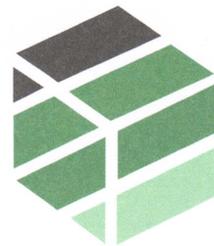


Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH  
Beratende Ingenieure  
Büro Tostedt



INGENIEURGRUPPE PTM

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

**Bericht Nr. 20 - 16624**

**Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 42  
„Im Bockholt“ in  
27404 Heeslingen - Wiersdorf**

**Auftraggeber: GEMEINDE HEESLINGEN  
Am Markt 4  
27404 Zeven**

**Auftrag: Baugrunderkundung, Beurteilung der  
chemischen Beschaffenheit und  
Versickerungsfähigkeit sowie  
Empfehlung eines Verkehrsflächenaufbaus**

**erteilt am: 07. Juli 2020**

**vom  
06. November 2020**

Geotechnik  
Baugrund

Erdbaulaboratorium  
Baustoffprüfung

Hydrogeologie  
Rohstoffgeologie

Deponiewesen  
Altlasten

Brandschutz

Industriebau  
Gewerbebau

Landschaftsplanung  
Umweltplanung

Fachplanung  
Bauleitung

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

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

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

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

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

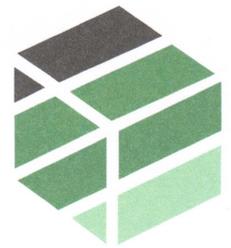
Wilkenweg 6  
21149 Hamburg  
Tel.: 0 40 / 70 38 23 56  
Fax.: 0 40 / 70 38 23 57  
hamburg@dr-beusse.de

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

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

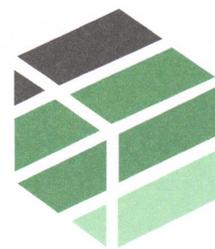
Finanzamt Buchholz in der Nordheide • Ust-ID: DE180892056  
Verbandsmitgliedschaften: DGGT, BWK, DWA, VSVI, Ingenieurkammer Niedersachsen





## I Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Auftrag und Vorgang	4
2 Bearbeitungsunterlagen	4
3 Örtliche Situation und Ausbaubereich	6
4 Baugrund	7
4.1 Erkundung	7
4.2 Aufbau	7
4.3 Wasser	9
4.4 Versickerungsfähigkeit	9
4.4.1 Vorbemerkungen	9
4.4.2 Versuche	10
4.4.3 Bewertung	10
4.5 Chemische Untersuchungen Bodenmaterial	11
4.5.1 Probenbildung	11
4.5.2 Ergebnisse und Bewertung nach LAGA	12
4.5.3 Hinweise zum Chemismus im Boden	14
5 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte	14
5.1 Vorbemerkungen	14
5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300)	16
5.3 Bodengruppen und -kennwerte	18
6 Kanalerrichtung	19
7 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden	20
8 Verkehrsflächen	22
8.1 Vordimensionierung	22
9 Hinweise zur Bauausführung	25
9.1 Rückbau	25
9.2 Kanalerrichtung	26
9.3 Planum	27
9.4 Schicht aus frostunempfindlichem Material	28
9.5 Schottertragschicht	29
9.6 Asphaltstichtungen	29



9.7 Pflasterdecke	30
9.8 Allgemein	31
10 Zusammenfassung	34

## II Anlagenverzeichnis

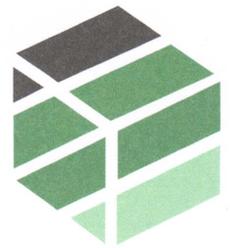
1	1 Blatt	Lageplan
2	5 Blatt	Bohrprofile der abgeteufte Kleinbohrungen
3	2 Blatt	Darstellung der Korngrößenverteilung

## III Anhang

1	4 Blatt	Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1 vom 10. September 2020, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material. Boden)
---	---------	--

## IV Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau	8
Tabelle 4-2: Berechnung des $k_f$ -Wertes	10
Tabelle 4-3: Gebildete Materialproben anstehenden Baugrundes	11
Tabelle 4-4: Analyseergebnisse der Materialproben des anstehenden Baugrundes	13
Tabelle 5-1: Angabe der Homogenbereiche für den Erkundungsbereich (Teil I)	16
Tabelle 5-2: Angabe der Homogenbereiche für den Erkundungsbereich (Teil II)	17
Tabelle 5-3: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)	18
Tabelle 7-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit	20
Tabelle 8-1: Erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (je Gewerk)	22
Tabelle 8-2: Dimensionierung des Oberbaus für die Baustraße	23
Tabelle 8-3: Dimensionierung des Oberbaus für den Endausbau	24



## 1 Auftrag und Vorgang

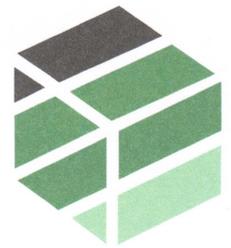
Die Gemeinde Heeslingen beabsichtigt die Erschließung des ausgewiesenen Baugebietes „Im Bockholt“ in der Ortschaft Wiersdorf, Gemeinde Heeslingen. Für dieses Bauvorhaben wurde die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18 in 21255 Tostedt, am 07. Juli 2020 von der Gemeinde Heeslingen, vertreten durch Herrn Schiemann beauftragt, im Bereich des Erschließungsgebietes Baugrundaufschlüsse durchzuführen, die bodenmechanische und chemische Beschaffenheit der anstehenden Materialien zu untersuchen und Angaben zu einem möglichen Verkehrsflächenaufbau zu erarbeiten sowie die Versickerungsfähigkeit zu bewerten.

Im nachfolgenden Bericht werden die ermittelten Erkenntnisse für die Baumaßnahme *Erschließung des Baugebietes „Im Bockholt“ in Heeslingen - Wiersdorf* beschrieben und bewertet.

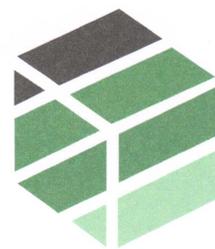
## 2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- a) Übersichtslagepläne, ohne Maßstab, Stand 08. Juni 2020, digital bereitgestellt am 07. Juli 2020, Gemeinde Heeslingen,
- b) Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 04. November 2020 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1aa4rObB>)
- c) Hydrogeologische Übersichtskarte, im Maßstab 1 : 50.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 04. November 2020 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=d408JRZ>)
- d) Säulendiagramme der abgeteuften Kleinbohrungen, Protokolle der Versickerungsversuche, Unterlagen des aufstellenden Büros,
- e) LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)



- f) Handreichung Qualifizierte Entsorgung von mineralischen Abfällen im Straßenbau, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, September 2019
- g) Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1 vom 10. September 2020, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Boden)
- h) Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, FGSV, Fassung 2012 (RStO 12)
- i) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigung aus Asphalt, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV Asphalt-StB 07/13)
- j) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken, Plattenbelägen sowie von Einfassungen, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV Pflaster-StB 20)
- k) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV SoB-StB 04/07)
- l) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen im Straßenbau, FGSV, aktuellste Fassung (ZTV A-StB 12)
- m) Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, aktuellste Fassung (ZTV E-StB 17)
- n) Merkblatt für Versickerungsfähige Verkehrsflächen, FGSV, aktuellste Fassung (M VV)
- o) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Bemessungen im Verkehrswegbau, FGSV, aktuelle Fassung (M GUB 18)
- p)
- q) Floss, R.: Handbuch ZTV E-StB - Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau
- r) DIN-Normen
  - DIN 4 020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1 997
  - DIN 4 124 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
  - DIN 18 196 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
DIN 4 261 - 5	Kleinkläranlagen - Teil 5: Versickerung von biologisch aerob behandeltem Schmutzwasser

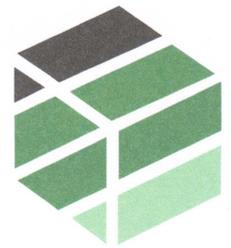
### 3 Örtliche Situation und Ausbaubereich

Entsprechend der Bearbeitungsunterlage a) ist in dem ausgewiesenen Bereich des B-Planes „Im Bockholt“ der Gemeinde Heeslingen die Erschließung eines Baugebietes vorgesehen.

Das Erkundungsgebiet befindet sich in der Ortslage Wiersdorf, östlich der Straße „Zum Tannenkamp“ auf Höhe der Straße „Mittelkamp“. Im nördlichen Bereich wird die Fläche durch einen ländlichen Weg angrenzend an die Straße „Holthoff“ begrenzt.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen ist der Bau von Verkehrsflächen sowie die Errichtung von Kanalleitungen vorgesehen. Nach telefonischer Rücksprache, durch Herrn Schiemann, ist zu Zwecken der Erschließung der Bau einer Straße in Asphaltbauweise geplant. Im Zuge des Endausbaus wird die Asphalt-schichtung durchgefräst und als ungebundener Oberbau genutzt. Auf dieser Schichtung soll eine Pflasterbefestigung errichtet werden.

Angaben bezüglich der vorgesehenen Kanalleitungen, -durchmesser und -tiefenlagen waren dem aufstellenden Büro zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht bekannt. Dementsprechend werden für die nachfolgenden Abschnitte zweckmäßige Annahmen getroffen, die bauseits zu prüfen und ggf. anzupassen sind.



## 4 Baugrund

### 4.1 Erkundung

Insgesamt sind im Ausbaubereich auftragsgemäß fünf Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) bis zu einer Endteufe von maximal 6,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante niedergebracht worden. Die örtliche Lage der Ansatzpunkte ist in dem Lageplan der **Anlage 1** dargestellt.

Zum höhenmäßigen Einmessen der Ansatzpunkte wurde die Oberkante eines angrenzenden Schachtdeckels im Kreuzungsbereich der Straßen „Zum Tannenkamp“ und „Holthoff“ als Höhenfestpunkt (HFP =  $\pm 0,00$  m FP) verwendet.

### 4.2 Aufbau

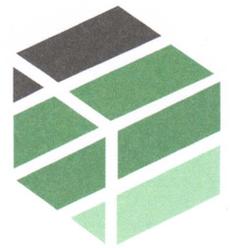
Das in den Bohrungen gewonnene Bohrgut wurde vor Ort durch unseren betreuenden Ingenieurgeologen angesprochen und beschrieben. Die entsprechenden Bodenschichten sind in Form von Säulendiagrammen aufgetragen und dem Gutachten als **Anlagen 2** beigelegt.

Gemäß der Bearbeitungsunterlage b) liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich von glazifluvialen Sandablagerungen des Drenthe-Stadials. Dementsprechende Bodenverhältnisse wurden zum Teil erkundet.

An der Geländeoberkante steht im Bereich der Ansatzpunkte BS 1 bis BS 4 ein etwa 0,30 m bis 0,40 m mächtiger **Oberboden** an. Dieser ist locker gelagert und kann als ein Sand mit schwach schluffigen bis schluffigen sowie schwach kiesigen und humosen Anteilen beschrieben werden.

Im Bereich der Fahrbahnbefestigung am Ansatzpunkt BS 5 sind an der Geländeoberkante anthropogene Auffüllungen in mitteldichter bzw. lockerer Lagerungsdichte erkundet worden. Die obere Schichtung bildet eine 0,10 m starke **Schottertragschicht**. Darunter befindlich wurden **anthropogene Sande** erkundet. Die Auffüllungen lassen sich als Sand mit divergierenden Anteilen von Kies und Schluff beschreiben.

Unterhalb des Oberbodens bzw. der Auffüllungen wurden im Erkundungsbereich überwiegend mitteldicht gelagerte **Geschiebedecksande** erkundet. Diese sind vorwiegend als Sand mit schluffigen und schwach kiesigen sowie z.T. schwach humosen Anteilen im Nebengemenge anzusprechen.



Im nördlichen Erkundungsgebiet im Bereich der Ansatzpunkte BS 1 und BS 5 folgt in der Schichtenfolge ein **Geschiebelehm** in überwiegend steifer Konsistenz. Bodenmechanisch betrachtet handelt es sich um einen Sand, der schluffige, schwach tonige bis tonige sowie schwach kiesige Bestandteile im Nebengemenge führt.

An den übrigen Aufschlusspunkten ist eine mitteldicht gelagerte **Sandschichtung** erkundet worden. Im Hauptgemenge führt die Schichtung Fein- bzw. Mittelsande. Die Nebenanteile können als stark mittel- bzw. feinsandig sowie zum Teil schwach schluffig angeführt werden. Lokal sind Schlufflagen erkundet worden.

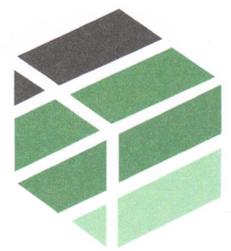
Bis zur Endteufe von 6,00 m unter Geländeoberkante ist wiederum Geschiebelehm erkundet worden.

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt die Angabe eines vereinfachten Baugrundaufbaus, der die erkundeten Schichten im Hinblick auf die Lage und Tiefe zusammenfasst. Zur besseren Darstellung erfolgt eine bereichsweise Zusammenstellung.

Der vereinfachte Baugrundaufbau ist nicht als allgemeingültige Schichtung über das ganze Erkundungsgebiet zu verstehen. Er stellt die erkundeten Schichtungen in zusammengefasster Form dar.

Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau

Schichtunterkante [m u. GOK]	Erkundet in Bohrung	Bezeichnung	Lagerungsdichte / Konsistenz
0,10	BS 5	<b>Schottertragschicht</b>	mitteldicht
0,30 bis 0,40	BS 1 bis BS 4	<b>Oberboden</b>	locker
1,00	BS 5	<b>anthr. Auffüllung</b>	locker
0,50 bis 1,80	BS 1, BS 3 bis BS 5	<b>Geschiebedecksand</b>	mitteldicht
2,90 bis 5,50	BS1 bis BS 4	<b>Sande</b>	mitteldicht
> 6,00	BS 2 bis BS 6	<b>Geschiebelehm</b>	steif, weich bis steif



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 Grundwasserstockwerks liegt entsprechend der Bearbeitungsunterlage c) auf Höhenkoten zwischen 25,00 m NN und 27,50 m NN (großräumige Betrachtung). Ein Bemessungswasserstand kann nur durch das Auswerten von weiterführenden historischen Daten (Grundwasserganglinien) oder der Durchführung eines Grundwassermonitorings mit Langzeitaufzeichnungen verifiziert werden. Nähere Angaben standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung.

Nach den Bohrarbeiten wurden die Bohrlöcher kurzfristig mit Peilrohren versehen und der Wasserstand mittels Lichtlots gemessen. Es konnte dabei in vier der fünf Bohrungen ein Wasserstand gemessen werden. Die ermittelten Wasserstände sind auf Höhenlagen von 2,40 m bis 4,10 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante angetroffen worden.

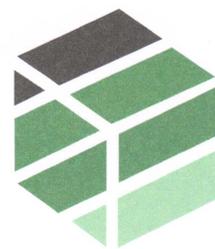
Hinweis: Wasserstände können jahreszeitlich und witterungsbedingt auch höher ausfallen.

Ein Bemessungswasserstand kann nur durch das Auswerten von weiterführenden historischen Daten (Grundwasserganglinien) oder der Durchführung eines Grundwassermonitorings mit Langzeitaufzeichnungen verifiziert werden. Nähere Angaben standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung.

### 4.4 Versickerungsfähigkeit

#### 4.4.1 Vorbemerkungen

Aus der Auftragsanfrage geht die geplante dezentrale Wasserabführung über Kleinkläranlagen hervor. Auftragsgemäß wurden hierzu die Hinweise der DIN 4 261-5 berücksichtigt. Versickerungsversuche zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f$  waren jedoch nicht Bestandteil der Beauftragung. Dementsprechend sind Durchlässigkeitsbeiwerte anhand ausgewerteter Körnungslinien nach Beyer ermittelt worden.



Gemäß Bearbeitungsunterlage r) 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  $\geq 1,00$  m bis zum höchsten, mittleren Grundwasserstand zur Verfügung steht.

#### 4.4.2 Versuche

Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit, wurden zwei Siebanalysen nach DIN EN ISO 17 892 - 4 ausgewertet. Die detaillierten Ergebnisse wurden diesem Gutachten in der **Anlage 3** beigefügt.

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

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

Bohrung	Bestimmungsmethode	(Ausbau-)Tiefe [m u. GOK]	$k_f$ -Wert [m/s]	Korrektur- faktor	Bemessungs- $k_f$ -Wert [m/s]
BS 1 bis BS 4	Siebanalyse	1,00 - 4,00	$5,6 \cdot 10^{-5}$	0,2	$1,1 \cdot 10^{-5}$
BS 3		0,80 - 1,70	$4,4 \cdot 10^{-5}$		$8,8 \cdot 10^{-6}$

#### 4.4.3 Bewertung

Die aus den Körnungslinien bestimmten Durchlässigkeiten der anstehenden Sande ergaben Durchlässigkeitsbeiwert von  $> 5,0 \cdot 10^{-6}$  m/s. Dementsprechend ist an den betrachteten Ansatzpunkten eine ausreichende Versickerungsfähigkeit zum Abführen von anfallendem Wasser gegeben.

Aus den Baugrundaufschlüssen der **Anlage 2** geht hervor, dass ein ausreichender Sickerraum mit einer Mächtigkeit von  $\geq 1,00$  m nur zum Teil vorhanden ist.

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



Die Beurteilung des erforderlichen Sickerraumes im Sinne der Bearbeitungsunterlage r) 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 Bodenmaterial

### 4.5.1 Probenbildung

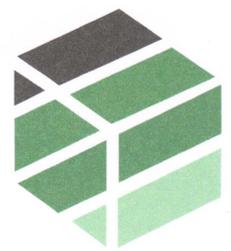
Für die Klassifizierung des Bodens im Hinblick auf den Chemismus wurden während der Bohrarbeiten Proben aus den anstehenden Bodenschichtungen entnommen. Die Entnahme erfolgte bis in Tiefenlagen von ca. 3,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante, in denen voraussichtlich die Ausbaurbeiten für die Erschließungskörper ausgeführt werden.

Ein Teil der entnommenen Bodenproben sind im bodenmechanischen Labor des aufstellenden Büros zu orientierenden Mischproben zusammengeführt worden. Die Probeneinteilung erfolgte auf Grundlage der Bodenansprache des betreuenden Ingenieurgeologen sowie der geologischen Schichtenfolge.

Die Probenzusammensetzung ist in der Tabelle 4-3 beschrieben. Die Tiefenlage der zusammengeführten Einzelproben ist an den Bohrprofilen in der **Anlage 2** angetragen.

Tabelle 4-3: Gebildete Materialproben anstehenden Baugrundes

Probe-Nr.	Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m. u. GOK]	Bodenart (geologisch)	Untersuchung gemäß
001	BS 1, BS 3, BS 4	0,30 - 0,90	Geschiebedecksand	LAGA TR Boden
002	BS 1, BS 5	0,90 - 3,00	Geschiebelehm	
003	BS 1 bis BS 4	1,00 - 3,30	Sande	
004	BS 5	0,00 - 0,10	Schottertragschicht	
005	BS 5	0,10 - 1,00	anthr. Auffüllung	



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. 2020P525371 / 1 (Material: Boden) am 10. September 2020 übergeben worden. Die Prüfberichte liegen diesem Bericht als **Anhang 1** bei.

#### 4.5.2 Ergebnisse und Bewertung nach LAGA

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

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

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

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

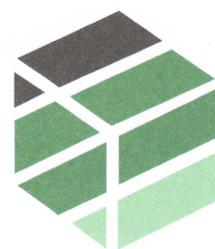
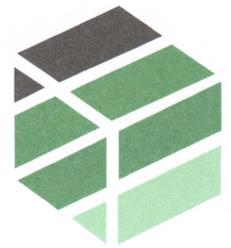


Tabelle 4-4: Analyseergebnisse der Materialproben des anstehenden Baugrundes

Probe	Parameter > Z 2	Parameter Z 2	Parameter Z 1.2	Parameter Z 1.1	Parameter Z 1	Einbau- klasse
001 / Geschiebe- bedecksand	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
002 / Geschiebe- lehm	[-]	[-]	pH-Wert	[-]	[-]	Z 1.2
003 / Sande	[-]	pH-Wert	[-]	[-]	[-]	Z 2
004 / Schotter- tragschicht	[-]	[-]	pH-Wert	[-]	Kohlenwasser- stoffe, Arsen, Chrom ges., Kupfer, Nickel, TOC	Z 1.2
005 / anthr. Auffüllung	[-]	[-]	[-]	[-]	TOC	Z 1

- Der untersuchte Geschiebedecksand der Probe (P 001) weist keine chemische Auffälligkeit im Sinne der LAGA TR Boden auf und kann dementsprechend in die Einbauklasse Z 0 eingestuft werden.
- Das untersuchte Probenmaterial des Geschiebelehms (P 002) und der Schottertragschicht (P 004) sind ausweislich der vorliegenden Analyseergebnisse in die Einbauklasse Z 1.2 einzustufen.
- Die Sande (P 003) sind gemäß den Grenzwerten der LAGA TR Boden unter der Einbauklasse Z 2 zu führen.
- Die anthropogene Auffüllung im Bereich des Ansatzpunktes BS 5 ist anhand der durchgeführten chemischen Analyse in die Einbauklasse Z 1 einzustufen.
- Die betrachteten Materialien können unter dem Abfallschlüssel 17 05 04 gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) geführt werden.

Hinweis: Zur Gewährleistung einer konsequenten und zweckmäßigen Verwertung / Entsorgung von Ausbaumaterialien kann es aufgrund der oben genannten chemischen Beschaffenheit der anstehenden Böden sinnvoll sein, weitere Untersuchungen und lokale Abgrenzungen anzustreben.



### 4.5.3 Hinweise zum Chemismus im Boden

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

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

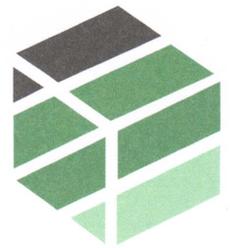
Generell ist nicht auszuschließen, dass sich die ermittelte Einbauklasse aufgrund von Veränderungen im Chemismus zwischen den Ansatzpunkten bzw. innerhalb des Erkundungsgebiets verändern kann, da die Probenentnahme mittels punktuellen Aufschlüssen durchgeführt wurde.

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

## 5 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte

### 5.1 Vorbemerkungen

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



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

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

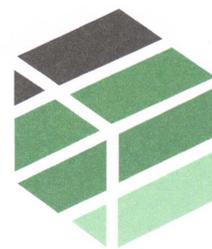
Wir weisen darauf hin, dass die Angabe der aufgeführten Homogenbereiche für ausschreibungstechnische Zwecke nur in Verbindung mit dem Vortext verwendet werden darf.

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt die Angabe von Homogenbereichen. Dabei werden die erkundeten Bodenschichten betrachtet, die im Zuge von Erdarbeiten im Sinne der DIN 18 300 angeschnitten werden. Dabei werden, ausgehend von der bestehenden Geländeoberkante, die Böden bis zu einer Tiefe von 3,00 m betrachtet.

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

Aufgrund der Rahmenbedingungen und der vorgesehenen Bauwerke ist die Baumaßnahme voraussichtlich der Geotechnischen Kategorie GK 1 zuzuordnen.

Die nachfolgend angegebenen Kennwerte und Eigenschaften beruhen hier auf den Erfahrungswerten von den Versuchsergebnissen an vergleichbaren Böden, der Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688 sowie auf den Ergebnissen der Ermittlung der Korngrößenverteilung. Die Ausführung von weiterführenden Laborversuchen war nicht Gegenstand unseres Auftrages. Die den angegebenen Kennwerten und Eigenschaften zu Grunde gelegten Normen sind dem Abschnitt 2 dieses Berichts zu entnehmen.



## 5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300)

Tabelle 5-1: Angabe der Homogenbereiche für den Erkundungsbereich (Teil I)

Parameter	Einheit	E-I	E-II	E-III
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	Geschiebedecksand <sup>(4)</sup>	Geschiebelehm <sup>(4)</sup>	Sande
Bodengruppe	[-]	SU*	ST*. TL	SE, SU
Anteil Steine <sup>(1), (3)</sup> (>63 mm - 200 mm)	%	< 25	< 25	< 10
Anteil Blöcke <sup>(1), (3)</sup> (>200 mm - 630 mm; >630 mm)	%	< 10	< 10	< 5
Wassergehalt $w_n^{(1)}$	M.-%	k. A.	k. A.	k. A.
Konsistenz <sup>(2)</sup>	[-]	[-]	weich bis steif, steif	steif
Lagerungsdichte	[-]	mitteldicht	[-]	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	[-]	F3	F3	F1, F2
Einbauklasse nach LAGA <sup>(2)</sup>	[-]	Z 0	Z 1.2	Z 2

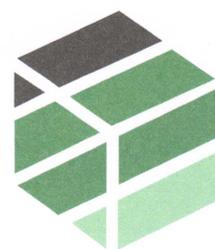
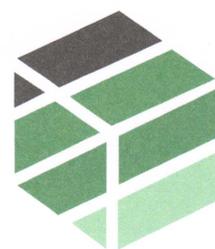


Tabelle 5-2: Angabe der Homogenbereiche für den Erkundungsbereich (Teil II)

Parameter	Einheit	E-IV	E-V
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	Schottertragschicht	anthr. Auffüllungen
Bodengruppe	[-]	A [GU]	A [SU]
Anteil Steine <sup>(1), (3)</sup> (>63 mm - 200 mm)	%	< 25	< 10
Anteil Blöcke <sup>(1), (3)</sup> (>200 mm - 630 mm; >630 mm)	%	< 10	< 5
Wassergehalt $w_n^{(1)}$	M.-%	k. A.	k. A.
Konsistenz <sup>(2)</sup>	[-]	[-]	[-]
Lagerungsdichte	[-]	mitteldicht	locker
Frostempfindlichkeitsklasse	[-]	F2	F2
Einbauklasse nach LAGA <sup>(2)</sup>	[-]	Z 1.2	Z 1

- (1) Abweichungen von +/- 10 % von den dargestellten Wertebereichen sind möglich.
- (2) Die ermittelten Parameter wurden an Mischproben festgestellt. Ggf. vorliegende Abweichungen zwischen den Ansatzpunkten sind dementsprechend nicht auszuschließen.
- (3) 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.
- (4) Die bindigen, gemischtkörnigen und gleichkörnigen Böden neigen unter Wassereinwirkung und / oder dynamischer Belastung zu Aufweichen. Die Böden können beim Lösevorgang ausfließen.



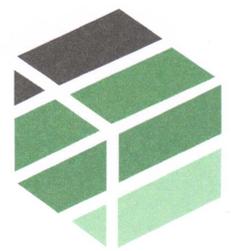
### 5.3 Bodengruppen und -kennwerte

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

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

Tabelle 5-3: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)

Bodenschicht	Bodengruppe DIN 18 196	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [ ° ]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
<b>Oberboden,</b> locker	OH	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
<b>Geschiebedecksand,</b> mitteldicht	SU*	18,0	10,0	30,0	0	40
<b>Geschiebelehm,</b> weich bis steif, steif	ST*, TL	19,0	10,0	30,0	5	15 - 35
<b>Sande,</b> mitteldicht	SE, SU	18,0	10,0	32,5	0	60
<b>Schottertragschicht,</b> mitteldicht	A [GU]	20,0	11,0	35,0	0	100
<b>anthr. Auffüllung,</b> locker	A [SU]	18,0	10,0	30,0	0	20



## 6 Kanalerrichtung

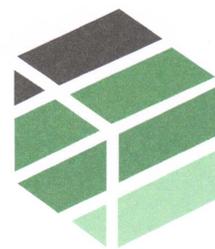
Angaben zu den Kanalleitungen und dem vorgesehenen Einbringungsverfahren standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung. Dementsprechend wird eine konventionelle, offene Errichtung mit einem Grabenverbau (z.B. Krings-Verbau) angenommen und die Böden in entsprechender Tiefenlage betrachtet.

Die Baugrundaufschlüsse weisen unterhalb des Oberbodens größtenteils Sande bis in eine Tiefe von mehr als 4,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante aus. Lokal können zudem gemischtkörnige oder feinkörnige Böden überwiegend in Form von Geschiebelehm angeschnitten werden (siehe BS 1). Dementsprechend werden die Sande und die gemischt- und feinkörnigen Böden für die Errichtung von Kanalleitungen sowie der Schachtbauwerke betrachtet.

Sofern im Bereich des Rohraufagers rollige, steinfreie, schluffarme und nicht humose Sande anstehen, kann das Rohr direkt auf dem anstehenden Material gebettet werden. Vorher sollte jedoch, da durch den Bodenaushub ggf. das anstehende Bodengefüge aufgelockert wurde, eine Nachverdichtung der Aushubebene auf eine mindestens mitteldichte Lagerungsdichte erfolgen.

Stehen in entsprechender Tiefenlage gemischt- oder feinkörnige Böden an, sind diese bis 0,30 m unterhalb der Rohrsohle auszukoffern und mit einem schluffarmen, grobkörnigen Boden ( $D < 22$  mm) zu ersetzen. Nach der Verdichtung des Austauschmaterials auf eine mitteldichte Lagerung kann der Kanalkörper direkt auf dem Bodenaustauschmaterial gebettet werden (das Material ist in Absprache mit dem Rohrhersteller auszuwählen und die Hinweise der ZTV A-StB, aktuelle Fassung, sind zu beachten).

Im Bereich der Schachtbauwerksohle sind äquivalente Maßnahmen zu treffen, vorzugsweise ist hier die Bettung aus Magerbeton zu erstellen.



## 7 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden

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

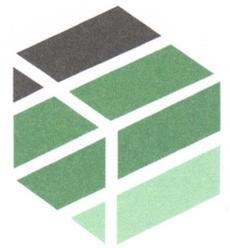
- Bodenmechanische Eignung,
- Eignung aufgrund des Chemismus.

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

Tabelle 7-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit

Bodenschicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Frostemp- findlich- keitsklasse	Verdicht- barkeits- klasse	Verdichtungs- grad <sup>(1),(2),(3)</sup> D <sub>Pr</sub> [%]	Einbau- klasse [LAGA]
Oberboden	OH	[-]	[-]	[-]	[-]
Geschiebedecksand	SU*	F3	V2	97 - 100	Z 0
Geschiebelehm	ST*, TL	F3	V2, V3	97 - 100	Z 1.2
Sande	SE, SU	F1, F2	V1	97 - 100	Z 2
Schottertragschicht	GU	F2	V1	97 - 103	Z 1.2
anthr. Auffüllung	SU	F2	V1	97 - 100	Z 1

- (1) Die Anforderung an die Proctordichte kann entsprechend dem geplanten Bauwerk oder dem angedachten Einsatz variieren,
- (2) die Anforderungen gelten nur, sofern die Eignung dieser Böden und Einbaubedingungen gesondert untersucht und im Einvernehmen mit dem Auftraggeber festgelegt wurden,
- (3) bei dem Einbau bindiger und gemischtkörniger Böden (V2, V3) ist neben der Proctordichte auch ein Luftporenanteil von  $n_a = 12\%$  einzuhalten (siehe ZTV E-StB).



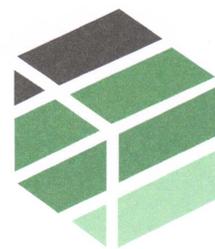
Anhand der Verdichtbarkeitsklasse können das Arbeitsgerät, die empfohlene Anzahl an Übergängen sowie die Schütthöhe festgelegt werden. Grundsätzlich müssen diese Festlegungen allerdings auf den lokal anstehenden Baugrund sowie die spätere bautechnische Eignung abgestimmt werden.

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

- **Die erkundeten Sande eignen sich für den Einbau innerhalb der Kanaltrasse, sofern diese frei von Schluff und Kies ( $D > 22$  mm) sowie humosen Bestandteilen sind. Innerhalb des frostsicheren Oberbaus ist eine Verwendung aufgrund lokaler Schlufflagen und z.T. schwach schluffiger Bestandteile im Nebengemenge nicht zulässig,**
- **Die erkundeten Geschiebeböden eignen sich grundsätzlich für eine Wiederverwendung innerhalb der Kanaltrasse. Um den Wiedereinbau und das anforderungsgemäße Verdichten gewährleisten zu können ist eine Bindemittelkonditionierung bei zu hohem Wassergehalt zu berücksichtigen,**
- **die anthropogenen Auffüllungen inkl. der Schottertragschicht eignen sich prinzipiell für den Wiedereinbau in der Verfüllzone der Kanaltrasse, sollten Fremdbestandteile enthalten sein (vgl. BS 5) ist gemäß der Bearbeitungsunterlage m) die stoffliche Zusammensetzung zu ermitteln und anzugeben.**

Die bodenmechanische Konformität der Baustoffgemische gemäß den einschlägigen Regelwerken ist fortlaufend zu prüfen.

Für die Nutzung der anstehenden Materialien im Zuge von Auf- und Abtragsbereichen innerhalb des Ausbaukörpers sollten die lokal erkundeten Böden nur nach Rücksprache mit dem aufstellenden Büro wieder eingebracht werden. Generell erscheint eine Nutzung der ausgekofferten Bodenmaterialien im Bereich der Planungsgradienten aus bodenmechanischer Sicht als möglich.



## 8 Verkehrsflächen

### 8.1 Vordimensionierung

Die Dimensionierung des Straßenoberbaus erfolgt bei Belastungsklassen bis  $\leq$  Bk100 im Allgemeinen nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12 (vergleiche Bearbeitungsunterlage h)). Im Folgenden wird als maßgebende Belastungsklasse die Bk0,3 für den temporären Verkehrsflächenaufbau in Asphaltbauweise sowie die Bk1,0 für den endgültigen Verkehrsflächenaufbau in Pflasterbauweise für die Fahrbahnen betrachtet (siehe Abschnitt 3).

Als Ausgangspunkt für die Bemessung der Verkehrsfläche ist die Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens maßgebend. Entsprechend der in Abschnitt 4 und der **Anlage 2** dargestellten, erkundeten Baugrundsichtungen stehen im Bereich der Planungsgradienten Sande sowie Geschiebedecksande an. Ausweislich der Bodenansprache des betreuenden Ingenieurgeologen sind diese Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F1, F2 bzw. F3 zuzuordnen. Dementsprechend ist weiterführend die Frostempfindlichkeitsklasse F3 zu berücksichtigen.

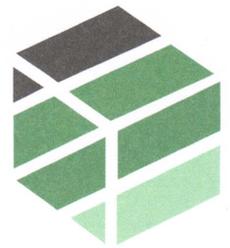
Die Mindestdicke des frostsicheren Verkehrsflächenaufbaus ergibt sich anhand der Tabelle 6 der Bearbeitungsunterlage h), unter Berücksichtigung möglicher Mehr- oder Minderdicken gemäß der Tabelle 7. In der nachfolgenden Tabelle sind die Verkehrsflächen unter Berücksichtigung der jeweiligen Ausbaustufe hinsichtlich der Mindestdicke des frostunempfindlichen Oberbaus zusammengefasst.

Tabelle 8-1: Erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (je Gewerk)

Ausbaustufe	Belastungs- klasse	Maßgebende Böden Planungsgradienten	Mindest- dicke Oberbau	Mehr- / Minder- dicke	Erf. Min- destdicke Oberbau <sup>(1)</sup>
Baustraße	Bk0,3	Geschiebedecksand → Frostempf.klasse F3	50,0 cm	[-]	50,0 cm
Endausbau	Bk1,0		60,0 cm		60,0 cm

<sup>(1)</sup> Abweichende Mächtigkeiten der ungebundenen Oberbausichtungen sind durch Differenzbildung und unter Zuhilfenahme der Bearbeitungsunterlage h) Tabelle 8 zu ermitteln

Gemäß der Bearbeitungsunterlage h), Tabelle 7, muss jeweils kein Mehrdickenzuschlag vorgesehen werden.



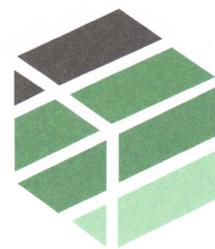
Zur Gewährleistung eines dauerhaften Verkehrsflächenkörpers ist die Beschaffenheit des Planums nach dem Rückbau des bestehenden Verkehrsflächenkörpers durch das aufstellende Büro zu beurteilen. Aufgrund der erkundeten, im Bereich der Planumsgradierte anstehenden Böden wird das nach der RStO 12 aufgeführte, erforderliche Verformungsmodul von mindestens  $E_{V2} \geq 45$  MPa voraussichtlich flächendeckend zu erzielen sein. Nach dem Freilegen der Planumsgradierte ist das Verformungsmodul mit dem statischen Lastplattendruckversuch nach den Vorgaben der ZTV E-StB zu ermitteln und gegebenenfalls Austauschbereiche zu definieren bzw. für Bereiche mit anstehenden gemischtkörnigen Böden, ist die Planumsgradierte ggf. mit einem Mischbindemittel zu konditionieren, um eine homogene Tragfähigkeit des Planums zu gewährleisten.

In der nachfolgenden Tabelle 8-2 ist ein individuell entworfener Aufbau für die Baustraße, abgeleitet aus der RStO Tafel 1, Zeile 5, in Asphaltbauweise mit Materialangaben, Schichtdicken und Anforderungen an das Verformungsmodul  $E_{V2}$  (bzw. Proctordichte  $D_{Pr}$ ) aufgeführt. Um die erforderlichen Qualitätsparameter der einzelnen Schichtungen zu erzielen, werden die Schichtdicken anhand von Erfahrungen aus vergleichbaren Bauvorhaben entsprechend angepasst.

Tabelle 8-2: Dimensionierung des Oberbaus für die Baustraße

<b>Asphaltbauweise (Tafel 1, Zeile 3) / Belastungsklasse Bk0,3</b>		
Material	Schichtdicke [cm]	Anforderung $E_{V2}$ [MPa] / $D_{Pr}$ [%]
Asphalttragdeckschicht (Material AC 16 TD, Bindemittel 50/70)	8,0	siehe ZTV Asphalt-StB
Schottertragschicht 0/32mm <sup>(1)</sup>	25,0	$E_{V2} \geq 120$ MPa, $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,2$
Schicht aus frostunempfindlichem Material	17,0	$D_{Pr} \geq 100\%$
Planum	[-]	$E_{V2} \geq 45$ MPa
nachverdichtete Sande und Geschiebedecksande bzw. ausgetauschte oder konditionierte Böden	[-]	$D_{Pr} \geq 100\%$ bzw. $D_{Pr} \geq 97\%$ siehe ZTV E-StB, TP BF-StB

<sup>(1)</sup> Das Material der Schottertragschicht darf einen Feinkornanteil (< 0,063 mm) von 3,0 M.-% im Lieferzustand, Kategorie „UF3“, nicht überschreiten.



Die Gesamtdicke der oben genannten Aufbauempfehlung beträgt 50,0 cm und weist somit eine regelwerkskonforme Dicke des frostsicheren Oberbaus von mindestens 50,0 cm gemäß RStO 12 für die vorliegenden Rahmenbedingungen auf.

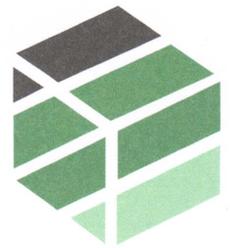
Bei einem sachgerechten Einbau und der Verwendung von güteüberwachten Materialien kann das erforderliche Verformungsmodul auf der Schottertragschicht von mindestens 120,0 MPa erreicht werden. Ein Befahren der Oberkante der Schottertragschicht durch Anliefersattelzüge und durch den Fertiger ist aufgrund der Körnung 0/32 ebenfalls gewährleistet.

Im Endausbau der Verkehrsfläche ist das Durchfräsen der Asphaltsschichtung sowie die Errichtung des Verkehrskörpers in Pflasterbauweise geplant. Auf Grundlage dieser Vorgehensweise wird in der folgenden Tabelle 8-3 eine Aufbauempfehlung unter Berücksichtigung der RStO 12, Tafel 3, Zeile 3 dargestellt.

Tabelle 8-3: Dimensionierung des Oberbaus für den Endausbau

<b>Pflasterbauweise (Tafel 3, Zeile 3) / Belastungsklasse Bk1,0</b>		
Material	Schichtdicke [cm]	Anforderung $E_{V2}$ [MPa] / $D_{Pr}$ [%]
Pflasterdecke	8,0	siehe ZTV Pflaster-StB
Pflasterbettung 0/5 G	4,0	siehe ZTV Pflaster-StB
Schottertragschicht 0/32mm (inkl. durchgefräster Asphaltsschichtung)	33,0	$E_{V2} \geq 150$ MPa, $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,2$
Schicht aus frostunempfindlichem Material	17,0	$D_{Pr} \geq 100\%$
Planum	[-]	$E_{V2} \geq 45$ MPa

Die Gesamtdicke der oben genannten Aufbauempfehlung für den Endausbau beträgt 62,0 cm und weist somit eine regelwerkskonforme Dicke des frostsicheren Oberbaus von mindestens 60,0 cm gemäß RStO 12 für die vorliegenden Rahmenbedingungen auf.

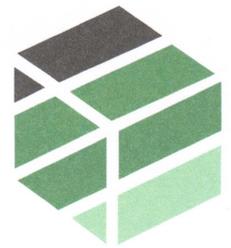


## 9 Hinweise zur Bauausführung

Nachfolgend sind die Hinweise zur Bauausführung der Kanalerichtung sowie für die Arbeiten am Untergrund der Verkehrsfläche aufgeführt.

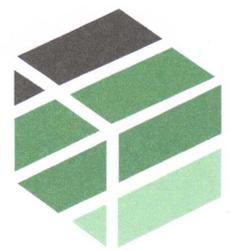
### 9.1 Rückbau

- Die anstehenden Bodenmaterialien sind vollständig bis auf die geplante Höhenkote der Ausbauebene auszukoffern, zu separieren und einer geeigneten Verwertung zuzuführen,
- vor Beginn der Rückbauarbeiten ist durch den Auftragnehmer ein Rückbaukonzept zu erarbeiten, das mit dem Auftraggeber und dem aufstellenden Büro abzustimmen ist. Dabei sind u.a. Angaben zum Rückbauverfahren, die Ausbauabschnitte sowie die entsprechenden Verwertungswege anzugeben und in einer übersichtlichen Darstellung aufzuführen,
- Maßnahmen zum Baum- und Wurzelschutz sind mit der zuständigen Behörde, ggf. unter Zuhilfenahme eines Sachverständigen, abzustimmen,
- 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 generell möglich (siehe Abschnitt 7),
- durch die Aushubarbeiten sind die im Bereich der Planungsgradienten anstehenden Böden ggf. aufgelockert und somit nachzuverdichten,
- die gemischt- und gleichkörnigen Böden weichen unter Wassereinwirkung und / oder dynamischer Belastung auf. Ein Befahren mit schwerem, bereiftem Gerät ist daher nicht zulässig,
- **der Rück- und Erdbau ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**



## 9.2 Kanalerrichtung

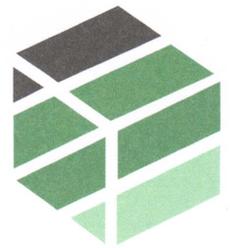
- Bei Grabentiefen von  $\geq 1,25$  m ist zur Herstellung der Leitungsgräben ein Verbaugerät (z. B. Krings-Verbau) unter Berücksichtigung der DIN EN 1 610 und DIN EN 13 331 vorzusehen,
- **die Aushub- und Gründungssituation ist nach DIN 4 020 durch den aufstellenden Gutachter abzunehmen,**
- der Bodenaushub muss rückschreitend erfolgen,
- als Auffüllmaterial eignen sich Böden der Bodenklassen SE, SW oder SI mit einem Schluffanteil von  $< 5\%$  und einem Größtkorn  $< 22$  mm bzw. die zuvor ausgekofferten Sande, sofern diese als feinkornarm und frei von humosen Anteilen beschrieben werden können,
- das Auffüllmaterial ist in Lagen von  $\leq 0,30$  m aufzubauen und entsprechend lagenweise auf eine mitteldichte Lagerung zu verdichten,
- bis 1,00 m oberhalb des Leitungsscheitels sind lediglich leichte Verdichtungsgeräte zu verwenden (siehe ZTV E-StB),
- eine annähernd mitteldichte Lagerung ist erreicht, wenn eine Proctordichte von  $D_{Pr} \geq 97\%$  nachgewiesen wird. Grundsätzlich ergeben sich die Anforderungen hinsichtlich des Verdichtungsgrades aus den Vorgaben der ZTV E-StB 17 und sind abhängig von den Höhenlagen der einzubringen Schichtungen über den Rohrleitungen,
- die erreichte Verdichtung ist laufend durch stichprobenartige Kontrollen gemäß den Vorgaben der gültigen Regelwerke zu überprüfen,
- als Prüfverfahren eignen sich hier die Beprobung durch Zylinderentnahme nach DIN 18 125,
- die geplanten Kanäle sind abhängig von den anstehenden Baugrundsichtungen entweder auf den nachverdichteten Sanden bzw. durch geeignetes Bodenersatzmaterial oder Magerbeton zu betten,
- die geplanten Schachtbauwerke sind vorzugsweise auf einer Bettungsschicht aus Magerbeton zu betten,
- das ausgekofferte Bodenmaterial (z.B. feinkornarme Sande) eignet sich voraussichtlich für den Wiedereinbau in der Verfüllzone (siehe Abschnitt 7.2). Die Hinweise und Vorgaben der einschlägigen Regelwerke sind zwingend zu beachten,



- im Hinblick auf die erkundeten Wasserstände sind besonders im östlichen Erkundungsgebiet Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Hier ist je nach Tiefenlage der Kanalleitungen mit dem Andrang von Schichtwasser zu rechnen (Höhenkoten der vorgesehenen Kanalleitungen bzw. Schachtbauwerke standen uns zur Berichterstellung nicht zur Verfügung). Somit sind entsprechende Wasserhaltungsmaßnahmen vorzuhalten. Anfallendes Niederschlagswasser kann mittels offener Wasserhaltung gefasst und abgeführt werden,
- das Einleiten von anfallendem Wasser ist genehmigungspflichtig,
- durch die Verbau- und Erdarbeiten können Erschütterungen im Baugrund entstehen. Dementsprechend sind ggf. erschütterungsarme Bauverfahren auszuführen,
- es ist ein Versuchsfeld mit Einbauempfehlung gemäß ZTV E-StB und TP BF-StB zur Verifizierung der entsprechend gewählten Geräte und Bauabläufe auszuführen,
- die Erarbeitung eines Prüfplanes zur Darstellung des erforderlichen Umfanges der Eigenüberwachung und Kontrollprüfung zur Gewährleistung einer ausreichenden Qualitätssicherung ist erforderlich,
- **die Kanalbauarbeiten sind durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen,**
- es sind die Hinweise und Vorgaben der ZTV A-StB zu beachten.

### 9.3 Planum

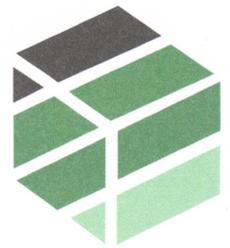
- Zur Generierung einer ausreichenden Tragfähigkeit und Beständigkeit gegenüber der Beanspruchung ist die lokale Beschaffenheit der im Bereich der Planungsgradienten anstehenden Böden zu beachten. Außerdem sind die erforderlichen Prüfungen, u.a. Nachweis des Verformungsmoduls, auszuführen. Ggf. sind Austauschbereiche zu definieren bzw. bodenstabilisierende Maßnahmen anzustreben (z. B. qualifizierte Bodenverbesserung),
- das Verformungsmodul ist mit dem statischen Lastplattendruckversuch nach DIN 18 134 zu ermitteln,
- aufgrund der innerhalb des Ausbaubereiches unterschiedlichen Beschaffenheit der Planungsgradienten kann es erforderlich sein, lokale Austauschbereiche zu definieren. Für vorplanerische Zwecke kann dabei eine mittlere Austauschtiefe von 30,0 cm berücksichtigt werden,



- der vorgesehene Aufbau ist im Rahmen eines Testfeldes zu verifizieren und durch das aufstellende Büro zu bewerten,
- abhängig von der Höhenlage der Aushubebene können die anstehenden Bodenmaterialien als Massenausgleich (außer Bauschutt / Ziegelbruch) verwendet werden, sofern diese fachgerecht einzubringen und zu verdichten sind,
- erfordert die Höhenprofilierung der Straßen- und Kanalbauarbeiten die Lieferung von Bodenmaterial eignen sich hierzu Böden der Bodenklassen SE, SW oder SI mit einem Schluffanteil von  $< 5\%$  bzw. die ausgekofferten Bodenmaterialien mit geringem Feinkornanteil,
- gemäß den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke ist ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  nachzuweisen,
- eine ausreichende Querneigung und Entwässerung der Planumsebene sind zu berücksichtigen. Hierzu sind u.a. Planumsdrainagen und / oder parallel verlaufende Sickergräben bzw. mitzuführende Sickerstränge zu errichten. Die Inhalte der Entwässerungskonzeption sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu erarbeiten,
- es sind die Hinweise der ZTV E-StB in Verbindung mit den TP BF-StB zu beachten,
- **die Erdbauarbeiten sind durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

#### 9.4 Schicht aus frostunempfindlichem Material

- Das aufgeführte Ausbaukonzept in Asphaltbauweise (siehe Tabelle 8-2) basiert auf den Vorgaben der Tafel 1, Zeile 5, der RStO 12,
- der angesetzte Aufbau verwendet aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine 17,0 cm dicke Schicht aus frostunempfindlichem Material. Die Dickenangabe der Schichtung bezieht sich auf den verdichteten Zustand,
- gemäß der ZTV SoB-StB ist ein Verdichtungsgrad von mindestens  $D_{Pr} \geq 100\%$  nachzuweisen,
- als Prüfverfahren eignet sich dabei die Bestimmung der Dichte mittels Ausstechzylinder oder Bodendensitometer nach DIN 18 125 - 2,
- es sind die Hinweise der ZTV SoB-StB zu beachten,



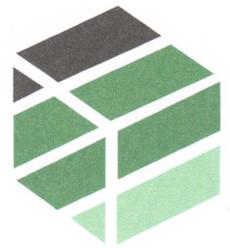
- **der Einbau der ungebundenen Schichtungen ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

### 9.5 Schottertragschicht

- Oberhalb der Schicht aus frostunempfindlichem Material ist im Bereich der Fahrbahn (Baustraße) eine insgesamt 25,0 cm dicke Schottertragschicht aufzubringen. Die Dicke der Schottertragschichtlagen bezieht sich jeweils auf den verdichteten Zustand,
- innerhalb der Fahrbahn ist auf der Schottertragschicht 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,
- als Material der Schottertragschicht kommt nur ein Material der Kategorie UF3 in Frage, im Lieferzustand ist der Feinkornanteil ( $< 0,063 \text{ mm}$ ) auf 3,0 M.-% zu begrenzen,
- die genauen Inhalte der Schottertragschichtpositionen in der Leistungsbeschreibung sind mit dem aufstellenden Büro abzustimmen,
- es sind die Hinweise der ZTV SoB-StB zu beachten,
- **der Einbau der ungebundenen Schichtungen ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

### 9.6 Asphaltbeschichtungen

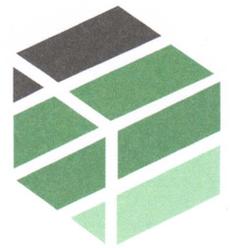
- Für die Vordimensionierung wurde ein zweckmäßiges Asphaltkonzept gewählt. Das o.g. Asphaltkonzept berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke RStO 12 sowie ZTV Asphalt-StB 07/13,
- bei der Herstellung der Asphaltbeschichtungen sind die Vorgaben der ZTV Asphalt-StB zwingend zu beachten,
- die Asphalttragdeckschicht ist aus einem Asphaltbeton AC 16 TD mit einem Straßenbaubitumen der Sorte 50/70 gemäß TL Asphalt-StB sowie entsprechend der konstruktiven Anforderungen der ZTV Asphalt-StB herzustellen,



- es ist auf eine ausreichende Abkühlzeit der Asphalttragdeckschicht vor Verkehrsfreigabe bzw. vor der Befahrung durch Baugeräte zu achten,
- die genauen Inhalte der Asphaltpositionen in der Leistungsbeschreibung sind mit dem aufstellenden Büro abzustimmen,
- vor Beginn der Asphaltierungsarbeiten ist durch den Auftragnehmer ein Einbau- und Nahtkonzept vorzulegen, das mit dem Auftraggeber und dem ausstellenden Büro abzustimmen ist,
- der Anschluss der Asphalttragdeckschicht an die bestehende Asphaltfläche sowie die Nähte in den neu errichteten Tragdeckschichten sind als Fuge auszubilden.
- zur Ermittlung des erzielten Verdichtungsgrades sollte der Einbau mittels Radioisotopensonde (Troxler-Sonde) begleitet und der Einbauvorgang ggfs. angepasst werden,
- die Anforderungen an die bitumengebundenen Oberbauschichtungen sind der ZTV Asphalt-StB 07/13 zu entnehmen.
- **der Asphalteinbau ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

## 9.7 Pflasterdecke

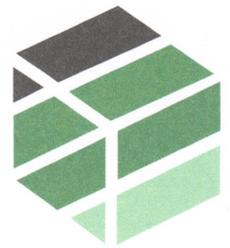
- Es ist auf eine ausreichende Filterstabilität der verwendeten Baustoffe zu achten (Schicht aus frostunempfindlichem Material - Schottertragschicht - Pflasterbettung - Fugenmaterial). Die Filterstabilität ist über die Korngrößenverteilung der einzelnen Schichtungen nachzuweisen,
- die verwendeten Materialien und Grenzwerte sind den Vorgaben der TL Pflaster, dem M FP, dem M VV sowie der ZTV Pflaster zu entnehmen und sollten zwingend beachtet werden,
- die Versickerungsfähigkeit sowie die Tragfähigkeit der durchgefrästen, verdichteten Schottertragschicht ist vorab in einem Probefeld in Anlehnung an die TP BF-StB zu prüfen,
- das Material für die Schottertragschicht muss der Kategorie UF5 (< 5,0 M.-% abschlämmbaren Anteil) nach dem Einbau entsprechen,



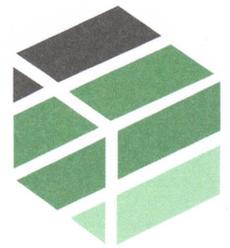
- das Fräsen hat bis zu einer homogenen Beschaffenheit der Schottertragschicht zu erfolgen, als Nachweis ist ein Verformungsmodul von  $E_{V2} \geq 120 \text{ MPa}$  und ein Verhältniswert von  $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,2$  nachzuweisen,
- die Eignung der „durchgefrästen“ Schottertragschicht ist laufend nach den Vorgaben des Merkblattes für Versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV) zu verifizieren,
- die Versickerungsfähigkeit der eingebrachten Schichtungen ist laufend und stichprobenartig gemäß den einschlägigen Regelwerken mittels Infiltrationsversuch nachzuweisen,
- die genauen Inhalte der Pflasterdeckenpositionen (Bettungs- und Fugenmaterial, Pflasterstein) in der Leistungsbeschreibung sind mit dem aufstellenden Büro abzustimmen,
- **der Einbau der Pflasterdecke ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

## 9.8 Allgemein

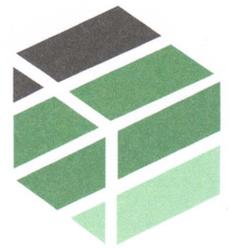
- Anforderungen an die Baustoffe, Baustoffgemische, den Einbau / die Bauausführung, die erstellte Schichtung sowie die Eignungsprüfung, Eigenüberwachung und Kontrollprüfung ergeben sich aus den einschlägigen Regelwerken der FGSV und sind zwingend zu beachten. Abweichende Bauweisen, der Ansatz einer anderen 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 muss 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,
- aufgrund der ermittelten Wasserstände sind Geräte zur Wasserhaltung vorzuhalten. Das Einleiten von Wasser ist genehmigungspflichtig,
- anfallendes Oberflächen- und Sickerwasser ist entsprechend der RAS-Ew vom Verkehrsflächenkörper fernzuhalten beziehungsweise kontrolliert abzuführen,
- es ist zu beachten, dass die Mächtigkeiten und Höhenverläufe der lokal erkundeten Bodenschichtungen variieren kann. Im Zuge der Gutachtenerstellung kann lediglich die Baugrundsituation an den gewählten Ansatzpunkten betrachtet werden.
- 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.
- zur Gewährleistung eines wirtschaftlichen und technisch sinnvollen Projektkonzeptes ist das aufstellende Büro in die Planungen mit einzubeziehen,
- es muss 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,
- anfallendes Oberflächen- und Sickerwasser ist entsprechend der RAS-Ew vom Verkehrsflächenkörper fernzuhalten beziehungsweise kontrolliert abzuführen. Das Einleiten von Wasser ist genehmigungspflichtig,



- es ist zu beachten, dass die Mächtigkeiten und Höhenverläufe der lokal erkundeten Bodenschichtungen variieren kann. Im Zuge der Gutachtenerstellung kann lediglich die Baugrundsituation an den gewählten Ansatzpunkten betrachtet werden.



## 10 Zusammenfassung

Für die Erschließung des Baugebietes „Im Bockholt“ in Wiersdorf, Gemeinde Heeslingen sollte der anstehende Baugrundaufbau erkundet und bewertet werden. Hierzu erhielt das aufstellende Büro am 07. Juli 2020 durch die Gemeinde Heeslingen den Auftrag.

Am 31. August 2020 wurden durch die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH insgesamt fünf Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) bis zu einer Endteufe von maximal 6,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante niedergebracht.

Der geologische Untergrund besteht aus Oberboden und Sanden sowie Geschiebeböden, lokal sind zudem anthropogene Auffüllungen erkundet worden.

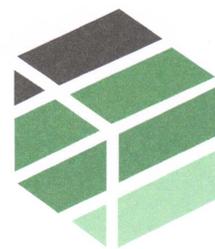
Ein Wasserstand konnte in vier der fünf Bohrungen gemessen werden.

Es wurden Bodenproben chemisch und physikalisch analysiert. Anhand der Grenzwerte der LAGA TR-Boden erfolgte die Einteilung in Einbauklassen. Gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) ist ein Abfallschlüssel vergeben worden.

Maßnahmen und Hinweise zur Bauausführung wurden angegeben. 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 Verkehrsflächen- und Baugrundgutachten gilt für das in Abschnitt 3 angegebene Objekt im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte und eine Veröffentlichung des Gutachtens 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:

- Gemeinde Heeslingen, Hr. Schiemann

3- fach in Berichtsform

1- fach digital im pdf-Format



**LEGENDE:**

- BS 1 Kleinbohrung BS 1 nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm)



Ingenieuresellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

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

Projekt: 20 - 16624 Verzeichnis: U:\Proj20\20-16624\CAD

Auftraggeber:

**GEMEINDE  
HEESLINGEN**

Projekt:

Erschließung B-Plan Nr. 42  
„Im Bockholt“ in  
27404 Heeslingen - Wiersdorf

Bearbeiter:  
PH

Anlage:  
1

Zeichner:  
PH

Datum:  
06.11.2020

Maßstab:  
o. M.

Darstellung:

**Lageplan**

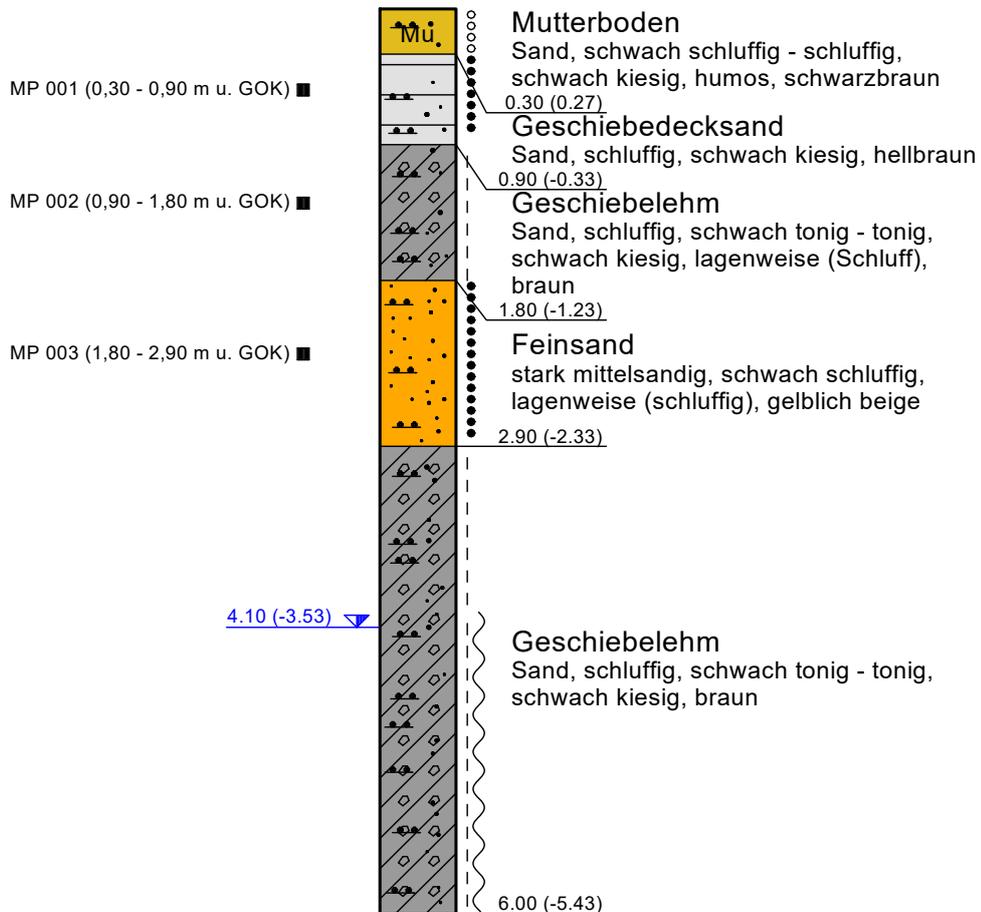
## Legende

	steif		Geschiebelehm
	weich - steif		Mutterboden
	locker		Feinsand
	mitteldicht		

# BS 1

+0,57 m FP

4,10 W nach Bohrende  
31.08.2020



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

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

Projekt:

BVH Erschließung B-Plan Nr. 42  
"Im Bockholt" in  
27404 Heeslingen - Wiersdorf

Auftraggeber:

GEMEINDE  
HEESLINGEN

Anlage:

2.1

Bericht:

20 - 16624

Maßstab (L/H):

- / 1 : 50

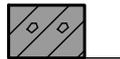
Datum:

6.11.2020

## Säulendiagramm BS 1

### Legende

weich - steif  
 locker  
 mitteldicht



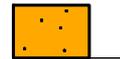
Geschiebelehm



Mutterboden



Mittelsand

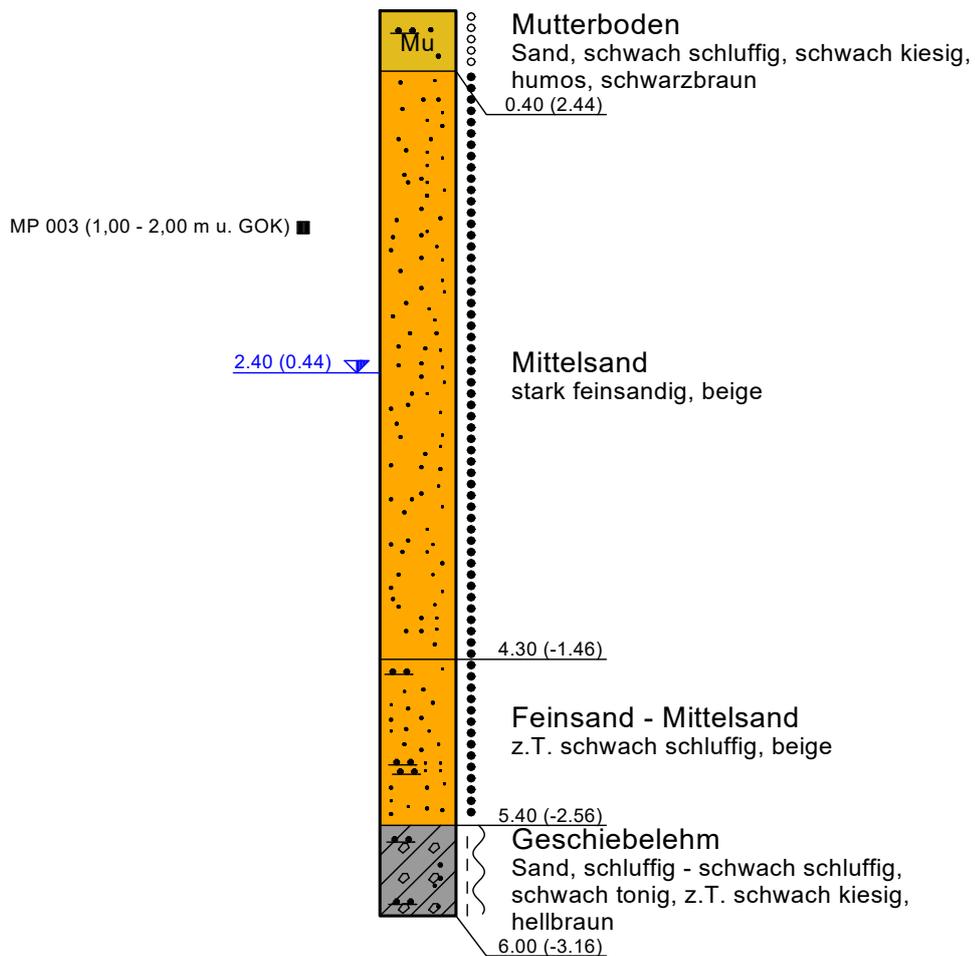


Feinsand

## BS 2

+2,84 m FP

$\frac{2,40}{31.08.2020}$  W nach Bohrende



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

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

Projekt:

BVH Erschließung B-Plan Nr. 42  
"Im Bockholt" in  
27404 Heeslingen - Wiersdorf

Auftraggeber:

GEMEINDE  
HEESLINGEN

Anlage:

2.2

Bericht:

20 - 16624

Maßstab (L/H):

- / 1 : 50

Datum:

6.11.2020

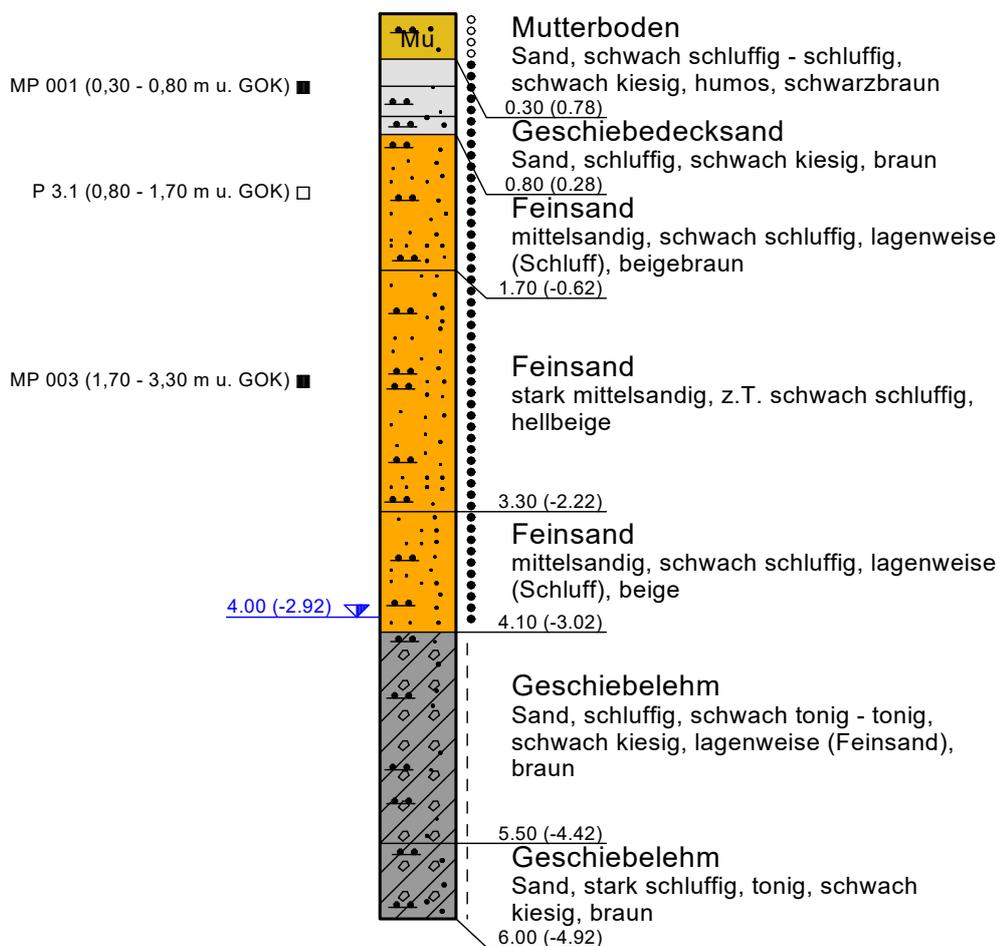
## Säulendiagramm BS 2

### Legende

	steif		Geschiebelehm
	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Feinsand

## BS 3 +1,08 m FP

4,00 W nach Bohrende  
31.08.2020



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

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

Projekt:

BVH Erschließung B-Plan Nr. 42  
"Im Bockholt" in  
27404 Heeslingen - Wiersdorf

Auftraggeber:

GEMEINDE  
HEESLINGEN

Anlage:

2.3

Bericht:

20 - 16624

Maßstab (L/H):

- / 1 : 50

Datum:

6.11.2020

## Säulendiagramm BS 3

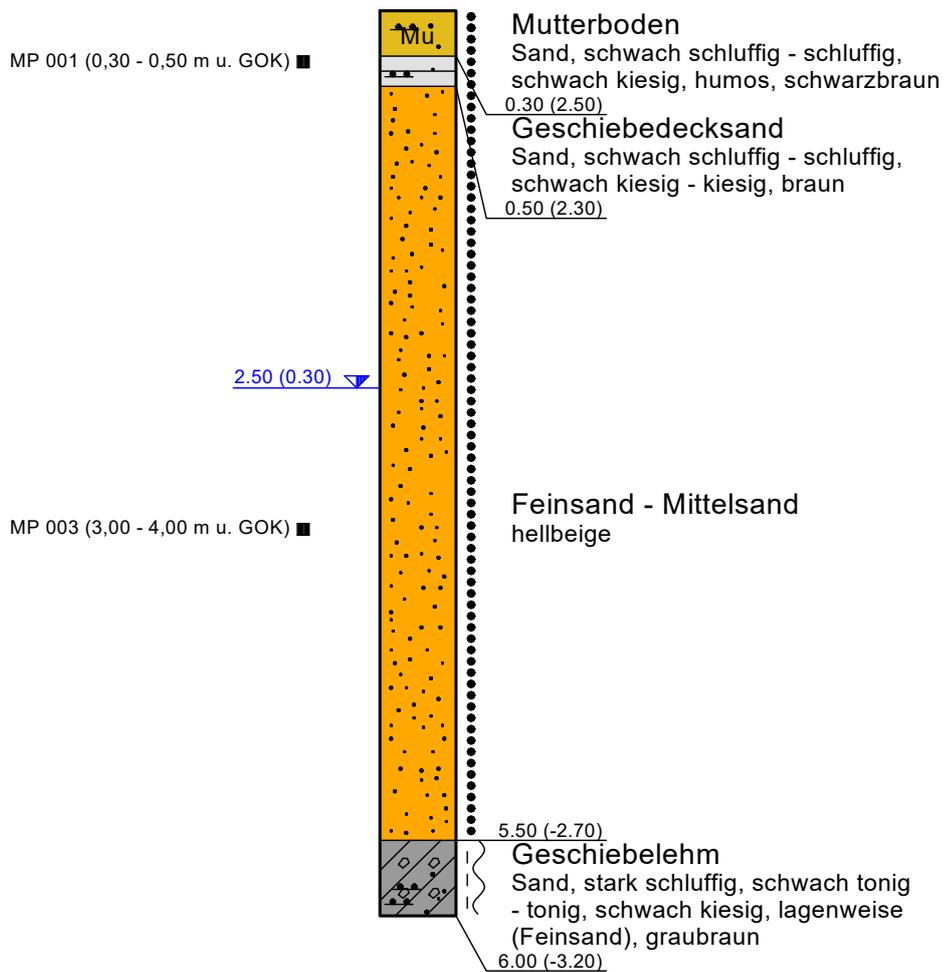
## Legende

	weich - steif		Geschiebelehm		Feinsand
	locker		Mutterboden		
	mitteldicht		Mittelsand		

# BS 4

+2,80 m FP

2,50  
31.08.2020 W nach Bohrende



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

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

Projekt:

BVH Erschließung B-Plan Nr. 42  
"Im Bockholt" in  
27404 Heeslingen - Wiersdorf

Auftraggeber:

GEMEINDE  
HEESLINGEN

Anlage:

2.4

Bericht:

20 - 16624

Maßstab (L/H):

- / 1 : 50

Datum:

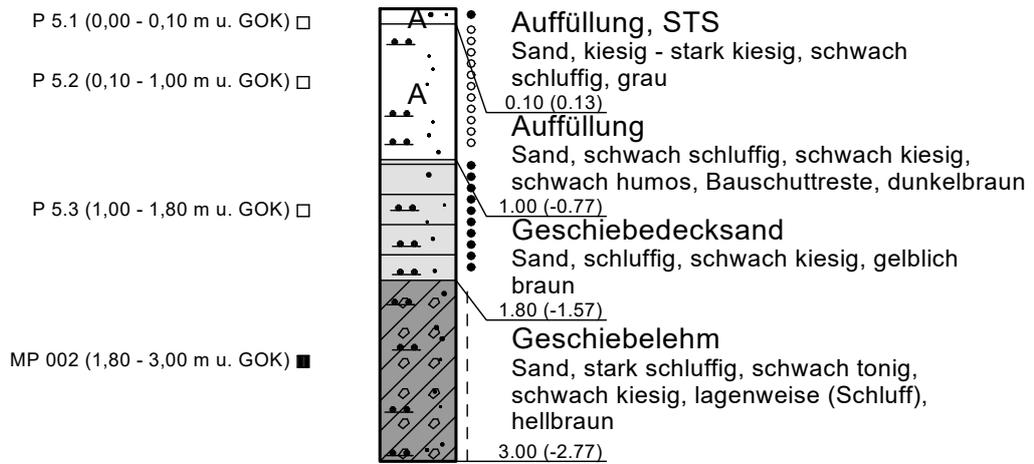
6.11.2020

## Säulendiagramm BS 4

## Legende

	steif		Geschiebelehm
	locker		Auffüllung
	mitteldicht		

## BS 5 +0,23 m FP



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



Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

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

Projekt:

BVH Erschließung B-Plan Nr. 42  
"Im Bockholt" in  
27404 Heeslingen - Wiersdorf

Auftraggeber:

**GEMEINDE  
HEESLINGEN**

Anlage:

2.5

Bericht:

20 - 16624

Maßstab (L/H):

- / 1 : 50

Datum:

6.11.2020

## Säulendiagramm BS 5

Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0  
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728

Bearbeiter: Hellfeier

Datum: 06.11.2020

# Körnungslinie

Gemeinde Heeslingen

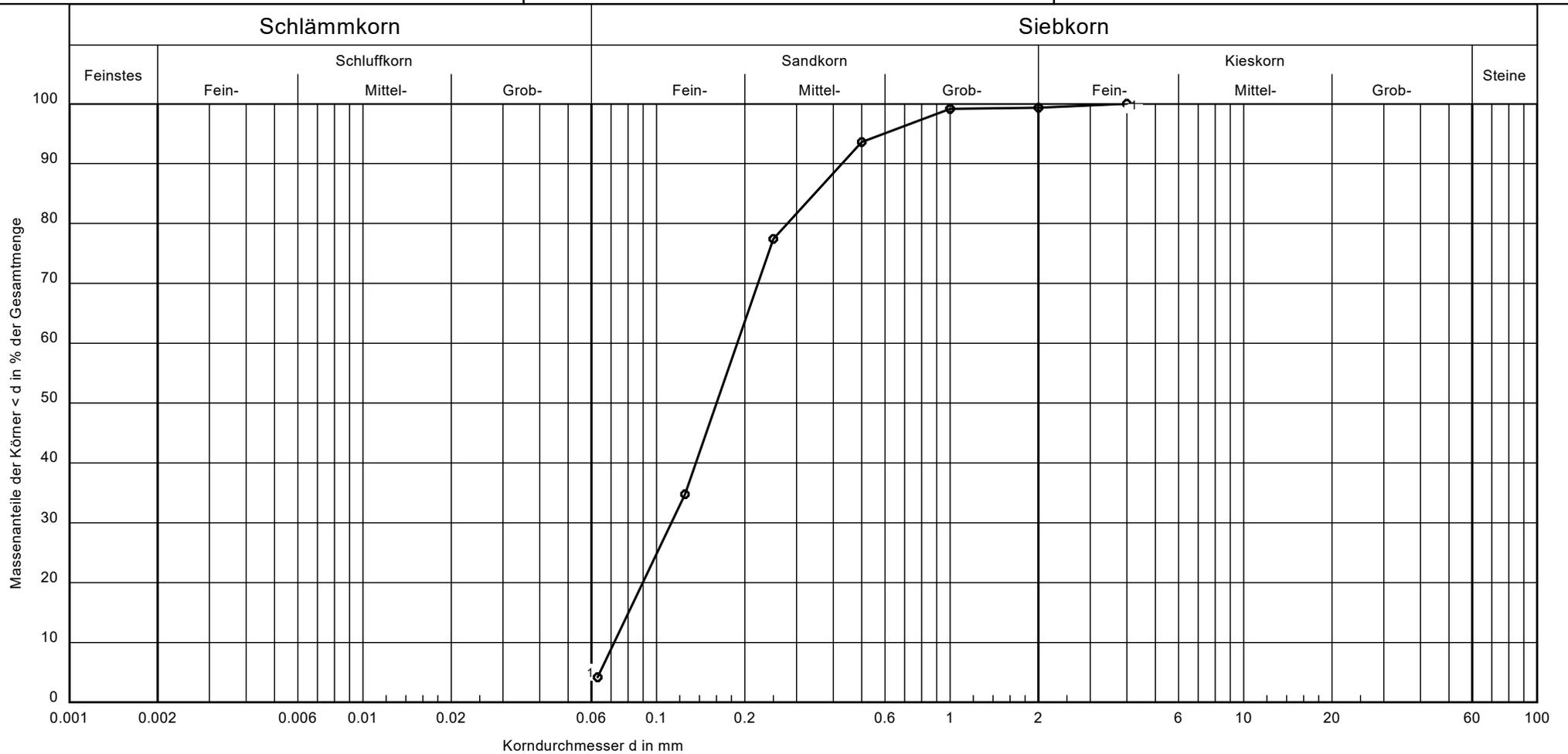
B-Plan Nr. 42 "Im Bockholt", Wiersdorf

Prüfungsnummer: 20-16624 006

Entnahme am: 31.08.2020

Entnahme durch: A. Steffens

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17 892 - 4



Bezeichnung:	P 006 (MP 003)
Entnahmestelle:	BS 1 bis BS 4
Entnahmetiefe:	MP
Bodenart:	fS, mS, u'
Bodengruppe:	SE
T/U/S/G [%]:	- /4.2/95.1/0.7
Frostklasse:	F1
k-Wert nach Bayer:	$5.6 \cdot 10^{-5}$
Signatur:	

Bemerkungen:

Bericht:  
20 - 16624  
Anlage:  
3.1

Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0  
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728

Bearbeiter: Hellfeier

Datum: 06.11.2020

# Körnungslinie

Gemeinde Heeslingen

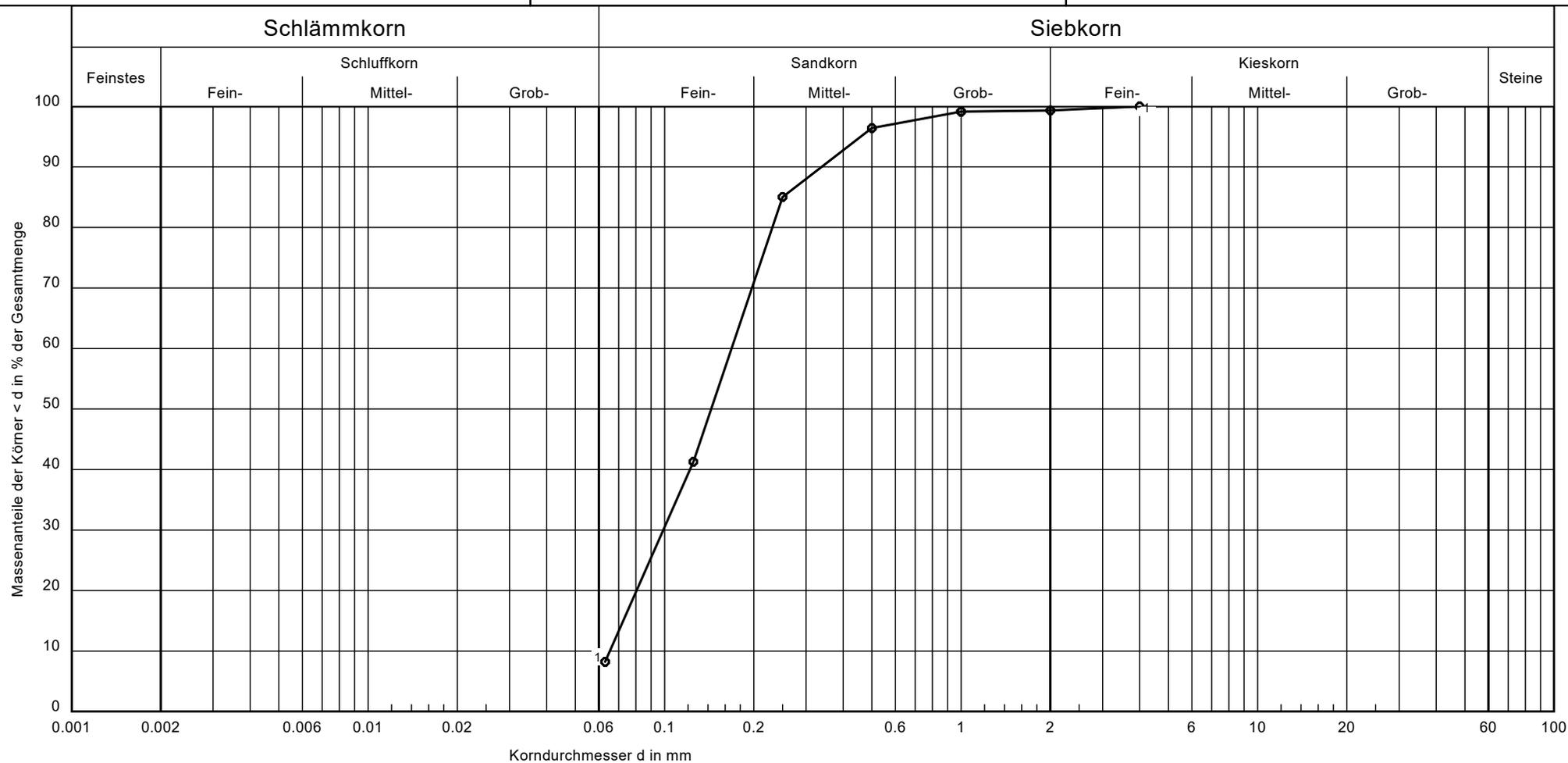
B-Plan Nr. 42 "Im Bockholt", Wiersdorf

Prüfungsnummer: 20-16624 007

Entnahme am: 31.08.2020

Entnahme durch: A. Steffens

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17 892 - 4

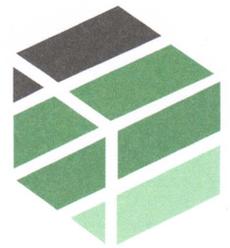


Bezeichnung:	P 007 (P 3.1)
Entnahmestelle:	BS 1 bis BS 4
Entnahmetiefe:	0,80 -1,70 m u. GOK
Bodenart:	fS, ms, u'
Bodengruppe:	SU
T/U/S/G [%]:	- /8.2/91.1/0.7
Frostklasse:	F1
k-Wert nach Bayer:	$4.4 \cdot 10^{-5}$
Signatur:	

Bemerkungen:

Bericht:  
20 - 16624  
Anlage:  
3.2

Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH  
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

## **Anhang 1 zum Bericht 20 - 16624**

**Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1 vom 10. September 2020,  
Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg  
(Material: Boden)**

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

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

ISO 14001  
ISO 45001  
zertifiziert



Elsterbogen 18

21255 Tostedt

**Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure
<b>Eingangsdatum</b>	02.09.2020
<b>Projekt</b>	20-16624 / BVH B-Plan Nr. 42, Im Bockholt, Wiersdorf
<b>Material</b>	siehe Tabelle
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	20-16624 - PNS Nr. 1082
<b>Verpackung</b>	Braunglas
<b>Probenmenge</b>	ca. 500-700 g
<b>Auftragsnummer</b>	20516294
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	02.09.2020 - 10.09.2020
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 10.09.2020



i. A. Gesine Binde

Projektbearbeitung

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

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1

20-16624 / BVH B-Plan Nr. 42, Im Bockholt, Wiersdorf

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

Auftrag		20516294	20516294	20516294
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Lehmiger Sand	Lehm	Sand
Probenbezeichnung		<b>P 001 (MP Geschiebedecksand)</b>	<b>P 002 (MP Geschiebelehm)</b>	<b>P 003 (MP Sand)</b>
Probemenge		ca. 500-700 g	ca. 500-700 g	ca. 500-700 g
Probeneingang		02.09.2020	02.09.2020	02.09.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Lehm/Schluff	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	92,8 ---	86,4 ---	91,3 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 ZO	<100 ZO	<100 ZO
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 ZO	<50 ZO	<50 ZO
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. ZO	n.n. ZO	n.n. ZO
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 ZO	<0,050 ZO	<0,050 ZO
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ZO	n.n. ZO	n.n. ZO
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	1,2 ZO	6,0 ZO	<1,0 ZO
Blei	mg/kg TM	3,3 ZO	9,4 ZO	2,0 ZO
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 ZO	<0,10 ZO	<0,10 ZO
Chrom ges.	mg/kg TM	5,7 ZO	26 ZO	3,4 ZO
Kupfer	mg/kg TM	6,1 ZO	11 ZO	3,6 ZO
Nickel	mg/kg TM	4,6 ZO	13 ZO	2,8 ZO
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 ZO	<0,10 ZO	<0,10 ZO
Thallium	mg/kg TM	<0,30 ZO	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Zink	mg/kg TM	33 ZO	44 ZO	9,6 ZO
TOC	Masse-% TM	0,23 ZO	0,12 ZO	<0,050 ZO
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,0 ZO	6,3 Z1.2	5,8 Z2
Leitfähigkeit	µS/cm	22 ZO	13 ZO	7,3 ZO
Chlorid	mg/L	1,4 ZO	<0,60 ZO	<0,60 ZO
Sulfat	mg/L	1,9 ZO	2,8 ZO	1,6 ZO
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Phenolindex	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Arsen	µg/L	0,68 ZO	<0,50 ZO	<0,50 ZO
Blei	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Cadmium	µg/L	<0,30 ZO	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Chrom ges.	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Kupfer	µg/L	4,0 ZO	1,6 ZO	<1,0 ZO
Nickel	µg/L	1,2 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Quecksilber	µg/L	<0,20 ZO	<0,20 ZO	<0,20 ZO
Zink	µg/L	13 ZO	<10 ZO	<10 ZO

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1

20-16624 / BVH B-Plan Nr. 42, Im Bockholt, Wiersdorf

Auftrag		20516294	20516294
Probe-Nr.		004	005
Material		Ungeb. TS-Material	Sand
Probenbezeichnung		<b>P 004 (BS 5 Schottertragschicht)</b>	<b>P 005 (BS 5 Sandige Auffüllung)</b>
Probemenge		ca. 500-700 g	ca. 500-700 g
Probeneingang		02.09.2020	02.09.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	97,4 ---	93,7 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	178 Z1	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	2,90 Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,25 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	16 Z1	2,0 Z0
Blei	mg/kg TM	11 Z0	12 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,11 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	114 Z1	5,6 Z0
Kupfer	mg/kg TM	21 Z1	6,6 Z0
Nickel	mg/kg TM	26 Z1	2,8 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	57 Z0	23 Z0
TOC	Masse-% TM	1,0 Z1 (Z0)	1,1 Z1
Eluat		--- ---	--- ---
pH-Wert		10,0 Z1.2	8,1 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	103 Z0	64 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	5,2 Z0	1,7 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	7,0 Z0	0,70 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	2,5 Z0	2,9 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

**Prüfbericht-Nr.: 2020P525371 / 1**
**20-16624 / BVH B-Plan Nr. 42, Im Bockholt, Wiersdorf**
**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 <sup>a</sup> 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 <sup>a</sup> 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) <sup>a</sup> 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

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