

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

**Bericht Nr. 20 - 16409**

**Projekt: Erschließung des  
Wohnbaugebietes „Friedhof“  
in Zeven, Ortsteil Badenstedt**

**Auftraggeber: STADT ZEVEN  
- Herr Schiemann -  
Am Markt 4  
27404 Zeven**

**Auftrag: Baugrunderkundung, Beurteilung der  
chemischen Beschaffenheit sowie  
Angaben zum Kanal- und Verkehrswegebau**

**erteilt am: 12. Februar 2020**

**vom  
04. Mai 2020**

Geotechnik  
Baugrund

Erdbaulaboratorium  
Baustoffprüfung

Hydrogeologie  
Rohstoffgeologie

Deponiewesen  
Altlasten

Brandschutz

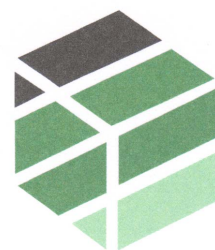
Industriebau  
Gewerbebau

Landschaftsplanung  
Umweltplanung

Fachplanung  
Bauleitung

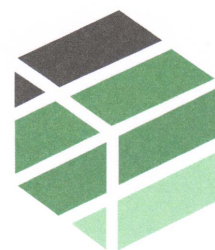
- Arnsberg
- Bautzen
- Danzig
- Dortmund
- Hamburg
- Jena
- Oldenburg
- Stade
- Tostedt





## I Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Auftrag und Vorgang	4
2 Bearbeitungsunterlagen	4
3 Örtliche Situation und Ausbaubereich	6
4 Baugrund	6
4.1 Erkundung	6
4.2 Aufbau	7
4.3 Wasser	8
4.4 Versickerungsfähigkeit	9
4.4.1 Vorbemerkungen	9
4.4.2 Versuche	9
4.4.3 Bewertung	9
4.5 Chemische Untersuchungen Bodenmaterial	10
4.5.1 Probenbildung	10
4.5.2 Ergebnisse und Bewertung nach LAGA	11
4.5.3 Hinweise zum Chemismus im Boden	12
5 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte	13
5.1 Vorbemerkungen	13
5.2 Homogenbereiche für Erd- (DIN 18 300)	15
5.3 Bodengruppen und -kennwerte	16
6 Kanalerrichtung	16
6.1 Hinweise zur Bauausführung	18
6.2 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden	19
7 Verkehrsflächen	21
7.1 Vordimensionierung	21
7.2 Hinweise zur Bauausführung des Straßenoberbaus	23
7.2.1 Rückbau	23
7.2.2 Planum	24
7.2.3 Frostschutzschicht	25



7.2.4	Schottertragschicht	25
7.2.5	Asphaltschichtungen	26
7.2.6	Allgemein	27
8	Zusammenfassung	28

## II Anlagenverzeichnis

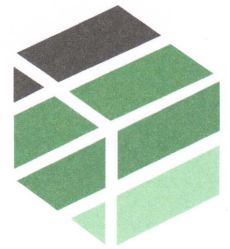
1	1 Blatt	Lageplan
2	6 Blatt	Bohrprofile der abgeteuften Kleinbohrungen

## III Anhang

1	4 Blatt	Prüfbericht-Nr.: 2020P508186 / 1 vom 26. März 2020, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Boden)
---	---------	---

## IV Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau	8
Tabelle 4-2: Gebildete Materialproben anstehenden Baugrundes	11
Tabelle 4-3: Analyseergebnisse der Materialproben des anstehenden Baugrundes	12
Tabelle 5-1: Angabe der Homogenbereiche für den Erkundungsbereich	15
Tabelle 5-2: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)	16
Tabelle 6-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit	20
Tabelle 7-1: Dimensionierung des Oberbaus für die Erschließungsstraße	22



## 1 Auftrag und Vorgang

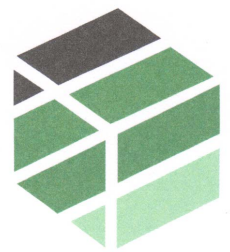
Die Stadt Zeven beabsichtigt die Erschließung des ausgewiesenen Wohnbaugebietes mit der Bezeichnung „Friedhof“ in der Ortslage Badenstedt, Stadt Zeven. Für dieses Bauvorhaben wurde die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18 in 21255 Tostedt, am 12. Februar 2020 von der Stadt Zeven, vertreten durch Herrn Schiemann, beauftragt, im Ausbaubereich Baugrundaufschlüsse durchzuführen, die bodenmechanische und chemische Beschaffenheit der anstehenden Materialien zu untersuchen und Angaben zum Kanal- sowie Verkehrsflächenaufbau darzustellen. Des Weiteren soll die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Baugrundsichtungen ermittelt und bewertet werden.

Im nachfolgenden Bericht werden die ermittelten Erkenntnisse für die Baumaßnahme *Erschließung des Wohnbaugebietes „Friedhof“ in Zeven, Ortsteil Badenstedt* beschrieben und bewertet.

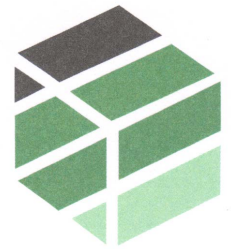
## 2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- a) Lageplan mit Angabe der Aufschlusspunkte, im Maßstab 1 : 1.000, Stand 24. Januar 2020, bereitgestellt durch Herrn Schiemann, Samtgemeinde Zeven
- b) Leitungspläne diverser Versorgungsträger
- c) Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 04. Mai 2020 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=2Az08zYn>)
- d) Hydrogeologische Übersichtskarte, im Maßstab 1 : 50.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 04. Mai 2020 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=2B0deq5B>)
- e) Säulendiagramme der abgeteuften Kleinbohrungen, Unterlagen des aufstellenden Büros
- f) LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)



- g) Handreichung Qualifizierte Entsorgung von mineralischen Abfällen im Straßenbau, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Februar 2014
- h) Prüfbericht-Nr.: 2020P508186 / 1 vom 26. März 2020, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Boden)
- i) Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, FGSV, Fassung 2012 (RStO 12)
- j) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, FGSV, aktuellste Fassung (ZTV Asphalt-StB 07/13)
- k) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV, aktuellste Fassung (ZTV SoB-StB 04/07)
- l) Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, aktuellste Fassung (ZTV E-StB 17)
- m) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen im Straßenbau, FGSV, aktuellste Fassung (ZTV A-StB 12)
- n) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Bemessungen im Verkehrswegbau, FGSV, aktuellste Fassung (M GUB 18)
- o) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Berechnungen im Straßenbau, Ergänzung für den Um- und Ausbau von Straßen, FGSV, aktuellste Fassung (M GUB UA 13)
- p) DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hrsg. DWA e.V., Hennef 2005
- 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

### 3 Örtliche Situation und Ausbaubereich

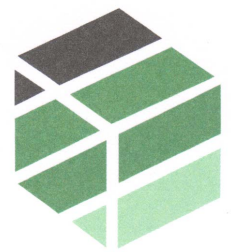
Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen ist in der Ortslage Badenstedt, angrenzend an die Straße „Heuweg“ und westlich der Straße „Heideweg“ die Erschließung eines Wohnbaugebietes vorgesehen.

Im Zuge der Erschließungsarbeiten soll ein Verkehrsflächenkörper sowie Ver- und Entsorgungsleitungen errichtet werden. Nähere Angaben bezüglich der Bauweise, der maßgebenden Belastungsklasse sowie hinsichtlich von geplanten Kanaltiefen und -lagen standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung. Dementsprechend werden in den nachfolgenden Abschnitten zweckmäßige Annahmen getroffen.

## 4 Baugrund

### 4.1 Erkundung

Insgesamt sind im Ausbaubereich auftragsgemäß sechs 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 und wurde mit der Bearbeitungsunterlage a) durch den Auftraggeber vorab festgelegt.



Zum höhenmäßigen Einmessen der Ansatzpunkte wurde die Oberkante eines angrenzenden Kanaldeckels im Bereich des angrenzenden Friedhofes 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** beigefügt.

Gemäß der Bearbeitungsunterlage c) liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich weichel- und drenthezeitlicher Sande. Dementsprechende Bodenverhältnisse wurden erkundet.

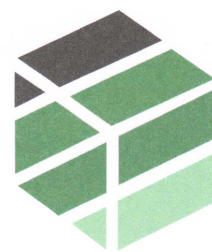
Im Bereich der Geländeoberfläche steht ein etwa 0,40 m mächtiger locker gelagerter **Oberboden** an. Bodenmechanisch kann der Oberboden als Sand mit schluffigen, humosen und schwach kiesigen Anteilen angesprochen werden.

Im Anschluss wurden **Sande** mit unterschiedlichen Korngrößenabstufungen in überwiegend mitteldichter Lagerungsdichte erkundet. Zumeist sind die Sande als feinsandige, grobsandige und zum Teil schwach kiesige sowie schwach schluffige Mittelsande anzusprechen. Bereichsweise sind die Sande als Feinsand bzw. Grobsand im Hauptgemenge zu beschreiben. Im Bereich der Bohrung BS 3 wurde trotz dreimaligen Umsetzens des Bohrgeständes in einer Tiefe von etwa 2,80 m unterhalb der Geländeoberkante kein Bohrfortschritt erzielt. Dies ist voraussichtlich auf Kieslagen innerhalb der Sande zurückzuführen.

Im Liegenden der Bohrungen BS 1, BS 5 und BS 6 steht ein weich-steifer bis steifer **Geschiebelehm** ein. Dieser ist als ein Sand mit schluffigen bis stark schluffigen, schwach tonigen bis tonigen sowie schwach kiesigen Beimengungen zu beschreiben.

Die Bohrungen BS 2 und BS 4 weisen in Tiefenlagen der Endteufe von 6,00 m unterhalb der Geländeoberkante einen feinsandigen bis stark feinsandigen und schwach tonigen bis tonigen **Schluff** auf. Die Konsistenz kann als steif angeführt werden.

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
0,40	BS 1 bis BS 6	<b>Oberboden</b>	locker
> 2,80 bis 5,60	BS 1 bis BS 6	<b>Sande</b>	locker bis dicht
> 6,00	BS 1, BS 5, BS 6	<b>Geschiebelehm</b>	weich-steif bis steif
> 6,00	BS 2, BS 4	<b>Schluff</b>	steif

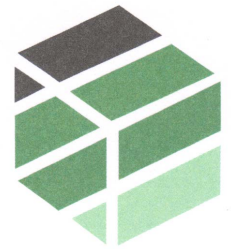
Hinweis: Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabständen zwangsläufig auf punktuellen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Ansatzpunkten nicht völlig ausgeschlossen werden können.

### 4.3 Wasser

Die Wasserspiegellage des oberen Grundwasserstockwerks liegt entsprechend der Bearbeitungsunterlage d) auf Höhenkoten zwischen 17,50 m NN und 25,00 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 sechs Bohrungen ein Wasserstand gemessen werden. Die ermittelten Wasserstände sind auf Höhenlagen von 4,10 m bis 4,60 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante angetroffen worden. Dies entspricht Höhenkoten von -5,24 m FP bis -9,23 m FP.

Hinweis: Wasserstände können jahreszeitlich und witterungsbedingt auch höher ausfallen.



## **4.4 Versickerungsfähigkeit**

### **4.4.1 Vorbemerkungen**

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 p).

Danach kommen für die Anlage von Versickerungselementen nur Lockergesteine in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert) im Bereich von  $1,0 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen. Diese sind in der Regel mittelkörnige und feinkörnige Sande mit keinem oder nur geringem Schluff- und Tonanteil. Bei  $k_f$ -Werten von kleiner als  $1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s ist eine Entwässerung ausschließlich über die Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit vorzusehen ist.

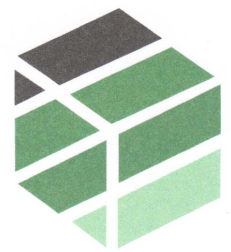
Darüber hinaus muss gemäß dem Arbeitsblatt A 138 für die Neuerrichtung von Versickerungselementen oder für eine Oberflächenversickerung berücksichtigt werden, dass unterhalb der Sohle der Versickerungseinrichtung ein Sickerraum von  $\geq 1,00$  m bis zum höchsten, mittleren Grundwasserstand zur Verfügung steht.

### **4.4.2 Versuche**

Auftragsgemäß soll eine Bewertung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichtungen erfolgen. Jedoch war die Ausführung von in-situ Versickerungsversuchen nicht Bestandteil unseres Auftrages. Dementsprechend kann die Bewertung lediglich qualitativ und im Abgleich mit Böden vergleichbarer Beschaffenheit erfolgen.

### **4.4.3 Bewertung**

Im Bericht 17 - 14979 vom 26. Juli 2017 wurden die Baugrunduntersuchungen für die Baumaßnahme „Alte Dorfstraße“ in Badenstedt beschrieben. Dabei erfolgte unter anderem die Ausführung und Auswertung von in-situ Versickerungsversuchen nach Heitfeld et al. in dem ausgewiesenen Bereich. Dieser befindet sich unweit der in diesem Bericht erkundeten Geländefläche. Aufgrund der örtlichen Lage und der erkundeten Böden erscheint eine Übertragung generell für vorplanerische Zwecke als möglich. Eine quantitative Übertragung ist dabei jedoch nicht zulässig.



An den betrachteten Bodenschichtungen wurden bei einer Ausbautiefe von 1,20 m bis 2,00 m unterhalb der Geländeoberkante Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  von  $8,16 \cdot 10^{-6}$  m/s bis  $1,78 \cdot 10^{-5}$  m/s ermittelt.

Bei der Schaffung von oberflächennahen Versickerungselementen ist ein ausreichender Sickerraum mit einer Mächtigkeit  $\geq 1,00$  m an den betrachteten Ansatzpunkten vorhanden.

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.

## 4.5 Chemische Untersuchungen Bodenmaterial

### 4.5.1 Probenbildung

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

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

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

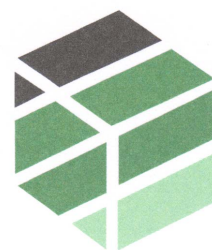


Tabelle 4-2: Gebildete Materialproben anstehenden Baugrundes

Probe-Nr.	Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m. u. GOK]	Bodenart (geologisch)	Untersuchung gemäß
001	BS 1	0,40 bis 5,40	Feinsand	LAGA TR Boden
002	BS 2, BS 4	0,40 bis 2,50	Mittelsand	
003	BS 3	0,40 bis 2,80	Mittelsand	
004	BS 5	0,40 bis 2,40	Grobsand	
005	BS 6	0,40 bis 2,70	Feinsand	

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.

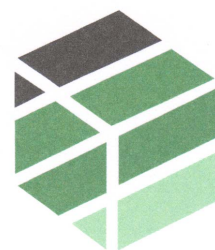
Die Ergebnisse der chemischen Analytik sind uns in digitaler Form als Prüfbericht - Nr. 2020P508186 / 1 (Material: Boden) am 26. März 2020 übergeben worden. Die Prüfberichte liegen diesem Bericht als **Anhang 1** bei.

#### 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 4-3 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 4-3: Analyseergebnisse der Materialproben des anstehenden Baugrundes

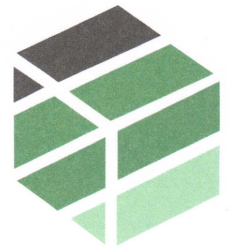
Probe	Parameter > Z 2	Parameter Z 2	Parameter Z 1.2	Parameter Z 1.1	Parameter Z 1	Einbau- klasse
001 / Feinsand	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	<b>Z 0</b>
002 / Mittelsand	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	<b>Z 0</b>
003 / Mittelsand	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	<b>Z 0</b>
004 / Grobsand	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	<b>Z 0</b>
005 / Feinsand	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	<b>Z 0</b>

- **Die untersuchten Fein-, Mittel- und Grobsande im Erschließungsbereich weisen keine chemischen Auffälligkeiten im Sinne der LAGA TR Boden auf und können daher in die Einbauklasse Z 0 eingestuft werden.**

#### 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.

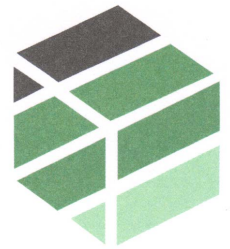
Baubegleitend können die anstehenden Böden / Materialien hinsichtlich der LAGA-Deklaration schichtweise oder aufgrund der örtlichen Lage innerhalb eines Rasters eingegrenzt werden, um eine wirtschaftliche und zielführende Verwertung dieser Materialien zu gewährleisten.

## **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.



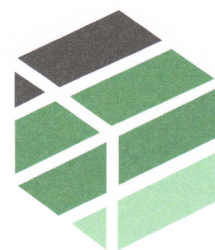
Wir weisen darauf hin, dass die Angabe der aufgeführten Homogenbereiche für ausschreibungstechnische Zwecke nur in Verbindung mit dem Vortext verwendet werden darf.

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 GK2 zuzuordnen.

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

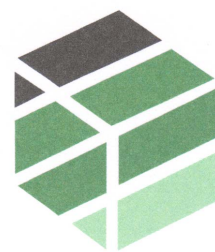


## 5.2 Homogenbereiche für Erd- (DIN 18 300)

Tabelle 5-1: Angabe der Homogenbereiche für den Erkundungsbereich

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

- (1) Abweichungen von +/- 10 % von den dargestellten Wertebereichen sind möglich.
- (2) Im Bereich der Geschiebeböden muss mit dem Vorhandensein von Steinen >63 mm und Findlingen >300 mm sowie Bauschutt gerechnet werden.
- (3) Die bindigen und gemischtkörnigen Böden neigen unter Wassereinwirkung und / oder dynamischer Belastung zu Aufweichen. Die Böden können beim Lösevorgang ausfließen.
- (4) Die ermittelten Parameter wurden an Mischproben festgestellt. Ggf. vorliegende Abweichungen zwischen den Ansatzpunkten sind dementsprechend nicht auszuschließen.



### 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 Steifemoduli erfolgt hier für erstbelastete Böden.

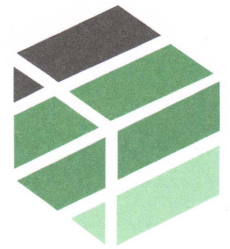
Tabelle 5-2: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)

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>Sande, feinkornarm</b> locker bis dicht	SE, SU	18	10	32,5	0	30 - 90
<b>Sande, feinkornreich</b> locker bis dicht	SU, SU*	18	10	30,0	0	20 - 60
<b>Geschiebelehm,</b> weich-steif bis steif	ST*	19	11	30,0	5	15 - 20

## 6 Kanalerrichtung

Angaben zu den Kanalleitungen und dem vorgesehenen Einbringungsverfahren standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung. Im Weiteren wird dementsprechend eine konventionelle, offene Errichtung angenommen.

Aufgrund der ermittelten Wasserstände ist gegebenenfalls von einem Wasserandrang im Bereich der Baugrubensohle auszugehen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass Wasserstände witterungs- und jahreszeitlich bedingt auch höher oder niedriger ausfallen können. Zudem stehen variierende Böden mit unterschiedlichen Wasserföhreigenschaften an. Außerdem ist anfallendes Tagwasser abzuführen. Daher sollten entsprechende Wasserhaltungssysteme auf der Baustelle vorgehalten werden.



Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurde festgestellt, dass abhängig von der jeweiligen Höhenlage und örtlichem Bezug die Baugrundverhältnisse variieren. Dementsprechend erfolgt eine Unterteilung in die maßgebenden Bereiche mit den anstehenden Bodenschichtungen, die in den Tiefenlagen der vorgesehenen Rohrleitungen erkundet worden sind.

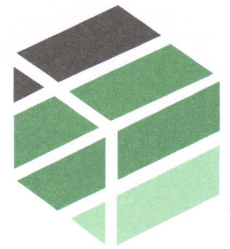
Hinweis: Aufgrund der lokal erkundeten Geschiebeböden muss mit Steinen und Findlingen im Baugrund gerechnet werden.

- **Bereich feinkornarme Sande**

Sofern im Bereich des Rohraufagers rollige, steinfreie ( $D < 22$  mm), 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. Sofern die Sande eine gleichkörnige Zusammensetzung aufweisen, können diese gegebenenfalls ausliefern. Sodann sind gesonderte Maßnahmen anzustreben.

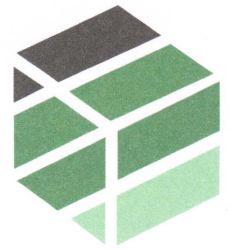
- **Bereich feinkornreiche Sande und Geschiebelehm**

Die im Bereich der geplanten Kanaltrasse erkundeten Geschiebeböden sowie die feinkornreichen Sande neigen unter dynamischer Belastung und Wassereinwirkung zum Aufweichen. Die Tragfähigkeitseigenschaften sind nur gewährleistet, wenn aufgeweichte Bereiche in ausreichender Mächtigkeit ausgekoffert werden. Die anstehenden feinkörnigen und gemischtkörnigen Böden müssen außerdem bis 0,30 m unterhalb der Leitungshöhenkote ausgekoffert werden. Anschließend sollte der Leitungsgraben bis zum Höhenniveau der Leitungssohle mit einem schluffarmen, grobkörnigen Boden ( $D < 22$  mm) aufgefüllt werden. Nach der Verdichtung des Austauschmaterials kann der Kanal direkt auf dem Bodenaustauschmaterial gebettet werden (das Material ist in Absprache mit dem Rohrhersteller auszuwählen und die Hinweise der ZTV A-StB sind zu beachten). Alternativ kann als Rohrbettung die Errichtung eines Auflagers aus Magerbeton berücksichtigt werden.



## 6.1 Hinweise zur Bauausführung

- 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 der feinkornreichen Böden muss rückschreitend erfolgen,
- die bindigen, gemischt- und gleichkörnigen Böden können unter Wassereinwirkung und / oder dynamischer Belastung aufweichen bzw. ausfließen,
- 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 Mittelsande, sofern diese als feinkornarm und frei von humosen Anteilen beschrieben werden können,
- das Auffüllmaterial ist in Lagen von  $\leq 0,25$  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,
- das ausgekofferte Bodenmaterial (z.B. feinkornarme Sande) eignet sich voraussichtlich für den Wiedereinbau in der Verfüllzone (siehe Abschnitt 6.2). Die Hinweise und Vorgaben der einschlägigen Regelwerke sind zwingend zu beachten,



- im Hinblick auf die erkundeten Wasserstände sind Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen,
- 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 Umfangs 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.

## 6.2 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 q) sowie aufgrund von Ergebnissen aus Bauvorhaben mit vergleichbaren Bodenarten beurteilt. In der nachfolgenden Tabelle werden die hier erkundeten Böden hinsichtlich der Wiedereinbaubarkeit bewertet.

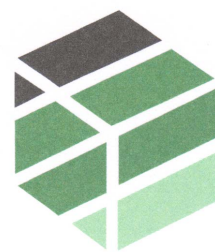


Tabelle 6-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit

Bodenschicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Frostemp- findlich- keitsklasse	Verdicht- barkeits- klasse	Verdichtungs- grad <sup>(1),(2)</sup> D <sub>Pr</sub> [%]	Einbau- klasse [LAGA]
Oberboden	OH	[-]	[-]	[-]	[-]
Sande, feinkornarm	SE, SU	F1, F2	V1, V2	97 - 100	Z 0
Sande, feinkornreich	SU, SU*	F2, F3	V2	97 - 100	Z 0
Geschiebelehm	ST*	F3	V2	97	k.A.

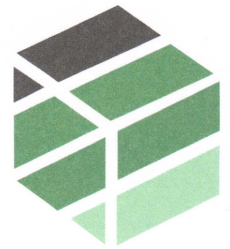
- (1) Die Anforderung an die Proctordichte kann entsprechend dem geplanten Bauwerk oder dem angedachten Einsatz variieren,
- (2) die Anforderungen gelten nur, sofern die Eignung dieser Böden und Einbaubedingungen gesondert untersucht und im Einvernehmen mit dem Auftraggeber festgelegt wurden,

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, feinkornarmen Sande eignen sich für den Wiedereinbau innerhalb des Verkehrsflächenkörpers.**
- **Sofern die feinkornreichen Feinsande und der Geschiebelehm im Bereich des Straßenkörpers wieder eingebracht werden sollen, sind diese vorab mit einem Mischbindemittel zu konditionieren, um die Einbaubarkeit sowie eine ausreichende Beanspruchbarkeit zu gewährleisten.**

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 erkundet 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.

## 7 Verkehrsflächen

### 7.1 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 i)). Im Folgenden wird von einer maßgebenden Belastungsklasse Bk1,0 und ein Verkehrsflächenaufbau in Asphaltbauweise ausgegangen. Diese Angaben sind bauseits zu prüfen und müssen gegebenenfalls angepasst werden.

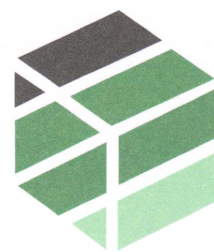
Als Ausgangspunkt für die Bemessung der Verkehrsfläche ist die Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens maßgebend. Entsprechend der in Abschnitt 4 und der **Anlage 2** dargestellten, erkundeten Baugrundschichtungen stehen im Bereich der Planungsgradienten überwiegend Feinsande mit variierenden Anteilen an Feinkornanteilen an. Ausweislich der Bodenansprache des betreuenden Ingenieurgeologen sind diese Böden der Frostempfindlichkeitsklasse 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 o), unter Berücksichtigung möglicher Mehr- oder Minderdicken gemäß der Tabelle 7.

Für einen Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F3 ergibt sich entsprechend der jeweiligen Belastungsklasse Bk1,0 eine Mindestdicke von  $D_{\min} = 60,0$  cm.<sup>1</sup>

---

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



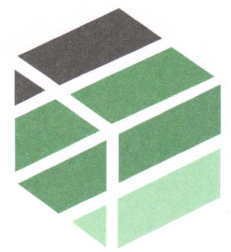
Gemäß der Bearbeitungsunterlage i), Tabelle 7, muss kein Mehrdickenzuschlag vorgesehen werden. Dementsprechend ist eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von  $D_{\min} = 60,0 \text{ cm}$  zu berücksichtigen.

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 Planungsgradierte anstehenden Böden wird das nach der RStO 12 aufgeführte, erforderliche Verformungsmodul von mindestens  $E_{V,2} \geq 45 \text{ MPa}$  voraussichtlich überwiegend zu erzielen sein. Hierzu sind jedoch Nachverdichtungsarbeiten nach dem Aushub oder unter Umständen lokale Maßnahmen, z. B. eine Konditionierung der Planungsgradierte, zu berücksichtigen.

In der nachfolgenden Tabelle 7-1 ist ein individuell entworfener Aufbau, abgeleitet aus der RStO Tafel 1, Zeile 3, in Asphaltbauweise mit Materialangaben, Schichtdicken und Anforderungen an das Verformungsmodul  $E_{V,2}$  (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 7-1: Dimensionierung des Oberbaus für die Erschließungsstraße

Asphaltbauweise (Tafel 1, Zeile 3) / Belastungsklasse Bk1,0		
Material	Schichtdicke [cm]	Anforderung $E_{V,2}$ [MPa] / $D_{Pr}$ [%]
Asphaltdeckschicht AC 8 D N, Bindemittel 50/70	3,5	siehe ZTV Asphalt-StB
Asphalttragschicht AC 22 T N, Bindemittel 70/100	10,5	siehe ZTV Asphalt-StB
Schottertragschicht 0/32	25,0	$E_{V,2} \geq 150 \text{ MPa}$ $E_{V,2} / E_{V,1} \leq 2,2$
Frostschuttschicht 0/32	21,0	$D_{Pr} \geq 100\%$
Planum	[-]	$E_{V,2} \geq 45 \text{ MPa}$
anstehende Feinsande, nachverdichtet	[-]	$D_{Pr} \geq 100\%$



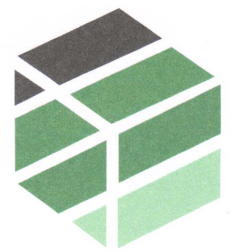
Bei einem sachgerechten Einbau und der Verwendung von güteüberwachten Materialien kann das erforderliche Verformungsmodul auf der Schottertragschicht von mindestens 150,0 MPa erreicht werden. Ein Befahren der Oberkante der Schottertragschicht durch Anliefersattelzüge bzw. durch Anliefersattelzüge ist aufgrund der Körnung 0/32 ebenfalls gewährleistet.

## 7.2 Hinweise zur Bauausführung des Straßenoberbaus

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

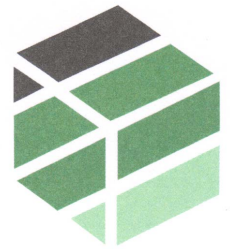
### 7.2.1 Rückbau

- Die anstehenden Bodenmaterialien sind vollständig bis auf die geplante Höhenkote der Aufbauebene auszukoffern, zu separieren und einer geeigneten Verwertung zuzuführen,
- der erkundete Oberboden muss im Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig ausgekoffert werden. Hierzu sind gegebenenfalls chemische Untersuchungen gemäß den Vorgaben der BBodSchV erforderlich,
- bei den Auskofferungsarbeiten muss mit Hindernissen im Baugrund gerechnet werden,
- Maßnahmen zum Bau- und Wurzelschutz sind mit der zuständigen Behörde, ggf. unter Zuhilfenahme eines Sachverständigen, abzustimmen,
- 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, sofern diese ausreichend abgetrocknet sind,
- durch die Aushubarbeiten sind die im Bereich der Planungsgradienten anstehenden Böden ggf. aufgelockert und somit nachzuverdichten,
- **der Rück- und Erdbau ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**



### 7.2.2 Planum

- Zur Generierung einer ausreichenden Tragfähigkeit und Beständigkeit gegenüber der Beanspruchung ist die lokale Beschaffenheit der im Bereich der Planumsgradierte 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),
- abhängig von der Höhenlage der Aushubebene können die anstehenden Bodenmaterialien (außer der Oberboden) als Massenausgleich verwendet werden, sofern diese fachgerecht einzubringen und zu verdichten sind,
- sofern das erforderliche Verformungsmodul nicht nachzuweisen ist, sind Austauschbereiche oder eine Stabilisierung des anstehenden Planums mit einem (Misch-) Bindemittel zu berücksichtigen. Die Dicke der Austauschschichtung ist im Rahmen eines Testfeldes zu bestimmen,
- erfordert die Höhenprofilierung der Erschließungsstraße 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 (anstehende Mittelsande),
- 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.**

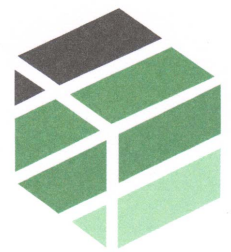


### 7.2.3 Frostschuttschicht

- Das aufgeführte Ausbaukonzept in Asphaltbauweise (siehe Tabelle 7-1) basiert auf den Vorgaben der Tafel 1, Zeile 3 der RStO 12 bzw. berücksichtigen die Vorgaben der einschlägigen Regelwerke,
- der angesetzte Aufbau verwendet aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine mindestens 21,0 cm dicke Frostschuttschicht im verdichteten Zustand,
- das Material der Frostschuttschicht sollte einen Kiesanteil  $> 2,0$  mm von mindestens 50,0 M.-% aufweisen,
- gemäß der ZTV SoB-StB ist ein Verdichtungsgrad von mindestens  $D_{Pr} \geq 100\%$  in der Frostschuttschicht nachzuweisen,
- als Prüfverfahren eignet sich dabei das Ballon-Ersatzverfahren nach DIN 18 125,
- die genauen Inhalte der Frostschuttschichtpositionen 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**

### 7.2.4 Schottertragschicht

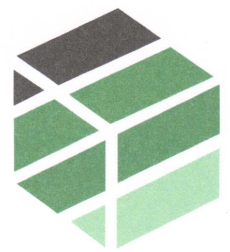
- Oberhalb der Frostschuttschicht ist eine 25,0 cm dicke Schottertragschicht aufzubringen. Die Dicke der Schottertragschicht von 25,0 cm bezieht sich auf den verdichteten Zustand,
- als Tragschichtmaterial für die Schottertragschicht kommt nur eine güteüberwachte, natürliche Gesteinskörnung 0/32 mm gemäß den TL SoB-StB, Bild C.1, in Betracht,
- auf der Schottertragschicht ist entsprechend den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke ein Verformungsmodul von  $E_{V,2} \geq 150$  MPa und ein Verhältniswert von  $E_{V,2} / E_{V,1} \leq 2,2$  nachzuweisen,
- das Verformungsmodul ist mit dem statischen Lastplattendruckversuch nach DIN 18 134 zu ermitteln,
- 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.**

### 7.2.5 Asphalt-schichtungen

- Für die Vordimensionierung wurden zweckmäßige Asphaltkonzepte gewählt. Die o.g. Asphaltkonzepte berücksichtigen die einschlägigen Regelwerke RStO 12 sowie ZTV Asphalt-StB 07/13,
- bei der Herstellung der Asphalt-schichtungen sind die Vorgaben der ZTV Asphalt-StB zwingend zu beachten,
- die Asphaltdeckschicht ist aus einem Asphaltbeton AC 8 D N mit einem Straßenbaubitumen 50/70 gemäß den TL Asphalt-StB sowie entsprechend der konstruktiven Anforderungen der ZTV Asphalt-StB herzustellen,
- es ist auf eine ausreichende Abkühlzeit der Asphaltdeckschicht vor Verkehrsfrei-gabe bzw. vor der Befahrung durch Baugeräte zu achten,
- die Asphalttragschicht ist aus einem Asphaltbeton AC 22 T N mit einem Straßenbaubitumen 70/100 gemäß TL Asphalt-StB sowie entsprechend der konstruktiven Anforderungen der ZTV Asphalt-StB herzustellen,
- zur Generierung eines ausreichenden Schichtenverbundes ist jeweils die frische Asphaltunterlage vor dem Einbau der einzubringenden Asphalt-schichtung mit einer Bitumenemulsion C40B5-S gemäß TL BE-StB vollflächig anzuspritzen. Vor dem Einbau der einzubringenden Asphalt-schicht muss die Emulsion vollständig gebrochen sein. Alternativ kann das Einbauverfahren „heiß auf heiß“ oder „heiß auf warm“ unter Berücksichtigung eines Haftklebers angestrebt werden,
- 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 Asphaltdeckschicht an bestehende Asphaltflächen sowie die Nähte in den neu errichteten Deckschichten sind als Fuge auszubilden. Die

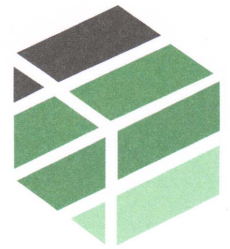


Anschlussfläche der Asphalttragschicht an den Bestand sowie an die neu errichteten Asphalttragschichten kann als Naht ausgeführt werden,

- 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.**

### 7.2.6 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.

## 8 Zusammenfassung

Für die Erschließung des Wohnbaugebietes „Friedhof“ in der Ortslage Badenstedt sollte der anstehende Baugrundaufbau erkundet und bewertet werden. Hierzu erhielt das aufstellende Büro am 12. Februar 2020 durch die Stadt Zeven den Auftrag.

Am 11. März 2020 wurden durch die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH insgesamt sechs 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, Sanden, Geschiebelehm und Schluff.

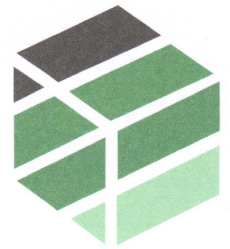
Ein Wasserstand konnte in vier der sechs Aufnahmen gemessen werden.

Es wurden Bodenproben chemisch analysiert. Dabei konnten keine Überschreitungen der maßgebenden Parameter festgestellt werden.

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



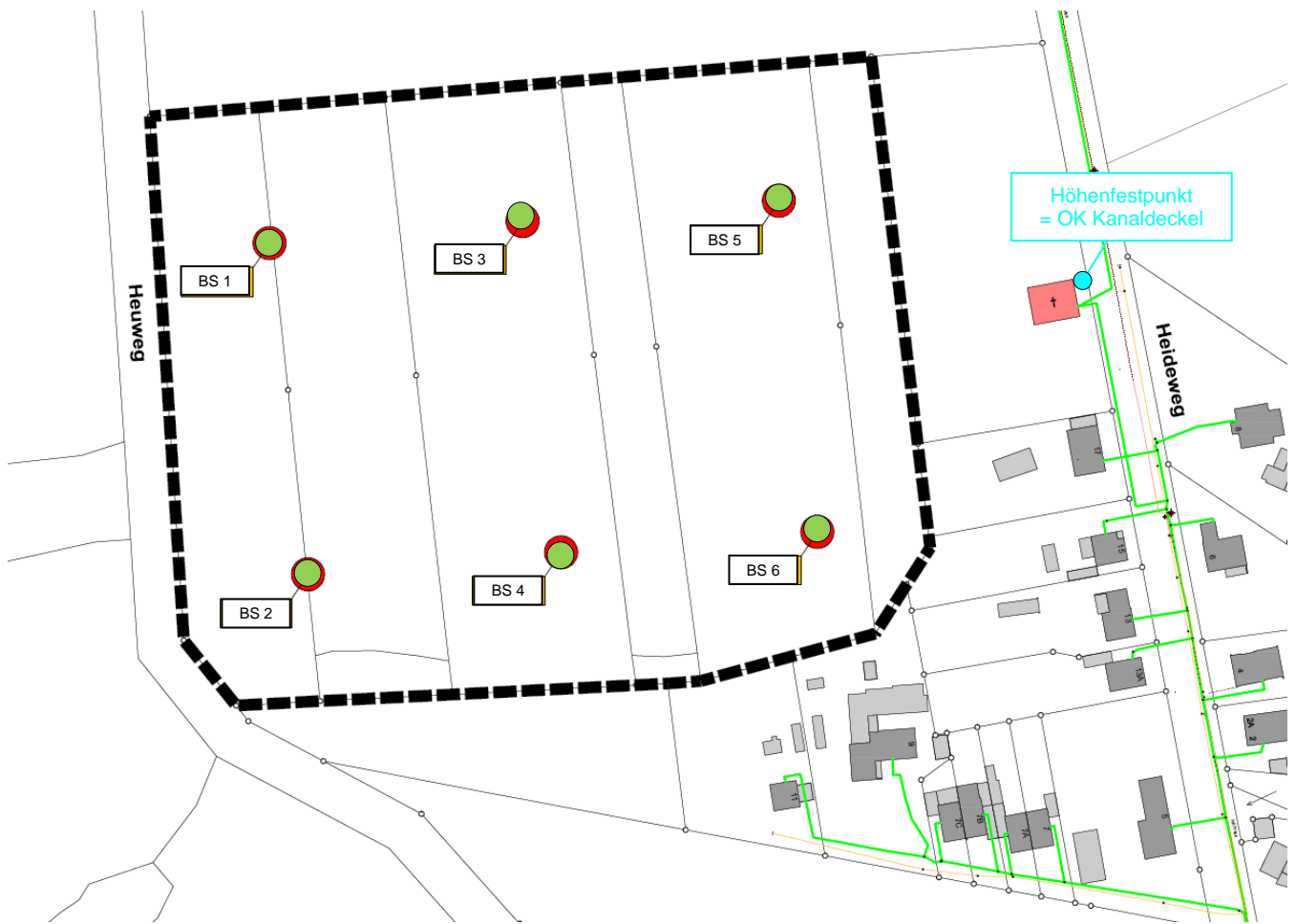
Wirt.-Ing. (M.Sc.) Niels Lindemann

Verteiler:

- Stadt Zeven, Hr. Schiemann

2- fach in Berichtsform

1- fach digital im pdf-Format



**LEGENDE:**

● BS 1 Kleinbohrung BS 1 nach DIN EN ISO 22 476 (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

Auftraggeber:

**STADT  
ZEVEN**







Projekt:  
Erschließung des  
Wohnbaugebietes „Friedhof“  
in Zeven, OT Badenstedt

Bearbeiter: NL	Anlage: 1
Zeichner: NL	Datum: 04.05.2020
Maßstab:	o. M.

Darstellung:

**Lageplan**

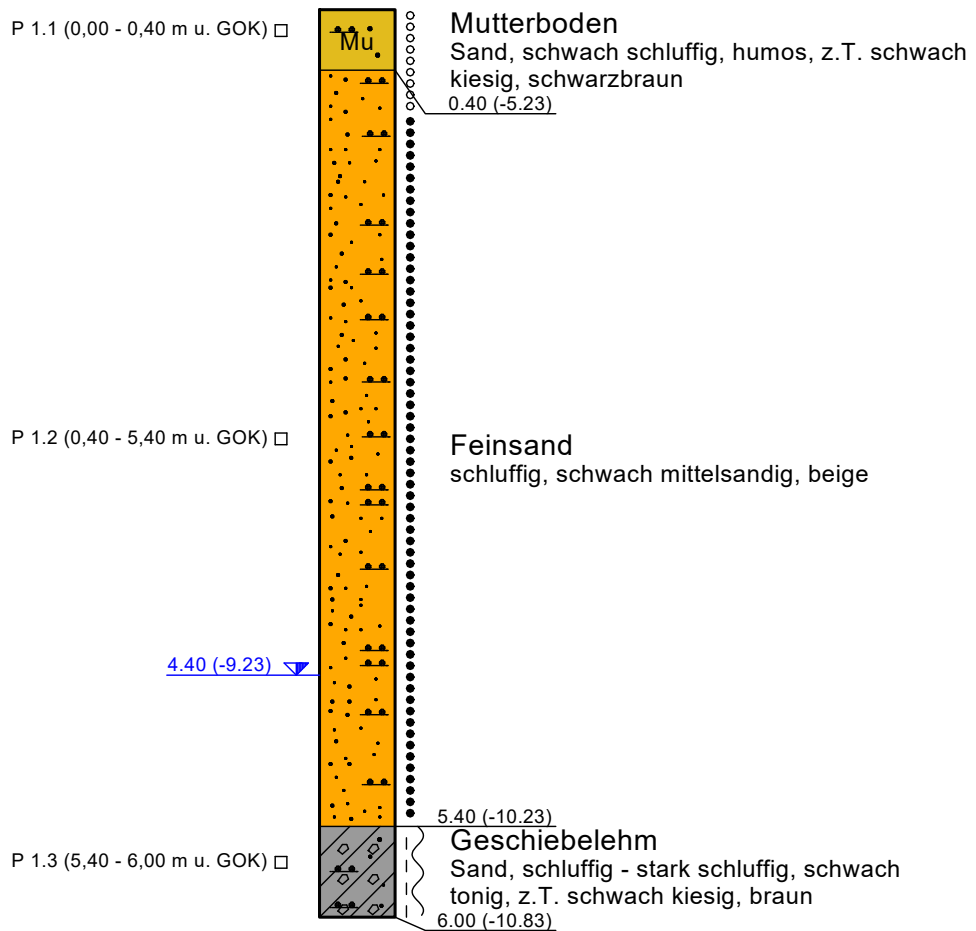
## Legende

	weich - steif		Geschiebelehm		Feinsand
	locker		Mutterboden		
	mitteldicht				

4,40  
11.03.2020 GW nach Bohrende

# BS 1

-4,83 m FP



## 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 - 28 77 28  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Erschließung des  
Wohnbaugebietes "Friedhof"  
in Zeven, OT Badenstedt

Auftraggeber:

**STADT  
ZEVEN**

Anlage:  
2.1

Bericht:  
20 - 16409

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
04.05.2020

## Säulendiagramm BS 1

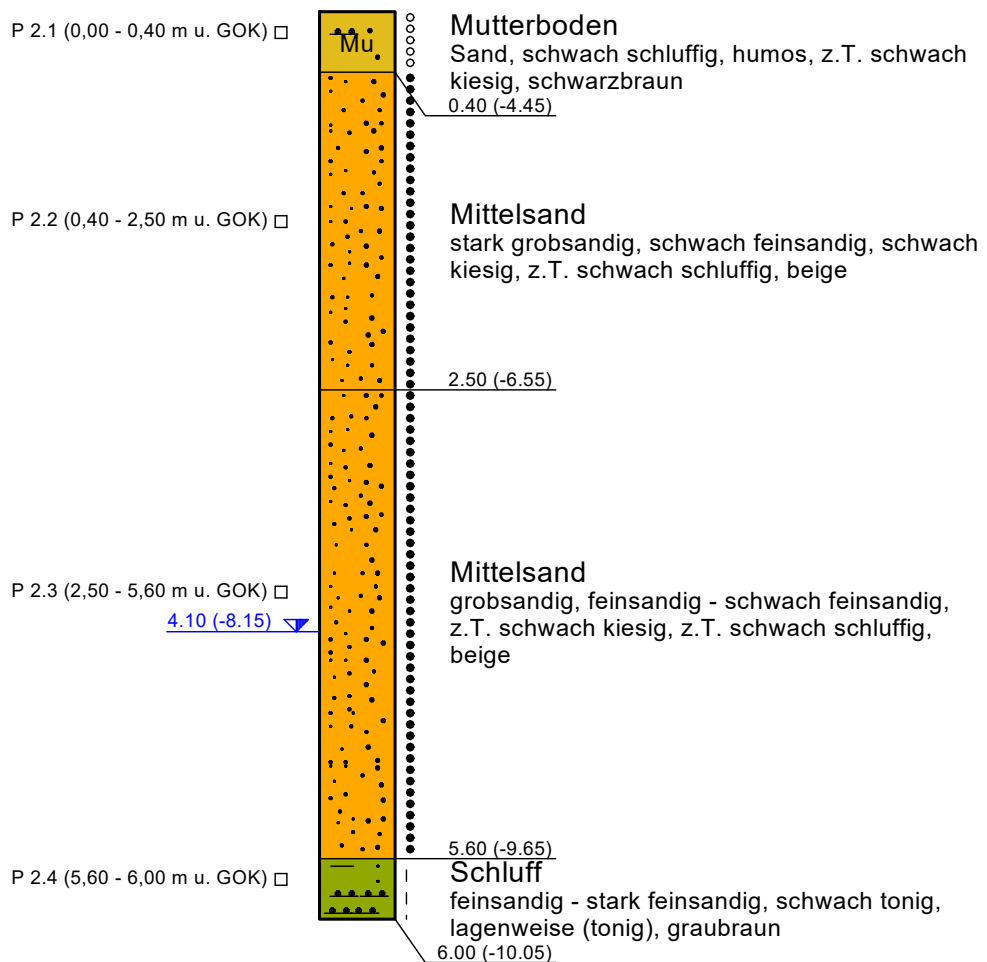
### Legende

<table border="0"> <tr><td>— —</td><td>steif</td></tr> <tr><td>○ ○ ○ ○</td><td>locker</td></tr> <tr><td>● ● ● ●</td><td>mitteldicht</td></tr> </table>	— —	steif	○ ○ ○ ○	locker	● ● ● ●	mitteldicht	<table border="0"> <tr><td style="background-color: #FFD700; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></td><td>Mutterboden</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFA500; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></td><td>Mittelsand</td></tr> </table>		Mutterboden		Mittelsand	<table border="0"> <tr><td style="background-color: #9ACD32; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></td><td>Schluff</td></tr> </table>		Schluff
— —	steif													
○ ○ ○ ○	locker													
● ● ● ●	mitteldicht													
	Mutterboden													
	Mittelsand													
	Schluff													

4,10 ▼ GW nach Bohrende  
11.03.2020

## BS 2

-4,05 m FP



### 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 - 28 77 28  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Erschließung des  
Wohnbaugebietes "Friedhof"  
in Zeven, OT Badenstedt

Auftraggeber:  
**STADT  
ZEVEN**

Anlage:  
2.2

Bericht:  
20 - 16409

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
04.05.2020

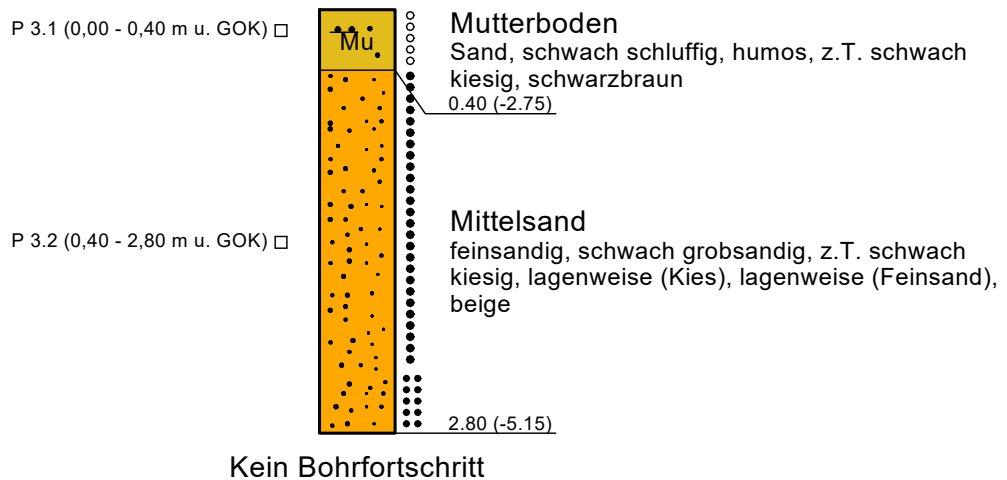
## Säulendiagramm BS 2

### Legende

	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Mittelsand
	dicht		

## BS 3

-2,35 m FP



### 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 - 28 77 28  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Erschließung des  
Wohnbaugebietes "Friedhof"  
in Zeven, OT Badenstedt

Auftraggeber:

**STADT  
ZEVEN**

Anlage:  
2.3

Bericht:  
20 - 16409

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
04.05.2020

## Säulendiagramm BS 3

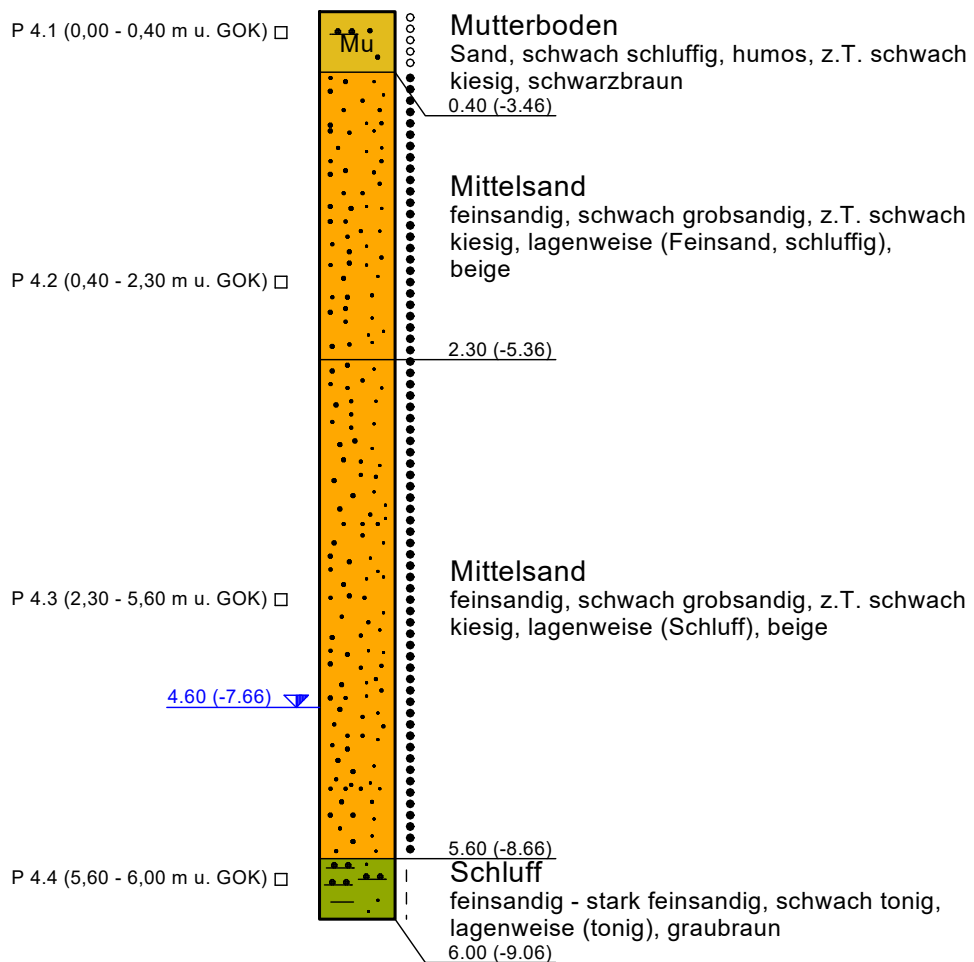
### Legende

<table border="0"> <tr><td>— —</td><td>steif</td></tr> <tr><td>○ ○ ○ ○</td><td>locker</td></tr> <tr><td>● ● ● ●</td><td>mitteldicht</td></tr> </table>	— —	steif	○ ○ ○ ○	locker	● ● ● ●	mitteldicht	<table border="0"> <tr><td style="background-color: #FFD700; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></td><td>Mutterboden</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFA500; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></td><td>Mittelsand</td></tr> </table>		Mutterboden		Mittelsand	<table border="0"> <tr><td style="background-color: #90EE90; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></td><td>Schluff</td></tr> </table>		Schluff
— —	steif													
○ ○ ○ ○	locker													
● ● ● ●	mitteldicht													
	Mutterboden													
	Mittelsand													
	Schluff													

4,60  
11.03.2020 ▼ GW nach Bohrende

## BS 4

-3,06 m FP



### 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 - 28 77 28  
 www.dr-beusse.de

Projekt:  
 Erschließung des  
 Wohnbaugebietes "Friedhof"  
 in Zeven, OT Badenstedt

Auftraggeber:  
**STADT  
 ZEVEN**

Anlage:  
 2.4










Bericht:  
 20 - 16409

Maßstab (L/H):  
 - / 1 : 50

Datum:  
 04.05.2020

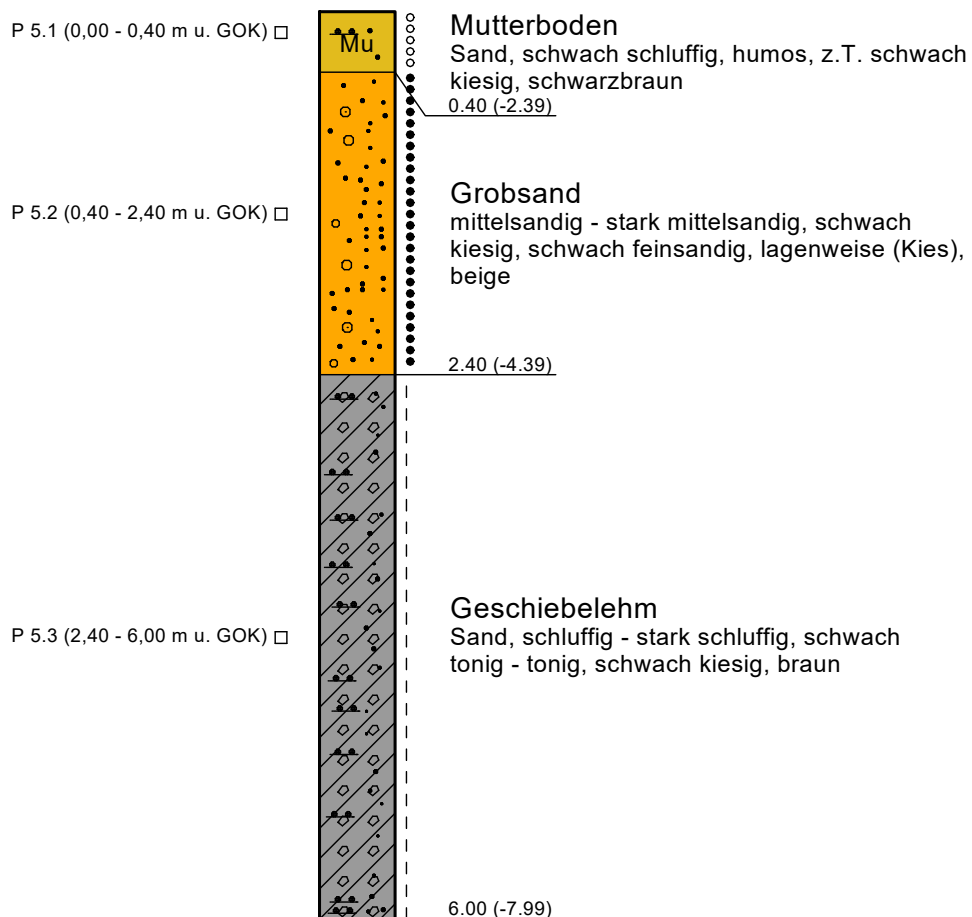
## Säulendiagramm BS 4

### Legende

<table border="0"> <tr><td>—</td><td>steif</td></tr> <tr><td>○ ○ ○ ○</td><td>locker</td></tr> <tr><td>● ● ● ●</td><td>mitteldicht</td></tr> </table>	—	steif	○ ○ ○ ○	locker	● ● ● ●	mitteldicht	<table border="0"> <tr><td></td><td>Geschiebelehm</td></tr> <tr><td></td><td>Mutterboden</td></tr> </table>		Geschiebelehm		Mutterboden	<table border="0"> <tr><td></td><td>Grobsand</td></tr> </table>		Grobsand
—	steif													
○ ○ ○ ○	locker													
● ● ● ●	mitteldicht													
	Geschiebelehm													
	Mutterboden													
	Grobsand													

## BS 5

-1,99 m FP



### 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 - 28 77 28  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Erschließung des  
Wohnbaugebietes "Friedhof"  
in Zeven, OT Badenstedt

Auftraggeber:

**STADT  
ZEVEN**

Anlage:  
2.5

Bericht:  
20 - 16409

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
04.05.2020

## Säulendiagramm BS 5

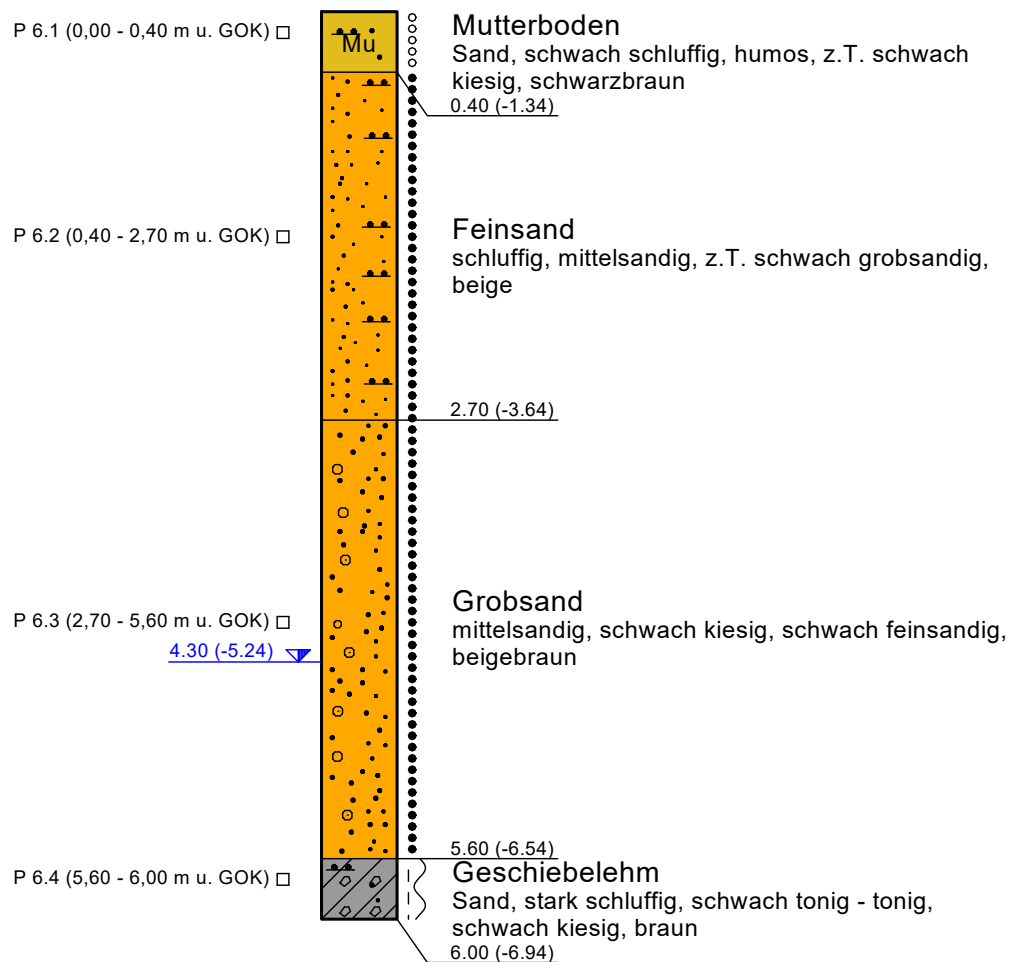
### Legende

	weich - steif		Geschiebelehm		Grobsand
	locker		Mutterboden		Feinsand
	mitteldicht				

4,30  
11.03.2020 ▼ GW nach Bohrende

## BS 6

-0,94 m FP



### 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 - 28 77 28  
www.dr-beusse.de

Projekt:  
Erschließung des  
Wohnbaugebietes "Friedhof"  
in Zeven, OT Badenstedt

Auftraggeber:

**STADT  
ZEVEN**

Anlage:  
2.6

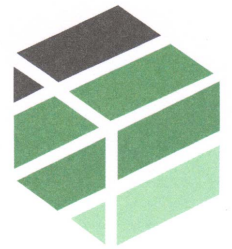
Bericht:  
20 - 16409

Maßstab (L/H):  
- / 1 : 50

Datum:  
04.05.2020

## Säulendiagramm BS 6

Ingenieurgesellschaft  
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH  
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

**Anhang 1 zum Bericht 20 - 16409**

**Prüfbericht 2020P508186 / 1 vom 26.03.2020**

**Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH**

**(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.: 2020P508186 / 1

<b>Auftraggeber</b>	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure
<b>Eingangsdatum</b>	16.03.2020
<b>Projekt</b>	20-16409   B-Plan Badenstedt
<b>Material</b>	Boden
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	20-16409 PNS Nr. 769
<b>Verpackung</b>	Braunglas
<b>Probenmenge</b>	ca. 300 g
<b>Auftragsnummer</b>	20504749
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	16.03.2020 - 26.03.2020
<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, 26.03.2020



i. A. Gesine Blinde

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 auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P508186 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2020P508186 / 1

20-16409 | B-Plan Badenstedt

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

Auftrag		20504749	20504749	20504749
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>P 001   BS 1.2</b>	<b>P 002   BS 2+4</b>	<b>P 003   BS 3.2</b>
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		16.03.2020	16.03.2020	16.03.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	93,3 ---	94,1 ---	95,2 ---
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	<1,0 ZO	<1,0 ZO	3,6 ZO
Blei	mg/kg TM	1,7 ZO	2,7 ZO	3,9 ZO
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 ZO	<0,10 ZO	<0,10 ZO
Chrom ges.	mg/kg TM	3,6 ZO	3,6 ZO	4,6 ZO
Kupfer	mg/kg TM	3,7 ZO	5,0 ZO	7,2 ZO
Nickel	mg/kg TM	1,6 ZO	2,2 ZO	4,2 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	6,5 ZO	10 ZO	17 ZO
TOC	Masse-% TM	0,090 ZO	<0,050 ZO	0,072 ZO
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		8,1 ZO	7,6 ZO	7,3 ZO
Leitfähigkeit	µS/cm	7,8 ZO	11 ZO	9,7 ZO
Chlorid	mg/L	<0,60 ZO	<0,60 ZO	<0,60 ZO
Sulfat	mg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Phenolindex	µg/L	<5,0 ZO	7,3 ZO	5,4 ZO
Arsen	µg/L	<0,50 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	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Nickel	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Quecksilber	µg/L	<0,20 ZO	<0,20 ZO	<0,20 ZO
Zink	µg/L	<10 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

Prüfbericht-Nr.: 2020P508186 / 1  
 20-16409 | B-Plan Badenstedt

Auftrag		20504749	20504749
Probe-Nr.		004	005
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>P 004   BS 5.2</b>	<b>P 005   BS 6.2</b>
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		16.03.2020	16.03.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	92,3 ---	93,1 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<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	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Blei	mg/kg TM	2,1 Z0	2,6 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	3,6 Z0	3,3 Z0
Kupfer	mg/kg TM	4,2 Z0	4,9 Z0
Nickel	mg/kg TM	1,5 Z0	1,7 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	5,8 Z0	6,2 Z0
TOC	Masse-% TM	0,088 Z0	<0,050 Z0
Eluat		--- ---	--- ---
pH-Wert		7,3 Z0	6,9 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	7,5 Z0	6,1 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	6,1 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 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	1,1 Z0	<1,0 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

**Prüfbericht-Nr.: 2020P508186 / 1**  
**20-16409 | B-Plan Badenstedt**
**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: 2009-12 <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

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