



Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Bericht Nr. 20 - 16655

**Projekt: Erschließung Baugebiet
„Valger Viertel Nord“
Robert-Wiebalck-Str., Dorum**

**Auftraggeber: Bauen im Cuxland GmbH
Hindenburgstraße 6-10
27616 Beverstedt**

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

erteilt am: 28. Juli 2020

**vom
27. Oktober 2020**

Geotechnik
Baugrund

Erdbaulaboratorium
Baustoffprüfung

Hydrogeologie
Rohstoffgeologie

Deponiewesen
Altlasten

Brandschutz

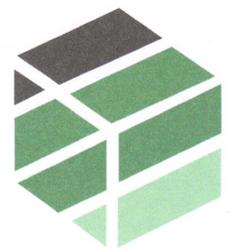
Industriebau
Gewerbebau

Landschaftsplanung
Umweltplanung

Fachplanung
Bauleitung

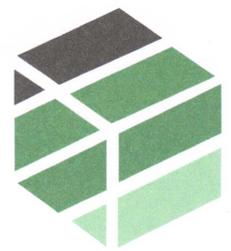
- Arnsberg
- Bautzen
- Danzig
- Dortmund
- Hamburg
- Jena
- Oldenburg
- Stade
- Tostedt





I Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Auftrag und Vorgang	5
2 Bearbeitungsunterlagen	5
3 Örtliche Situation und Ausbaubereich	7
4 Untergrund	7
4.1 Erkundung	7
4.2 Aufbau	7
4.3 Wasser	9
4.4 Laborversuche	9
4.4.1 Wassergehalt der anstehenden Baugrundsichtungen	9
4.4.2 Korngrößenverteilung der anstehenden Bodenmaterialien	10
4.4.3 Zustandsgrenzen	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	13
5 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte	14
5.1 Vorbemerkungen	14
5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300)	15
5.3 Bodengruppen und -kennwerte	16
6 Allgemeine Angaben zur Gründung von Wohnbauwerken	16
7 Kanalerrichtung	17
7.1 Hinweise zur Bauausführung	18
7.2 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden	20



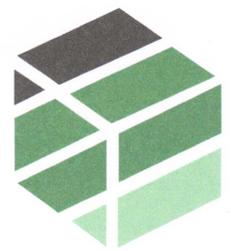
8	Verkehrsflächen	21
8.1	Vordimensionierung	21
8.2	Hinweise zur Bauausführung des Straßenoberbaus	24
8.2.1	Rückbau	24
8.2.2	Planum	25
8.2.3	Frostschutzschicht	26
8.2.4	Schottertragschicht	26
8.2.5	Asphaltschichtungen	27
8.2.6	Allgemein	28
9	Zusammenfassung	30

II Anlagenverzeichnis

1	1 Blatt	Lageplan
2	5 Blatt	Bohrprofile der abgeteufte Kleinbohrungen
3	1 Blatt	Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung
4	4 Blatt	Darstellung der Korngrößenverteilung
5	1 Blatt	Zustandsgrenzenbestimmung

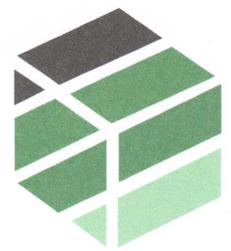
III Anhang

1	3 Blatt	Prüfbericht-Nr.: 2020P526923 / 1 vom 24. September 2020, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Lehm / Schluff)
---	---------	---



IV Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau	8
Tabelle 4-2: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17 892-1	9
Tabelle 4-3: Zusammenfassung der Korngrößenanalysen	10
Tabelle 4-4: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze	10
Tabelle 4-5: Gebildete Materialproben der ungebundenen Schichtungen	11
Tabelle 4-6: 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 8-1: Erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (je Gewerk)	22
Tabelle 8-2: Dimensionierung des Oberbaus für die Fahrbahnen	23



1 Auftrag und Vorgang

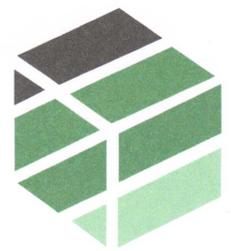
Die Bauen im Cuxland GmbH beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Valger Viertel Nord“ an der Robert-Wiebalck-Straße in Dorum. Für diese Baumaßnahme wurde die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18 in 21255 Tostedt, am 28. Juli 2020 von der Bauen im Cuxland GmbH, vertreten durch Herrn Gerken, beauftragt, im Erschließungsbereich Baugrundaufschlüsse durchzuführen, die bodenmechanische und chemische Beschaffenheit der anstehenden Materialien zu untersuchen und Angaben zum Kanal- sowie Verkehrsflächenaufbau darzustellen.

Im nachfolgenden Bericht werden die ermittelten Erkenntnisse für die Baumaßnahme *Erschließung Baugebiet „Valger Viertel Nord“ in Dorum* beschrieben und bewertet.

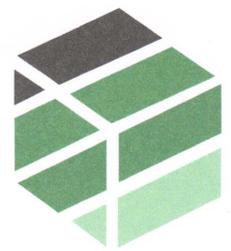
2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- a) Lageplan, im Maßstab 1 : 2.000, Stand 28.05.2020, bereitgestellt per Mail am 17. Juni 2020 durch Herrn Gerken, Sweco GmbH aus Schiffdorf
- b) Leitungspläne diverser Versorgungsträger
- c) Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 27. Oktober 2020 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=18lWAYf>)
- d) Hydrogeologische Übersichtskarte, im Maßstab 1 : 50.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 27. Oktober 2020 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=2lsXGCoH>)
- 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) Prüfbericht-Nr.: 2020P526923 / 1 vom 24. September 2020, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Lehm / Schluff)



- h) Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, FGSV, Fassung 2012 (RStO 12)
- i) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV Asphalt-StB 07/13)
- j) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV SoB-StB 04/07)
- k) Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV E-StB 17)
- l) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV A-StB 12)
- m) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Bemessungen im Verkehrswegbau, FGSV, aktuelle Fassung (M GUB 18)
- n) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Berechnungen im Straßenbau, Ergänzung für den Um- und Ausbau von Straßen, FGSV, aktuelle Fassung (M GUB UA 13)
- o) Floss, R.: Handbuch ZTV E-StB - Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau
- p) DIN-Normen
 - DIN 4 020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1 997
 - DIN 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 EN ISO 22 476 Geotechnische Erkundung und Untersuchung



3 Örtliche Situation und Ausbaubereich

Gemäß der zur Verfügung gestellten Unterlage a) soll der ausgewiesene und an die „Robert-Wiebalck-Straße“ angrenzende Bereich erschlossen werden. Die Erschließung erfolgt im Zuge des Bebauungsplanes „Valger Viertel Nord“. Die Erkundungsfläche wird zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten landwirtschaftlich genutzt.

Im Zuge der Baumaßnahme sollen Erschließungskörper hergestellt werden. Hierzu liegen dem aufstellenden Büro keine näheren Angaben bezüglich der geplanten Verkehrsflächen und hinsichtlich der vorgesehenen Kanalleitungen, -durchmesser und -tiefenlagen vor. Dementsprechend werden für die nachfolgenden Abschnitte zweckmäßige Annahmen getroffen, die bauseits zu prüfen und ggf. anzupassen sind.

4 Untergrund

4.1 Erkundung

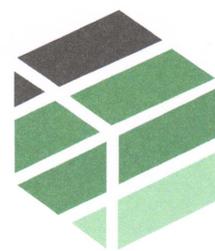
Insgesamt sind im Ausbaubereich auftragsgemäß sechs Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) sowie drei leichte Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476 bis zu einer Endteufe von maximal 5,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante niedergebracht worden. Die örtliche Lage der Ansatzpunkte ist in dem Lageplan der **Anlage 1** dargestellt.

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 von Mischwattablagerungen aus dem Holozän. Dementsprechende Bodenverhältnisse wurden erkundet.

An der Geländeoberfläche steht ein etwa 0,30 m bis 0,40 m mächtiger **Oberboden** in lockerer Lagerungsdichte an. Bodenmechanisch ist der Oberboden als ein stark schluffiger, schwach humoser und zum Teil schwach toniger Sand anzusprechen.



Unterhalb des Oberbodens wurde **Auenlehm** erkundet. Der Auenlehm ist als ein Schluff mit stark feinsandigen, schwach tonigen und zum Teil schwach organischen Anteilen sowie enthaltenen pflanzlichen Resten zu beschreiben. Die Konsistenzen des Auenlehms ist zumeist als steif bis halbfest anzugeben.

Im Anschluss stehen breiig-weiche bis weiche **Kleischichtungen** an. Der Klei ist als ein Schluff mit stark feinsandigen und schwach tonigen bis tonigen Gemengen anzusprechen.

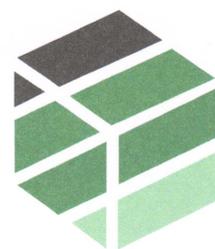
Im Liegenden wurden stark schluffige und zum Teil schwach tonige Feinsande in mitteldichter Lagerungsdichte erkundet. Diese Feinsande können als sogenannte **Wattsande** angesprochen werden.

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
0,30 bis 0,40	BS 1 bis BS 6	Oberboden	locker
0,90 bis 1,10	BS 1 bis BS 6	Auenlehm	steif-halbfest
2,80 bis 3,80	BS 1 bis BS 6	Klei	breiig-weich bis weich
> 5,00	BS 1 bis BS 6	Feinsand	mitteldicht

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 0,00 m NN und 1,00 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 jeder Bohrung ein Wasserstand gemessen werden. Die ermittelten Wasserstände sind auf Höhenlagen von 2,10 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante angetroffen worden. Dies entspricht Höhenkoten von -2,00 m NN bis -2,14 m FP.

Hinweis: Wasserstände können jahreszeitlich und witterungsbedingt auch höher ausfallen.

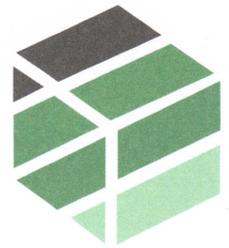
4.4 Laborversuche

4.4.1 Wassergehalt der anstehenden Baugrundschichtungen

Der natürliche Wassergehalt des anstehenden Untergrundes wurde nach DIN EN ISO 17 892-1 an Proben, die aus den anstehenden Bodenmaterialien entnommen wurden, mittels Ofentrocknung bestimmt. Die Ergebnisprotokolle sind dem Bericht als **Anlage 3** beigefügt.

Tabelle 4-2: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17 892-1

Probe-Nr.	Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m. u. GOK]	Bodenart (geologisch)	Wassergehalt [M.-%]
003 (P 1.3)	BS 1	1,10 bis 2,10	Klei	25,5
004 (P 2.3)	BS 2	1,10 bis 2,10	Klei	34,2
005 (P 3.4)	BS 3	2,10 bis 3,60	Klei	42,9
006 (P 5.2)	BS 5	0,30 bis 1,10	Auenlehm	13,9



4.4.2 Korngrößenverteilung der anstehenden Bodenmaterialien

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der anstehenden Bodenschichtungen sind an den gewonnenen Bodenproben kombinierte Sieb-Schlämmanalysen nach DIN EN ISO 17 892-4 durchgeführt worden. Die Ergebnisse sind diesem Bericht zusammen mit den Darstellungen der Korngrößenverteilungen in der **Anlage 4** beigefügt und werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 4-3: Zusammenfassung der Korngrößenanalysen

Probe	Bodenart (geologisch)	Anteile [M.-%]				Boden- gruppe DIN 18 196	Frostempf.- klasse ZTV E-StB
		Ton	Schluff	Sand	Kies		
007 (P 2.3)	Klei	11,7	44,1	44,2	-	UA	F3
008 (P 5.2)	Auenlehm	22,0	52,0	25,9	0,1	UA	F3

Aus den ermittelten Sieblinien sowie der Einteilung in die Bodengruppen nach DIN 18 196 gehen die Frostempfindlichkeitsklassen der anstehenden Baugrundsichtungen hervor.

Die oberflächennahen Auenlehmschichtungen sind der Bodengruppe UA und entsprechend der Korngrößenverteilung in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzustufen.

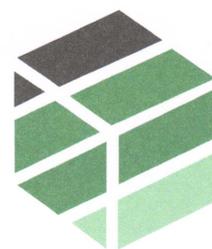
Die untersuchte Probe aus den anstehenden Kleilagen ist ebenfalls der Bodengruppe UA sowie der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

4.4.3 Zustandsgrenzen

An dem Probenmaterialien des anstehenden Kleis wurde die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17 892-12 bzw. DIN 18 122 bestimmt. Dabei können die Ergebnisse wie folgt dargestellt werden:

Tabelle 4-4: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Probe	Wassergehalt w_n [M.-%]	Fließgrenze w_l [M.-%]	Ausrollgrenze w_p [M.-%]	Plastizitätszahl I_p [M.-%]	Konsistenz- zahl I_c [-]
009 (P 3.2)	42,9	53,8	26,0	27,8	0,39



Die Konsistenzen der untersuchten Kleischichtung wurde anhand der Konsistenzzahl I_c zumeist am Übergangsbereich von breiig zu weich festgestellt. Im Zuge der Felduntersuchungen wurde die Konsistenz im Bereich der Entnahmestellen und -tiefen ebenfalls mit weich bzw. breiig bis weich angesprochen. Anhand des Plastizitätsdiagrammes ist das untersuchte Probenmaterial als mittel bis ausgeprägt plastischer Ton (TM, TA) einzustufen. Die abweichende Einstufung dieses Materials in die Bodengruppe UA (siehe Abschnitt 4.4.2) ergibt sich aus den enthaltenen pflanzlichen und humosen Anteilen im Klei. Folglich ist der anstehende Klei zudem unter der Bodengruppe OU bzw. OT zu führen.

Die Ergebnisse können in detaillierter Form den grafischen Auswertungen aus der **Anlage 5** entnommen werden.

4.5 Chemische Untersuchungen Bodenmaterial

4.5.1 Probenbildung

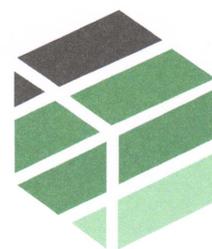
Für die Klassifizierung des Bodens im Hinblick auf den Chemismus wurden während der Bohrarbeiten Einzelproben aus dem oberen Baugrundhorizont aus den anstehenden Bodenschichtungen entnommen. Die Entnahme erfolgte bis in Tiefenlagen von 3,50 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante, in denen voraussichtlich die Ausbauarbeiten für die Straßenkörper und Kanalleitungen ausgeführt werden.

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

Die Probenzusammensetzung ist in der Tabelle 4-5 beschrieben. Die Tiefenlage der zusammengeführten Einzelproben ist an den Bohrprofilen in der **Anlage 2** angetragen.

Tabelle 4-5: Gebildete Materialproben der ungebundenen Schichtungen

Probe-Nr.	Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m. u. GOK]	Bodenart (geologisch)	Untersuchung gemäß
001	BS 1 bis BS 6	0,30 bis 1,10	Auenlehm	LAGA TR Boden
002	BS 1 bis BS 6	0,90 bis 3,80	Klei	



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. 2020P526923 / 1 (Material: Boden, Bodenart: Lehm / Schluff) am 24. 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).

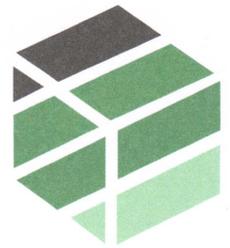
Der Zuordnungswert **Z 0** stellt die Obergrenze für einen uneingeschränkten Einbau dar. Der Zuordnungswert **Z 1.1** definiert die Obergrenze für einen offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen. Der Zuordnungswert **Z 1.2** kann in hydrogeologisch günstigen Gebieten als 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 4-6 zu entnehmen, wobei die jeweiligen maßgebenden Parameter in eine höhere Einbauklasse genannt sind. Für den weiteren Umgang bzw. die weitere Verwertung des Materials ist immer die höchste, aufgeführte Einbauklasse ausschlaggebend.

Tabelle 4-6: Analyseergebnisse der Materialproben des anstehenden Baugrundes

Probe	Parameter > Z 2	Parameter Z 2	Parameter Z 1.2	Parameter Z 1.1	Parameter Z 1	Einbauklasse
001 / Auenlehm	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
002 / Klei	[-]	Sulfat	Leitfähigkeit	[-]	TOC	Z 2



- **Ausweislich der vorliegenden Analyseergebnisse kann das untersuchte Probenmaterial des Auenlehms in die Einbauklasse Z 0 eingestuft werden.**
- **Die untersuchte Materialprobe aus dem anstehenden Klei muss aufgrund von Auffälligkeiten im Parameter „Sulfat“ der Einbauklasse Z 2 zugeordnet 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.

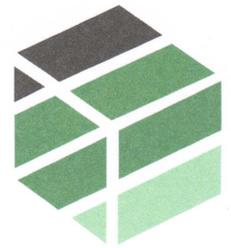
4.5.3 Hinweise zum Chemismus im Boden

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.

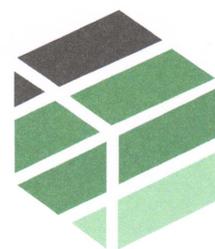
Die Eigenschaften und Kennwerte müssen dabei in Bandbreiten angegeben werden, die sich aus den Ergebnissen der Laborversuche sowie den Erfahrungswerten des beratenden Ingenieurs / des aufstellenden Büros ergeben. Allerdings können genaue Angaben nur für beauftragte Versuche gemacht werden. Angaben, die 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 3,50 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.



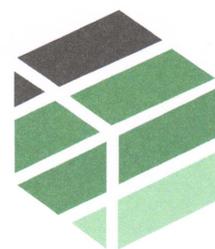
Die nachfolgend angegebenen Kennwerte und Eigenschaften beruhen hier auf den Erfahrungswerten von den Versuchsergebnissen an vergleichbaren Böden sowie der Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688. Die den angegebenen Kennwerten und Eigenschaften zu Grunde gelegten Normen sind dem Abschnitt 2 dieses Berichts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

5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300)

Tabelle 5-1: Angabe der Homogenbereiche für den Erkundungsbereich

Parameter	Einheit	E-I	E-II	E-III
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	Auenlehm	Klei	Feinsand
Bodengruppe	[-]	UA	UA, OU, OT	SU*
Anteil Steine ⁽¹⁾ (>63 mm - 200 mm)	%	< 10	< 10	< 10
Anteil Blöcke ⁽¹⁾ (>200 mm - 630 mm; >630 mm)	%	< 5	< 5	< 5
Wassergehalt $w_n^{(1)}$	M.-%	10 - 20	15 - 50	k.A.
Konsistenz ⁽²⁾	[-]	steif-halbfest	breiig-weich bis weich	[-]
Lagerungsdichte	[-]	[-]	[-]	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	[-]	F3	F3	F3
Einbauklasse nach LAGA ⁽³⁾	[-]	Z 0	Z 2	k.A.

- (1) Abweichungen von +/- 10 % von den dargestellten Wertebereichen sind möglich.
- (2) Die bindigen, gemischtkörnigen und gleichkörnigen Böden neigen unter Wassereinwirkung und / oder dynamischer Belastung zu Aufweichen. Die Böden können beim Lösevorgang ausfließen.
- (3) 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.

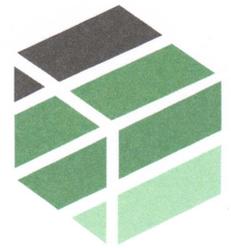
Tabelle 5-2: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)

Bodenschicht	Bodengruppe DIN 18 196	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
Oberboden, locker	OH	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Auenlehm, steif-halbfest	UA	18	9	22,5	10	20
Klei, breiig-weich bis weich	UA, OU, OT	16	6	17,5	5	2,5
Feinsand, mitteldicht	SU*	17	9	27,5	0	35

6 Allgemeine Angaben zur Gründung von Wohnbauwerken

Für die Angabe von Hinweisen zur Gründung von Wohnbauwerken sowie die Darstellung von Grundbruch- und Setzungsberechnungen sind Lastangaben sowie die örtliche Lage und Ausmaße der geplanten Bauwerke zwingend erforderlich, um in diesen Bereichen regelwerkskonforme Aufschlüsse durchführen und die entsprechenden Inhalte erarbeiten zu können (siehe DIN EN 1 997-2). Diese Angaben standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung und können daher nicht weiterführend betrachtet werden.

Bei der generellen Einschätzung der Baugrundsituation ist jedoch davon auszugehen, dass Wohnbauwerke in dem Erschließungsbereich tief gegründet werden müssen, um die Bauwerklasten schadlos in tragfähige Bodenschichtungen ableiten zu können.



7 Kanalerrichtung

Angaben zu den Kanalleitungen und dem vorgesehenen Einbringungsverfahren standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung. Im Weiteren wird dementsprechend eine konventionelle, offene Errichtung und eine maximale Aushubtiefe von 3,50 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante angenommen.

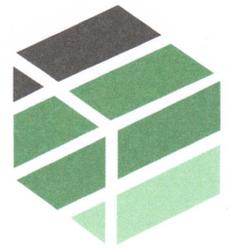
Aufgrund der ermittelten Wasserstände ist von einem Wasserandrang im Bereich der Baugrubensohle auszugehen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass Wasserstände witterungs- und jahreszeitlich bedingt auch höher oder niedriger ausfallen können. Zudem stehen variierende Böden mit unterschiedlichen Wasserführungseigenschaften an. 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. Die bis 3,50 m unterhalb der Geländeoberkante anstehenden Böden erfordern jedoch einen einheitlichen Umgang im Zuge der Kanalerrichtung und werden dementsprechend zusammenfassend betrachtet.

- **Bereich Auenlehm, Klei und Feinsande**

Die anstehenden Auenlehm- und Kleischichtungen sowie die feinkornreichen Feinsande (Wattsande) weisen ein nicht prognostizierbares Setzungs- und Tragfähigkeitsverhalten auf und neigen unter dynamischer Belastung und Wassereinwirkung zu Aufweichen. Dementsprechend sollte entweder bei der Verwendung geeigneter Rohrmaterialien eine schwimmende Gründung der Leitungen berücksichtigt werden oder ein entsprechender Austausch unterhalb der Leitungszone zur Generierung einer ausreichenden Standfestigkeit des Rohraufagers erfolgen.

Für die Gründung der Kanalschächte ist abhängig von den Materialien und Durchmessern der Schachtkörper ein Bodenaustausch bis voraussichtlich 0,50 m unterhalb des Rohraufagers notwendig. Der Austauschbereich ist mit einem schluffarmen, grobkörnigen Boden ($D < 22$ mm) aufzufüllen und lagenweise zu verdichten. Um eine dauerhaft filterstabile Gründungssituation herzustellen, ist ein Vlies (mindestens GRK 3) zur Trennung des Austauschmaterials gegenüber dem anstehenden Erdreich zu berücksichtigen.

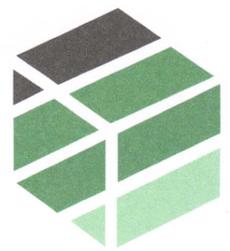


Sollten die Kanalleitungen ebenfalls auf einem Bodenaustausch gebettet werden sollen, sind die oben zu den Kanalschächten genannten Hinweise zu übernehmen. Hierbei kann jedoch die Dicke der Austauschschichtung auf voraussichtlich 0,30 m reduziert werden.

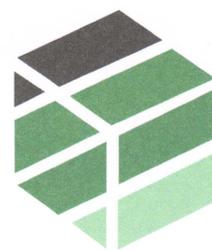
Stehen im Gründungsbereich weiche Bodenschichtungen an, kann ein zusätzlicher Bodenaustausch erforderlich sein. Sodann ist Rücksprache mit dem aufstellenden Büro zu halten.

7.1 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 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 Sande, sofern diese als feinkornarm und frei von humosen Anteilen beschrieben werden können,
- die anstehenden Materialien eignen sich voraussichtlich generell für das Wiedereinbringen innerhalb der Verfüllzone, sofern diese vorab mit einem Mischbindemittel konditioniert werden,
- **„Die Eignung der Böden für die Bodenbehandlung [...] in Abhängigkeit vom verwendeten Bindemittel anhand einer Eignungsprüfung nachzuweisen“** (siehe Merkblatt für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Hrsg. FGSV),
- 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,
- im Hinblick auf die erkundeten Wasserstände sind Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Entsprechende Systeme sind daher auf der Baustelle vorzuhalten,
- 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.



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

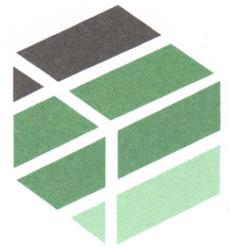
Tabelle 7-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit

Bodenschicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtbarkeitsklasse	Verdichtungsgrad ^{(1),(2)} D _{Pr} [%]	Einbauklasse [LAGA]
Auenlehm	UA	F3	V3	97	Z 0
Klei	UA, OU, OT	F3	V3	97	Z 2
Feinsand	SU*	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.



- **Sofern ausgekoffertter Auenlehm, Klei oder die feinkornreichen Feinsande innerhalb des Straßenkörpers wieder eingebracht werden sollen, sind diese Böden vorab mit einem Mischbindemittel zu konditionieren um die fachgerechte Einbaubarkeit 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 Planumsgadierte 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 die maßgebende Belastungsklasse Bk1,0 und ein Verkehrsflächenaufbau in Asphaltbauweise für die Fahrbahnen betrachtet (Annahme).

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 Planumsgadierte Auenlehmschichtungen an. Ausweislich der Bodenansprache des betreuenden Ingenieurgeologen sind diese Böden der Frostempfindlichkeitsklasse 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 Belastungsklasse hinsichtlich der Mindestdicke des frostunempfindlichen Oberbaus zusammengefasst.

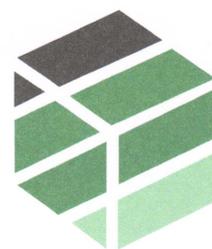


Tabelle 8-1: Erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (je Gewerk)

Verkehrsfläche	Belastungs- klasse	Maßgebende Böden Planungsgradiente	Mindest- dicke Oberbau	Mehr- / Minder- dicke	Erf. Min- destdicke Oberbau ⁽¹⁾
Fahrbahnen	Bk1,0	Auenlehm → Frostempf.klasse F3	60,0 cm	[-]	60,0 cm

⁽¹⁾ Abweichende Mächtigkeiten der ungebundenen Oberbauschichtungen sind durch Differenzbildung und unter Zuhilfenahme der Bearbeitungsunterlage h) Tabelle 8 zu ermitteln

Gemäß der Bearbeitungsunterlage h), Tabelle 7, muss 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 Planungsgradienten anstehenden Böden wird das nach der RStO 12 aufgeführte, erforderliche Verformungsmodul von mindestens $E_{v,2} \geq 45$ MPa voraussichtlich nicht zu erzielen sein. Der auf Höhenlage der voraussichtlichen Planungsgradienten anstehende Auenlehm weist aufgrund der bodenmechanischen Beschaffenheit ungleichmäßige Tragfähigkeitseigenschaften auf.

Somit sind somit gesonderte Maßnahmen zutreffen. Wir raten dabei zu einer kombinierten Gründungskonzeption mittels Konditionierung der Aushubebene und dem Einbringen von Bodenersatzmaterial. Die Konditionierung der Aushubebene dient der Vergleichmäßigung der Tragfähigkeitseigenschaften des Auenlehms.

Die Konditionierung ist auf die Errichtung der Kanalleitungen und -schächte sowie der dabei erforderlichen Vliesverlegung anzupassen.

In der nachfolgenden Tabelle 8-2 ist ein individuell entworfener Aufbau, abgeleitet aus der RStO Tafel 1, Zeile 3, in Asphaltbauweise mit Materialangaben, Schichtdicken und Anforderungen an das Verformungsmodul E_{v2} (bzw. Proctordichte D_{Pr}) aufgeführt. Weiterhin wird die Konditionierung des anstehenden Unterbaus betrachtet. Um die erforderlichen Qualitätsparameter der einzelnen Schichtungen zu erzielen, werden die Schichtdicken anhand von Erfahrungen aus vergleichbaren Bauvorhaben entsprechend angepasst.

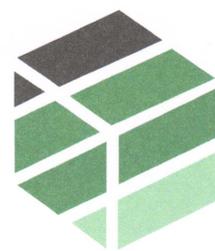


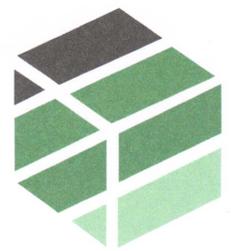
Tabelle 8-2: Dimensionierung des Oberbaus für die Fahrbahnen

Asphaltbauweise (Tafel 1, Zeile 3) / Belastungsklasse Bk1,0		
Material	Schichtdicke [cm]	Anforderung E _{v,2} [MPa] / D _{Pr} [%]
Asphaltdeckschicht (Material AC 8 D N, Bindemittel 50/70)	3,5	siehe ZTV Asphalt-StB
Asphalttragschicht (Material AC 22 T N, Bindemittel 70/100)	10,5	siehe ZTV Asphalt-StB
Schottertragschicht 0/32	20,0	E _{v,2} ≥ 150 MPa, E _{v,2} / E _{v,1} ≤ 2,2
Frostschutzschicht 0/32 ⁽¹⁾	26,0	D _{Pr} ≥ 100%
Planum	[-]	E _{v,2} ≥ 45 MPa
Bodenersatzmaterial (Bodengruppe SE / SU, Frostempfindlichkeitsklasse F1)	20,0	D _{Pr} ≥ 100%
Bodenstabilisierung / Bodenbehandlung des Auenlehms	≥ 30,0 (Bodenverbesserung)	D _{Pr} ≥ 98 % siehe ZTV E-StB, TP BF-StB

⁽¹⁾ das Material der Frostschutzschicht sollte einen Kiesanteil > 2,0 mm von mindestens 50,0 M.-% aufweisen

Die Gesamtdicke der oben genannten Aufbauempfehlung beträgt 60,0 cm für den Oberbau und zusätzliche 20,0 cm für den angegebenen Unterbau. Somit kann eine regelwerkskonforme Dicke des frostsicheren Oberbaus von mindestens 60,0 cm gemäß RStO 12 für die vorliegenden Rahmenbedingungen nachgewiesen werden.

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 und durch den Fertiger ist aufgrund der Körnung 0/32 ebenfalls gewährleistet.

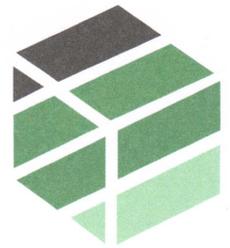


8.2 Hinweise zur Bauausführung des Straßenoberbaus

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

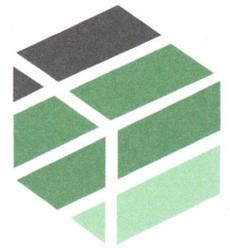
8.2.1 Rückbau

- Die anstehenden Bodenmaterialien sind vollständig bis auf die geplante Höhenkote der Ausbauebene auszukoffern, zu separieren und einer geeigneten Verwertung zuzuführen,
- der erkundete Oberboden muss im Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig ausgekoffert werden,
- 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 (z.B. schichtenweises Fräsen), die Ausbauabschnitte sowie die entsprechenden Verwertungswege anzugeben und in einer übersichtlichen Darstellung aufzuführen,
- 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 oder konditioniert worden sind,
- 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.**



8.2.2 Planum

- Zur Generierung einer ausreichenden Tragfähigkeit und Beständigkeit gegenüber der Beanspruchung ist die lokale Beschaffenheit der im Bereich der Planumsgradienten 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),
- aufgrund der vorliegenden Rahmenbedingungen raten wir zur Stabilisierung der Planumsgradienten mittels einer Bodenverbesserung des anstehenden Auenlehms. **„Die Eignung der Böden für die Bodenbehandlung [...] in Abhängigkeit vom verwendeten Bindemittel anhand einer Eignungsprüfung nachzuweisen“** (siehe Merkblatt für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Hrsg. FGSV),
- oberhalb der verbesserten Schichtung ist ein Bodenersatzmaterial einzubringen und zu verdichten. Die Dicke der Schichtung muss in verdichtetem Zustand mindestens 20,0 cm betragen,
- das Verformungsmodul ist mit dem statischen Lastplattendruckversuch nach DIN 18 134 zu ermitteln,
- 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 Oberboden) 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, SI oder gegebenenfalls SU mit einem Schluffanteil von < 10 M.-% % und der Zuordnung in die Frostempfindlichkeitsklasse F1,
- 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,



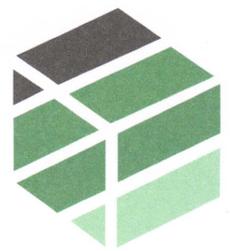
- es sind die Hinweise der ZTV E-StB in Verbindung mit den TP BF-StB zu beachten,
- **die Erdbauarbeiten sind durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

8.2.3 Frostschutzschicht

- Das aufgeführte Ausbaukonzept in Asphaltbauweise (siehe Tabelle 7-2) basiert auf den Vorgaben der Tafel 1, Zeile 3, der RStO 12,
- der angesetzte Aufbau verwendet aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine 26,0 cm dicke Frostschutzschicht. Die Dickenangabe der Frostschutzschicht bezieht sich auf den verdichteten Zustand,
- das Material der Frostschutzschicht 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 Frostschutzschicht nachzuweisen,
- als Prüfverfahren eignet sich dabei das Bodendensitometer nach DIN 18 125,
- die genauen Inhalte der Frostschutzschichtpositionen 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.**

8.2.4 Schottertragschicht

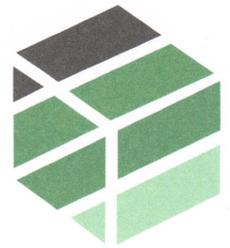
- Oberhalb der Frostschutzschicht ist eine insgesamt 20,0 cm dicke Schottertragschicht aufzubringen. Die Dicke der Schottertragschicht von 20,0 cm bezieht sich auf den verdichteten Zustand,
- auf der Schottertragschicht ist entsprechend den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke ein Verformungsmodul von $E_{V,2} \geq 150$ 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.**

8.2.5 AsphaltSchichtungen

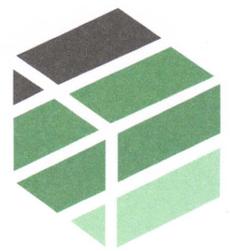
- Für die Vordimensionierung wurden zweckmäßige Asphaltkonzepte gewählt. Die o.g. Asphaltkonzepte berücksichtigen die einschlägigen Regelwerke RStO 12 sowie ZTV Asphalt-StB 07/13,
- bei der Herstellung der AsphaltSchichtungen sind die Vorgaben der ZTV Asphalt-StB zwingend zu beachten,
- die Asphaltdeckschicht ist aus einem Asphaltbeton AC 8 D N mit einem Straßenbaubitumen 50/70 gemäß TL Asphalt-StB sowie entsprechend der konstruktiven Anforderungen der ZTV Asphalt-StB herzustellen,
- es ist auf eine ausreichende Abkühlzeit der Asphaltdeckschicht vor Verkehrsfreigabe 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 AsphaltSchichtung mit einer Bitumenemulsion C40B5-S gemäß TL BE-StB vollflächig anzuspritzen. Vor dem Einbau der einzubringenden AsphaltSchicht 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,



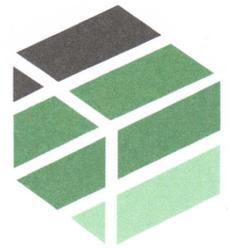
- vor Beginn der Asphaltierungsarbeiten ist durch den Auftragnehmer ein Einbau- und Nahtkonzept vorzulegen, das mit dem Auftraggeber und dem ausstellenden Büro abzustimmen ist,
- der Anschluss der Asphaltdeckschicht an die bestehende Asphaltfläche sowie die Nähte in den neu errichteten Deckschichten sind als Fuge auszubilden. Die Anschlussfläche der Asphalttragschicht an den Bestand sowie an die neu errichteten Asphalttragschichten kann als Naht ausgeführt werden,
- zur Ermittlung des erzielten Verdichtungsgrades sollte der Einbau mittels Radioisotopsonde (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.**

8.2.6 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.



9 Zusammenfassung

Für die Erschließung des Baugebietes „Valger Viertel Nord“ in Dorum sollte der anstehende Baugrundaufbau erkundet und bewertet werden. Hierzu erhielt das aufstellende Büro am 28. Juli 2020 durch die Bauen im Cuxland GmbH den Auftrag.

Am 10. September 2020 wurden durch die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH insgesamt sechs Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) sowie drei leichte Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476 bis zu einer Endteufe von maximal 5,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante niedergebracht.

Der geologische Untergrund besteht aus Oberboden, Auenlehm, Klei und Feinsand (Wattsande).

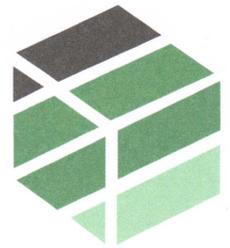
Ein Wasserstand konnte in jeder Aufnahme gemessen werden.

Es wurden Bodenproben chemisch und physikalisch analysiert. Dabei konnten teilweise 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



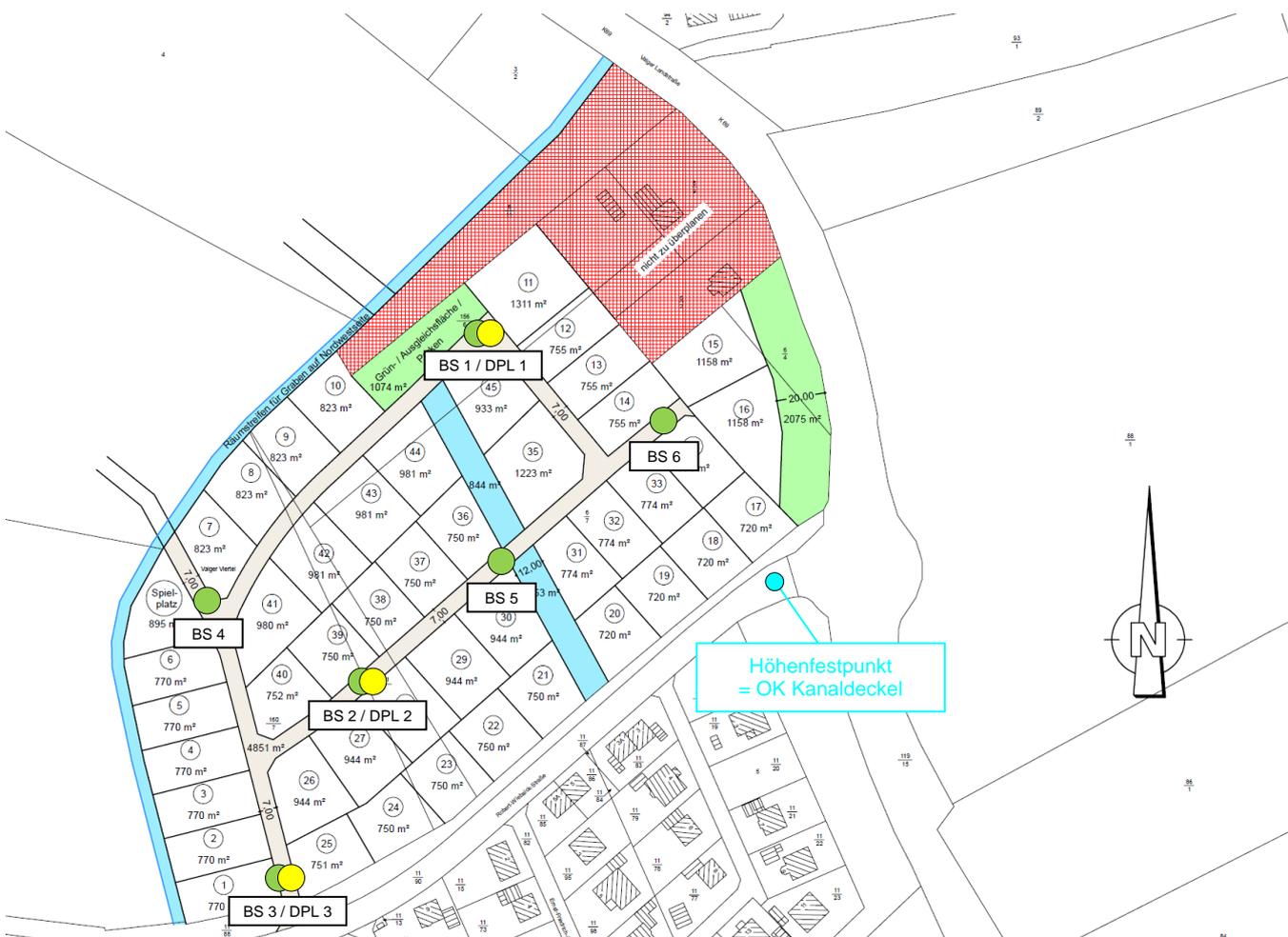
Wirt.-Ing. (M.Sc.) Niels Lindemann

Verteiler:

- Bauen im Cuxland GmbH, Hr. Gerken

2- fach in Berichtsform

1- fach digital im pdf-Format



LEGENDE:

- BS 1 Kleinbohrung BS 1 nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm)
- DPL 1 Leichte Rammsondierung DPL 1 nach DIN EN ISO 22 476



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beußé mbH

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

Projekt: 20 - 16655 Verzeichnis: U:\Proj20\20-16655\CAD

Auftraggeber:

Bauen im Cuxland GmbH

Projekt:
Erschließung Baugebiet
„Valger Viertel Nord“
Robert-Wiebalck-Str., Dorum

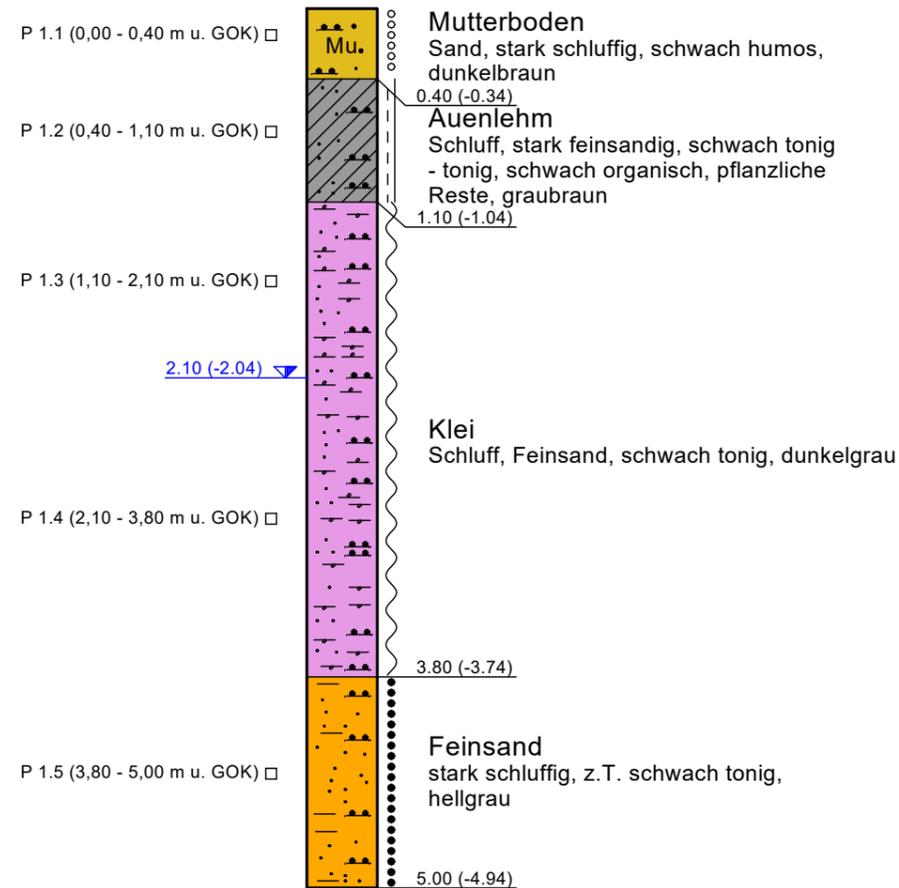
Bearbeiter: NL	Anlage: 1
Zeichner: NL	Datum: 27.10.2020
Maßstab: o. M.	

Darstellung:

Lageplan

BS 1

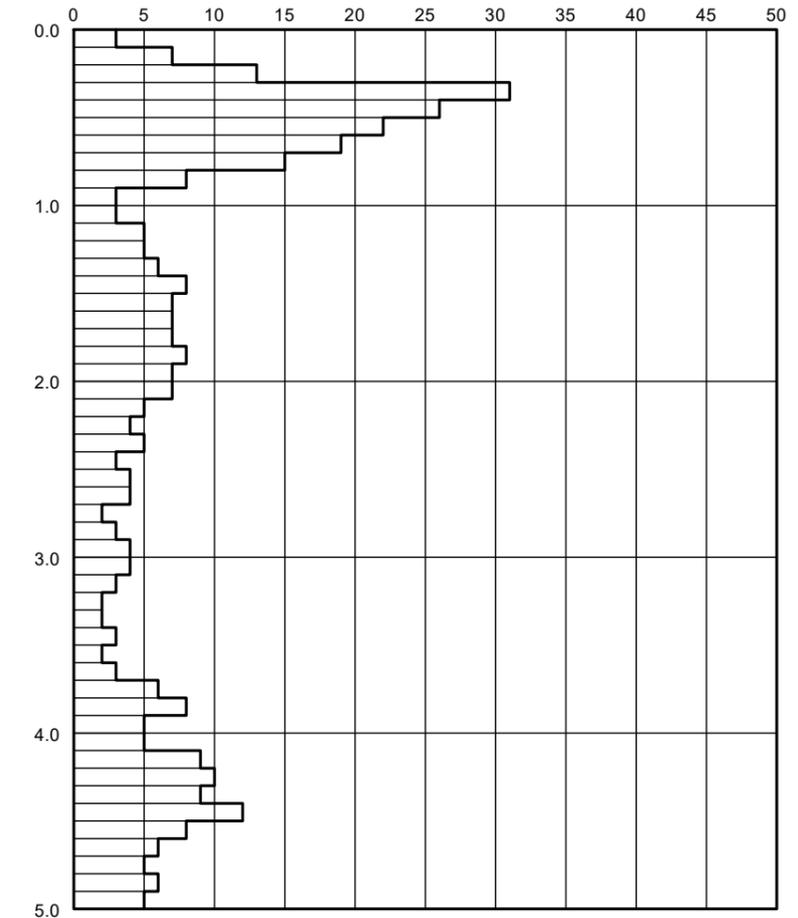
+0,06 m FP



DPL 1

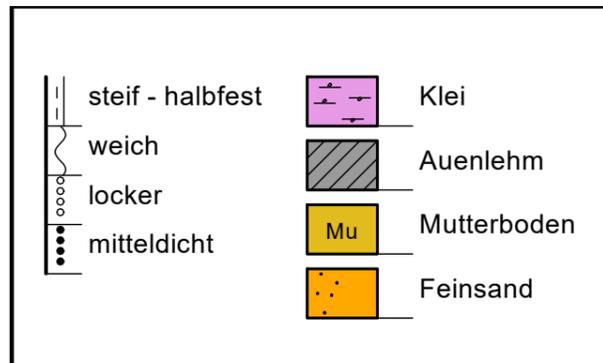
+0,06 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
 DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

2.10 GW nach Bohrende
 10.09.2020

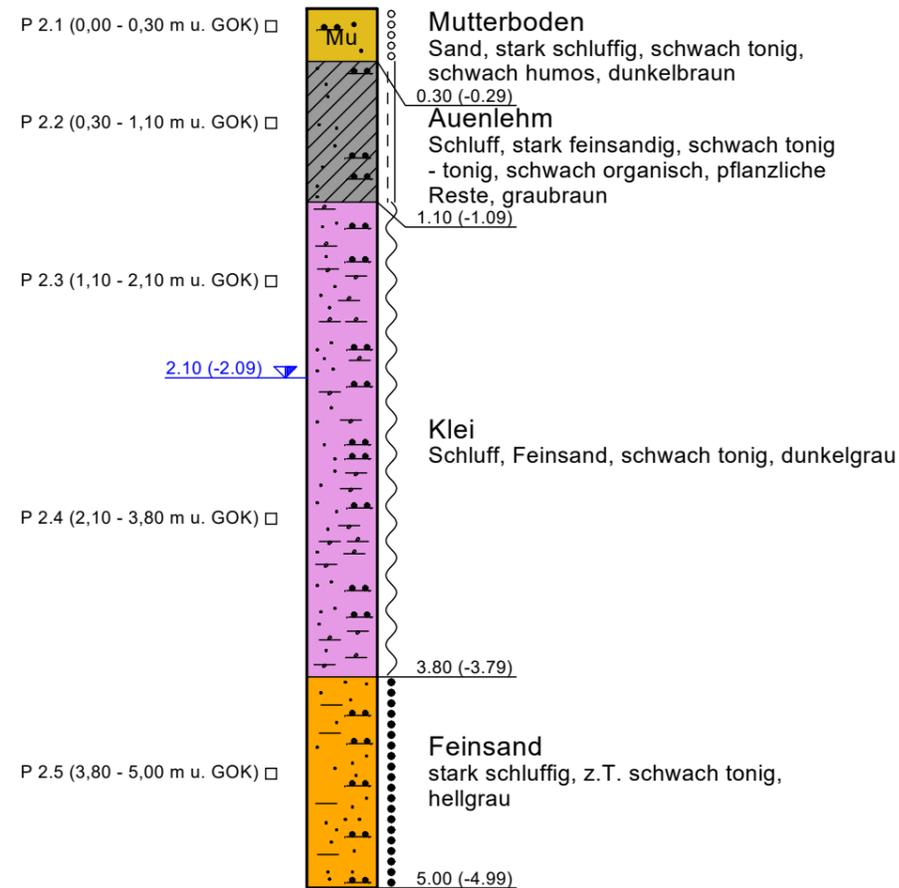


Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28 www.dr-beusse.de	Projekt : Erschließung Baugebiet "Valger Viertel Nord" Robert-Wiebalck-Str., Dorum	Anlage : 2.1
	Auftraggeber : Bauen im Cuxland GmbH	Bericht : 20 - 16655
		Maßstab (L/H) : - / 1 : 40
		Datum : 27.10.2020

Säulendiagramm BS 1 und Rammdiagramm DPL 1

BS 2

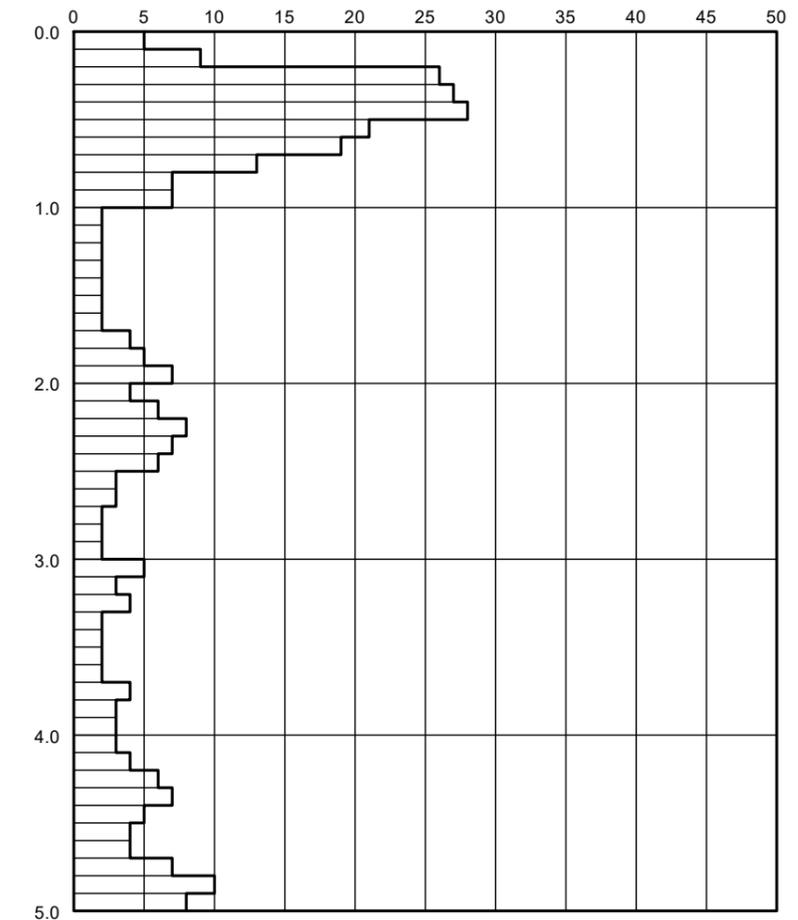
+0,01 m FP



DPL 2

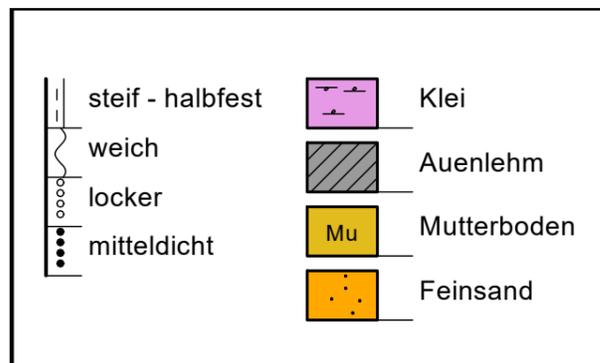
+0,01 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
 DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

2,10 GW nach Bohrende
 10.09.2020

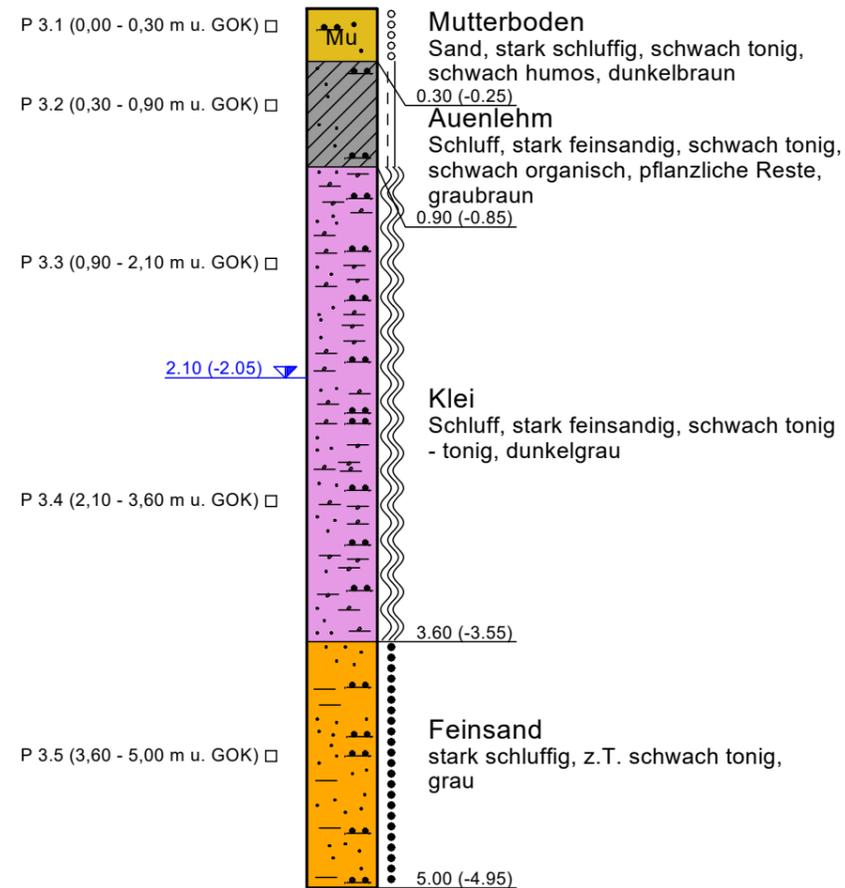


Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28 77 0 Fax.: 04182 - 28 77 28 www.dr-beusse.de	Projekt : Erschließung Baugebiet "Valger Viertel Nord" Robert-Wiebalck-Str., Dorum	Anlage : 2.2
	Auftraggeber :	Bericht : 20 - 16655
	Bauen im Cuxland GmbH	Maßstab (L/H) : - / 1 : 40 Datum : 27.10.2020

Säulendiagramm BS 2 und Rammdiagramm DPL 2

BS 3

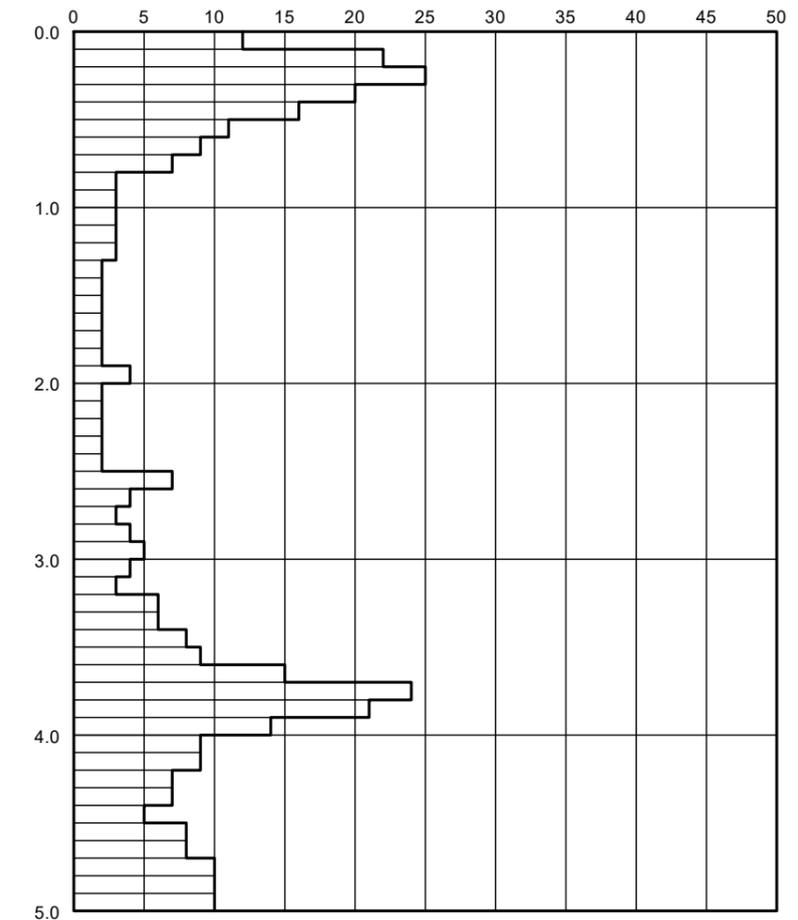
+0,05 m FP



DPL 3

+0,05 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



2,10 GW nach Bohrende
10.09.2020

	steif - halbfest		Klei
	breiig - weich		Auenlehm
	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Feinsand

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
 DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28 77 0 Fax.: 04182 - 28 77 28 www.dr-beusse.de	Projekt : Erschließung Baugebiet "Valger Viertel Nord" Robert-Wiebalck-Str., Dorum	Anlage : 2.3
	Auftraggeber : Bauen im Cuxland GmbH	Bericht : 20 - 16655
		Maßstab (L/H) : - / 1 : 40
		Datum : 27.10.2020

Säulendiagramm BS 3 und Rammdiagramm DPL 3

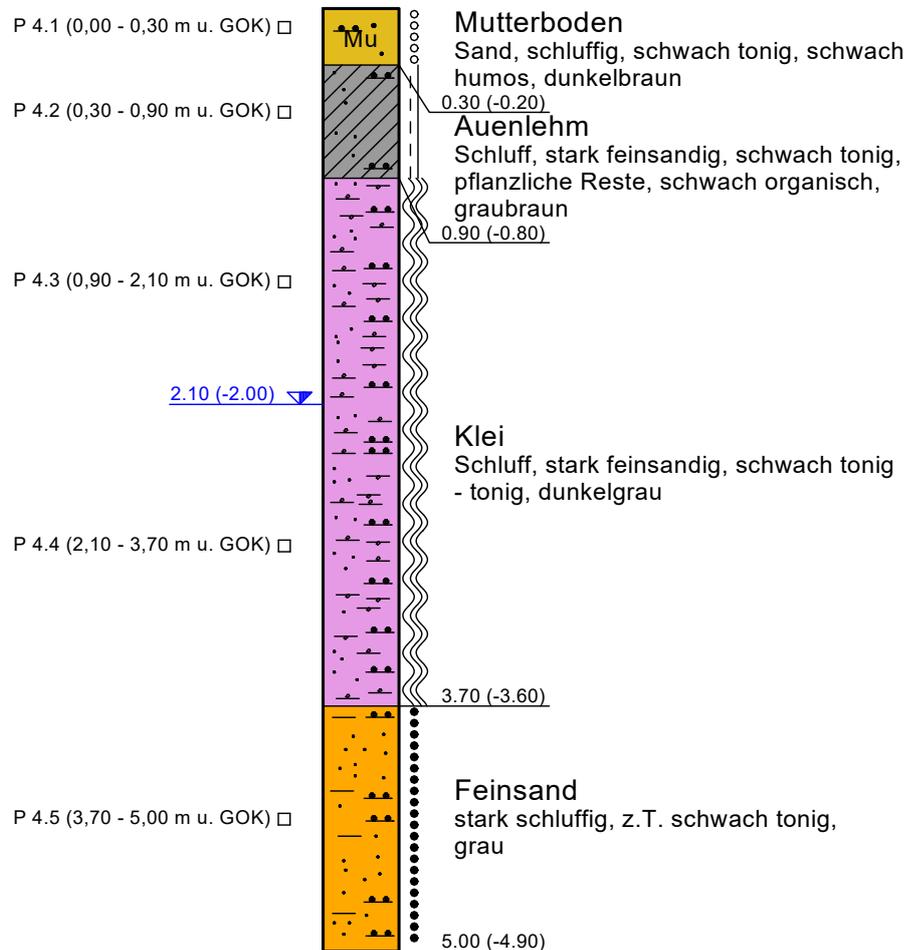
Legende

	steif - halbfest		Klei		Mutterboden
	breiig - weich		Auenlehm		Feinsand
	locker				
	mitteldicht				

BS 4

2,10  GW nach Bohrende
10.09.2020

+0,10 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 Baugebiet
"Valger Viertel Nord"
Robert-Wiebalck-Str., Dorum

Auftraggeber:

Bauen im
Cuxland GmbH

Anlage:
2.4

Bericht:
20 - 16655

Maßstab (L/H):
- / 1 : 40

Datum:
27.10.2020

Säulendiagramm BS 4

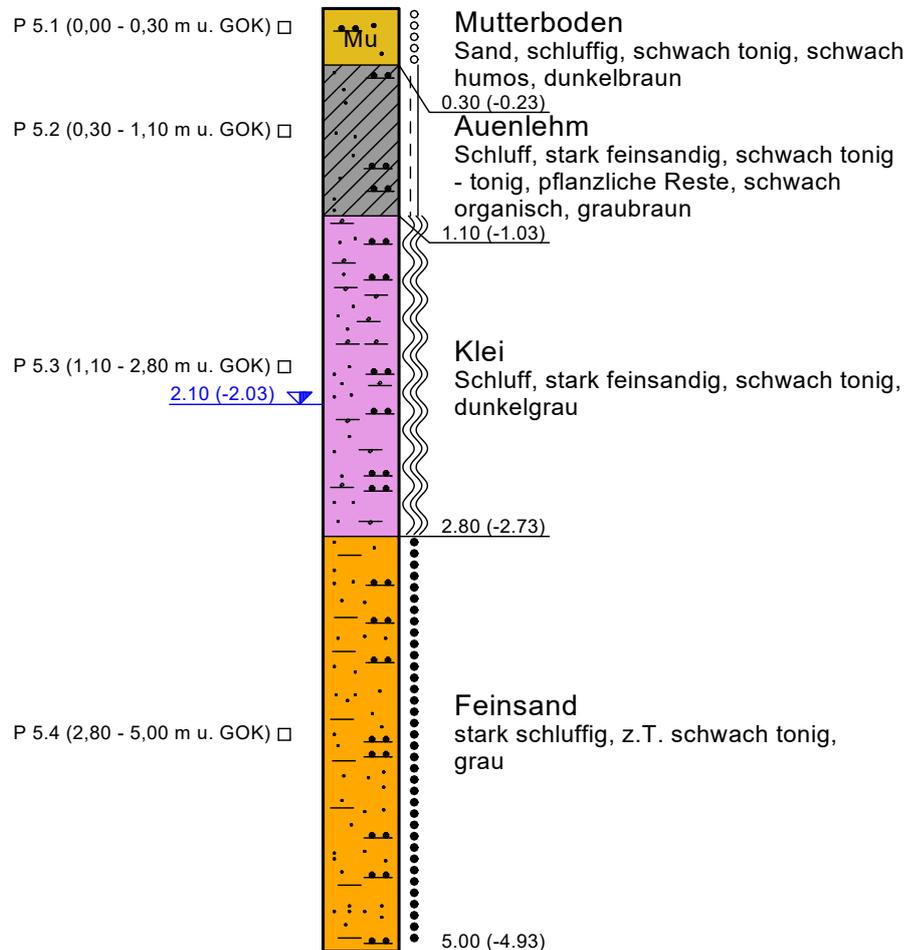
Legende

	steif - halbfest		Klei		Mutterboden
	breiig - weich		Auenlehm		Feinsand
	locker				
	mitteldicht				

BS 5

2,10  GW nach Bohrende
10.09.2020

+0,07 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 Baugebiet
"Valger Viertel Nord"
Robert-Wiebalck-Str., Dorum

Auftraggeber:

**Bauen im
Cuxland GmbH**

Anlage:
2.5

Bericht:
20 - 16655

Maßstab (L/H):
- / 1 : 40

Datum:
27.10.2020

Säulendiagramm BS 5

Legende

-  steif - halbfest
-  breiig - weich
-  locker
-  mitteldicht

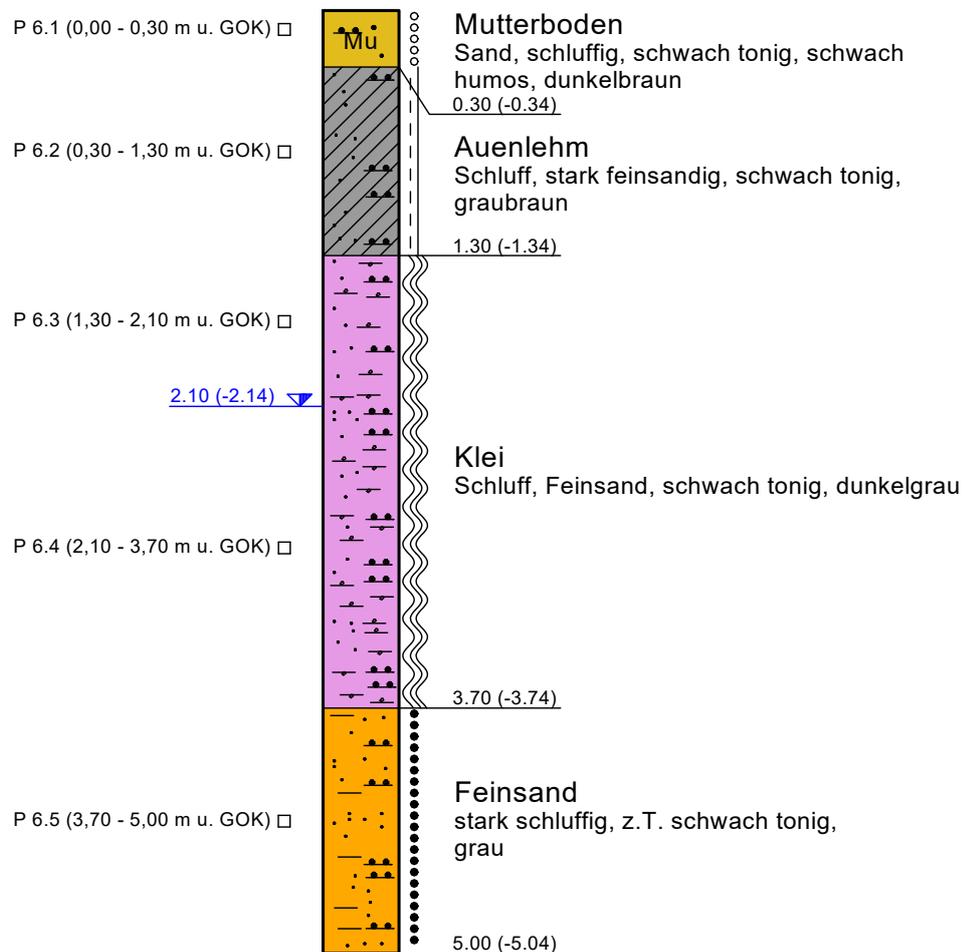
-  Klei
-  Auenlehm

-  Mutterboden
-  Feinsand

BS 6

2,10 ▼ GW nach Bohrende
10.09.2020

-0,04 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 Baugebiet
"Valger Viertel Nord"
Robert-Wiebalck-Str., Dorum

Auftraggeber:

**Bauen im
Cuxland GmbH**

Anlage:
2.6

Bericht:
20 - 16655

Maßstab (L/H):
- / 1 : 40

Datum:
27.10.2020

Säulendiagramm BS 6



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892

Bauen im Cuxland GmbH

Erschließung "Valger Viertel Nord", Dorum

Bearbeiter: Lindemann

Datum: 27.10.2020

Prüfungsnummer: 20-16655 003 ff.

Entnahmestelle: siehe Tabelle

Entnahmetiefe: siehe Tabelle

Bodenart: siehe Tabelle

Entnahme am: 10.09.2020

Entnahme durch: N. Ruprecht

Probenbezeichnung:	003 (P 1.3)	004 (P 2.3)
Entnahmestelle:	BS 1	BS 2
Entnahmetiefe [m u. GOK]:	1,10 bis 2,10	1,10 bis 2,10
Bodenart:	Klei	Klei
Feuchte Probe + Behälter [g]:	408.50	351.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	370.80	326.20
Behälter [g]:	222.70	251.70
Porenwasser [g]:	37.70	25.50
Trockene Probe [g]:	148.10	74.50
Wassergehalt [%]	25.46	34.23

Probenbezeichnung:	005 (P 3.4)	006 (P 5.2)
Entnahmestelle:	BS 3	BS 5
Entnahmetiefe [m u. GOK]:	2,10 bis 3,60	0,30 bis 1,10
Bodenart:	Klei	Auenlehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	295.70	275.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	277.30	269.00
Behälter [g]:	234.40	225.10
Porenwasser [g]:	18.40	6.10
Trockene Probe [g]:	42.90	43.90
Wassergehalt [%]	42.89	13.90



Körnungslinie

Bauen im Cuxland GmbH

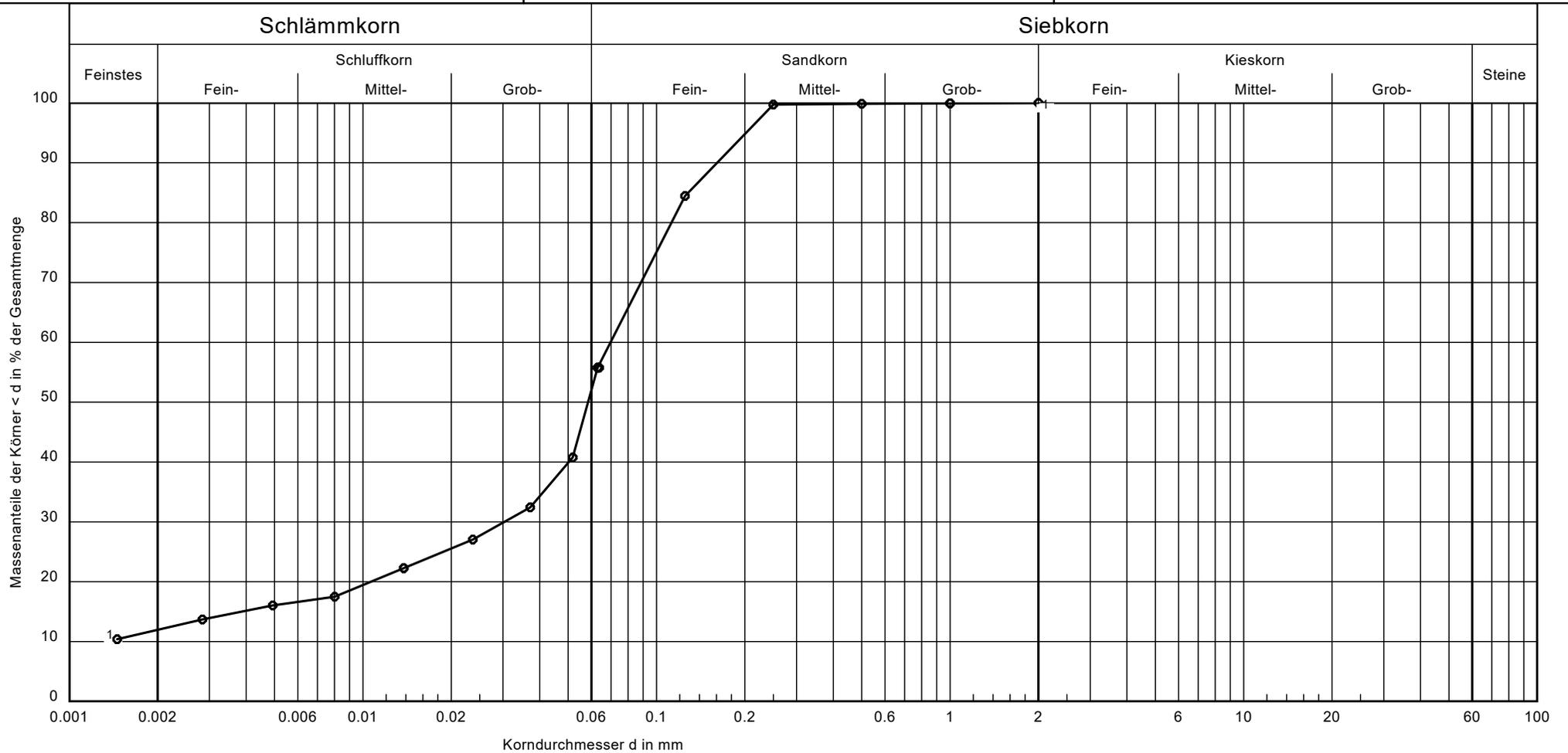
Erschließung "Valger Viertel Nord", Dorum

Prüfungsnummer: 20-16655 007

Entnahme am: 10.09.2020

Entnahme durch: N. Ruprecht

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17 892 - 4



Bezeichnung:	007 (P 2.3)
Entnahmestelle:	Bohrung BS 2
Entnahmetiefe:	1,10 bis 2,10 m u. GOK
Bodenart:	S, U, t'
Bodengruppe:	UA
T/U/S/G [%]:	11.7/44.1/44.2/-
Frostklasse:	F3
k-Wert nach Bayer:	-
Signatur:	

Bemerkungen:

Bericht: 20 - 16655
 Anlage: 4, 1

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



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

Bearbeiter: Lindemann

Datum: 27.10.2020

Körnungslinie

Bauen im Cuxland GmbH

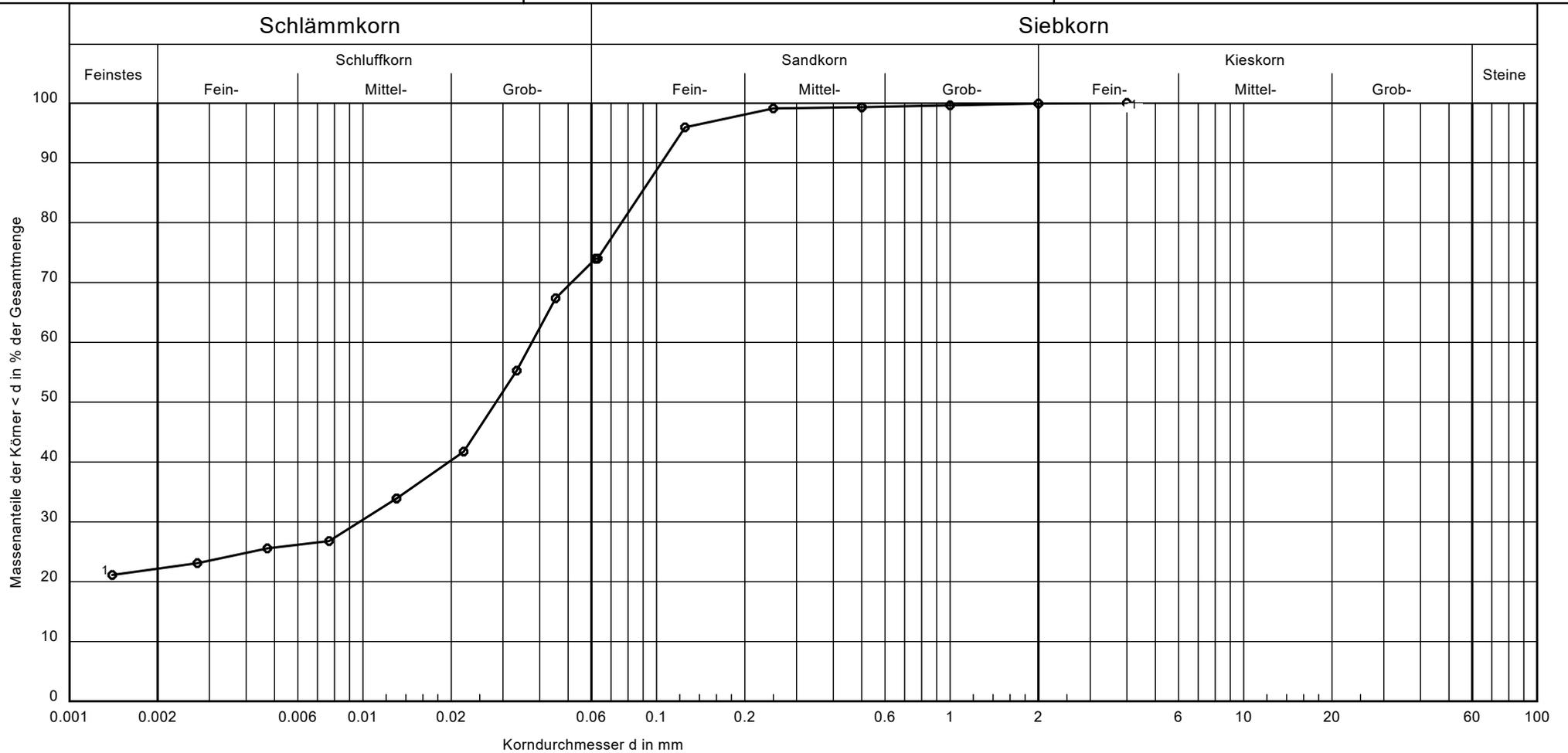
Erschließung "Valger Viertel Nord", Dorum

Prüfungsnummer: 20-16655 008

Entnahme am: 10.09.2020

Entnahme durch: N. Ruprecht

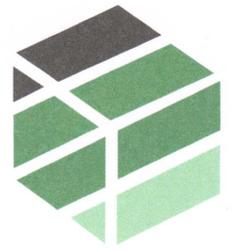
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17 892 - 4



Bezeichnung:	008 (P 5.2)
Entnahmestelle:	Bohrung BS 5
Entnahmetiefe:	0,30 bis 1,10 m u. GOK
Bodenart:	U, s, t
Bodengruppe:	UA
T/U/S/G [%]:	22.0/52.0/25.9/0.1
Frostklasse:	F3
k-Wert nach Bayer:	-
Signatur:	

Bemerkungen:

Bericht:
20 - 16655
Anlage:
4.2



Anhang 1 zum Bericht 20 - 16655

Prüfbericht 2020P526923 / 1 vom 24.09.2020

Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH

(Material: Boden, Bodenart: Lehm / Schluff)

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.: 2020P526923 / 1

Auftraggeber	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure
Eingangsdatum	17.09.2020
Projekt	20-16655 / BVH Erschließung Robert-Wiebalck-Str., Dorum
Material	Schluff/Lehm
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	20-16655 PNS Nr. 1104
Verpackung	Braunglas
Probenmenge	ca. 500 g
Auftragsnummer	20517505
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	17.09.2020 - 24.09.2020
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 24.09.2020



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 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P526923 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2020P526923 / 1

20-16655 / BVH Erschließung Robert-Wiebalck-Str., Dorum

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

Auftrag		20517505	20517505
Probe-Nr.		001	002
Material		Schluff/Lehm	Schluff/Lehm
Probenbezeichnung		P 001 (MP BS 1.1 - 6.1 / ob. Auenlehm bis Klei)	P 002 (MP BS 1.2 - 6.2 / unt. Klei)
Probemenge		ca. 500 g	ca. 500 g
Probeneingang		17.09.2020	17.09.2020
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	81,7 ---	72,3 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 ZO	<100 ZO
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 ZO	<50 ZO
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. ZO	n.n. ZO
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 ZO	<0,050 ZO
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ZO	n.n. ZO
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	12 ZO	6,5 ZO
Blei	mg/kg TM	10 ZO	6,7 ZO
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 ZO	<0,10 ZO
Chrom ges.	mg/kg TM	35 ZO	23 ZO
Kupfer	mg/kg TM	7,4 ZO	7,7 ZO
Nickel	mg/kg TM	18 ZO	12 ZO
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 ZO	<0,10 ZO
Thallium	mg/kg TM	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Zink	mg/kg TM	48 ZO	40 ZO
TOC	Masse-% TM	0,29 ZO	0,53 Z1 (ZO)
Eluat		--- ---	--- ---
pH-Wert		7,1 ZO	7,2 ZO
Leitfähigkeit	µS/cm	55 ZO	288 Z1.2
Chlorid	mg/L	<0,60 ZO	1,6 ZO
Sulfat	mg/L	<1,0 ZO	96 Z2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Phenolindex	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Arsen	µg/L	1,4 ZO	2,1 ZO
Blei	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Cadmium	µg/L	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Chrom ges.	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Kupfer	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Nickel	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Quecksilber	µg/L	<0,20 ZO	<0,20 ZO
Zink	µg/L	<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.: 2020P526923 / 1
20-16655 / BVH Erschließung Robert-Wiebalck-Str., Dorum
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

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