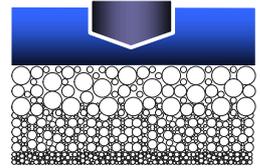


INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH

Ingenieure und Geologen für Erd- und Grundbau

Gründungsberatung
Baugrunderkundung
Erdbaustatik
Hydrogeologie
Altlastenuntersuchung
Erdbaukontrollprüfung
Mineralstoffprüfung
Strömungsberechnung
FE-Berechnung



INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH · Alfred-Nobel-Straße 12 · 30926 Seelze

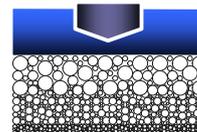
Thomas Fehse & Henning Dangers GbR
Zum Heideberg 15

31638 Stöckse

B-Plan Nr. 520 A
„Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“
31535 Neustadt a. Rbg.
OT Borstel
allgemeine Empfehlungen
für den Kanal-, Straßen- und Hochbau

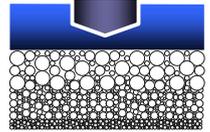
Seelze, den 07.04.2022

Dipl.-Ing. Marjeh/schl.
Thomas Fehse und Henning Dangers GbR, B-Plan 520 A, Östlich Bruchlandweg,
31535 Neustadt OT Borstel



Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. Vorgang..... | 4 |
| 2. Durchgeführte Untersuchungen | 5 |
| 3. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen | 7 |
| 4. Grundwasser | 8 |
| 5. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften | 10 |
| 6. Homogenbereich | 12 |
| 6.1. Homogenbereich nach DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)..... | 12 |
| 6.2. Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten) | 13 |
| 7. Folgerungen für die Erschließung | 15 |
| 7.1. Allgemeines..... | 15 |
| 7.2. Straßenbau | 16 |
| 7.3. Rad- und Gehwege | 17 |
| 8. Rohrleitungsbau | 19 |
| 9. Besondere Baumaßnahmen..... | 20 |
| 10. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser | 21 |
| 11. Folgerungen für die Gründung von Gebäuden | 22 |
| 12. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen..... | 23 |
| 13. Weitere Untersuchungen | 28 |

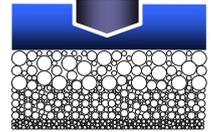


Anlagen

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| 1 | Lageplan und Sondierprofile |
| 2.1 - 2.7 | Schichtenverzeichnisse |
| 3.1 - 3.5 | Kornverteilungen |

Anhang

Ergebnisse der chemischen Analysen, GBA Hamburg, NL Hildesheim



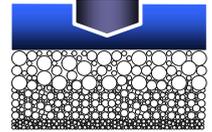
B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

1. Vorgang

Die Thomas Fehse & Henning Dangers GbR, Zum Heideberg 15 in 31638 Stöckse plant das Neubaugebiet B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ in 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel (s. Abb. 1 und Lageplan, Anlage 1) zu erschließen. Das Gelände wird zurzeit landwirtschaftlich genutzt.



Abb. 1, Lage des Neubaugebietes B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg“ in 31535 Neustadt a. Rbg.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Unser Büro wurde von der Thomas Fehse & Henning Dangers GbR beauftragt, den Baugrund des Neubaugebietes durch 7 Kleinrammbohrungen zu untersuchen und eine Empfehlung zur Herstellung der Bau- bzw. Planstraßen sowie zur Ausführung der Erdarbeiten für die SW/RW-Kanalisation und allgemeine Hinweise zur Regenwasserversickerung zu erstellen.

Des Weiteren sollen die oberflächennah anstehenden Böden hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung gemäß LAGA untersucht und entsprechend zur Wiederverwendung eingestuft werden.

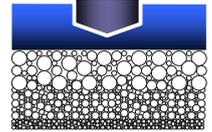
Als Arbeitsunterlage wurde uns ein Lageplan i. M. 1 : 500 zur Verfügung gestellt.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden durch unser Büro am 21.03.2022 auf dem geplanten Baugelände 7 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 7) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe zwischen 4,30 und 5,0 m unter aktuellem Geländeniveau abgeteuft.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen sind in Schichtenverzeichnissen gem. DIN 4022 dokumentiert (Anlage 2.1 bis 2.7) und grafisch gem. DIN 4023 in Form von Bohrprofilen dargestellt (Anlage 1).

Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden die Bohransatzpunkte eingemessen. Als Höhenfestpunkt (HP) wurde eine OK KD = 54,61 m ü. NN zugrunde gelegt (s. Anlage 1).



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Die Höhen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1, Höhen der Ansatzpunkte

| Ansatzpunkt | Höhe [m ü. NN] |
|--------------------|-----------------------|
| BS 1 | 52,73 |
| BS 2 | 53,78 |
| BS 3 | 54,53 |
| BS 4 | 54,68 |
| BS 5 | 55,28 |
| BS 6 | 55,44 |
| BS 7 | 54,99 |

Zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennziffern wurden in unserem Erdbaulabor an repräsentativem Probenmaterial folgende Versuche durchgeführt:

- 2 Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4
- 3 Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Siebanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind als Anlagen 3.1 bis 3.5 beigelegt.

Aus den durch die Sondierarbeiten entnommenen Einzelproben aus dem Mutterboden und dem anstehenden Lehm bzw. Sand haben wir die folgenden Mischproben (**MP**) in unserem Labor erstellt:

MP 1 aus dem Mutterboden aus

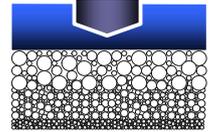
BS 1/P1 = 0,00-0,50 m + BS 2/P1 = 0,00-0,40 m + BS 3/P1 = 0,00-0,40 m +
BS 4/P1 = 0,00-0,40 m + BS 5/P1 = 0,00-0,40 m + BS 6/P1 = 0,00-0,50 m +
BS 7/P1 = 0,00-0,40 m

MP 2 aus dem Lehm aus

BS 2/P2 = 0,40-1,00 m + BS 2/P3 = 1,00-2,00 m + BS 2/P4 = 2,00-2,80 m +
BS 6/P2 = 0,50-1,00 m + BS 6/P3 = 1,00-2,00 m

MP 3 aus dem Sand aus

BS 1/P2 = 0,50-1,20 m + BS 3/P2 = 0,40-0,80 m + BS 4/P2 = 0,40-0,70 m + BS 5/P2 =
0,40-0,80 m



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Die Mischproben haben wir durch die GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, NL Hildesheim hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung gemäß LAGA 2004, TR-Boden untersuchen lassen.

3. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

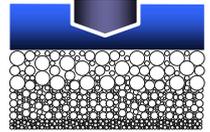
Nach Angaben vom NIBIS KARTENSERVEN des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie in Niedersachsen (LBEG) stehen im Untersuchungsgebiet Schmelzwasserablagerungen aus der Saale-Kaltzeit an.

Unter dem 0,40/0,50 m mächtigen **Mutterboden** wurden in den Kleinrammbohrungen BS 1, BS 2, BS 5 und BS 7 bis zur Endtiefe **Schmelzwassersande** und in den Kleinrammbohrungen BS 2, BS 4 und BS 6 bis in eine Tiefe zwischen 3,50 und 4,10 m **Schmelzwasserlehm** aufgeschlossen.

Die Schmelzwassersande in den Kleinrammbohrungen BS 1, BS 2, BS 5 und BS 7 sind in unterschiedlichen Tiefen und Schichtdicken von **Schmelzwasserlehm** durchzogen. Ebenfalls ist der Schmelzwasserlehm in den Kleinrammbohrungen BS 2, BS 4 und BS 6 durch **Schmelzwassersand** über- bzw. unterlagert.

Die **Dicke des Mutterbodens** ist wegen der Stauchung in der Rammkernsonde nicht genau erfassbar. Auch sind bei den Kleinbohrungen mit geringem Durchmesser größere Bestandteile oder evtl. vorhandene Fremdstoffe häufig nicht erkennbar. Deshalb empfehlen wir zusätzlich Baggerschürfe auszuführen, wenn der Mutterboden genauer erkundet werden soll.

Bei den Schmelzwassersanden handelt es sich vorwiegend um schwach schluffigen bis schluffigen Fein-, Mittel- bzw. Grobsand.

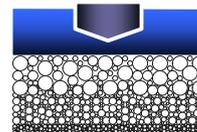


Der Schmelzwasserlehm weist eine steife und weiche bis steife Konsistenz auf und besteht aus feinsandigem, schwach tonigem bis tonigem Schluff.

4. Grundwasser

Während der Bohrarbeiten im März 2022 wurde in den Kleinrammbohrungen BS 1 bis BS 3, BS 5 und BS 7 Grundwasser angetroffen. Nach Beendigung der Bohrarbeiten haben wir die Wasserstände eingemessen. Danach lagen die Ruhewasserstände zwischen 1,90 und 4,80 m unter GOF bzw. zwischen 51,99 und 50,48 m ü. NN. Nach stärkeren Niederschlägen ist mit einem Anstieg der Wasserstände und mit der Bildung von Stau- und Sickerwasser über dem Schmelzwasserlehm rechnen.

Nach Angaben vom NIBIS **KARTENSERVER** des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie in Niedersachsen (LBEG) liegen im Untersuchungsgebiet die mittleren höchsten Wasserstände bei **~50,0 m ü. NHN** (s. Abb. 2) und das Gelände steigt von Nord nach Süd von **~52,3 bis auf 55,5 m ü. NHN** um 3,20 m an.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchslandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

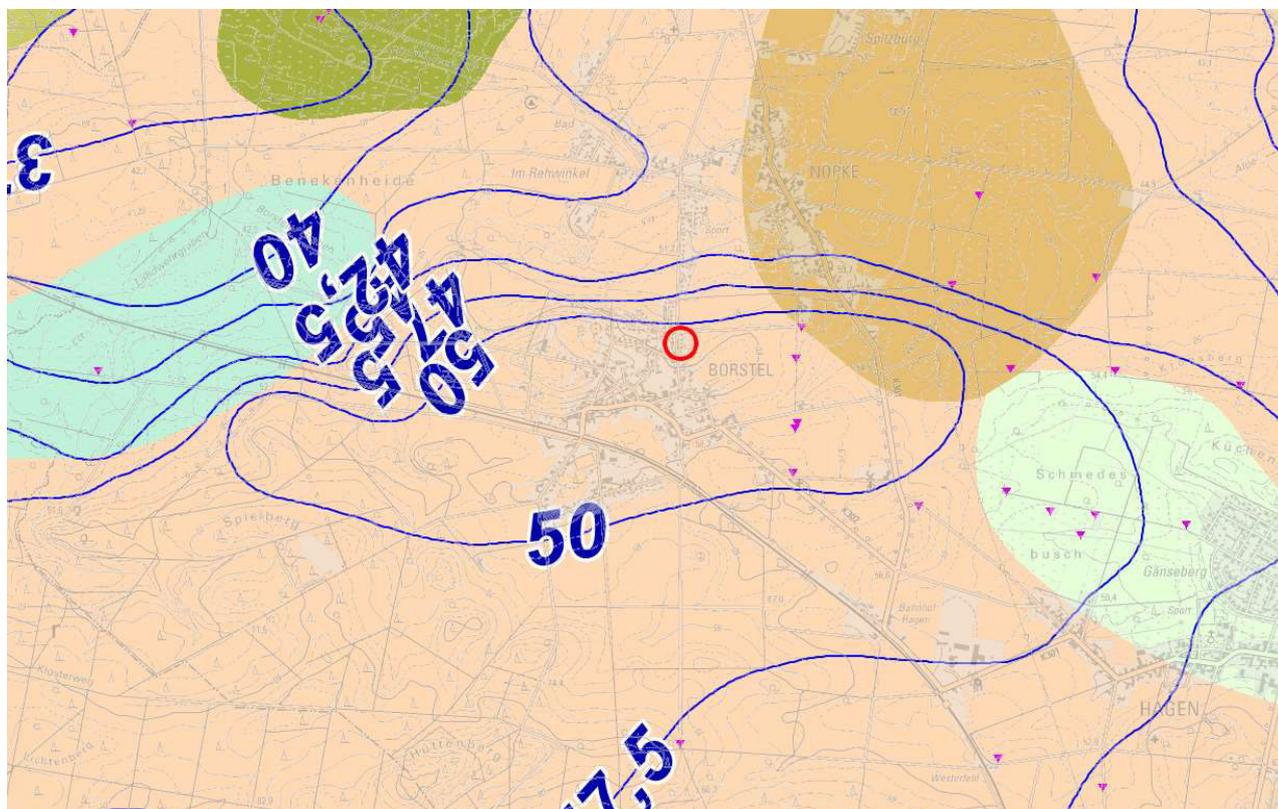
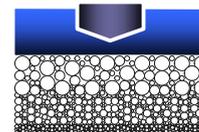


Abb. 2, Lage der mittleren höchsten Wasserstände



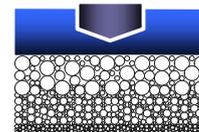
5. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften

a) Mutterboden

| | | |
|-------------|---------------------------|--|
| Benennung | (DIN EN ISO 14688-1:2013) | Feinsand; mittelsandig, schluffig, schwach humos |
| Bodengruppe | (DIN 18196) | OH |
| Bodenklasse | (DIN 18301:2012) | BO2 |
| Bodenklasse | (DIN 18300:2012) | 1 |

b) Schmelzwassersand

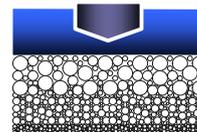
| | | |
|----------------------------------|---------------------------|--|
| Benennung | (DIN EN ISO 14688-1:2013) | Fein-, Mittel- und Grobsand; schwach schluffig bis schluffig |
| Bodengruppe | (DIN 18196) | SU - SÜ |
| Bodenklasse | (DIN 18300:2012) | 3 – 4 |
| Bodenklasse | (DIN 18301:2012) | BN1/BN2 |
| Lagerungsdichte | | -/- |
| Frostempfindlichkeits- klasse | ZTV E-StB 17 | F1-F3 (nicht bis sehr frostempfindlich) |
| Verdichtbarkeitsklasse | ZTV A-StB 12 | V1/V2 |
| Wichte, erdfeucht | | $\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$ |
| Wichte unter Auftrieb | | $\gamma'_k = 10,0 \text{ kN/m}^3$ |
| Wasserdurchlässigkeit | | $k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s SU}$ $k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s SÜ}$ |
| Reibungswinkel | | $\varphi'_k = 32,0\text{-}34,0^\circ$ |
| Kohäsion | | $c'_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$ |
| Steifemodul | | $E_{s,k} = 40,0\text{-}60,0 \text{ MN/m}^2$ |



c) Schmelzwasserlehm

| | | |
|----------------------------------|---------------------------|--|
| Benennung | (DIN EN ISO 14688-1:2013) | Schluff; feinsandig, schwach tonig bis tonig |
| Bodengruppe | (DIN 18196) | UL-TL |
| Bodenklasse | (DIN 18300:2012) | 4 |
| Bodenklasse | (DIN 18301:2012) | BB2 |
| Konsistenz | | weich bis steif und steif |
| Frostempfindlichkeits- klasse | ZTV E-StB 17 | F3 (sehr frostempfindlich) |
| Verdichtbarkeitsklasse | ZTV A-StB 12 | V3 |
| Wichte, erdfeucht | | $\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$ |
| Wichte unter Auftrieb | | $\gamma'_k = 8,0 \text{ kN/m}^3$ |
| Wasserdurchlässigkeit | | $k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ |
| Reibungswinkel | | $\varphi'_k = 26,0\text{-}28,0^\circ$ |
| Kohäsion | | $c'_k = 2,0\text{-}5,0 \text{ kN/m}^2$ |
| Steifemodul | | $E_{s,k} = 8,0\text{-}12,0 \text{ MN/m}^2$ |

Die Schmelzwasserlehme sind nur gering durchlässig und wirken wasserstauend. Es handelt sich dabei um sehr wasser- und frostempfindliche Böden. Bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung treten sehr schnell Konsistenzveränderungen auf, die zu einem Verlust der Tragfähigkeit führen. Die Schmelzwasserlehme sind für die Wiederverfüllung der Arbeitsräume und als Füllboden im Gründungsbereich **ohne eine Bodenverbesserung nicht geeignet**.



6. Homogenbereich

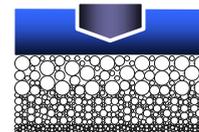
6.1. Homogenbereich nach DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Tabelle 2: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18320

| Homogenbereich A | |
|---|---|
| Ortsübliche Bezeichnung | nicht bindiger bis schwach bindiger sandiger Mutterboden/Oberboden¹ |
| Bodengruppen | |
| Bodengruppe DIN 18196 | OH |
| Bodengruppe DIN 18195 | 2, 4 |
| Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke (untere-obere Werte in M.-%) | |
| Steine und Blöcke ² | 0-10 |
| Große Blöcke ² | 0-1 |
| Umweltrelevante Merkmale | |
| Zuordnung nach LAGA TR Boden | Z2(Z0), MP 1, s. Tabelle 7, Pkt. 12 |

¹ Genaue Benennung siehe Bohrprofile

² durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten



6.2. Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten)

Tabelle 3: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18300

| Homogenbereich B | | |
|---|---------------------------------------|-------------|
| Ortsübliche Bezeichnung | Schmelzwassersande¹ | |
| Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%) | | |
| Ton | 0-4 | |
| Schluff | 5-30 | |
| Sand | 40-95 | |
| Kies | 0-15 | |
| Steine und Blöcke ² | 0-3 | |
| Große Blöcke ² | 0-1 | |
| Eigenschaften / Kennwerte | | |
| Dichte ρ | [g/cm ³] | 1,8 |
| Undrained Scherfestigkeit c_u | [kN/m ²] | - |
| Wassergehalt w_n | [M.-%] | 3-15 |
| Konsistenzzahl I_c | [-] | - |
| Konsistenz | [-] | - |
| Plastizitätszahl I_P | [%] | - |
| Plastizität | [-] | - |
| Lagerungsdichte I_D | [%] | 35-65 |
| Lagerung | [-] | mitteldicht |
| Organischer Anteil V_{gl} | [M.-%] | 0-5 |
| Bodengruppe DIN 18196 | [-] | SU-SÜ |
| Umweltrelevante Merkmale | | |
| Zuordnung nach LAGA TR Boden | Z0, MP 3 | |

¹ Genaue Benennung siehe Bohrprofile

² durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten

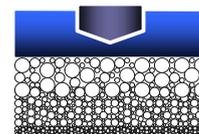


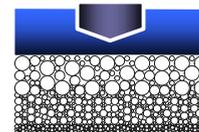
Tabelle 4: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18300

| Homogenbereich C | | |
|---|--|--|
| Ortsübliche Bezeichnung | Schmelzwasserlehm¹ | |
| Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%) | | |
| Ton | 5-30 | |
| Schluff | 40-80 | |
| Sand | 15-30 | |
| Kies | 0-5 | |
| Steine und Blöcke ² | 0-2 | |
| Große Blöcke ² | 0-1 | |
| Eigenschaften / Kennwerte | | |
| Dichte ρ | [g/cm ³] | 1,8 |
| Undränierete Scherfestigkeit c_u | [kN/m ²] | 60-300 |
| Wassergehalt w_n | [M.-%] | 15-25 |
| Konsistenzzahl I_c | [-] | 0,50 ³ bis 1,0 |
| Konsistenz | [-] | weich bis steif und steif ³ |
| Plastizitätszahl I_P | [%] | 4-22 |
| Plastizität | [-] | leicht |
| Lagerungsdichte I_D | [%] | - |
| Lagerung | [-] | - |
| Organischer Anteil V_{gl} | [M.-%] | 0-2 |
| Bodengruppe DIN 18196 | [-] | UL-TL |
| Umweltrelevante Merkmale | | |
| Zuordnung nach LAGA TR Boden | Z1.2 / Z0, MP 2 s. Hinweis unter Pkt. 12 | |

¹ Genaue Benennung siehe Bohrprofile

² durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten

³ bei Wasserzutritt/dynamischer Belastung auch breiig bzw. $I_c = 0,00$ bis $0,50$



7. Folgerungen für die Erschließung

7.1. Allgemeines

Nach den durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen stehen im Untersuchungsgebiet unter dem Mutterboden schwach verlehnte bis verlehnte Sande und/oder bindige Böden in Form von Schmelzwasserlehm an. Es ist somit für die Bemessung des Straßenoberbaues von einem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** gem. ZTVE-StB 2017 (sehr frostempfindlich) auszugehen.

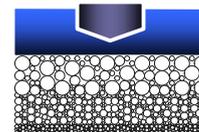
In der Tabelle 5 sind die mindestens erforderlichen Dicken des Oberbaues für die verschiedenen Belastungsklassen für Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** gemäß RStO 2012 zusammengestellt.

Tabelle 5, Belastungsklassen gemäß RStO 2012

| | Dicken bei Belastungsklassen [cm] | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------|
| | Bk100 bis Bk10 | Bk3,2 bis Bk1,0 | Bk0,3 |
| Frostempfindlichkeitsklasse F3 | 65 | 60 | 50 |

Gemäß der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“ RStO 2012, Tabelle 2 können die geplanten Straßen in die Belastungsklasse **Bk3,2** bis **Bk1,0** „Wohnsammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr“ eingestuft werden.

Wir bitten um Benachrichtigung bei gravierender Abweichung damit der Aufbau entsprechend angepasst werden kann.



7.2. Straßenbau

Nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 01 ergibt sich bei der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** und der **Belastungsklasse 3,2** ein frostsicherer Straßenoberbau von **60 cm**.

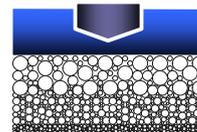
Voraussetzung für den Regelaufbau der Straßen gem. RStO ist eine Mindesttragfähigkeit im Planum von $E_{v2} \geq 45$ Mpa. Da nach Abtrag des Mutterbodens verlehnte bis verlehnte Sande oder weiche bis steife bzw. steife Schmelzwasserlehme anstehen, wird die Mindesttragfähigkeit im Planum ohne eine Planumsverbesserung nicht über die gesamte Baufläche erreicht. Die Planumsverbesserung kann in diesem Fall durch einen Teilbodenaustausch oder durch eine Zementverfestigung erfolgen. Bei dem Bodenaustausch ist mit einer Schichtdicke von ca. 30 - 40 cm zu rechnen.

Als Austauschboden sollte Sand/Kiessand oder geeignetes RC-Material verwendet werden. Nach Ausführung der Planumsverbesserung kann der Regelaufbau aufgebracht werden.

Auf dem nachweislich gut verdichteten bzw. verbesserten Planum kann der Regelaufbau gemäß RStO eingebracht werden. Für diese Baumaßnahme errechnet sich der frostsichere Gesamtaufbau wie folgt:

| | | |
|---|-----------|--------------|
| Frostempfindlichkeitsklasse F3, Belastungsklasse 3,2 | 60 | cm |
| Frosteinwirkungszone II | + | 5 cm |
| Wasserverhältnisse ungünstig gem. ZTVE-StB 17 | + | 5 cm |
| | = | 70 cm |

Die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus beträgt mindestens 70 cm.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Ein Regelaufbau „Asphalttragschicht auf Schottertragschicht sowie Frostschutzschicht“ gemäß RStO 12 Tafel 1, Zeile 3 (**Belastungsklasse Bk3,2**) kann wie folgt aufgebaut werden:

| | | |
|-----------|-----------|----------------------------|
| 10 | cm | Deckschicht |
| 10 | cm | Asphalttragschicht |
| 15 | cm | Schottertragschicht |
| 35 | cm | Frostschutzschicht |
| 70 | cm | Gesamtoberbau |

Es kommen auch andere Regelaufbauten gemäß RStO infrage. Auf der Tragschicht ist der Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 150$ Mpa nachzuweisen; auf der Frostschutzschicht von $E_{v2} \geq 120$ Mpa.

Auf dem hergestellten Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ Mpa nachzuweisen.

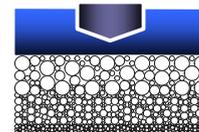
Sowohl während der Erdarbeiten als auch im Endzustand ist das Planum trocken zu halten.

7.3. Rad- und Gehwege

Nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 01 ergibt sich für die Rad- und Gehwege bei der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** und einer Pflasterbauweise ein frostsicherer Oberbau von mind. **30 cm**.

Voraussetzung für den Regelaufbau gem. RStO ist eine Mindesttragfähigkeit im Planum von $E_{v2} \geq 45$ Mpa. Bezüglich der Tragfähigkeit des Planums gilt hier das Gleiche wie bei Pkt. 7.2.

Auf dem nachweislich gut verdichteten Planum kann der Regelaufbau gemäß RStO eingebracht werden. Für diese Baumaßnahme errechnet sich der frostsichere Gesamtaufbau wie folgt:



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

| | | |
|---|-----------|---------------------|
| Frostempfindlichkeitsklasse F3, Rad- und Gehwege | 30 | cm |
| Frosteinwirkungszone II | + | 5 cm |
| Wasserverhältnisse ungünstig gem. ZTVE-StB 17 | + | 5 cm |
| | = | 40 cm |

Die Dicke des frostsicheren Aufbaus beträgt mindestens 40 cm.

Ein Regelaufbau „Pflaster bzw. Plattenbelag auf Schottertragschicht sowie Frostschutzschicht“ gemäß RStO 12 Tafel 6, Zeile 2 kann wie folgt eingebaut werden:

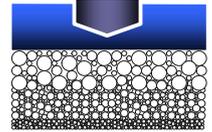
| | | |
|-----------|-----------|--|
| 12 | cm | Decke + Splitt |
| 28 | cm | Schottertragschicht oder Frostschutzschicht |
| 40 | cm | Gesamtoberbau |

Es kommen auch andere Regelaufbauten gemäß RStO infrage. Auf der Tragschicht ist der Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ Mpa nachzuweisen.

Auf dem hergestellten Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ Mpa nachzuweisen.

Im Bereich der Überfahrten für Kraftfahrzeuge ist die Befestigungsdicke auf die Verkehrsbelastung abgestimmt zu wählen.

Sowohl während der Erdarbeiten als auch im Endzustand ist das Planum trocken zu halten.



8. Rohrleitungsbau

Bezüglich der Herstellung und Verfüllung von Rohrleitungsgräben wird auf die Richtlinie ZTVA-StB 12 verwiesen.

Bei den Erdarbeiten für die SW/RW - Kanalisation fallen schwach verlehme Sande (**SU**) der Verdichtbarkeitsklasse gemäß ZTVA-StB 12 **V1** und verlehnte Sande (**SÜ**) der **V2** sowie bindige Bodenarten in Form Schmelzwasserlehm (**UL-TL**) der Verdichtbarkeitsklasse **V3** an. Die schwach verlehnten Sande (V1) können in der Leitungs- und Verfüllzone wiederverwendet werden; die verlehnten Sande (V2) und die bindigen Böden (V3) können lediglich in der Verfüllzone wieder eingebaut werden.

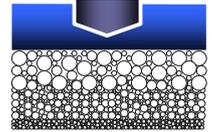
Bei den Erdarbeiten im Bereich der Grabensohle ist ein Raupenbagger mit Glattschaufel einzusetzen.

Während der Erdarbeiten können die Rohrgräben verbaut oder abgeböscht werden.

In regenreichen Jahreszeiten wird für die Ausschachtungsarbeiten ein senkrechter Grabenverbau empfohlen. Weiterhin sollten die Ausschachtungsarbeiten abschnittsweise ausgeführt werden. In trockenen Jahreszeiten und in Abhängigkeit von der Verlegungstiefe können die Gräben abgeböscht werden ($\leq 45^\circ$).

Für die Durchführung der Erdarbeiten sowohl für die verbauten Gräben als auch für die geböschten Gräben sind eine offene Wasserhaltung sowie eine Grundwasserabsenkung durch **Vakuum-KleinfILTERbohrbrunnen mit Kiesfilterummantelung** für den Bedarfsfall vorzusehen.

Vakuum-Spülfilter würden sich bei dem bindigen Untergrund schnell zusetzen und ihre Wirkung verlieren.



9. Besondere Baumaßnahmen

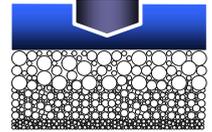
Mit Sand verfüllte Rohrleitungsgräben im sehr schwach wasserdurchlässigen Baugrund (Schmelzwasserlehm) wirken wie Dränagen und führen bei ungünstigen Gefälleverhältnissen u.U. ständig Wasser an Gebäude heran. Um diesen Vorgang zu unterbinden, sollten bei Rohrleitungen im Schmelzwasserlehm in einem Abstand von ca. 50 m Tonsperren eingebaut werden.

Für sämtliche Erdarbeiten ist darauf hinzuweisen, dass der Schmelzwasserlehm besonders wasserempfindlich ist und bei Niederschlägen nicht ungeschützt offen liegt und insbesondere nicht durch Befahren, Einleitung von Verdichtungsenergien o. ä. dynamisch beansprucht werden darf.

Der Schmelzwasserlehm ist witterungsempfindlich, so dass die Durchführung der Erdarbeiten den Witterungsbedingungen angepasst werden sollte.

Für die Ausschachtungsarbeiten sollte ein Bagger mit Glattschaufel eingesetzt werden. In der Baugrubensohle darf nicht gefahren werden. Die Tragschicht ist mit einem "leichten" Verdichtungsgerät zu verdichten.

Es sollte geprüft werden, ob bereits Felldränagen verlegt sind. Vorhandene Felldränagen müssen gebrochen und fachgerecht an vorhandene Hauptsammler angeschlossen werden.



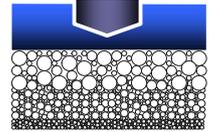
10. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß ATV - DVWK REGELWERK (April 2005) "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" sind für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser aus der Sicht des Bodenschutzes die standortspezifischen Eigenschaften des Bodens und aus der Sicht des Grundwasserschutzes die Durchlässigkeit, Mächtigkeit sowie die physikalische, chemische und biologische Leistungsfähigkeit des Sickerraumes von grundlegender Bedeutung. Entscheidend für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist nicht der für die gesättigte Zone bestimmte k_f -Wert, sondern der in der ungesättigten Zone geringere $K_{f,u}$ -Wert maßgeblich. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen sind die o.g. Bedingungen nicht über die gesamten Jahreszeiten gegeben. Nach langanhaltenden Niederschlägen ist mit der Bildung von Stau- und Sickerwasser in den Sanden über dem schwach wasserdurchlässigen Schmelzwasserlehm zu rechnen. Somit wird der Sickerraum von mind. 1,0 m zum Teil nicht gegeben. Daher ist der Baugrund grundsätzlich für eine Regenwasserversickerung **nur eingeschränkt geeignet**.

Bei Untergrundverhältnissen wie bei BS 1, BS 3, BS 5 und BS 7 ist der Untergrund für eine Regenwasserversickerung **geeignet**. Bei Untergrundverhältnissen wie bei BS 2, BS 4 und BS 6 ist der Untergrund für eine Regenwasserversickerung **nicht geeignet**.

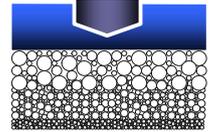


11. Folgerungen für die Gründung von Gebäuden

Wir gehen davon aus, dass die Gründungssohlen der nicht unterkellerten Häuser in einer frostfreien Tiefe bei mind. 0,80 m u. gepl. GOF liegen. Nach Abtrag des Mutterbodens können die nicht unterkellerten Häuser aus bodenmechanischer Sicht **flach** gegründet werden.

Für unterkellerte Häuser gehen wir davon aus, dass die Gründungstiefe zwischen ca. 2,50 - 3,0 m u. GOF und somit zum Teil im weichen bis steifen bzw. steifen Schmelzwasserlehm liegt. In diesem Fall wird für die Häuser eine Plattengründung in Verbindung mit einem **stärkeren** Teilbodenaustausch empfohlen.

Da uns keine konstruktiven Einzelheiten der geplanten Bebauung bekannt sind und die Aufschlusstiefen von 3,0 m nicht ausreichend sind, können nur allgemeine Angaben zur Gründung von Wohnhäusern gemacht werden. Der Baugrund **muss zusätzlich** durch mind. 7,0 m Tiefe Sondierungen gezielter untersucht werden.



12. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen

Aus den durch die Sondierarbeiten entnommenen Einzelproben aus dem Mutterboden und dem anstehenden Lehm bzw. Sand haben wir die folgenden Mischproben (**MP**) in unserem Labor erstellt:

MP 1 aus dem Mutterboden aus

BS 1/P1 = 0,00-0,50 m + BS 2/P1 = 0,00-0,40 m + BS 3/P1 = 0,00-0,40 m +
BS 4/P1 = 0,00-0,40 m + BS 5/P1 = 0,00-0,40 m + BS 6/P1 = 0,00-0,50 m +
BS 7/P1 = 0,00-0,40 m

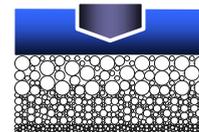
MP 2 aus dem Lehm aus

BS2/P2 = 0,40-1,00 m + B2 2/P3 = 1,00-2,00 m + BS 2/P4 = 2,00-2,80 m +
BS 6/P2 = 0,50-1,00 m + BS 6/P3 = 1,00-2,00 m

MP 3 aus dem Sand aus

BS 1/P2 = 0,50-1,20 m + BS 3/P2 = 0,40-0,80 m +
BS 4/P2 = 0,40-0,70 m + BS 5/P2 = 0,40-0,80 m

Die Mischproben bzw. die Einzelprobe wurden durch die GBA hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastung gemäß LAGA 2004, TR-Boden untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind als Anhang beigefügt und in den Tabellen 6.1 – 6.4 zusammengestellt.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Tabelle 6.1, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-2

| Parameter | Einheit | MP 1 | MP 2 | MP 3 | Zuordnungswert Feststoff | | | |
|--------------------|-----------|-------------------|--------|--------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Mutterb./ Sand | Lehm | Sand | Z 0 Sand | Z 0 Lehm/ Schluff | Z 0 Ton | Z 0 ^(*) |
| Arsen | mg/kg TS | 3,5 | 7,8 | 1,4 | 10 | 15 | 20 | 15 ²⁾ |
| Blei | mg/kg TS | 19 | 9,8 | 4,6 | 40 | 70 | 100 | 140 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,19 | <0,10 | <0,10 | 0,4 | 1 | 1,5 | 1 ³⁾ |
| Chrom (gesamt) | mg/kg TS | 15 | 25 | 6,0 | 30 | 60 | 100 | 120 |
| Kupfer | mg/kg TS | 5,2 | 13 | 2,4 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Nickel | mg/kg TS | 4,0 | 17 | 3,7 | 15 | 50 | 70 | 100 |
| Quecksilber | mg/kg TS | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1,0 |
| Thallium | mg/kg TS | <0,30 | <0,30 | <0,30 | 0,4 | 0,7 | 1 | 0,7 ⁴⁾ |
| Zink | mg/kg TS | 29 | 42 | 16 | 60 | 150 | 200 | 300 |
| TOC | (Masse-%) | 1,6 | 0,15 | 0,31 | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ |
| EOX | mg/kg TS | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1 | 1 | 1 | 1 ⁶⁾ |
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg TS | <100 | <100 | <100 | 100 | 100 | 100 | 200 (400) ⁷⁾ |
| BTX | mg/kg TS | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW | mg/kg TS | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCB ₆ | mg/kg TS | <0,020 | <0,020 | <0,020 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 |
| PAK ₁₆ | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |

n.b. = nicht bestimmt

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

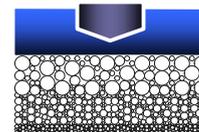
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Tabelle 6.2, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-3

| Parameter | Einheit | MP 1 | MP 2 | MP 3 | Zuordnungswert Eluat |
|----------------|---------|-------|------------|-------|----------------------|
| | | | | | Z 0/Z 0* |
| pH-Wert | - | 6,7 | 6,4 | 6,5 | 6,5-9,5 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 33 | 28 | <20 | 250 |
| Chlorid | mg/L | <9,60 | <0,60 | <0,60 | 30 |
| Sulfat | mg/L | <0,50 | 6,4 | 0,81 | 20 |
| Cyanid | µg/L | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 5 |
| Arsen | µg/L | 1,2 | <0,50 | <0,50 | 14 |
| Blei | µg/L | 6,2 | <1,0 | <1,0 | 40 |
| Cadmium | µg/L | <0,30 | <0,30 | <0,30 | 1,5 |
| Chrom (gesamt) | µg/L | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 12,5 |
| Kupfer | µg/L | 1,8 | <1,0 | <1,0 | 20 |
| Nickel | µg/L | <1,0 | 1,4 | <1,0 | 15 |
| Quecksilber | µg/L | <0,20 | <0,20 | <0,20 | < 0,5 |
| Zink | µg/L | <10 | <10 | <10 | 150 |
| Phenolindex | µg/L | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 20 |



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Tabelle 6.3, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

| Parameter | Einheit | MP 1 | MP 2 | MP 3 | Z 1 | Z 2 |
|--------------------|-----------|------------|--------|--------|-------------------------|---------------------------|
| Arsen | mg/kg TS | 3,5 | 7,8 | 1,4 | 45 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 19 | 9,8 | 4,6 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,19 | <0,10 | <0,10 | 3 | 10 |
| Chrom (gesamt) | mg/kg TS | 15 | 25 | 6,0 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 5,2 | 13 | 2,4 | 120 | 400 |
| Nickel | mg/kg TS | 4,0 | 17 | 3,7 | 150 | 500 |
| Quecksilber | mg/kg TS | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 1,5 | 5 |
| Thallium | mg/kg TS | <0,30 | <0,30 | <0,30 | 2,1 | 7 |
| Zink | mg/kg TS | 29 | 42 | 16 | 450 | 1500 |
| Cyanide, gesamt | mg/kg TS | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 3 | 10 |
| TOC | (Masse-%) | 1,6 | 0,15 | 0,31 | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 3 ¹⁾ | 10 |
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg TS | <100 | <100 | <100 | 300 (600) ²⁾ | 1000 (2000) ²⁾ |
| BTX | mg/kg TS | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1 | 1 |
| LHKW | mg/kg TS | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1 | 1 |
| PCB ₆ | mg/kg TS | <0,020 | <0,020 | <0,020 | 0,15 | 0,5 |
| PAK ₁₆ | mg/kg TS | n.n. | n.n. | n.n. | 3 (9) ³⁾ | 30 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | <0,050 | <0,050 | <0,050 | 0,9 | 3 |

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

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

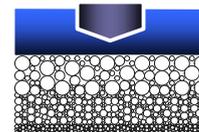
Tabelle 6.4, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

| Parameter | Einheit | MP 1 | MP 2 | MP 3 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
|----------------|---------|-------|------------|-------|---------|-------|-------------------|
| pH-Wert | - | 6,7 | 6,4 | 6,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 33 | 28 | <20 | 250 | 1500 | 2000 |
| Chlorid | mg/L | <9,60 | <0,60 | <0,60 | 30 | 50 | 100 ²⁾ |
| Sulfat | mg/L | <0,50 | 6,4 | 0,81 | 20 | 50 | 200 |
| Cyanid | µg/L | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 5 | 10 | 20 |
| Arsen | µg/L | 1,2 | <0,50 | <0,50 | 14 | 20 | 60 ³⁾ |
| Blei | µg/L | 6,2 | <1,0 | <1,0 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium | µg/L | <0,30 | <0,30 | <0,30 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom (gesamt) | µg/L | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | µg/L | 1,8 | <1,0 | <1,0 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel | µg/L | <1,0 | 1,4 | <1,0 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber | µg/L | <0,20 | <0,20 | <0,20 | < 0,5 | 1 | 2 |
| Zink | µg/L | <10 | <10 | <10 | 150 | 200 | 600 |
| Phenolindex | µg/L | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 20 | 40 | 100 |

²⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

³⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

In der Tabelle 7 ist die Zuordnung der untersuchten Proben zusammengestellt.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchsweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

Tabelle 7, Zuordnung der untersuchten Proben gemäß LAGA 2004, TR-Boden

| Bezeichnung | Zuordnungswert | Bemerkung |
|-------------------|----------------------|-------------------------|
| MP 1, Mutterboden | Z2 ¹ (Z1) | TOC = 1,6 > 1,5 Masse-% |
| MP 2, Lehm | Z1.2 | pH = 6,4 < 6,5 |
| MP 3, Sand | Z0 | -/- |

¹ Die Einstufung erfolgte nur aufgrund des TOC-Gehalts. Der TOC-Gehalt ist durch natürlichen Humus im Mutterboden bedingt. Bei den möglichen Verwertungswegen, wie das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, gilt der Klammerwert.

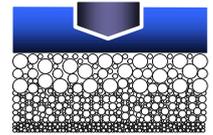
Hinweis

Bei der Mischprobe MP 2 aus dem Lehm wurde niedriger pH-Wert festgestellt. Die nach den Richtlinien der LAGA erfolgte Einstufung der Mischprobe MP 2 in die Kategorie LAGA **Z1.2** sollte von der zuständigen Behörde nochmals beurteilt werden, da eine Unterschreitung der pH-Werte bei den anstehenden Böden geogen d.h. natürlich ist. Nur aus leicht sauren pH-Werten lässt sich aus wissenschaftlicher Sicht keine Gefährdung oder eine schädliche Bodenveränderung ableiten.

Hieraus ist zu folgern, dass die Unterschreitung dann vernachlässigt werden kann bzw. die Mischprobe MP 2 in die Kategorie LAGA **Z0** eingestuft werden kann, wenn die Behörde im Rahmen einer Einzelfallentscheidung diesem zustimmt.

Die Wiederverwendbarkeit von **mineralischen Abfällen** kann nach den Technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil I“ vom 06.11.2003 beurteilt werden.

In den Technischen Regeln der LAGA werden Orientierungswerte von Schadstoffen bestimmten Verwertungs- bzw. Einbauklassen zugeordnet. Diese Orientierungswerte können für die Beurteilung der Wiederverwendung von **mineralischen Abfällen** angewandt werden.



B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandweg, 1. Bauabschnitt“ 31535 Neustadt a. Rbg. OT Borstel

In den Technischen Regeln werden die folgenden Einbauklassen bzw. Zuordnungswerte (Z) genannt (Abb. 3):

Einbauklasse 0 (Zuordnungswerte Z 0):

Ein Sonderfall, der die uneingeschränkte Verwertung von geeignetem **Bodenmaterial** in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) darstellt.

Einbauklasse 1 (Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2):

Eingeschränkter offener Einbau (wasserdurchlässige Bauweise).

Einbauklasse 2 (Zuordnungswerte Z 2):

Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

Mineralische Abfälle mit Schadstoffgehalten oberhalb der Z2 Werte können ohne Behandlung nicht wiederverwendet werden und müssen entsorgt werden.

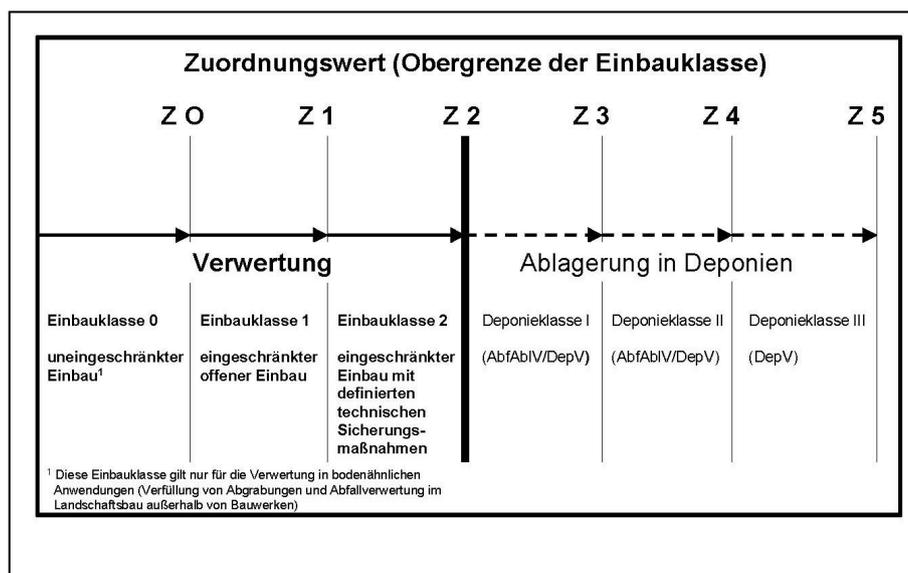
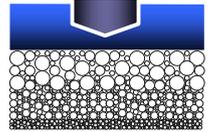


Abbildung 3, Darstellung der Einbauklassen



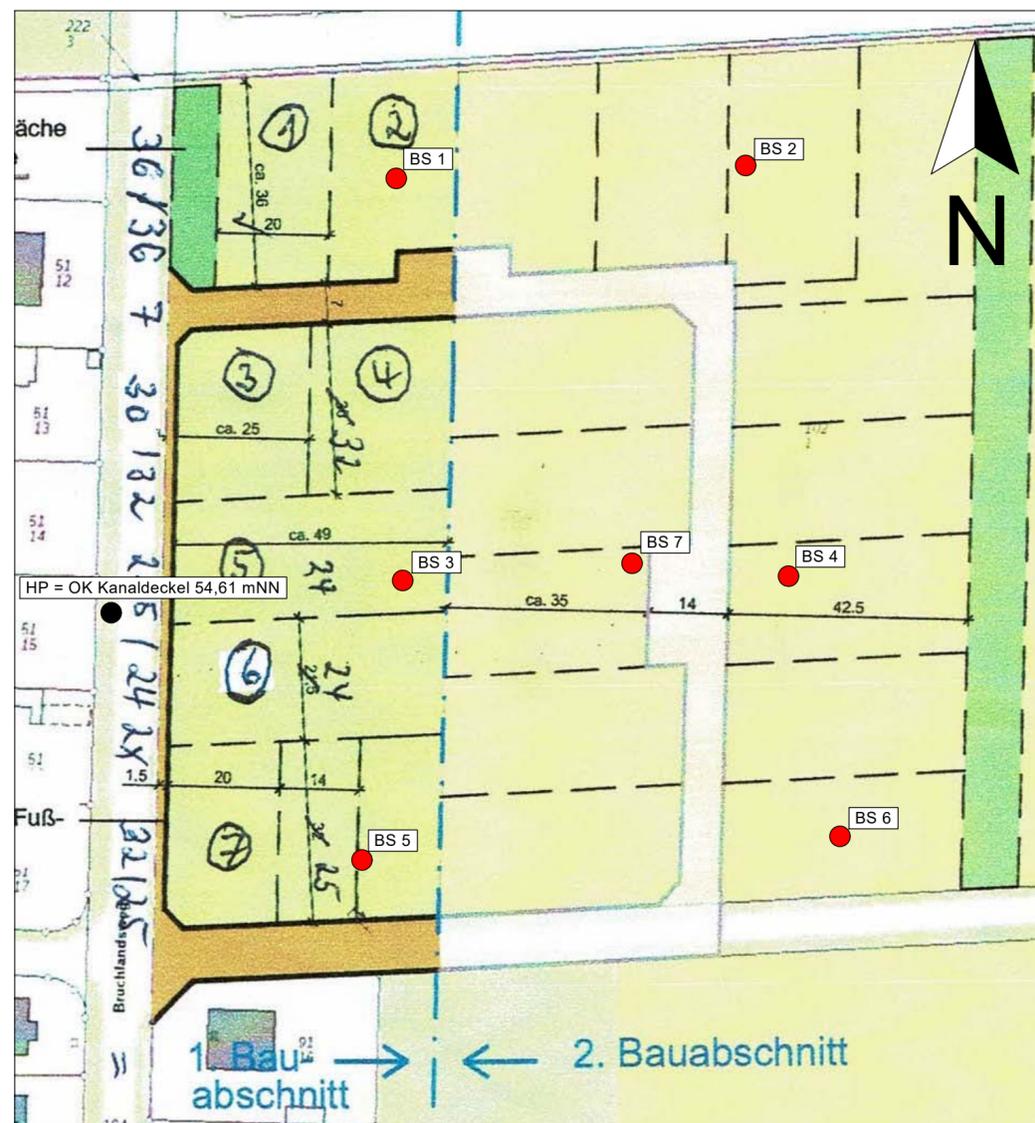
13. Weitere Untersuchungen

Da uns keine konstruktiven Einzelheiten der geplanten Bebauung bekannt sind, können nur allgemeine Angaben zur Gründung von Wohnhäusern gemacht werden. Eine Überprüfung der notwendigen Gründungsmaßnahmen im Einzelfall wird für erforderlich gehalten (zus. Kleinrammbohrungen, Einzelobjektbegutachtung).

Die Verdichtungsarbeiten sollten überwacht werden (Verdichtungsprüfungen). Die Baugrubensohlen sind fachkundig abzunehmen.

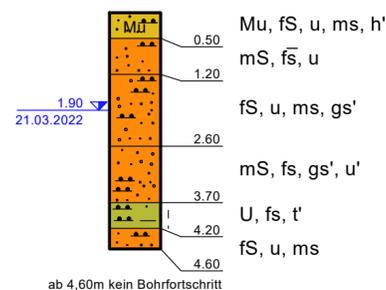
Hierfür steht Ihnen unser Büro zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Marjeh



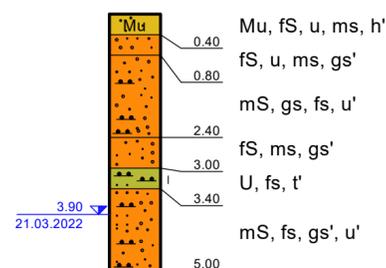
BS 1

52,73 mNN



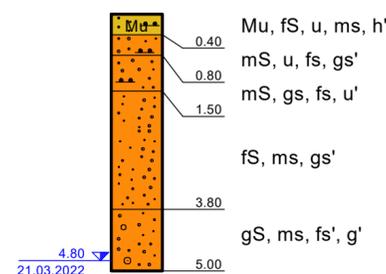
BS 3

54,53 mNN



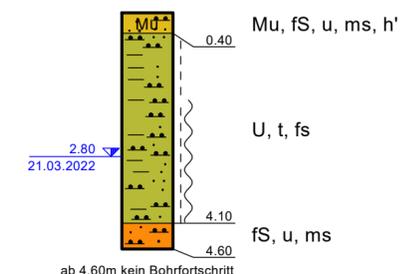
BS 5

55,28 mNN



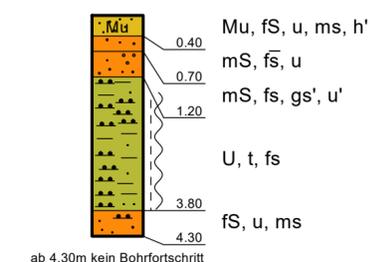
BS 2

53,78 mNN



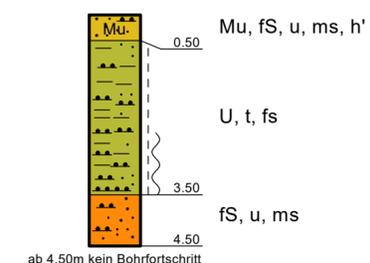
BS 4

54,68 mNN



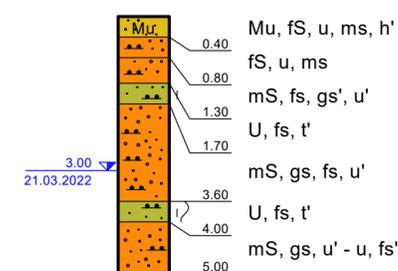
BS 6

55,44 mNN



BS 7

54,99 mNN



Legende

| | | | |
|--|---------------|--|------------------|
| | steif | | Mutterboden (Mu) |
| | weich - steif | | Gros sand (gS) |
| | | | Mittel sand (mS) |
| | | | Fein sand (fS) |
| | | | Schluff (U) |

Erklärungen der Abkürzungen und Symbole

| Bodenart | Beimengung | | |
|---------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|
| | < 15 % | 15 - 30 % | > 30 % |
| S Sand | s' schwach sandig | s sandig | s stark sandig |
| fS Feinsand | fs' schwach feinsandig | fs feinsandig | fS stark feinsandig |
| mS Mittelsand | ms' schwach mittelsandig | ms mittelsandig | mS stark mittelsandig |
| gS Grobsand | gs' schwach grobsandig | gs grobsandig | gS stark grobsandig |
| G Kies | g' schwach kiesig | g kiesig | G stark kiesig |
| fG Feinkies | fg' schwach feinkiesig | fg feinkiesig | fG stark feinkiesig |
| mG Mittelkies | mg' schwach mittelkiesig | mg mittelkiesig | mG stark mittelkiesig |
| gG Grobkies | gg' schwach grobkiesig | gg grobkiesig | gG stark grobkiesig |
| U Schluff | u' schwach schluffig | u schluffig | U stark schluffig |
| T Ton | t' schwach tonig | t tonig | T stark tonig |
| X Steine | x' schwach steinig | x steinig | X stark steinig |

Kalkgehalt:
 h = humos, torfig + = kalkhaltig
 F = Faulschlamm o = organische Beimengung ++ = stark kalkhaltig

- U = naß, Vernässung oberhalb des Grundwassers
- = breilig
- = weich
- = steif
- = halb fest
- = fest
- = Sonderprobe aus m Tiefe
- = Grundwasser angebohrt
- = Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
- = Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten
- = Anstieg des Grundwassers bis auf m unter Gelände

INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH
 Ingenieure · Geologen
 Alfred-Nobel-Straße 12
 30926 Seelze

Tel.: 0511-758098-3
 Fax: 0511-758098-49

Baumaßnahme:
 B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
 31535 Neustadt a. Rbge., OT Borstel

Auftraggeber:
 Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

Lageplan & Sondierprofile

Gez.: Ame. Maßstab: ohne / 1:100
 Datum: 24.03.2022 Dateiname: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt.bop Anlage: 1

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.1 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|--|
| Bohrung BS 1 / Blatt: 1 | Höhe: 52,73 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|--|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|--|--|-------------------|-----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt | | | | |
| 0.50 | a) Mutterboden, (Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach humos) | | | Kl. 1 | G | P 1 | 0,00-0,50m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) dunkelbraun | | | | | |
| f) Oberboden | g) Mutterboden | h) OH i) | | | | | |
| 1.20 | a) Mittelsand, stark feinsandig, schluffig | | | Kl. 4 | G | P 2 | 0,50-1,20m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) beige | | | | | |
| f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ i) | | | | | |
| 2.60 | a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig | | | Gw(E) 1,90m Kl. 4 | G | P 3 | 1,20-2,60m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht, ab 1,90m vernässt | d) mittelschwer - schwer | e) beige | | | | | |
| f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ i) | | | | | |
| 3.70 | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig | | | Kl. 3 | G | P 4 | 2,60-3,70m |
| b) | | | | | | | |
| c) vernässt | d) mittelschwer - schwer | e) beige | | | | | |
| f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU i) | | | | | |
| 4.20 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | | Kl. 4 | G | P 5 | 3,70-4,20m |
| b) | | | | | | | |
| c) steif | d) mittelschwer | e) beige | | | | | |
| f) Lehm | g) Schmelzwasserlehm | h) UL-TL i) | | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.1 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|---|
| Bohrung BS 1 / Blatt: 2 | Höhe: 52,73 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|---|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---|---|-----------------------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|---|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | |
| c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | | |
| f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 4.60 | a) Feinsand, schluffig, mittelsandig | | | Kl. 4 | | | | G |
| | b) ab 4,60m kein Bohrfortschritt | | | | | | | |
| | c) vernässt | d) mittelschwer - schwer | e) beige | | | | | |
| | f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ | | i) | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.2 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|---|
| Bohrung BS 2 / Blatt: 1 | Höhe: 53,78 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|---|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---|---|-----------------------------|---|-----|--|-------------------|------------------------------------|-----|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | Art | | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | |
| f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 0.40 | a) Mutterboden, (Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach humos) | | b) | | | Kl. 1 | G | P 1 |
| | c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Oberboden | g) Mutterboden | h) OH | i) | | | | |
| | a) Schluff, tonig, feinsandig | | b) Bohrgut ab 1,70m weich-steif Sandlage bei 2,80m | | Kl. 4 | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer | e) hellbraun | | | | | |
| | f) Lehm | g) Schmelzwasserlehm | h) TL-TM | i) | | | | |
| | a) Feinsand, schluffig, mittelsandig | | b) ab 4,60m kein Bohrfortschritt | | | Kl. 4 | | |
| | c) vernässt | d) mittelschwer - schwer | e) hellbraun | | | | | |
| | f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ | i) | | | | |
| | a) | | b) | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | b) | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | b) | | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.3 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|---|----------------------|
| Bohrung BS 3 / Blatt: 1 Höhe: 54,53 mNN | Datum: 21.03.2022 |
|---|----------------------|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|-------------------------|--|-------------------|-----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | | | | |
| 0.40 | a) Mutterboden, (Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach humos) | | | Kl. 1 | | | |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) dunkelbraun | | | | | |
| f) Oberboden | g) Mutterboden | h) OH | i) | | | | |
| 0.80 | a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig | | | Kl. 4 | G | P 2 | 0,40-0,80m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) braun | | | | | |
| f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ | i) | | | | |
| 2.40 | a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach schluffig | | | Kl. 3 | G | P 3 | 0,80-2,40m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) hellbraun | | | | | |
| f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU | i) | | | | |
| 3.00 | a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig | | | Kl. 3 | G | P 4 | 2,40-3,00m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer - schwer | e) beige | | | | | |
| f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SE | i) | | | | |
| 3.40 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | | Kl. 4 | G | P 5 | 3,00-3,40m |
| b) | | | | | | | |
| c) steif | d) mittelschwer | e) beige | | | | | |
| f) Lehm | g) Schmelzwasserlehm | h) UL-TL | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.3 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|--|
| Bohrung BS 3 / Blatt: 2 | Höhe: 54,53 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|--|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|---|----------------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | | | | |
| 5.00 | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig | | | Gw(E) 3,90m | | | |
| | b) | | | Kl. 3 | | | |
| | c) erdfeucht, ab 3,90m vernässt | d) mittelschwer - schwer | e) beige | | | | |
| | f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU | | i) | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.4 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|---|
| Bohrung BS 4 / Blatt: 1 | Höhe: 54,68 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|---|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|--|--|-------------------|------------|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt | | | | |
| 0.40 | a) Mutterboden, (Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach humos) | | | Kl. 1 | | | |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) dunkelbraun | | | | | |
| f) Oberboden | g) Mutterboden | h) OH i) | | | | | |
| 0.70 | a) Mittelsand, stark feinsandig, schluffig | | | Kl. 4 | G | P 2 | 0,40-0,70m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) braun | | | | | |
| f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ i) | | | | | |
| 1.20 | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig | | | Kl. 3 | G | P 3 | 0,70-1,20m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) hellbraun | | | | | |
| f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU i) | | | | | |
| 3.80 | a) Schluff, tonig, feinsandig | | | Kl. 4 | G G | P 4 P 5 | 1,20-2,00m 2,00-3,00m |
| b) Bohrgut: ab 1,50m weich-steif | | | | | | | |
| c) steif | d) mittelschwer | e) hellbraun | | | | | |
| f) Lehm | g) Schmelzwasserlehm | h) TL-TM i) | | | | | |
| 4.30 | a) Feinsand, schluffig, mittelsandig | | | Kl. 4 | | | |
| b) ab 4,30m kein Bohrfortschritt | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer - schwer | e) hellbraun | | | | | |
| f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ i) | | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.5 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|---|
| Bohrung BS 5 / Blatt: 1 | Höhe: 55,28 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|---|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------|--|----------------------|-----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | | | | |
| 0.40 | a) Mutterboden, (Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach humos) | | | Kl. 1 | | | |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) dunkelbraun | | | | | |
| f) Oberboden | g) Mutterboden | h) OH | i) | | | | |
| 0.80 | a) Mittelsand, schluffig, feinsandig, schwach grobsandig | | | Kl. 4 | G | P 2 | 0,40-0,80m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) braun | | | | | |
| f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ | i) | | | | |
| 1.50 | a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach schluffig | | | Kl. 3 | G | P 3 | 0,80-1,50m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) hellbraun | | | | | |
| f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU | i) | | | | |
| 3.80 | a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig | | | Kl. 3 | G | P 4 | 1,50-3,80m |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht | d) mittelschwer - schwer | e) beige | | | | | |
| f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SE | i) | | | | |
| 5.00 | a) Grobsand, mittelsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig | | | Gw(E) 4,80m Kl. 3 | | | |
| b) | | | | | | | |
| c) erdfeucht, ab 4,80m vernässt | d) mittelschwer - schwer | e) beige | | | | | |
| f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SE-SW | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.6 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|--|
| Bohrung BS 6 / Blatt: 1 | Höhe: 55,44 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|--|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---|---|-----------------------------|---------------------------------------|-----|--|-------------------|------------------------------------|------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | Art | | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | |
| f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 0.50 | a) Mutterboden, (Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach humos) | | b) | | | Kl. 1 | G | P 1 |
| | c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) Oberboden | g) Mutterboden | h) OH | i) | | | | |
| | | | | | | | | |
| 3.50 | a) Schluff, tonig, feinsandig | | b) Bohrgut: ab 2,30m weich-steif | | Kl. 4 | G | P 2 | 0,50-1,00m |
| | c) steif | d) mittelschwer | e) beige | | | G | P 3 | 1,00-2,00m |
| | f) Lehm | g) Schmelzwasserlehm | h) TL-TM | i) | | | | |
| | | | | | | | | |
| 4.50 | a) Feinsand, schluffig, mittelsandig | | b) ab 4,50m kein Bohrfortschritt | | Kl. 4 | | | |
| | c) erdfeucht | d) mittelschwer - schwer | e) hellbraun | | | | | |
| | f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ | i) | | | | |
| | | | | | | | | |
| | a) | | b) | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | b) | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.7 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|---|-----------------------------|
| Bohrung BS 7 / Blatt: 1 Höhe: 54,99 mNN | Datum: 21.03.2022 |
|---|-----------------------------|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--|---|--|-------------------|-----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt | | | | |
| 0.40 | a) Mutterboden, (Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach humos) | | | Kl. 1 | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) dunkelbraun | | | | |
| | f) Oberboden | g) Mutterboden | h) OH i) | | | | |
| 0.80 | a) Feinsand, schluffig, mittelsandig | | | Kl. 4 | G | P 2 | 0,40-0,80m |
| | b) | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) braun | | | | |
| | f) verlehmtter Sand | g) Schmelzwassersand | h) SÜ i) | | | | |
| 1.30 | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig | | | Kl. 3 | G | P 3 | 0,80-1,30m |
| | b) | | | | | | |
| | c) erdfeucht | d) mittelschwer | e) hellbraun | | | | |
| | f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU i) | | | | |
| 1.70 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | | Kl. 4 | G | P 4 | 1,30-1,70m |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif | d) mittelschwer | e) beige | | | | |
| | f) Lehm | g) Schmelzwasserlehm | h) UL-TL i) | | | | |
| 3.60 | a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach schluffig | | | Gw(E) 3,00m Kl. 3 | G | P 5 | 1,70-3,60m |
| | b) | | | | | | |
| | c) erdfeucht, ab 3,00m vernässt | d) mittelschwer | e) beige | | | | |
| | f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3 | <h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Bericht: Anlage: 2.7 |
|--|---|--------------------------------|

Vorhaben: Thomas Fehse Immobilien, B-Plan Nr. 520 A östlich Bruchlandweg 1 Bauabschnitt

| | |
|--------------------------------|--|
| Bohrung BS 7 / Blatt: 2 | Höhe: 54,99 mNN Datum: 21.03.2022 |
|--------------------------------|--|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | | | | |
| 4.00 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | | Kl. 4 | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) weich - steif | d) leicht - mittelschwer | e) beige | | | | |
| | f) Lehm | g) Schmelzwasserlehm | h) UL-TL | | | | |
| 5.00 | a) Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig - schluffig, schwach feinsandig | | | Kl. 3-4 | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) vernässt | d) mittelschwer - schwer | e) braun | | | | |
| | f) Sand | g) Schmelzwassersand | h) SU-SÜ | | | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) | | | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) | | | | |
| | a) | | | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | |
| | f) | g) | h) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Straße 12
30926 Seelze

Bearbeiter: Ay.

Datum: 30.03.22

Körnungslinie

B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
31535 Neustadt a. Rgbe., OT Borstel

Auftraggeber: Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

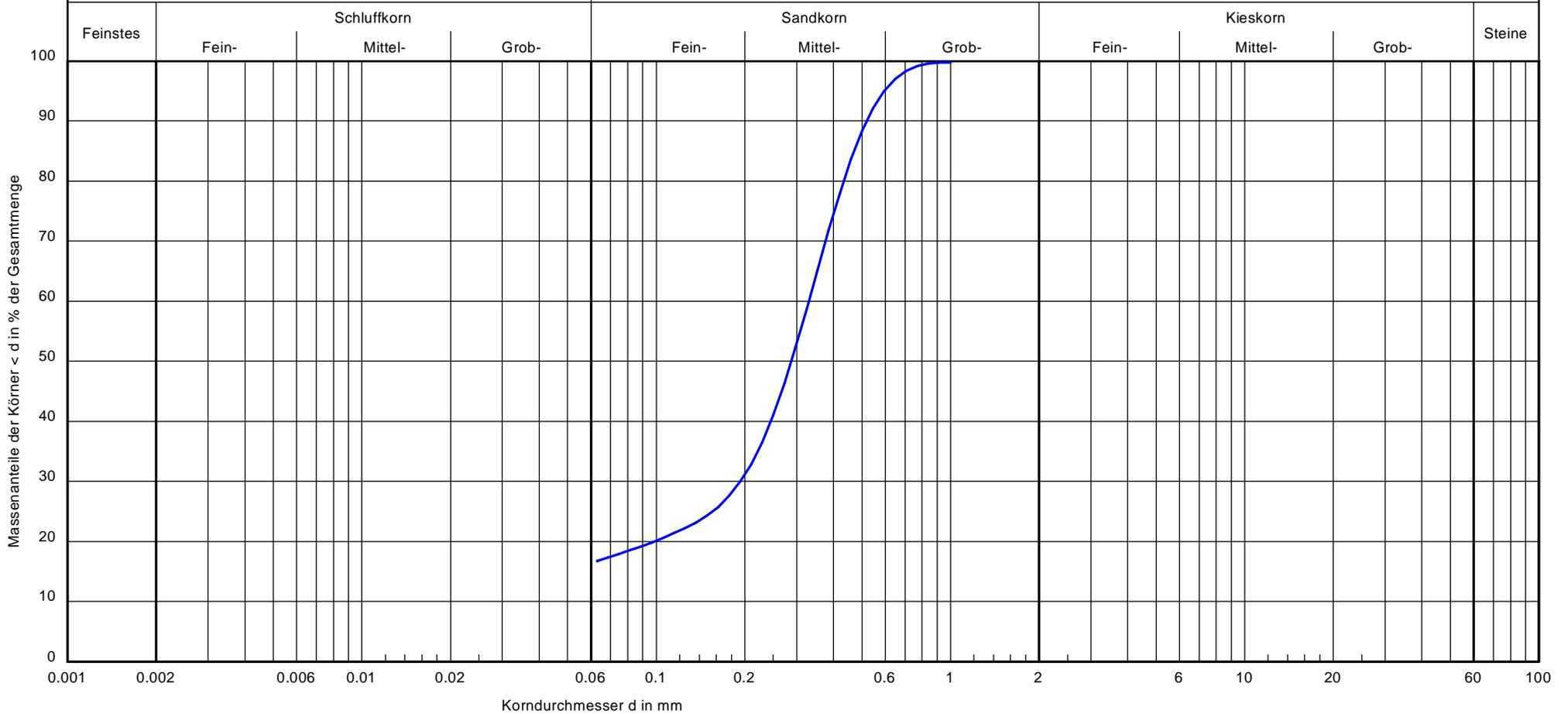
Probe entnommen am: 21.03.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:
Bodenart:
Tiefe:
k [m/s] (Mallet/Paquant):
Entnahmestelle:
U/Cc

P2
mS, f_s, u
0,50m - 1,20 m
 $1.7 \cdot 10^{-7}$
BS1
-/-

Bemerkungen:

Anlage:3.1

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen
 Alfred-Nobel-Straße 12
 30926 Seelze

Bearbeiter: Ay.

Datum: 30.03.20

Körnungslinie

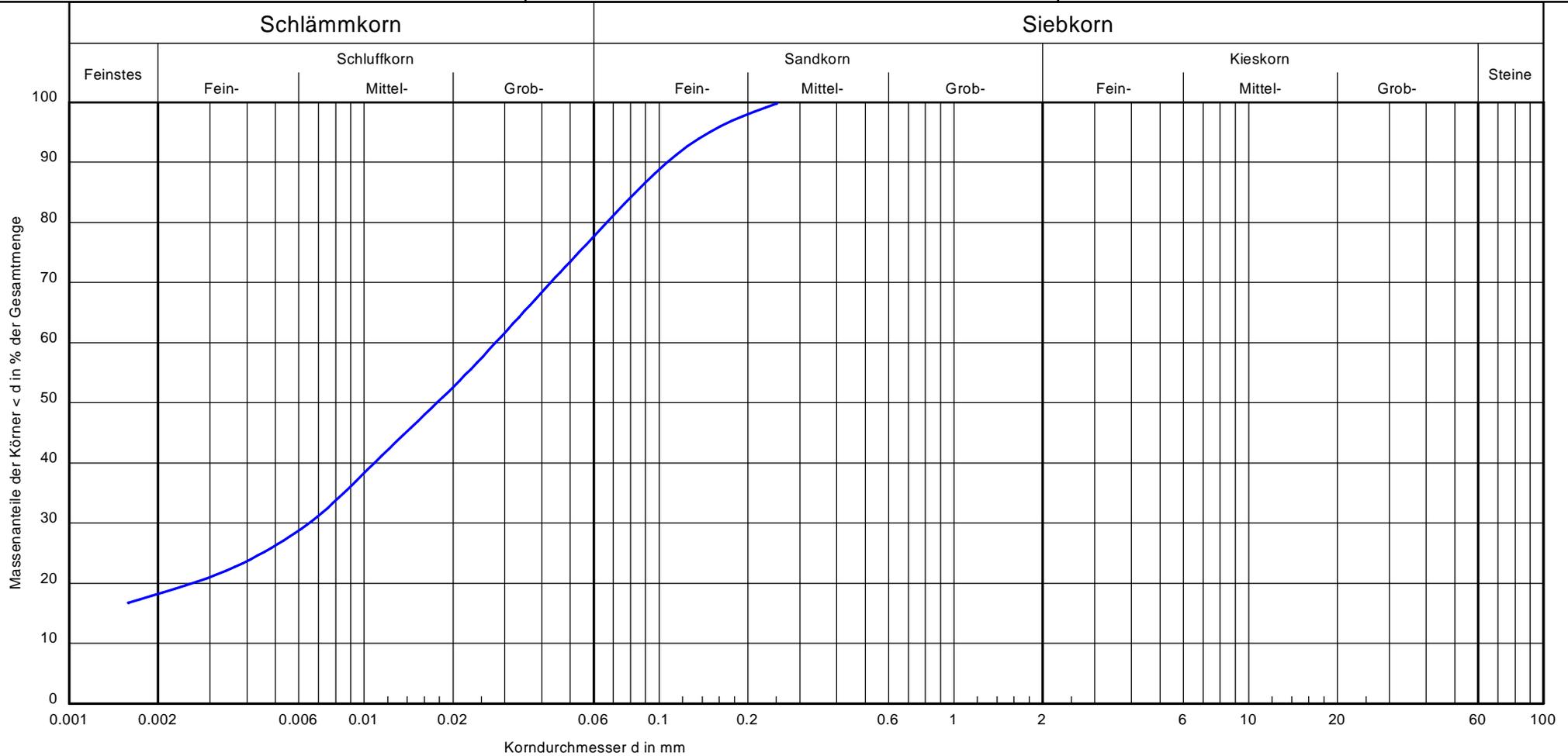
B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
 31535 Neustadt a. Rgbe., OT Borstel

Auftraggeber: Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

Probe entnommen am: 21.03.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb&Schlammanalyse



| | | | |
|---------------------------|---------------------|--------------|------------|
| Bezeichnung: | P2 | Bemerkungen: | Anlage:3.2 |
| Bodenart: | U, t, fs | | |
| Tiefe: | 0,40 m - 1,00 m | | |
| k [m/s] (Mallet/Paquant): | $4.1 \cdot 10^{-9}$ | | |
| Entnahmestelle: | BS2 | | |
| U/Cc | -/- | | |

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Straße 12
30926 Seelze

Bearbeiter: Ay.

Datum: 30.03.20

Körnungslinie

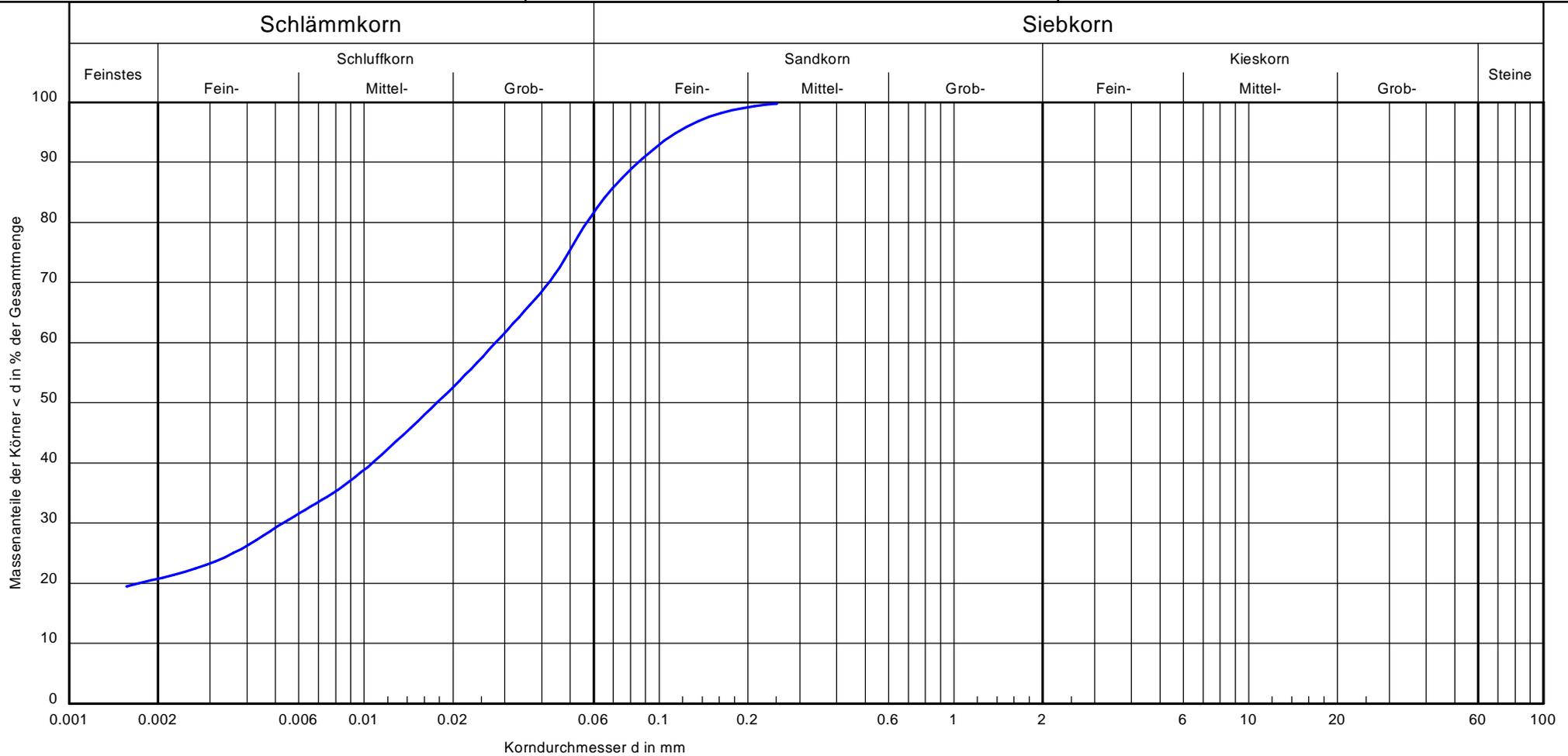
B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
31535 Neustadt a. Rgbe., OT Borstel

Auftraggeber: Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

Probe entnommen am: 21.03.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb&Schlammanalyse



| | | | |
|---------------------------|---------------------|--------------|------------|
| Bezeichnung: | P4 | Bemerkungen: | Anlage:3.3 |
| Bodenart: | U, t, fs | | |
| Tiefe: | 1,20 m - 2,00 m | | |
| k [m/s] (Mallet/Paquant): | $1.6 \cdot 10^{-9}$ | | |
| Entnahmestelle: | BS4 | | |
| U/Cc | -/- | | |

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Straße 12
30926 Seelze

Bearbeiter: Ay.

Datum: 30.03.22

Körnungslinie

B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
31535 Neustadt a. Rgbe., OT Borstel

Auftraggeber: Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

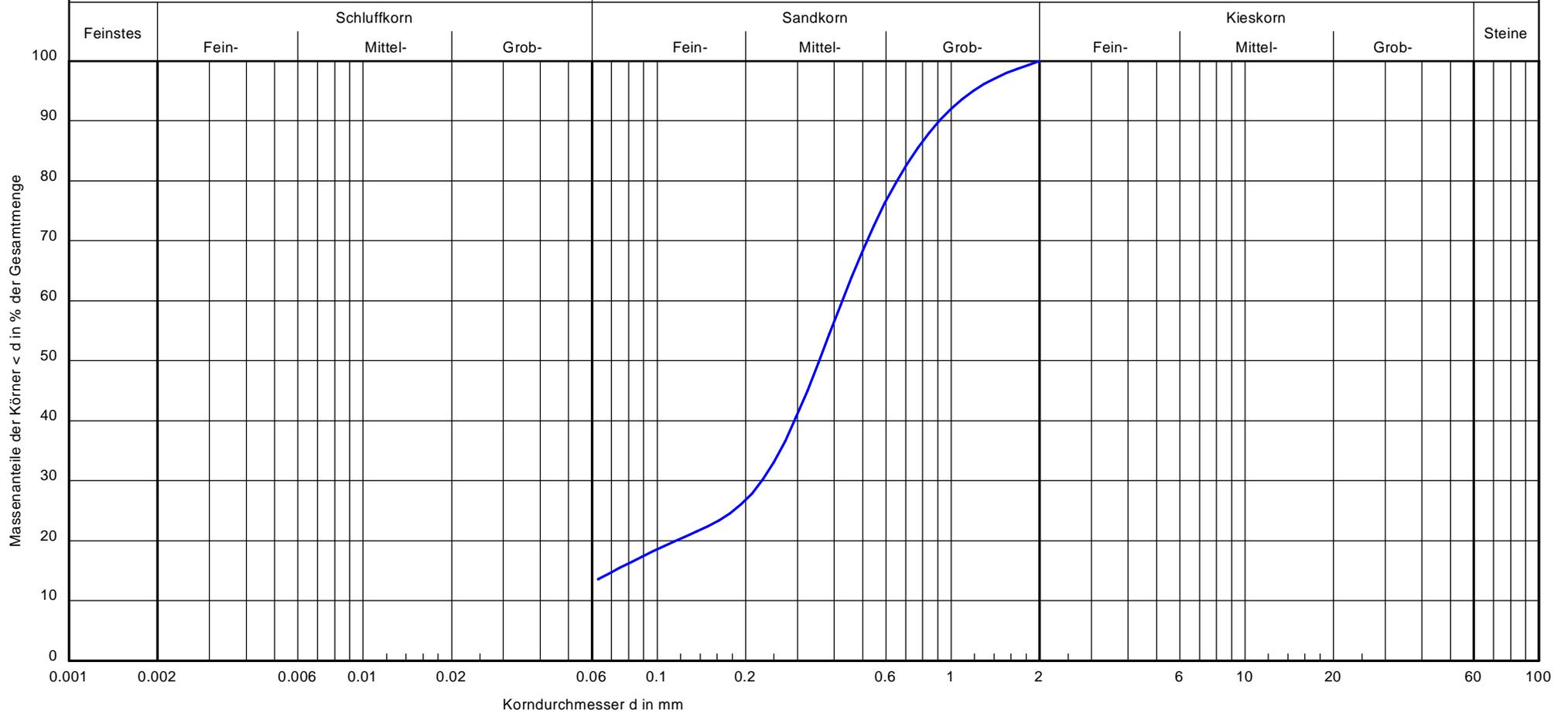
Probe entnommen am: 21.03.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:
Bodenart:
Tiefe:
k [m/s] (Mallet/Paquant):
Entnahmestelle:
U/Cc

P3
mS, fs, gs, u'
0,80 m - 1,50 m
 $2.5 \cdot 10^{-5}$
BS5
-/-

Bemerkungen:

Anlage:3.3

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen
 Alfred-Nobel-Straße 12
 30926 Seelze

Bearbeiter: Ay.

Datum: 30.03.22

Körnungslinie

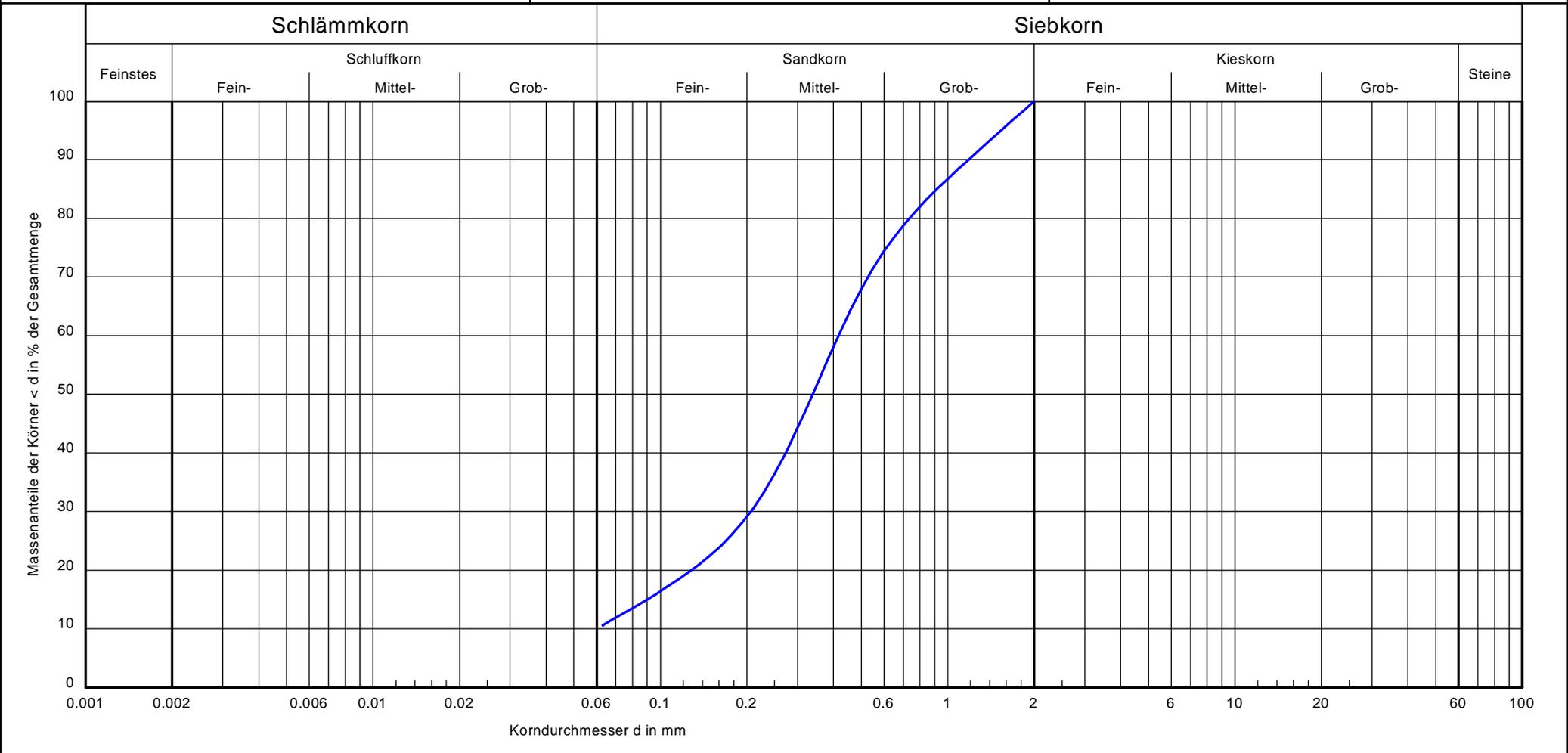
B-Plan 520 A "Östlich Bruchlandweg -1 Bauabschnitt"
 31535 Neustadt a. Rgbe., OT Borstel

Auftraggeber: Thomas Fehse & Henning Dangers GbR

Probe entnommen am: 21.03.22

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung



| | | | |
|---------------------------|---------------------|--------------|------------|
| Bezeichnung: | P5 | Bemerkungen: | Anlage:3.5 |
| Bodenart: | mS, fs, gs, u' | | |
| Tiefe: | 1,70 m - 3,60 m | | |
| k [m/s] (Mallet/Paquant): | $3.2 \cdot 10^{-5}$ | | |
| Entnahmestelle: | BS7 | | |
| U/Cc | -/- | | |