

# INGENIEURGRUPPE PTM

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH  
Beratende Ingenieure



Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

**Bericht Nr. 23 - 18107**

**Projekt:** **Wohnbauentwicklung in  
Wesseloh  
in 29640 Schneverdingen**

**Auftraggeber:** **Wohnungsbau-, Ansiedlungs-, und  
Fremdenverkehrsgesellschaft  
Schneverdingen mbH  
Schulstraße 3  
29640 Schneverdingen**

**Auftrag:** **Baugrunderkundung,  
abfallrechtliche Deklaration  
potentieller Ausbaumaterialien und  
Angaben zum Verkehrswegebau**

**erteilt am:** **26. Oktober 2023**

**1. Revision  
vom  
13. Februar 2024**

---

## STANDORT TOSTEDT

Elsterbogen 18  
21255 Tostedt  
+49 4182 28770  
tostedt@dr-beusse.de

---

## STANDORT HAMBURG

Wilkensweg 6  
21149 Hamburg  
+49 40 70382356  
hamburg@dr-beusse.de

---

## STANDORT BREMEN

Opitzstraße 17  
28755 Bremen  
+49 421 89813724  
bremen@dr-beusse.de

---

## GESCHÄFTSFÜHRENDER GESELLSCHAFTER

Dipl.-Geol. Jens Schmitz  
AG Tostedt | HRB 4060  
Finanzamt Buchholz i.d.N.  
USt-Id. Nr. DE 180 892 056

---

## BANKVERBINDUNG

Kreissparkasse Stade  
DE87 2415 1116 0000 4204 22  
NOLADE21STK

---

## MITGLIEDSCHAFTEN

DGGT  
BWK  
DWA  
VSVI  
IK Niedersachsen

---

## INGENIEURGRUPPE PTM

 Arnsberg  
 Bautzen  
 Bremen  
 Danzig  
 Dortmund  
 Hamburg  
 Jena  
 Riga  
 Stade  
 Tostedt



## I Inhaltsverzeichnis

|                                                           | Seite |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| II Tabellenverzeichnis                                    | 3     |
| III Anlagenverzeichnis                                    | 3     |
| IV Anhang                                                 | 3     |
| 1 Auftrag und Vorgang                                     | 4     |
| 2 Bearbeitungsunterlagen                                  | 4     |
| 3 Örtliche Situation und Bauwerk                          | 6     |
| 4 Baugrund                                                | 6     |
| 4.1 Erkundung                                             | 6     |
| 4.2 Baugrundverhältnisse                                  | 7     |
| 4.3 Wasser                                                | 8     |
| 4.4 Feldversuche                                          | 8     |
| 4.4.1 Versickerungsversuche nach Heitfeld et al.          | 8     |
| 4.4.2 Versuche                                            | 9     |
| 4.4.3 Bewertung                                           | 9     |
| 4.5 Chemische Untersuchungen                              | 10    |
| 4.5.1 Probenbildung                                       | 10    |
| 4.5.2 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen    | 11    |
| 4.5.3 Hinweise zum Chemismus im Boden                     | 12    |
| 5 Bodenklassifikationen und -kennwerte                    | 12    |
| 5.1 Vorbemerkungen                                        | 12    |
| 5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten: DIN 18 300           | 14    |
| 5.3 Charakteristische Bodenkennwerte                      | 14    |
| 6 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden                | 15    |
| 7 Verkehrsflächen                                         | 16    |
| 7.1 Vordimensionierung                                    | 16    |
| 7.2 Hinweise zur Bauausführung des Verkehrsflächenkörpers | 17    |
| 7.2.1 Rückbau                                             | 17    |
| 7.2.2 Aufbauebene                                         | 18    |
| 7.2.3 Schottertragschicht                                 | 18    |
| 7.2.4 Pflasterdecke                                       | 19    |
| 7.2.5 Allgemein                                           | 19    |
| 8 Zusammenfassung                                         | 21    |



## II Tabellenverzeichnis

|                                                                              | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau                                    | 7     |
| Tabelle 5-2: Berechnung des $k_f$ -Wertes                                    | 9     |
| Tabelle 4-2: Gebildete Materialproben der ungebundenen Schichtungen          | 10    |
| Tabelle 4-3: Analyseergebnisse der Materialproben des anstehenden Baugrundes | 11    |
| Tabelle 5-1: Homogenbereiche nach DIN 18 300 (GK 1)                          | 14    |
| Tabelle 5-2: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)           | 15    |
| Tabelle 6-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit                   | 15    |
| Tabelle 7-1: Dimensionierung des Oberbaus für die Planstraße, Wesseloh       | 17    |

## III Anlagenverzeichnis

|   |         |                                           |
|---|---------|-------------------------------------------|
| 1 | 2 Blatt | Lageplan                                  |
| 2 | 5 Blatt | Säulendiagramme der Kleinbohrungen        |
| 3 | 3 Blatt | Versickerungsversuch nach Heitfeld et al. |

## IV Anhang

|   |         |                                                                                                                                           |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 6 Blatt | Prüfbericht-Nr.: 2024P502154 / 1 vom 26. Januar 2024, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Boden) |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## 1 Auftrag und Vorgang

Die Wohnungsbau-, Ansiedlungs- und Fremdenverkehrsgesellschaft Schneverdingen mbH (Stadt GmbH Schneverdingen) beabsichtigt die Entwicklung von Baulandflächen in Wesseloh in 29640 Schneverdingen. Für dieses Bauvorhaben ist die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18, 21255 Tostedt, am 23. Oktober 2023 durch die Stadt GmbH Schneverdingen, vertreten durch Frau Moog-Steffens, mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen, der chemischen Analyse potentieller Aushubmaterialien, der Beurteilung der Versickerungsfähigkeit sowie der Erarbeitung einer Verkehrsflächenempfehlung beauftragt worden.

Im nachfolgenden Bericht werden die ermittelten Kenntnisse für die Baumaßnahme *Wohnbauentwicklung Wesseloh, Schneverdingen* beschrieben und bewertet.

## 2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- a) Lageplan „Wohnbaulandentwicklung Wesseloh“, Maßstab 1:1.000, Stand: 22.09.2023, digital übergeben am 27. September 2023 durch Frau Panning (Stadt Schneverdingen)
- b) Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000, eingesehen auf dem Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) am 08. Februar 2024 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=2mK0G0Yd>)
- c) Hydrogeologische Karte, Maßstab 1 : 200.000, eingesehen auf dem Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) am 08. Februar 2024 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1Qx0IYst>)
- d) Säulendiagramme der abgeteufte Kleinbohrungen, Auswertung der Versickerungsversuche, Unterlagen des aufstellenden Büros
- e) Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV) vom 09. Juli .2023 (BGBl. I S. 2598 (Nr. 43))
- f) Prüfbericht-Nr.: 2024P502154 / 1 vom 26. Januar 2024, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Boden)



- g) Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, FGSV, Fassung 2012 (RStO 12)
- h) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken, Plattenbelägen sowie von Einfassungen, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV Pflaster-StB 20)
- i) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV SoB-StB 20)
- j) Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV E-StB 17)
- k) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV A-StB 12)
- l) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Bemessungen im Verkehrswegebau, FGSV, aktuelle Fassung (M GUB 18)
- m) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Berechnungen im Straßenbau, Ergänzung für den Um- und Ausbau von Straßen, FGSV, aktuelle Fassung (M GUB UA 13)
- n) DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hrsg. DWA e.V., Hennef 2005
- o) Floss, R.: Handbuch ZTV E-StB - Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau
- p) DIN-Normen
 

|                   |                                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 4 020         | Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1 997    |
| DIN 18 196        | Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke                                 |
| DIN 18 300        | VOB - Teil C: ATV - Erdarbeiten                                                                  |
| DIN EN ISO 14 688 | Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden |
| DIN EN ISO 22 475 | Geotechnische Erkundung und Untersuchung                                                         |



### 3 Örtliche Situation und Bauwerk

Ausweislich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen befindet sich das Erkundungsgebiet in südöstlicher Ortskernlage von Wesseloh zugehörig zur Stadt Schneverdingen im Landkreis Heidekreis.

Die zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten landwirtschaftlich genutzte Fläche befindet sich südlich der Wesseloher Straße (K 32) auf dem Flurstück 60/5, Flur 5 der Gemarkung Wesseloh.

Der zu erkundende Bereich umfasst eine Gesamtfläche von 13.925 m<sup>2</sup>.

Angaben zum vorgesehenen Straßenausbau sind zum Teil mit der Angebotsanfrage durch den Auftraggeber erfolgt. Für die Verkehrsflächenempfehlung ist eine Pflasterdecke zu berücksichtigen, weitere Angaben, wie die Zuordnung einer Belastungsklasse sind nicht erfolgt. Dementsprechend werden in den nachfolgenden Abschnitten zweckmäßige Annahmen getroffen, die seitens des Auftraggebers zu prüfen und ggf. in Abstimmung mit dem aufstellenden Büro anzupassen sind.

Die Erkundungsarbeiten wurden unter Einhaltung der Meldefrist der Aufschlussarbeiten, entsprechend dem Geologiedatengesetz – GeolDG, durch das aufstellende Büro am 08. Dezember 2023 durchgeführt.

Anhand der vorliegenden Daten über die projektierte Instandsetzung sowie der örtlichen Kenntnisse über den Baugrund wurde das Bauvorhaben für die Planung der Untersuchungen gemäß der DIN EN 1 997-1 (bzw. DIN 4 020) in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingestuft.

## 4 Baugrund

### 4.1 Erkundung

Insgesamt sind fünf Kleinbohrungen (BS) nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) bis zu einer Endteufe von 5,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante abgeteuft worden.

Die Ansatzpunkte der Kleinbohrungen sind auf dem Lageplan in der **Anlage 1** dargestellt. Die Bohransatzpunkte wurden dabei GNSS - gestützt mit einer Genauigkeit von ±2,00 cm aufgenommen.



## 4.2 Baugrundverhältnisse

Das in den Bohrungen gewonnene Bohrgut wurde vor Ort durch unseren betreuenden Ingenieurgeologen angesprochen und beschrieben. Die entsprechenden Bodenschichten sind in Form von Säulendiagrammen aufgetragen und dem Gutachten als **Anlage 2** beigelegt. Die dort benannten Lagerungsdichten sind durch den Ingenieurgeologen anhand der Geschwindigkeit des Bohrfortschritts abgeschätzt worden.

Einen Anhalt über den oberen geologischen Horizont gibt die Bearbeitungsunterlage b). Gemäß den dort gemachten Angaben liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich von glazifluvialen Sanden des Drenthe - Stadials.

Derartige Baugrundverhältnisse konnten, während der Aufschlussarbeiten bestätigt werden.

Im gesamten Erkundungsgebiet befindet sich eine bis zu 0,40 m mächtige Deckschicht aus locker gelagertem **Oberboden**. Bodenmechanisch betrachtet handelt es sich um einen schwach humosen bis humosen, schwach schluffigen Sand.

Bis zur Endteufe sind folgend **Mittelsande** in mitteldichter Lagerung erkundet worden. Im Nebengemenge werden überwiegend schwach grobsandige bis grobsandige, schwach feinsandige bis feinsandige und schwach kiesige Anteile geführt.

In der nachfolgenden Tabelle wird ein vereinfachter Baugrundaufbau angegeben, der die erkundeten Schichten im Hinblick auf die Lage und die Tiefe zusammenfasst. Der vereinfachte Baugrundaufbau ist nicht als allgemeingültige Schichtung über das ganze Erkundungsgebiet zu verstehen. Er stellt die erkundeten Schichtungen in zusammengefasster Form dar:

| Schichtunterkante<br>[m u. GOK] | Erkundet in<br>Bohrung | Bezeichnung        | Lagerungsdichte /<br>Konsistenz |
|---------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 0,40                            | BS 1 bis BS 5          | <b>Oberboden</b>   | locker                          |
| > 5,00                          | BS 1 bis BS 5          | <b>Mittelsande</b> | mitteldicht                     |

Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau

### Hinweis:

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



### 4.3 Wasser

Die Wasserspiegellage des oberen Grundwasserstocks liegt entsprechend der Bearbeitungsunterlage c) auf Höhenkoten zwischen  $> 50,00$  m NHN bis  $55,00$  m NHN (großräumige Betrachtung).

Nach den Bohrarbeiten wurden die Bohrlöcher kurzfristig mit Peilrohren versehen und versucht, ein Wasserstand mittels Lichtlot zu messen. An allen Ansatzpunkten konnten Wasserstände aufgenommen werden. Dieser lag zum Zeitpunkt der Feldarbeiten auf Höhenkoten zwischen  $52,07$  m NHN (BS 4) und  $53,04$  m NHN (BS 2).

Mit Bezug auf die vorliegenden Höhenkoten in Verbindung mit der Hydrogeologischen Karte liegt die zu erwartende Grundwasseroberfläche im Bereich der erkundeten Wasserspiegellage.

#### Hinweis:

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

Wasserstände können jahreszeitlich und witterungsbedingt auch höher ausfallen.

### 4.4 Feldversuche

#### 4.4.1 Versickerungsversuche nach Heitfeld et al.

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

Entsprechend der Bearbeitungsunterlage n) kommen für die Anlage von Versickerungselementen nur Lockergesteine in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert) im Bereich von  $5,0 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $5,0 \cdot 10^{-6}$  m/s für den gesättigten Zustand liegen. Darüber hinaus muss für die Neuerrichtung von Versickerungselementen im Sinne der DIN 4 261-5 berücksichtigt werden, dass unterhalb der Sohle der Versickerungseinrichtung ein Sickerraum von  $\geq 1,0$  m bis zum höchsten, mittleren Grundwasserstand zur Verfügung steht.





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

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

#### 4.4.2 Versuche

Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit wurde an den Ansatzpunkten BS 1, BS 2 und BS 4 jeweils ein in-situ-Versickerungsversuch nach HEITFELD et al. durchgeführt.

Die Ergebnisse der Auswertung wurden diesem Gutachten als Berechnungsprotokolle in der **Anlage 3** beigefügt.

Im Allgemeinen (u.a. DWA-A 138, Anhang B, Tabelle B.1) wird für die Auswertung von Feldversuchen ein Korrekturfaktor von 2,0 angesetzt. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte sind der nachfolgenden Tabelle 4-2 zu entnehmen.

| Bohrung | Bestimmungsmethode   | $k_f$ -Wert [m/s]   | Korrekturfaktor | Bemessungs- $k_f$ -Wert [m/s] | Sickerraum [m] |
|---------|----------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|
| BS 1    | Versickerungsversuch | $1,3 \cdot 10^{-4}$ | 2,0             | $2,6 \cdot 10^{-4}$           | 1,5            |
| BS 2    | Versickerungsversuch | $1,2 \cdot 10^{-4}$ | 2,0             | $2,3 \cdot 10^{-4}$           | 0,7            |
| BS 4    | Versickerungsversuch | $1,3 \cdot 10^{-4}$ | 2,0             | $2,5 \cdot 10^{-4}$           | 0,4            |

Tabelle 4-2: Berechnung des  $k_f$ -Wertes

#### 4.4.3 Bewertung

Die aus den in-situ Versickerungsversuchen bestimmten Durchlässigkeiten der anstehenden Mittelsande ergab Durchlässigkeitsbeiwerte von  $> 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s. Dementsprechend ist an den betrachteten Ansatzpunkten eine ausreichende Versickerungsfähigkeit im Sinne der Bearbeitungsunterlage n) gegeben. Den Angaben der Anlage 2 zu folge, ist bei der Betrachtung des Sickerraumes festzustellen, dass die



erforderliche Mächtigkeit von  $\geq 1,0$  m lediglich am Ansatzpunkt BS 1 gegeben ist. Die Sickerstrecke ist somit in Gänze als nicht ausreichend zu bewerten.

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

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

## 4.5 Chemische Untersuchungen

### 4.5.1 Probenbildung

Für die Klassifizierung des Bodens im Hinblick auf den Chemismus wurden während der Bohrarbeiten Einzelproben aus dem oberen Baugrundhorizont der anstehenden Bodenschichtungen entnommen. Die Entnahme erfolgte aus den Untergrundschichtungen bis in Tiefenlagen, in denen die Ausbauarbeiten vermutlich ausgeführt werden.

Die entnommenen Bodenproben sind im bodenmechanischen Labor des aufstellenden Büros zu einer orientierenden Mischprobe zusammengeführt worden. Die Probeneinteilung erfolgte auf Grundlage der Bodenansprache des betreuenden Ingenieurgeologen, der geologischen Schichtenfolge sowie der örtlichen Lage der Ansatzpunkte.

Die Probenzusammensetzung ist in der Tabelle 5-2 beschrieben. Die Tiefenlage der zusammengeführten Einzelproben ist an den Bohrprofilen in der **Anlage 2** angetragen.

| Probe-Nr. | Entnahmestelle / Einzelproben                                     | Entnahmetiefe [m. u. GOK] | Bodenart (geologisch) | Untersuchung gemäß                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------|
| 001       | BS 1 bis BS 5 /<br>P 1.1, P 2.1, P 3.1, P 3.2,<br>P 4.1 und P 5.1 | 1,00 bis 5,00             | Mittelsande           | ErsatzbaustoffV,<br>Anlage 1,<br>Tabelle 3,<br>Spalte 6 |

Tabelle 4-3: Gebildete Materialproben der ungebundenen Schichtungen



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

Die Ergebnisse der chemischen Analytik sind uns in digitaler Form als Prüfbericht - Nr. 2024P502154 / 1 vom 26. Januar 2024 übergeben worden. Der Prüfbericht liegt diesem Bericht als **Anhang 1** bei.

#### 4.5.2 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen

Sofern mineralische Baustoffe im Zuge von Baumaßnahmen anfallen, sind sie einer geeigneten Verwertung / Entsorgung zuzuführen. Die Möglichkeiten der Nutzung orientieren sich entsprechend des Einsatzzweckes des Baustoffs an der Ersatzbaustoffverordnung für den Einbau innerhalb von technischen Bauwerken, der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für den Einbau außerhalb von technischen Bauwerken, sowie der Deponieverordnung für die Entsorgung bzw. die Ablagerung in Deponien.

Entsprechend der chemischen Untersuchungsergebnisse hat eine Klasseneinteilung im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung unter eventueller Zugrundelegung weiterer bodenmechanischer Laborversuche zu erfolgen. Die Einstufung ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen, wobei die jeweiligen maßgebenden Parameter in eine höhere Klasse genannt sind. Für den weiteren Umgang bzw. die weitere Verwertung des Materials ist immer die höchste, aufgeführte Klassifizierung ausschlaggebend. Für Bodenmaterialien (BM) bzw. Bodenmaterialien mit Fremdbestandteilen (BM-F) ergeben sich entsprechend der Anlage 2 der ErsatzbaustoffV zulässige Einbaumöglichkeiten.

| Probe                  | Parameter<br>> BM-F3 | Parameter<br>BM-F3 | Parameter<br>BM-F2 | Parameter<br>BM-F1 | Parameter<br>BM-F0* | Material-<br>klasse |
|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| P 001 /<br>Mittelsande | [-]                  | [-]                | [-]                | [-]                | [-]                 | <b>BM-0</b>         |

Tabelle 4-4: Analyseergebnisse der Materialproben des anstehenden Baugrundes

- **Ausweislich der vorliegenden chemischen Analytik kann das gesamte Bodenmaterial der analysierten Mischprobe (Mittelsande; BS 1 bis BS 5) der Materialklasse BM-0 zugeordnet werden.**
- **Die Mittelsande (P 001) sind ausweislich der uns vorliegenden chemischen Analysen unter dem Abfallschlüssel 17 05 04 (nicht gefährlicher Abfall) zu führen.**



#### 4.5.3 Hinweise zum Chemismus im Boden

Gemäß der BBodschV, § 6, Absatz 3, gilt: *„Eine schädliche Bodenveränderung im Sinne des Absatzes 2 ist aufgrund von Schadstoffgehalten nicht zu besorgen, wenn Bodenmaterial oder Baggergut am Herkunftsort oder in dessen räumlichem Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen sowie geologischen und hydrogeologischen Bedingungen umgelagert wird und das Vorliegen einer Altlast oder sonstigen schädlichen Bodenveränderung aufgrund von Schadstoffgehalten auszuschließen ist.“*

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

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

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

## 5 Bodenklassifikationen und -kennwerte

### 5.1 Vorbemerkungen

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



Angabe der Homogenbereiche i. d. R. vorab erforderlich. Diese Angaben standen uns zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht zur Verfügung.

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

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

In der nachfolgenden Tabelle 6-1 erfolgt die Angabe von Homogenbereichen. Dabei werden die erkundeten Bodenschichten betrachtet, die im Zuge von Erdarbeiten im Sinne der DIN 18 300 angeschnitten werden. Ausgehend von der Geländeoberkante werden die anstehenden Böden bis zur Tiefe von maximal 3,00 m bewertet.

Die nachfolgend angegebenen Kennwerte und Eigenschaften beruhen auf Erfahrungswerten aus Versuchsergebnissen von vergleichbaren Böden sowie auf der Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688. Die den angegebenen Kennwerten und Eigenschaften zu Grunde gelegten Normen sind dem Abschnitt 2 dieses Berichts zu entnehmen.

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



## 5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten: DIN 18 300

| Parameter                                                        | Einheit | E-I         |
|------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Ortsübliche Bezeichnung                                          | [-]     | Mittelsande |
| Anteil Steine <sup>(1), (2)</sup><br>(>63 mm - 200 mm)           | %       | < 10        |
| Anteil Blöcke <sup>(1), (2)</sup><br>(>200 mm - 630 mm; >630 mm) | %       | < 5         |
| Lagerungsdichte / Konsistenz                                     | [-]     | mitteldicht |
| Bodengruppe                                                      | [-]     | SE          |
| Frostempfindlichkeitsklasse <sup>(4)</sup>                       | [-]     | F1          |
| Materialklasse nach EBV <sup>(3)</sup>                           | [-]     | BM-0        |

Tabelle 5-1: Homogenbereiche nach DIN 18 300 (GK 1)

- (1) Abweichungen von +/- 10 % von den dargestellten Wertebereichen sind möglich.
- (2) Anhand des teleskopierten Sondierverfahrens mit einer maximalen Nennweite von 80 mm ist es nicht möglich, die Massenanteile von Steinen und Blöcken entsprechend DIN EN ISO 14699-1 durch Sortieren, Sieben und Wiegen mit Bezug auf eine Aushubmasse zu bestimmen. Daher können die o.g. Massenanteile nur eine Schätzung darstellen, die unter Berücksichtigung der Genese der Ablagerungen, Geländebefunden, der Beschaffenheit des Bohrgutes sowie anhand von Erfahrung erfolgt.
- (3) Die ermittelten Parameter wurden an Mischproben festgestellt. Ggf. vorliegende Abweichungen zwischen den Ansatzpunkten sind dementsprechend nicht auszuschließen.
- (4) Im Bereich  $6,0 < C_u < 15,0$  können Böden mit einem Kornanteil  $< 0,063$  mm von  $\geq 5,0$  M-% nach Bild 2 der ZTV E-StB in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 eingestuft werden.

## 5.3 Charakteristische Bodenkennwerte

Aufgrund uns vorliegenden Versuchsergebnissen aus vergleichbaren Bodenarten sind für erdstatische Berechnungen und Planungen die Werte der nachfolgenden Tabelle anzusetzen.

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

Die Angabe der Steifemoduln erfolgt hier für erstbelastete Böden.



| Bodenschicht                | Bodengruppe<br>DIN 18 196 | $\gamma_k$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'_k$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi'_k$<br>[°] | $c'_k$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Mittelsande,<br>mitteldicht | SE                        | 19                                 | 11                                  | 32,5             | 0                              | 60                            |

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

## 6 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden

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

- Bodenmechanische Eignung,
- Eignung aufgrund des Chemismus.

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

| Bodenschicht | Bodengruppe<br>DIN 18 196                      | Frostemp-<br>findlich-<br>keitsklasse | Verdicht-<br>barkeits-<br>klasse | Verdichtungs-<br>grad <sup>(1)</sup><br>D <sub>Pr</sub> [%] | Material-<br>klasse<br>[EBV] |
|--------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Oberboden    | keine bautechnische Wiederverwendung zulässig! |                                       |                                  |                                                             | [-]                          |
| Mittelsande  | SE                                             | F1                                    | V1                               | 98 (100)                                                    | BM-0                         |

<sup>(1)</sup> Die Anforderung an die Proctordichte kann entsprechend dem geplanten Bauwerk oder dem angedachten Einsatz variieren.

Tabelle 6-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit

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

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



Für die Nutzung der anstehenden Materialien im Zuge von Auf- und Abtragsbereichen innerhalb des Ausbaukörpers sollten die lokal erkundet Böden nur nach Rücksprache mit dem aufstellenden Büro wieder eingebracht werden. Die Nutzung der Mittelsande erscheint unter Betrachtung der erkundeten Rahmenbedingungen als grundsätzlich möglich.

## **7 Verkehrsflächen**

### **7.1 Vordimensionierung**

Die Dimensionierung des Straßenoberbaus erfolgt bei Belastungsklassen bis  $\leq \text{Bk}100$  im Allgemeinen nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12 (vergleiche Bearbeitungsunterlage g)). Vorgaben hinsichtlich der maßgebenden Belastungsklasse der Verkehrsflächen für die Erschließungsstraße stand nicht zur Verfügung. Dementsprechend wird für den Verkehrsflächenkörper die Belastungsklasse Bk0,3 hinterlegt. Die Belastungsklasse stellt eine ausreichende Dimensionierung im Hinblick auf eine Nutzung der Straße als „Wohnweg“ sicher.

Als Ausgangspunkt für die Bemessung der Verkehrsfläche ist die Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens maßgebend. Entsprechend der in Abschnitt 4 gemachten Angaben stehen in Tiefenlage der Gründungsebene Mittelsande der Frostempfindlichkeitsklasse F1 an.

In der nachfolgenden Tabelle 7-1 ist ein individuell entworfener Aufbau, abgeleitet aus der RStO Tafel 3, Zeile 3, in Pflasterbauweise mit Materialangaben, Schichtdicken und Anforderungen an das Verformungsmodul  $E_{v2}$  (bzw. Proctordichte  $D_{Pr}$ ) aufgeführt.





| Pflasterbauweise (Tafel 3, Zeile 3) / Belastungsklasse Bk0,3 |                      |                                                      |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| Material                                                     | Schichtdicke<br>[cm] | Anforderung<br>$E_{V2}$ [MPa] / $D_{Pr}$ [%]         |
| Pflasterdecke                                                | 8,0                  | siehe ZTV Pflaster-StB                               |
| Bettungsmaterial 0/5 mm                                      | 4,0                  | siehe ZTV Pflaster-StB                               |
| Schottertragschicht 0/32 mm, UF 3                            | 25,0                 | $E_{V2} \geq 120$ MPa,<br>$E_{V2} / E_{V1} \leq 2,2$ |
| Aufbauebene /<br>(Mittelsande / F1-Material)                 | [-]                  | $D_{Pr} \geq 100\%$                                  |

Tabelle 7-1: Dimensionierung des Oberbaus für die Planstraße, Wesseloh

## 7.2 Hinweise zur Bauausführung des Verkehrsflächenkörpers

Nachfolgend sind Hinweise zur Bauausführung des Straßenoberbaus für die geplante Baumaßnahme aufgeführt.

### 7.2.1 Rückbau

- Die anstehenden Bodenmaterialien sind vollständig bis auf die geplante Höhenkote der Ausbauebene auszukoffern, zu separieren und einer geeigneten Verwertung zuzuführen,
- bei den Auskofferungsarbeiten muss mit Hindernissen im Baugrund gerechnet werden,
- das dabei anfallende Ausbaumaterial ist einer geeigneten Verwertung zuzuführen. Hierzu sind ggf. weitere bzw. weiterführende, chemische Untersuchungen notwendig. Gegebenenfalls ist auch eine Wiederverwertung als Baustoff möglich,
- durch die Aushubarbeiten sind die im Bereich der Aushub -/Aufbauebene anstehenden Böden ggf. aufgelockert und somit nachzuverdichten,
- **der Rück- und Erdbau ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**



### 7.2.2 Aufbauebene

- Zur Generierung einer ausreichenden Tragfähigkeit und Beständigkeit gegenüber der Beanspruchung ist die lokale Beschaffenheit der im Bereich der Planungsgradienten anstehenden Böden zu beachten. Außerdem sind die erforderlichen Prüfungen, u.a. Nachweis des Verdichtungsgrades, auszuführen,
- gemäß der RStO in Verbindung mit der ZTV SoB-StB ist ein Verdichtungsgrad von mindestens  $D_{Pr} \geq 100\%$  in der Aufbauebene nachzuweisen,
- als Prüfverfahren eignet sich dabei die Untersuchung mittels Ausstechzylinder oder Bodendensitometer nach DIN 18 125 - 2,
- der vorgesehene Aufbau ist im Rahmen eines Testfeldes zu verifizieren und durch das aufstellende Büro zu bewerten,
- eine ausreichende Querneigung und Entwässerung der Planumsebene sind zu berücksichtigen,
- es sind die Hinweise der ZTV E-StB und ZTV SoB-StB zu beachten,
- **die Erdbauarbeiten sind durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

### 7.2.3 Schottertragschicht

- Oberhalb der Aufbauebene ist eine insgesamt 25,0 cm dicke Schottertragschicht aufzubringen. Die Dicke der Schottertragschichtlagen bezieht sich jeweils auf den verdichteten Zustand,
- auf der Schottertragschicht ist entsprechend den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke ein Verformungsmodul von  $E_{V2} \geq 120 \text{ MPa}$  und ein Verhältniswert von  $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,2$  nachzuweisen,
- das Verformungsmodul ist mit dem statischen Lastplattendruckversuch nach DIN 18 134 zu ermitteln,
- die Schottertragschicht muss eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen, diesbezüglich sind Baustoffgemische aus natürlicher Gesteinskörnung der Kategorie UF 3 zu bevorzugen,
- die genauen Inhalte der Schottertragschichtpositionen in der Leistungsbeschreibung sind mit dem aufstellenden Büro abzustimmen,
- es sind die Hinweise der ZTV SoB-StB sowie der ZTV Pflaster-StB zu beachten,



- **der Einbau der ungebundenen Schichtungen ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

#### **7.2.4 Pflasterdecke**

- Es sind die Hinweise der ZTV Pflaster-StB zu beachten,
- das Bettungs- und Fugenmaterial ist so auf das Material der Schottertragschicht abzustimmen, dass eine ausreichende Filterstabilität besteht. Der entsprechende Nachweis ist zu führen,
- Bei der Ausführung von Pflasterflächen muss nach ZTV Pflaster -StB auf eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit des Verkehrsflächenaufbaus geachtet werden. Die geforderten Infiltrationsversuche (in situ) gemäß TP BF StB sind bei der weiteren Planung und Ausschreibung mit einzubeziehen, um den Nachweis eines ausreichenden Infiltrationsbeiwertes  $k_i$  zu führen,
- es sind die Hinweise der ZTV SoB-StB, der TL SoB-StB sowie der ZTV Pflaster-StB, der TL Pflaster-StB und dem M VV zu beachten.

#### **7.2.5 Allgemein**

- Anforderungen an die Baustoffe, Baustoffgemische, den Einbau / die Bauausführung, die erstellte Schichtung sowie die Eignungsprüfung, Eigenüberwachung und Kontrollprüfung ergeben sich aus den einschlägigen Regelwerken der FGSV und sind zwingend zu beachten. Abweichende Bauweisen, der Ansatz einer anderen Belastungsklasse usw. sollten mit dem aufstellenden Gutachter abgestimmt werden,
- zur Gewährleistung eines wirtschaftlichen und technisch sinnvollen Projektkonzeptes ist das aufstellende Büro in die Planungen mit einzubeziehen,
- es sollte ein Prüfplan zur Darstellung des erforderlichen Umfangs der Eigenüberwachung für den Auftragnehmer in Absprache mit dem Auftraggeber und dem aufstellenden Büro zur Generierung einer ausreichenden Qualitätssicherung gemäß den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke erarbeitet werden,
- alle Angaben sowie geplante Bauabläufe sind in einem Testfeld gemäß TP BF-StB vorab zu verifizieren,



- die bodenmechanischen Kennwerte sind laufend entsprechend dem Baufortschritt im Rahmen der Eigenüberwachung sowie der Kontrollprüfungen gemäß den ZTV SoB-StB nachzuweisen,
- vor Beginn der Verkehrsflächenarbeiten ist durch den Auftragnehmer ein Einbaukonzept zu erarbeiten. Dieses ist dem Auftraggeber und dem aufstellenden Büro zur Abstimmung und Freigabe vorzulegen,
- anfallendes Oberflächen- und Sickerwasser ist entsprechend der REwS vom Verkehrsflächenkörper fernzuhalten beziehungsweise kontrolliert abzuführen,



## 8 Zusammenfassung

Die Wohnungsbau-, Ansiedlungs- und Fremdenverkehrsgesellschaft Schneverdingen mbH (Stadt GmbH Schneverdingen) beabsichtigt die Entwicklung von Baulandflächen in der Ortschaft Wesseloh in 29640 Schneverdingen. Für dieses Bauvorhaben ist die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18, 21255 Tostedt, am 23. Oktober 2023 durch die Stadt GmbH Schneverdingen mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen, der chemischen Analyse potentieller Aushubmaterialien, der Beurteilung der Versickerungsfähigkeit sowie der Erarbeitung einer Verkehrsflächenempfehlung beauftragt worden..

Am 08. Dezember 2023 wurden durch das aufstellende Büro insgesamt fünf direkte Aufschlüsse als Kleinbohrungen (BS) nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) im Bereich der projektierten Erschließungsfläche bis zu einer Endteufe von 5,00 m niedergebracht.

Der geologische Untergrund besteht unterhalb des Oberbodens aus Mittelsanden.

In allen Bohrlöchern konnten Wasserstände gemessen werden. Anhand der Hydrogeologischen Karte ist davon auszugehen, dass es sich um die obere Grundwasserspiegellage handelt.

Die betrachteten Mittelsande weisen ausreichende Versickerungseigenschaften auf, anhand des geringen Flurabstandes ist der Sickerraum als nicht ausreichend zu bewerten.

Die möglichen Aushubböden wurden chemisch untersucht. Dabei konnten keine Überschreitungen der maßgebenden Parameter festgestellt werden.

Die Aushub- und Gründungssituation muss nach den Vorgaben der DIN 4 020 durch den Gutachter abgenommen werden.

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

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



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

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

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

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

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



Dipl. Geol. Jens Schmitz



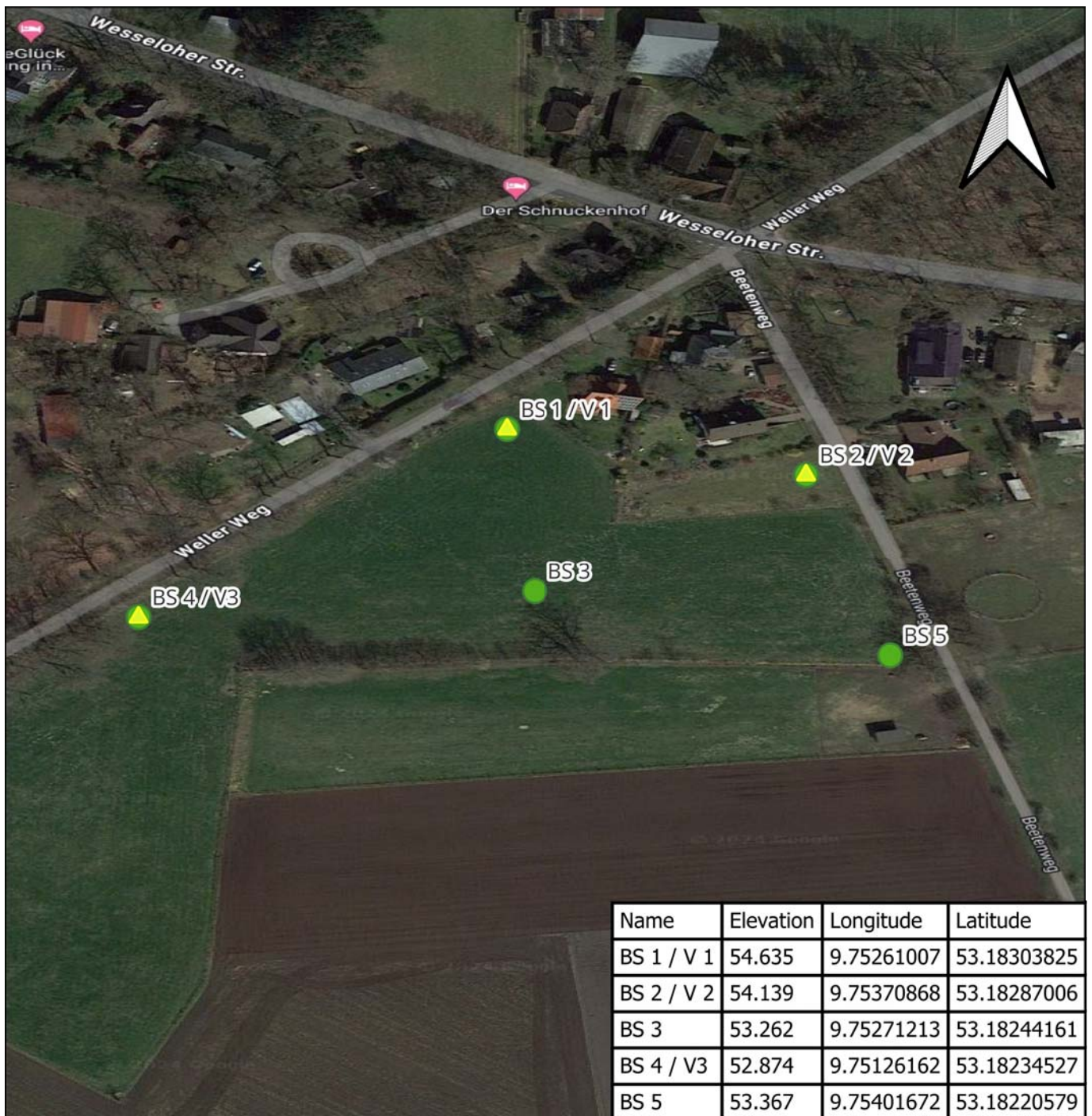
Patrick Hellfeier  
staatl. gepr. Bautechniker

Verteiler:

- Frau Moog-Steffens, Stadt GmbH Schneverdingen
- Frau Panning, Stadt Schneverdingen

- 1- fach digital im pdf-Format
- 1- fach digital im pdf-Format





### Legende

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |  |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|
| <div></div> <div>Ingenieurgesellschaft<br/>Dr.-Ing. Michael Beuße mbH</div> <div>Elsterbogen 18      Tel.: 04182 - 28 77 0<br/>21255 Tostedt      Fax.: 04182 - 287728<br/><br/>www.dr-beusse.de</div> | Projekt:<br>Wohnbauentwicklung Wesseloh<br>in 29640 Schneverdingen |  | Anlage:<br><br>1           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stadt GmbH Schneverdingen                                          |  | Bericht:<br><br>23 - 18107 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |  | Maßstab:<br><br>1 : 1.000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |  | Datum:<br><br>08.02.2024   |
| Projekt: 23 - 18107                                                                                                                                                                                                                                                                       | Verzeichnis: U:\Proj23\23-18107\CAD                                |  |                            |
| Lageplan                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |  |                            |

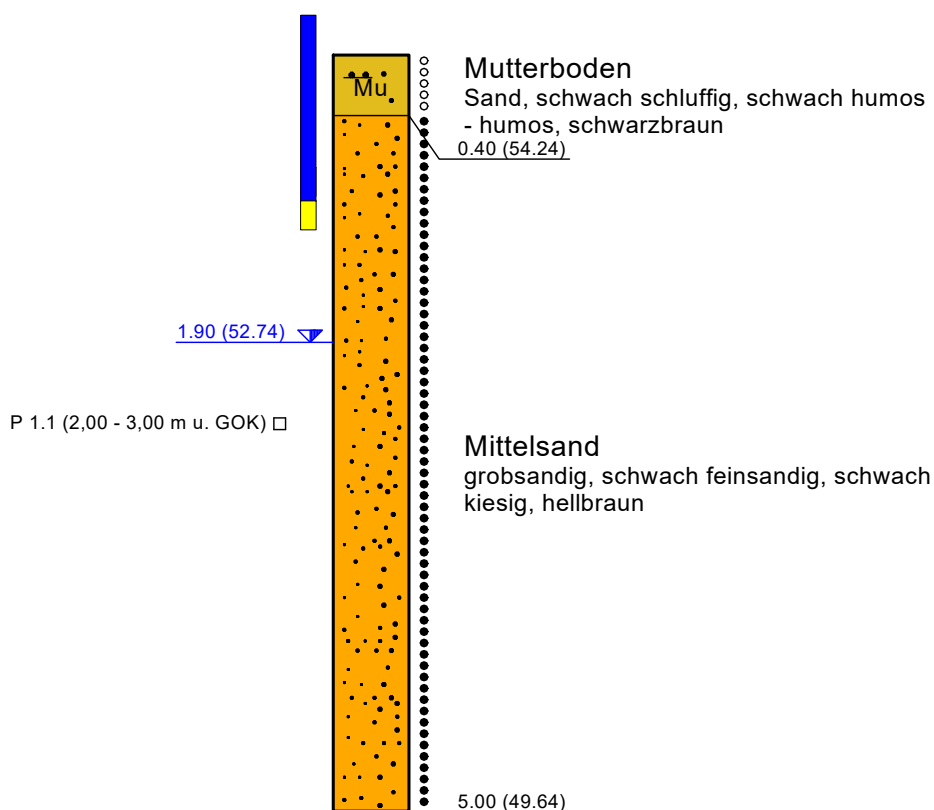
## Legende

|         |             |         |             |
|---------|-------------|---------|-------------|
| ○ ○ ○ ○ | locker      | Mu      | Mutterboden |
| ● ● ● ● | mitteldicht | ● ● ● ● | Mittelsand  |

1.90 m u. GOK ▼ GW nach Bohrende  
08.12.2023

## BS 1 / V 1

54,64 m NHN



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0  
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Wohnbauentwicklung  
Wesseloh  
in 29640 Schneverdingen

Auftraggeber:  
Stadt GmbH Schneverdingen

Anlage:  
2.1

Bericht:  
23 - 18107

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
08.02.2024

## Säulendiagramm BS 5



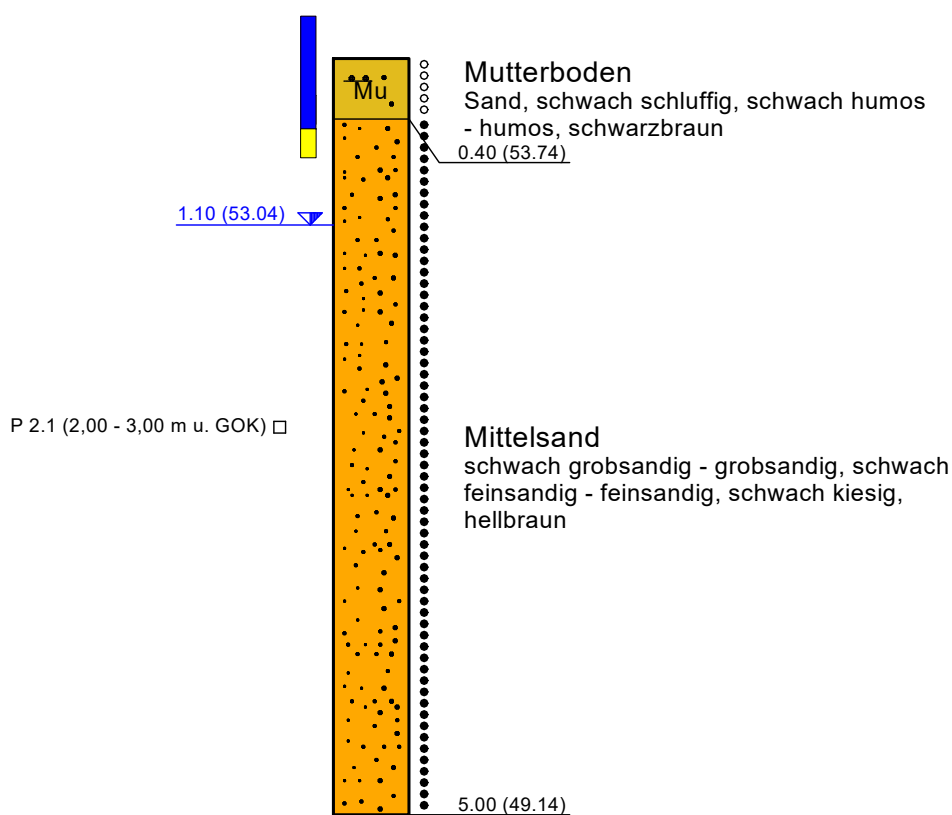
## Legende

|         |             |         |             |
|---------|-------------|---------|-------------|
| ○ ○ ○ ○ | locker      | Mu      | Mutterboden |
| ● ● ● ● | mitteldicht | ● ● ● ● | Mittelsand  |

1.10 m u. GOK ▼ GW nach Bohrende  
08.12.2023

## BS 2 / V 2

54,14 m NHN



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0  
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Wohnbauentwicklung  
Wesseloh  
in 29640 Schneverdingen

Auftraggeber:  
Stadt GmbH Schneverdingen

Anlage:  
2.2

Bericht:  
23 - 18107

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
08.02.2024

## Säulendiagramm BS 2

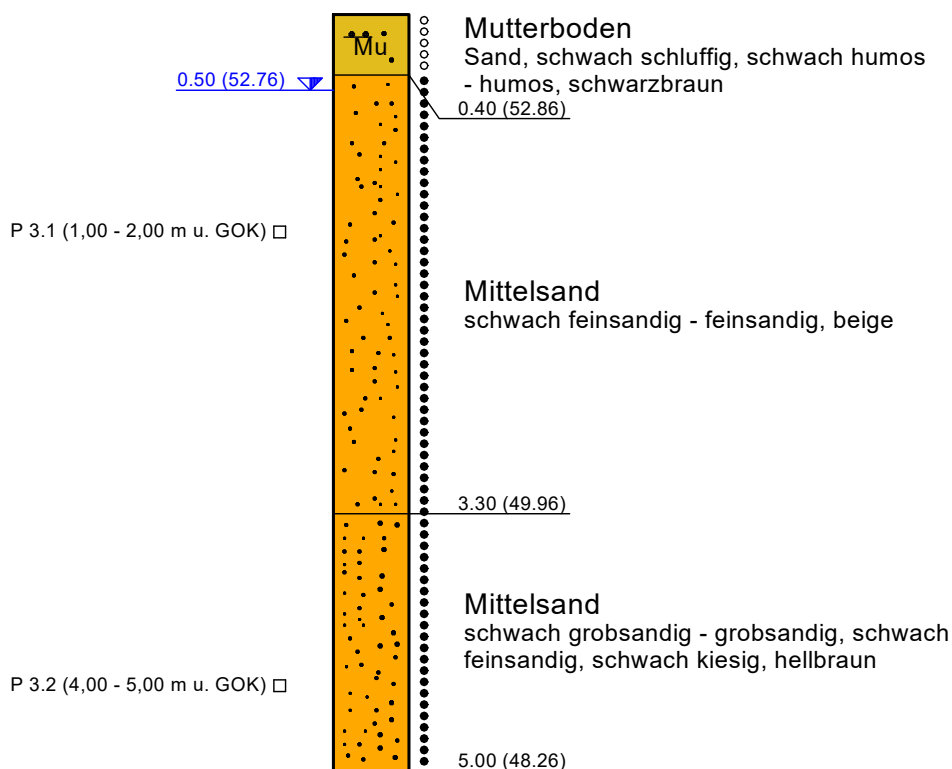
## Legende

|         |             |                                                                                   |             |
|---------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ○ ○ ○ ○ | locker      |  | Mutterboden |
| ● ● ● ● | mitteldicht |  | Mittelsand  |

0.50 m u. GOK ▼ GW nach Bohrende  
08.12.2023

## BS 3

53,26 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0  
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Wohnbauentwicklung  
Wesseloh  
in 29640 Schneverdingen

Auftraggeber:  
Stadt GmbH Schneverdingen

Anlage:  
2.3

Bericht:  
23 - 18107

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
08.02.2024

Säulendiagramm BS 3

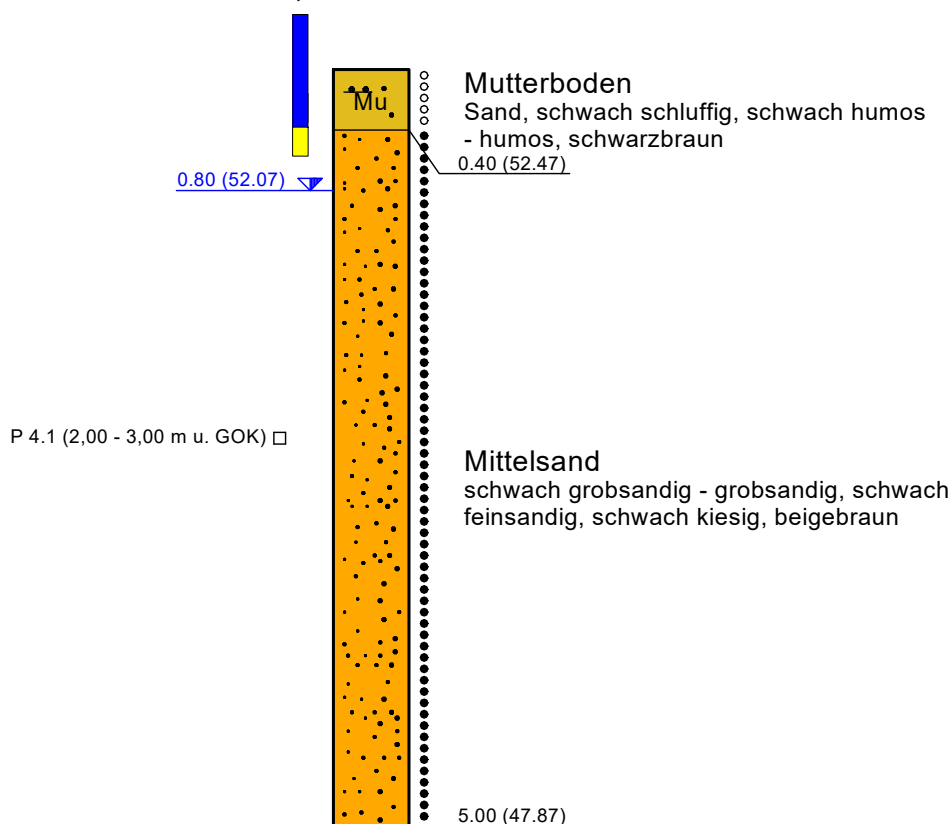
## Legende

|         |             |                                                                                   |             |
|---------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ○ ○ ○ ○ | locker      |  | Mutterboden |
| ● ● ● ● | mitteldicht |  | Mittelsand  |

0.80 m u. GOK ▼ GW nach Bohrende  
08.12.2023

## BS 4 / V 3

52,87 m NHN



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0  
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Wohnbauentwicklung  
Wesseloh  
in 29640 Schneverdingen

Auftraggeber:  
Stadt GmbH Schneverdingen

Anlage:  
2.4

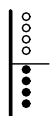
Bericht:  
23 - 18107

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
08.02.2024

## Säulendiagramm BS 4

## Legende



locker

mitteldicht



Mutterboden

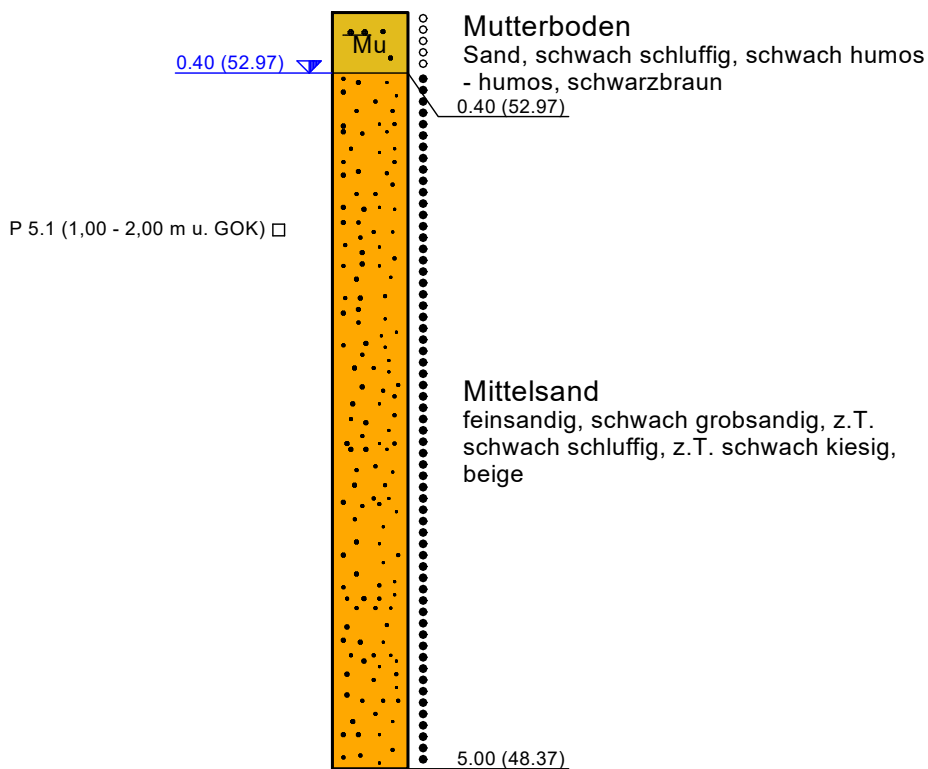


Mittelsand

0.40 m u. GOK ▼ GW nach Bohrende  
08.12.2023

# BS 5

53,37 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0  
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728  
www.dr-beusse.de

Projekt:

Wohnbauentwicklung  
Wesseloh  
in 29640 Schneverdingen

Auftraggeber:

Stadt GmbH Schneverdingen

Anlage:

2.5

Bericht:

23 - 18107

Maßstab (L/H):

- / 1 : 50

Datum:

08.02.2024

## Säulendiagramm BS 5



Versickerungsversuch nach Heitfeld et al. am Bohransatzpunkt BS 1

## Stadt GmbH Schneverdingen

Wohnbauentwicklung Wesseloh, Schneverdingen

Bearbeiter: Hellfeier

Datum: 13.02.2024

### Geländedaten

|                                |              |        |
|--------------------------------|--------------|--------|
| Ausbautiefe                    | $T =$        | 0,80 m |
| Radius der Versuchsverrohrung  | $r_a =$      | 0,03 m |
| Sickerstrecke                  | $L =$        | 0,10 m |
| Dauer der Versuchsdurchführung | $\Delta t =$ | 60 s   |
| Wassertemperatur               | $T_w =$      | 10 °C  |
| Wasserstand zu Versuchsbeginn  | $h_1 =$      | 2,10 m |
| Wasserstand zu Versuchsende    | $h_2 =$      | 0,26 m |

### Berechnungen

|                              |                 |        |
|------------------------------|-----------------|--------|
| mittlere Aufstauhöhe         | $\bar{h} =$     | 1,18 m |
| Differenz der Wasserstände   | $\Delta h =$    | 1,84 m |
| Messrohrfaktor               | $\bar{h}/r_a =$ | 39,33  |
| Sickerstreckenfaktor         | $L/\bar{h} =$   | 0,08   |
| Filterlängenfaktor           | $L/r_a =$       | 3,33   |
| mittlerer Grundwasserabstand | $\bar{T}_u =$   | 2,50 m |

### Ablesewerte Nomogramm

|                               |         |     |
|-------------------------------|---------|-----|
| Korrekturfaktor Temperatur    | $C_t =$ | 1,3 |
| Korrekturfaktor Messrohr      | $C_u =$ | 20  |
| Korrekturfaktor Sickerstrecke | $C_g =$ | 12  |

### Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_{f,u} = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{(C_g + 4) \cdot (T_u - L + h) \cdot \Delta t}$$

$$k_{f,u} = \frac{2\pi \cdot 1,84 \cdot 1,3 \cdot 0,03}{(12 + 4) \cdot (2,5 - 0,1 + 1,18) \cdot 60}$$

$$k_{f,u} = \underline{\underline{1,3 \text{ E-04 m/s}}}$$

### Bemessungs- $k_f$ -Wert (Arbeitsblatt DWA-A 138)

$$k_f = k_{f,u} \cdot \text{Korrekturfaktor}$$

$$k_f = 1,3 \text{ E-04} \cdot 2$$

$$k_f = \underline{\underline{2,6 \text{ E-04 m/s}}}$$

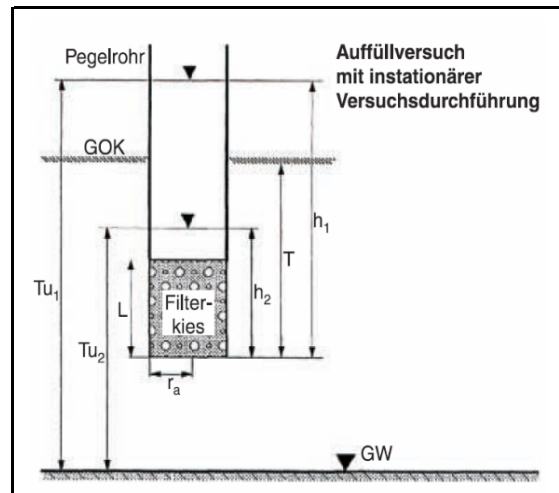


Abb. 1: Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsverrohrung für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

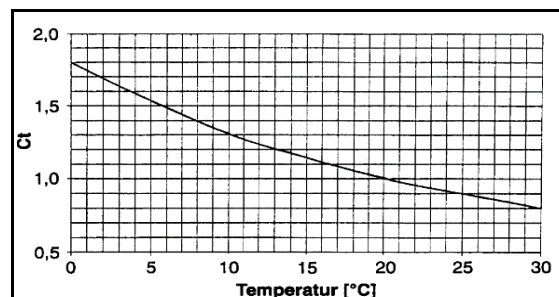


Abb. 2: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_t$  nach KOHLRAUSCH (1986)

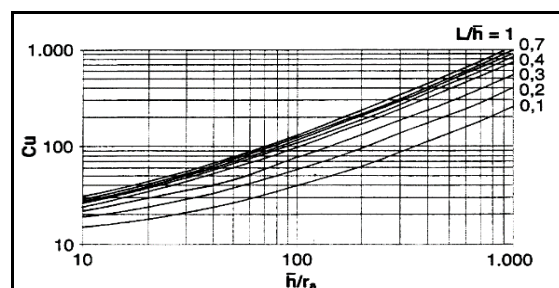


Abb. 3: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_u$  nach EARTH MANUAL (1951)

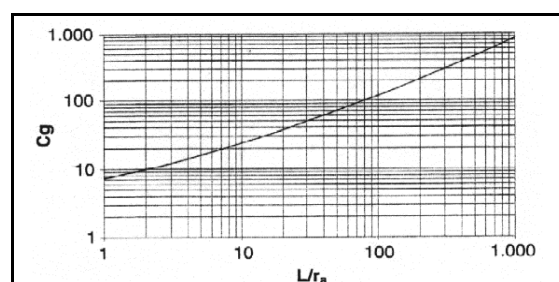


Abb. 4: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_g$  nach EARTH MANUAL (1951)



Versickerungsversuch nach Heitfeld et al. am Bohransatzpunkt BS 2

## Stadt GmbH Schneverdingen

Wohnbauentwicklung Wesseloh, Schneverdingen

Bearbeiter: Hellfeier

Datum: 13.02.2024

### Geländedaten

|                                |              |        |
|--------------------------------|--------------|--------|
| Ausbautiefe                    | $T =$        | 0,80 m |
| Radius der Versuchsverrohrung  | $r_a =$      | 0,03 m |
| Sickerstrecke                  | $L =$        | 0,10 m |
| Dauer der Versuchsdurchführung | $\Delta t =$ | 60 s   |
| Wassertemperatur               | $T_w =$      | 9 °C   |
| Wasserstand zu Versuchsbeginn  | $h_1 =$      | 2,10 m |
| Wasserstand zu Versuchsende    | $h_2 =$      | 0,41 m |

### Berechnungen

|                              |                 |        |
|------------------------------|-----------------|--------|
| mittlere Aufstauhöhe         | $\bar{h} =$     | 1,26 m |
| Differenz der Wasserstände   | $\Delta h =$    | 1,69 m |
| Messrohrfaktor               | $\bar{h}/r_a =$ | 41,83  |
| Sickerstreckenfaktor         | $L/\bar{h} =$   | 0,08   |
| Filterlängenfaktor           | $L/r_a =$       | 3,33   |
| mittlerer Grundwasserabstand | $\bar{T}_u =$   | 2,10 m |

### Ablesewerte Nomogramm

|                               |         |     |
|-------------------------------|---------|-----|
| Korrekturfaktor Temperatur    | $C_t =$ | 1,4 |
| Korrekturfaktor Messrohr      | $C_u =$ | 20  |
| Korrekturfaktor Sickerstrecke | $C_g =$ | 15  |

### Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_{f,u} = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{(C_g + 4) \cdot (\bar{T}_u - L + \bar{h}) \cdot \Delta t}$$

$$k_{f,u} = \frac{2\pi \cdot 1,69 \cdot 1,4 \cdot 0,03}{(15 + 4) \cdot (2,1 - 0,1 + 1,255) \cdot 60}$$

$$k_{f,u} = \underline{\underline{1,2 \text{ E-04} \text{ m/s}}}$$

### Bemessungs- $k_f$ -Wert (Arbeitsblatt DWA-A 138)

$$k_f = k_{f,u} \cdot \text{Korrekturfaktor}$$

$$k_f = 1,2 \text{ E-04} \cdot 2$$

$$k_f = \underline{\underline{2,3 \text{ E-04} \text{ m/s}}}$$

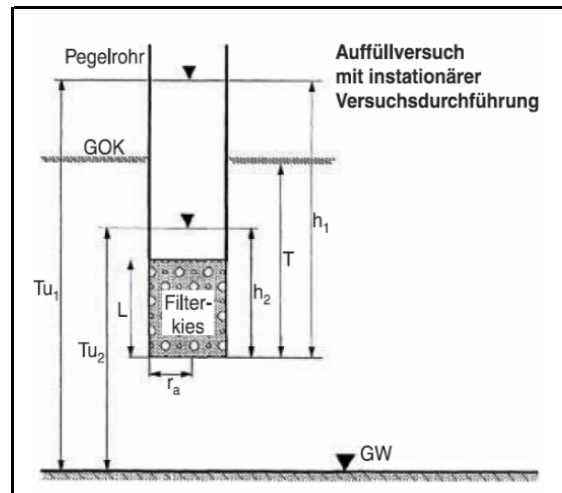


Abb. 1: Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsverrohrung für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

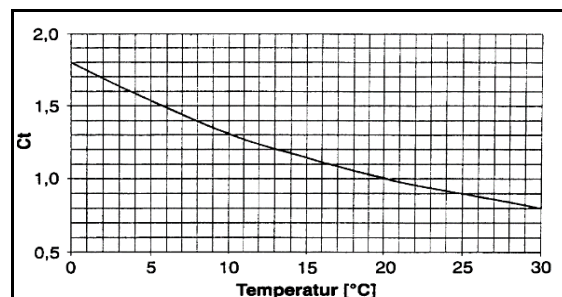


Abb. 2: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_t$  nach KOHLRAUSCH (1986)

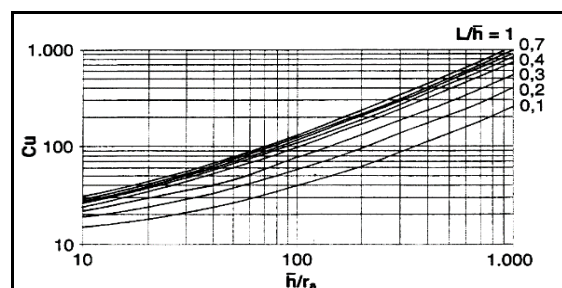


Abb. 3: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_u$  nach EARTH MANUAL (1951)

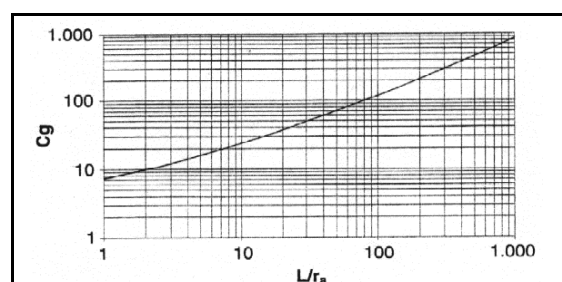


Abb. 4: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_g$  nach EARTH MANUAL (1951)



Versickerungsversuch nach Heitfeld et al. am Bohransatzpunkt BS 4

## Stadt GmbH Schneverdingen

Wohnbauentwicklung Wesseloh, Schneverdingen

Bearbeiter: Hellfeier

Datum: 13.02.2024

### Geländedaten

|                                |              |        |
|--------------------------------|--------------|--------|
| Ausbautiefe                    | $T =$        | 0,60 m |
| Radius der Versuchsverrohrung  | $r_a =$      | 0,03 m |
| Sickerstrecke                  | $L =$        | 0,10 m |
| Dauer der Versuchsdurchführung | $\Delta t =$ | 60 s   |
| Wassertemperatur               | $T_w =$      | 9 °C   |
| Wasserstand zu Versuchsbeginn  | $h_1 =$      | 2,10 m |
| Wasserstand zu Versuchsende    | $h_2 =$      | 0,33 m |

### Berechnungen

|                              |                 |        |
|------------------------------|-----------------|--------|
| mittlere Aufstauhöhe         | $\bar{h} =$     | 1,22 m |
| Differenz der Wasserstände   | $\Delta h =$    | 1,77 m |
| Messrohrfaktor               | $\bar{h}/r_a =$ | 40,50  |
| Sickerstreckenfaktor         | $L/\bar{h} =$   | 0,08   |
| Filterlängenfaktor           | $L/r_a =$       | 3,33   |
| mittlerer Grundwasserabstand | $\bar{T}_u =$   | 2,00 m |

### Ablesewerte Nomogramm

|                               |         |     |
|-------------------------------|---------|-----|
| Korrekturfaktor Temperatur    | $C_t =$ | 1,4 |
| Korrekturfaktor Messrohr      | $C_u =$ | 20  |
| Korrekturfaktor Sickerstrecke | $C_g =$ | 15  |

### Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_{f,u} = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{(C_g + 4) \cdot (\bar{T}_u - L + \bar{h}) \cdot \Delta t}$$

$$k_{f,u} = \frac{2\pi \cdot 1,77 \cdot 1,4 \cdot 0,03}{(15 + 4) \cdot (2 - 0,1 + 1,215) \cdot 60}$$

$$k_{f,u} = \underline{\underline{1,3 \text{ E-04} \text{ m/s}}}$$

### Bemessungs- $k_f$ -Wert (Arbeitsblatt DWA-A 138)

$$k_f = k_{f,u} \cdot \text{Korrekturfaktor}$$

$$k_f = 1,3 \text{ E-04} \cdot 2$$

$$k_f = \underline{\underline{2,5 \text{ E-04} \text{ m/s}}}$$

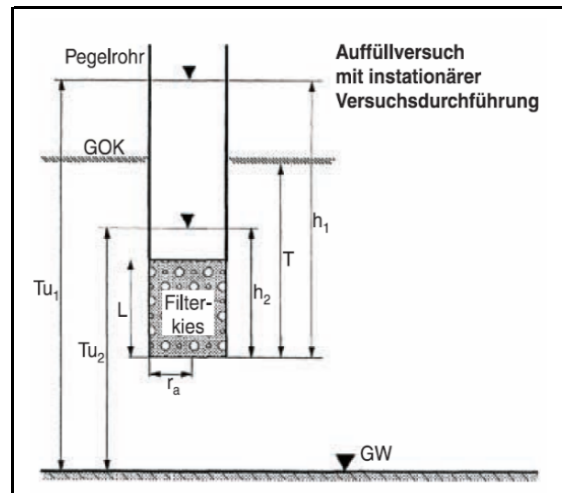


Abb. 1: Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsverrohrung für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

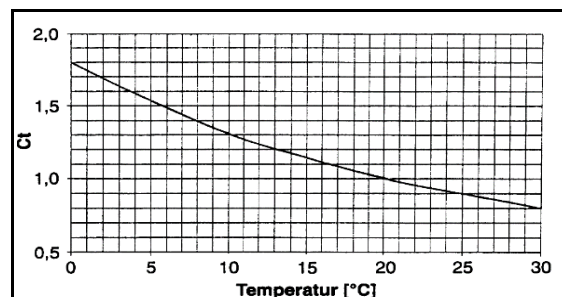


Abb. 2: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_t$  nach KOHLRAUSCH (1986)

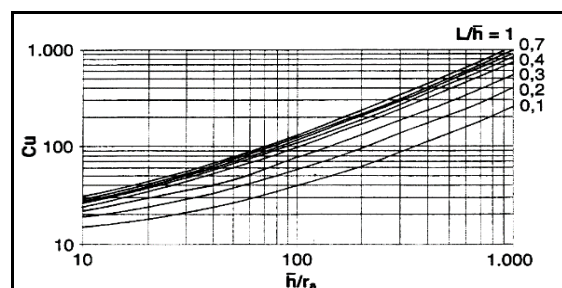


Abb. 3: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_u$  nach EARTH MANUAL (1951)

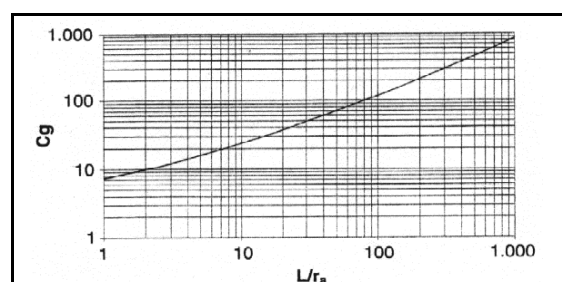


Abb. 4: Nomogramm zur Ermittlung von  $C_g$  nach EARTH MANUAL (1951)



**Anhang 1 zum Bericht 23 - 18107**

**Prüfbericht 2024P502154 / 1 vom 26.01.2024**

**Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
(Material: Boden)**



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

Elsterbogen 18

21255 Tostedt



### Prüfbericht-Nr.: 2024P502154 / 1

|                              |                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auftraggeber</b>          | Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure                                                                                                                |
| <b>Eingangsdatum</b>         | 20.12.2023                                                                                                                                                                           |
| <b>Projekt</b>               | 23-18107 / Baugebiet Wesseloh                                                                                                                                                        |
| <b>Material</b>              | Sand                                                                                                                                                                                 |
| <b>Auftrag</b>               | 23-18107 / PNS Nr. 20200                                                                                                                                                             |
| <b>Verpackung</b>            | PE-Eimer                                                                                                                                                                             |
| <b>Probenmenge</b>           | je Probe ca. 2 - 3 kg                                                                                                                                                                |
| <b>unsere Auftragsnummer</b> | 23521684                                                                                                                                                                             |
| <b>Probenahme</b>            | durch den Auftraggeber                                                                                                                                                               |
| <b>Probentransport</b>       | GBA                                                                                                                                                                                  |
| <b>Labor</b>                 | GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH                                                                                                                                                 |
| <b>Prüfbeginn / -ende</b>    | 20.12.2023 - 26.01.2024                                                                                                                                                              |
| <b>Probenaufbewahrung</b>    | Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt. |
| <b>Bemerkung</b>             | keine                                                                                                                                                                                |

Pinneberg, 26.01.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

i. A. I. Schroeder  
Projektbearbeitung

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P502154 / 1

## Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

|                             |            |                        |
|-----------------------------|------------|------------------------|
| unsere Auftragsnummer       |            | 23521684               |
| Probe-Nr.                   |            | 001                    |
| Material                    |            | Sand                   |
| Probenbezeichnung           |            | <b>P 001 (MP Sand)</b> |
| Probeneingang               |            | 20.12.2023             |
| Zuordnung gemäß             |            | TOC < 0,5              |
| Bodenart LAGA 2004          |            | Sand                   |
| Trübung (quantitativ)       | FNU        | 0,23                   |
| Probenvorbereitung          |            | +                      |
| Anteil Fremdmaterial        | Masse-%    | 0,00                   |
| Siebfraktion > 2 mm         | Masse-%    | 1,6                    |
| Siebfraktion < 2 mm         | Masse-%    | 98,4                   |
| Trockenrückstand            | Masse-%    | 89,4                   |
| Aufschluss mit Königswasser |            | ---                    |
| Arsen                       | mg/kg TM   | 1,2 BM-0*              |
| Blei                        | mg/kg TM   | 2,0 BM-0*              |
| Cadmium                     | mg/kg TM   | <0,10 BM-0*            |
| Chrom ges.                  | mg/kg TM   | 2,5 BM-0*              |
| Kupfer                      | mg/kg TM   | 4,5 BM-0*              |
| Nickel                      | mg/kg TM   | <1,0 BM-0*             |
| Quecksilber                 | mg/kg TM   | <0,050 BM-0*           |
| Thallium                    | mg/kg TM   | <0,10 BM-0*            |
| Zink                        | mg/kg TM   | 16 BM-0*               |
| TOC                         | Masse-% TM | <0,050 BM-0*           |
| mobiler Anteil bis C22      | mg/kg TM   | <50 BM-0*              |
| Kohlenwasserstoffe          | mg/kg TM   | <100 BM-0*             |
| Summe PAK (16)              | mg/kg TM   | n.n.                   |
| Summe PAK (16) (EBV)        | mg/kg TM   | n.n. BM-0*             |
| Naphthalin                  | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Acenaphthylen               | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Acenaphthen                 | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Fluoren                     | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Phenanthren                 | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Anthracen                   | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Fluoranthren                | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Pyren                       | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Benz(a)anthracen            | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Chrysen                     | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Benzo(b)fluoranthren        | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Benzo(k)fluoranthren        | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Benzo(a)pyren               | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren       | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Dibenz(a,h)anthracen        | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Benzo(g,h,i)perylene        | mg/kg TM   | <0,05 (n.n.)           |
| Summe PCB (7)               | mg/kg TM   | n.n.                   |
| Summe PCB (7) (EBV)         | mg/kg TM   | n.n. BM-0*             |
| PCB 28                      | mg/kg TM   | <0,003 (n.n.)          |
| PCB 52                      | mg/kg TM   | <0,003 (n.n.)          |
| PCB 101                     | mg/kg TM   | <0,003 (n.n.)          |
| PCB 118                     | mg/kg TM   | <0,003 (n.n.)          |
| PCB 153                     | mg/kg TM   | <0,003 (n.n.)          |
| PCB 138                     | mg/kg TM   | <0,003 (n.n.)          |

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

|                                           |          |                        |
|-------------------------------------------|----------|------------------------|
| unsere Auftragsnummer                     |          | 23521684               |
| Probe-Nr.                                 |          | 001                    |
| Material                                  |          | Sand                   |
| Probenbezeichnung                         |          | <b>P 001 (MP Sand)</b> |
| PCB 180                                   | mg/kg TM | <0,003 (n.n.)          |
| EOX                                       | mg/kg TM | <0,30 BM-0*            |
| Temp. bei pH-Messung im 2:1 Eluat         | °C       | ---                    |
| Eluat 2:1                                 |          | ---                    |
| Leitfähigkeit                             | µS/cm    | 26 BM-0*               |
| Sulfat                                    | mg/L     | <20 (ngw.)             |
| Arsen                                     | µg/L     | <2,7 (ngw.)            |
| Blei                                      | µg/L     | <7 (ngw.)              |
| Cadmium                                   | µg/L     | <0,5 (n.n.)            |
| Chrom ges.                                | µg/L     | <3 (n.n.)              |
| Kupfer                                    | µg/L     | <6,7 (ngw.)            |
| Nickel                                    | µg/L     | <6,7 (ngw.)            |
| Quecksilber                               | µg/L     | <0,033 (n.n.)          |
| Thallium                                  | µg/L     | <0,067 (n.n.)          |
| Zink                                      | µg/L     | <33 (ngw.)             |
| Naphthalin                                | µg/L     | 0,017                  |
| Acenaphthylen                             | µg/L     | 0,013                  |
| Acenaphthen                               | µg/L     | 0,043                  |
| Fluoren                                   | µg/L     | <0,008 (ngw.)          |
| Phenanthren                               | µg/L     | 0,014                  |
| Anthracen                                 | µg/L     | <0,008 (ngw.)          |
| Fluoranthren                              | µg/L     | <0,008 (ngw.)          |
| Pyren                                     | µg/L     | <0,008 (ngw.)          |
| Benz(a)anthracen                          | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Chrysen                                   | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Benzo(b)fluoranthren                      | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Benzo(k)fluoranthren                      | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Benzo(a)pyren                             | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren                     | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Dibenz(a,h)anthracen                      | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Benzo(g,h,i)perylene                      | µg/L     | <0,008 (n.n.)          |
| Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)      | µg/L     | 0,086 BM-0*            |
| 1-Methylnaphthalin                        | µg/L     | <0,01 (ngw.)           |
| 2-Methylnaphthalin                        | µg/L     | <0,01 (ngw.)           |
| Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV) | µg/L     | 0,027 BM-0*            |
| Summe PCB (7) (EBV)                       | µg/L     | n.n. BM-0*             |
| PCB 28                                    | µg/L     | <0,0009 (n.n.)         |
| PCB 52                                    | µg/L     | <0,0009 (n.n.)         |
| PCB 101                                   | µg/L     | <0,0009 (n.n.)         |
| PCB 118                                   | µg/L     | <0,0009 (n.n.)         |
| PCB 153                                   | µg/L     | <0,0009 (n.n.)         |
| PCB 138                                   | µg/L     | <0,0009 (n.n.)         |
| PCB 180                                   | µg/L     | <0,0009 (n.n.)         |
| pH-Wert                                   |          | 6,6                    |

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.  
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

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

Dok.-Nr.: ML 510-02 #??

Seite 4 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P502154 / 1

## Angewandte Verfahren

| Parameter                         | BG     | Einheit    | Methode                                                                    |
|-----------------------------------|--------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Bodenart LAGA 2004                |        |            |                                                                            |
| Trübung (quantitativ)             | 0,10   | FNU        | DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                      |
| Probenvorbereitung                |        |            | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                               |
| Anteil Fremdmaterial              |        | Masse-%    | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                               |
| Siebfraktion > 2 mm               | 0,10   | Masse-%    | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                               |
| Siebfraktion < 2 mm               | 0,10   | Masse-%    | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                               |
| Trockenrückstand                  | 0,40   | Masse-%    | DIN EN 14346: 2007-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Aufschluss mit Königswasser       |        |            | DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Arsen                             | 1,0    | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Blei                              | 1,0    | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Cadmium                           | 0,10   | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Chrom ges.                        | 1,0    | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Kupfer                            | 1,0    | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Nickel                            | 1,0    | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Quecksilber                       | 0,050  | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Thallium                          | 0,10   | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Zink                              | 1,0    | mg/kg TM   | DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| TOC                               | 0,050  | Masse-% TM | DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| mobiler Anteil bis C22            | 50     | mg/kg TM   | DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> <sub>5</sub> |
| Kohlenwasserstoffe                | 100    | mg/kg TM   | DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> <sub>5</sub> |
| Summe PAK (16)                    |        | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Summe PAK (16) (EBV)              |        | mg/kg TM   | berechnet <sub>5</sub>                                                     |
| Naphthalin                        | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Acenaphthylen                     | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Acenaphthen                       | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Fluoren                           | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Phenanthren                       | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Anthracen                         | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Fluoranthren                      | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Pyren                             | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Benz(a)anthracen                  | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Chrysen                           | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Benzo(b)fluoranthren              | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Benzo(k)fluoranthren              | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Benzo(a)pyren                     | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren             | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Dibenz(a,h)anthracen              | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Benzo(g,h,i)perylene              | 0,050  | mg/kg TM   | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                           |
| Summe PCB (7)                     |        | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Summe PCB (7) (EBV)               |        | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| PCB 28                            | 0,0030 | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| PCB 52                            | 0,0030 | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| PCB 101                           | 0,0030 | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| PCB 118                           | 0,0030 | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| PCB 153                           | 0,0030 | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| PCB 138                           | 0,0030 | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| PCB 180                           | 0,0030 | mg/kg TM   | DIN EN 17322: 2021-03 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| EOX                               | 0,30   | mg/kg TM   | DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                            |
| Temp. bei pH-Messung im 2:1 Eluat |        | °C         | DIN 38404-4: 1976-12 <sup>a</sup> <sub>5</sub>                             |
| Eluat 2:1                         |        |            | DIN 19529: 2015-12 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                              |
| Leitfähigkeit                     | 1,0    | µS/cm      | DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                           |
| Sulfat                            | 20     | mg/L       | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                     |
| Arsen                             | 2,7    | µg/L       | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                     |
| Blei                              | 7,0    | µg/L       | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                     |
| Cadmium                           | 0,50   | µg/L       | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                     |
| Chrom ges.                        | 3,0    | µg/L       | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                     |
| Kupfer                            | 6,7    | µg/L       | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                     |
| Nickel                            | 6,7    | µg/L       | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>                     |

| Parameter                                 | BG      | Einheit | Methode                                                |
|-------------------------------------------|---------|---------|--------------------------------------------------------|
| Quecksilber                               | 0,033   | µg/L    | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub> |
| Thallium                                  | 0,067   | µg/L    | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub> |
| Zink                                      | 33      | µg/L    | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>g1</sub> |
| Naphthalin                                | 0,010   | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Acenaphthylen                             | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Acenaphthen                               | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Fluoren                                   | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Phenanthren                               | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Anthracen                                 | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Fluoranthren                              | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Pyren                                     | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Benz(a)anthracen                          | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Chrysen                                   | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Benzo(b)fluoranthren                      | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Benzo(k)fluoranthren                      | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Benzo(a)pyren                             | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren                     | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Dibenz(a,h)anthracen                      | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Benzo(g,h,i)perylene                      | 0,0080  | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)      |         | µg/L    | berechnet <sub>g1</sub>                                |
| 1-Methylnaphthalin                        | 0,010   | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| 2-Methylnaphthalin                        | 0,010   | µg/L    | DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>       |
| Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV) |         | µg/L    | berechnet <sub>g1</sub>                                |
| Summe PCB (7) (EBV)                       |         | µg/L    | berechnet <sub>g1</sub>                                |
| PCB 28                                    | 0,00090 | µg/L    | DIN EN ISO 6468: 1997-02 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>    |
| PCB 52                                    | 0,00090 | µg/L    | DIN EN ISO 6468: 1997-02 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>    |
| PCB 101                                   | 0,00090 | µg/L    | DIN EN ISO 6468: 1997-02 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>    |
| PCB 118                                   | 0,00090 | µg/L    | DIN EN ISO 6468: 1997-02 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>    |
| PCB 153                                   | 0,00090 | µg/L    | DIN EN ISO 6468: 1997-02 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>    |
| PCB 138                                   | 0,00090 | µg/L    | DIN EN ISO 6468: 1997-02 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>    |
| PCB 180                                   | 0,00090 | µg/L    | DIN EN ISO 6468: 1997-02 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>    |
| pH-Wert                                   |         |         | DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> <sub>g1</sub>   |

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: <sub>5</sub>GBA Pinneberg <sub>g1</sub>Geotaix