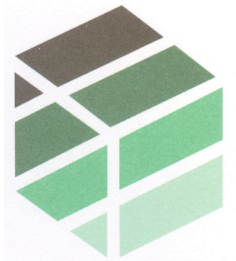


Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure
Büro Tostedt



INGENIEURGRUPPE PTM

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Bericht Nr. 16 - 14695.1

**Projekt: Sanierung der Delme-Dämme von
der Autobahn bis zu den Graften
in Delmenhorst, Ochtumverband**

**Auftraggeber: Ochtumverband
Danziger Str. 3
27243 Harpstedt**

**Auftrag: Baugrunduntersuchung, -beurteilung
und Gründungsberatung**

erteilt am: 16. August 2016

**vom
03. März 2017**

Geotechnik
Baugrund

Erdbaulaboratorium
Baustoffprüfung

Hydrogeologie
Rohstoffgeologie

Deponiewesen
Altlasten

Brandschutz

Industriebau
Gewerbebau

Landschaftsplanung
Umweltplanung

Fachplanung
Bauleitung

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

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

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

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

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

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

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

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

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



I Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| II Anlagenverzeichnis | 3 |
| III Anhang | 3 |
| IV Tabellenverzeichnis | 4 |
| 1 Auftrag und Vorgang | 5 |
| 2 Bearbeitungsunterlagen | 6 |
| 3 Örtliche Situation und Bauwerk | 9 |
| 4 Baugrund | 11 |
| 4.1 Erkundung | 11 |
| 4.2 Aufbau | 12 |
| 4.3 Wasser | 18 |
| 4.4 Laborversuche | 19 |
| 4.4.1 Wassergehalt nach DIN 18 121 | 19 |
| 4.4.2 Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18 122 | 21 |
| 4.4.3 Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 | 21 |
| 4.4.4 Glühverlust nach DIN 18 128 | 22 |
| 4.4.5 Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18 130 | 23 |
| 4.4.6 Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens nach DIN 18 132 | 23 |
| 4.4.7 Eindimensionaler Kompressionsversuch nach DIN 18135 | 24 |
| 4.4.8 Rahmenscherversuch nach DIN 18137-3 | 24 |
| 4.4.9 Flügelscherversuche in Anl. an die DIN 4096 bzw. DIN EN ISO 22476-9 | 25 |
| 4.5 Tragfähigkeit | 26 |
| 4.6 Chemismus | 27 |
| 4.6.1 Probenentnahme | 27 |
| 4.6.2 Ergebnisse und Bewertung | 28 |
| 4.6.3 Hinweise zum Chemismus im Boden | 30 |
| 4.7 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte | 31 |
| 4.8 Bodengruppen, -klassen und -kennwerte | 35 |
| 5 Zusammenfassung | 37 |

II Anlagenverzeichnis

| | | |
|----|----------|--|
| 1 | 2 Blatt | Lagepläne, 1 : 1.000 |
| 2 | 81 Blatt | Säulen- und Rammdiagramme |
| 3 | 21 Blatt | Profilschnitte I - I' bis XXI - XXI' |
| 4 | 21 Blatt | Wassergehaltsbestimmung nach DIN DIN EN ISO 17 892 |
| 5 | 2 Blatt | Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18 122 |
| 6 | 5 Blatt | Körnungslinien nach DIN 18 123 |
| 7 | 5 Blatt | Glühverluste nach DIN 18 128 |
| 8 | 4 Blatt | Durchlässigkeitsversuche nach DIN 18 130 |
| 9 | 2 Blatt | Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18 132 |
| 10 | 1 Blatt | Eindimensionaler Kompressionsversuch nach DIN 18 135 |
| 11 | 1 Blatt | Rahmenscherversuch nach DIN 18 137-3 |
| 12 | 1 Blatt | Undrainierte Scherfestigkeit in Anl. an die DIN 4 096 bzw. DIN EN ISO 22 476 |

III Anhang

| | | |
|---|---------|---|
| 1 | 3 Blatt | Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1 vom 26. Oktober 2016, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: „Lehm / Schluff“) |
| 1 | 3 Blatt | Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1 vom 26. Oktober 2016, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: „Sand“) |

IV Tabellenverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| Tabelle 4-1: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung | 20 |
| Tabelle 4-2: Ergebnisse der Sieb- und Sieb-Schlamm-Analyse | 22 |
| Tabelle 4-3: Zusammensetzung der Mischproben | 27 |
| Tabelle 4-4: Chemische Analyseergebnissen der Mischproben | 29 |
| Tabelle 4-5: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 / Kennwerte (GK 3) / 1 | 32 |
| Tabelle 4-6: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 304 / Kennwerte (GK 3) / 1 | 33 |
| Tabelle 4-7: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 304 / Kennwerte (GK 3) / 2 | 34 |
| Tabelle 4-8: Bodenklassen, -gruppen und -kennwerte (charakteristische Werte), Teil 1 | 35 |
| Tabelle 4-9: Bodenklassen, -gruppen und -kennwerte (charakteristische Werte), Teil 2 | 36 |

1 Auftrag und Vorgang

Der Ochtumverband, Harpstedt, plant die Sanierung der Delme-Dämme von der Autobahn A 28 bis zu den Graften auf einer Länge von 1,5 km an der Delme in der Stadt Delmenhorst.

Die bestehende Verwallung entlang der Flusstrasse bietet gemäß den Bearbeitungsunterlagen d) und e) bereichsweise keinen ausreichenden Hochwasserschutz mehr, da die Standsicherheit dort nicht mehr gegeben und global gefährdet ist. Daher sind die Bemessung und der Neubau eines, nach den aktuellen Regelungen und Bemessungsdaten konzipierten, Hochwasserschutzdeichs zwingend erforderlich. In Teilbereichen ist zur Sicherung des Seeufers das Einbringen von Spundwänden erforderlich.

Die Ingenieurgesellschaft Dr. -Ing. Michael Beuße mbH wurde am 16. August 2016 zunächst mündlich durch das planende Büro, der Ingenieur - Dienst - Nord GmbH aus Oyten, vertreten durch Herrn Kahlenberg, mit einer Baugrunduntersuchung, -beurteilung sowie der Erarbeitung eines geotechnischen Gutachtens gemäß der DIN 4 020 und den notwendigen Nachweisen für den Deichkörper unter Zugrundelegung des Merkblatts DWA - M 507 „Deiche an Fließgewässern“ beauftragt. Der schriftlich ausgearbeitete Ingenieurvertrag mit der Vertrags-Nr.: S - 47203 / 04 und dem Aktenzeichen: 47203 / 04 wurde vom Ochtumverband aus Harpstedt am 09. September 2016 und von dem aufstellenden Büro am 20. September 2016 unterzeichnet. Der darin festgehaltene Zeitplan wurde im Zuge der Projektbearbeitung auf Grund von nicht vorliegenden, notwendigen Berechnungsergebnissen der hydrologischen Berechnung durch die IDN GmbH sowie heterogener Geologie, welche eine Nacherkundung erforderlich machten, nach gemeinsamer Absprache verschoben.

Für die Planung der Bauwerke sind gemäß des Merkblatts DWA - M 507 die geforderten Untersuchungen im vollen Umfang auszuführen, da der Deich laut der DIN 4 020 in die geotechnische Kategorie 3 (GK 3) fällt und der Rasterabstand der Aufschlüsse maximal 100 m bis 200 m betragen darf. Die Ansatzpunkte der Baugrunduntersuchungen wurden ausgehend von dieser Vorgabe festgelegt.

In dem nachfolgenden Gutachten werden die durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen beschrieben und bewertet.

Die für die Bemessung des Deichkörpers notwendigen, geotechnischen Nachweise werden in einem gesonderten, nachfolgenden Bericht 16 - 15695.2 vorgestellt und bewertet.

2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- a) Lagepläne der Planungsstrecke km 1+540 bis km 0+650, Maßstab 1 : 1.000, Arbeitsstand: 19. August 2016, Unterlagen der IDN GmbH aus Oyten, bereitgestellt in digitaler Form
- b) Topografische Bestandshöhen des Untersuchungsgebiets, als DWG-Datei, Unterlagen der IDN GmbH aus Oyten, bereitgestellt in digitaler Form
- c) Lagepläne mit geplanter Deichtrasse, Gewässerlängsschnitt sowie Querprofile des Bestands und der Planung, Arbeitsstand: 15. Dezember 2016, Unterlagen der IDN GmbH aus Oyten, bereitgestellt in digitaler Form durch Herrn Meyer
- d) Gefährdungsabschätzung des Hochwasserschutzes im Bereich der Wiekhornwiesen an der Delme, 27755 Delmenhorst, am 20. September 2012 erstellt durch das Grundbaulabor Bremen aus Bremen, bereitgestellt in digitaler Form durch den IDN GmbH aus Oyten
- e) Hochwasserrückhaltebecken (HRB), „Delmenhorst / A 28“, Einschätzung der Standsicherheit der Verwaltung/Deiche der Delme zwischen der A 28 und den Graftwiesen, am 30. Juni 2003 erstellt durch die GTU Ingenieurgesellschaft mbH aus Hannover, bereitgestellt in digitaler Form durch den IDN GmbH aus Oyten
- f) Regeldarstellung Deich, Bauweise Deich mit wasserseitiger Oberflächenabdichtung aus Lehm, Stand: 11. Oktober 2016, Maßstab 1 : 50, Unterlagen der IDN GmbH aus Oyten, bereitgestellt in digitaler Form
- g) Regeldarstellung Deich, Bauweise Deich mit dem Deichverteidigungsweg am binnenseitigen Böschungsfuß, Stand: 11. Oktober 2016, Maßstab 1 : 50, Unterlagen der IDN GmbH aus Oyten, bereitgestellt in digitaler Form
- h) Merkblatt DWA-M 507-1 – Deiche an Fließgewässern Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, Auflage Dezember 2011, Hrsg. DWA e.V., DGGT e.V., DTK e.V.

- i) Merkblatt DWA-M 512-1 – Dichtungssystem im Erdbau Teil 1: Erdbauwerke, Auflage Februar 2012, Hrsg. DWA e.V., DGGT e.V., HTG e.V.
- j) Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1 : 500.000, eingesehen am 26. August 2014 auf dem Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover (Permalink: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1nvePyQN>)
- k) Hydrogeologische Karte, Hydrogeologische Räume und Teilräume 1, Maßstab 1 : 500.000, eingesehen am 26. August 2014 auf dem Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover (Permalink: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=25RXdJNL>)
- l) Hydrogeologische Karte, Lage der Grundwasseroberfläche, Maßstab 1 : 200.000, eingesehen am 26. August 2014 auf dem Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover (Permalink: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=17vSuEDj>)
- m) Materialprüfberichte aus den Gruben Ippener, Klein Henstedt und Henstedt, erstellt durch die GTU Ingenieurgesellschaft mbH aus Hannover, bereitgestellt in digitaler Form durch den IDN GmbH aus Oyten
- n) Nivellement zum Höhenfestpunkt Nr. 1109 und 1318 sowie Luftbilderauswertung zur Kampfmittelbeseitigung des Landesamts für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, bereitgestellt am 04. Oktober 2016 in digitaler Form durch den IDN GmbH aus Oyten
- o) EAU 2012 - Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen, 11. Auflage 2012, Hrsg. DGGT e. V., HTG e. V.
- p) LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
- q) Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1 vom 26. Oktober 2016, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: „Lehm / Schluff“)
- r) Prüfbericht-Nr.: 2016P515518 / 1 vom 26. Oktober 2016, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: „Sand“)
- s) Leitungspläne diverser Versorgungsträger

| | |
|---------------------|--|
| t) DIN-Normen | |
| DIN 1 054 | Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau |
| DIN 1 055 | Einwirkung auf Tragwerke - Teil 2 Bodenkenngößen |
| DIN 4 020 | Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1 997 |
| DIN 4 084 | Gelände- und Böschungsbruchberechnungen |
| DIN 4 096 | Bestimmung der undrainierten Kohäsion |
| DIN 18 196 | Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke |
| DIN 18 122-2 | Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze |
| DIN 18 123-4 bis -6 | Bestimmung der Korngrößenverteilung |
| DIN 18 128 | Bestimmung des Glühverlusts |
| DIN 18 129 | Bestimmung des Kalkgehalts |
| DIN 18 130 | Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts |
| DIN 18 132 | Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens |
| DIN 18 135 | Kompressionsversuch |
| DIN 18 137-3 | Bestimmung der Scherfestigkeit |
| DIN 18 300 | VOB - Teil C: ATV - Erdarbeiten |
| DIN 18 304 | VOB - Teil C: ATV - Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten |
| DIN EN 1 997-1 | Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln |
| DIN EN 1 997-2 | Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds |
| DIN EN ISO 14 688 | Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung Beschreibung und Klassifizierung von Böden (ersetzt DIN 4 022 und DIN 4 023) |
| DIN EN ISO 22 475 | Geotechnische Erkundung und Untersuchung (ersetzt DIN 4 021) |
| DIN EN ISO 22 476 | Baugrund, Feldversuche (ersetzt DIN 4 094) DIN EN ISO 27 892 Wassergehaltsbestimmung durch Ofentrocknung (ersetzt DIN 18 121-1) |

3 Örtliche Situation und Bauwerk

Das Erkundungsgebiet der geplanten Deichtrasse liegt entlang der Delme ausgehend von der Autobahn A 28 bis zu den Graften in Delmenhorst. Das Planungsgebiet erstreckt sich von Deich km 1+520 bis Deich km 0+030.

Die Topografie im Bereich der Deichtrasse weist ein relativ ebenes Gelände auf. Ausgehend von den Bohransatzpunkten ist auf einer Länge von ca. 1.500 m ein maximaler Höhengsprung von etwa 2,70 m gemessen worden. Als Höhenfestpunkte wurden zwei, in der Nähe der Deichtrasse gelegene Festpunkte vorgegeben. Die Festpunkte wurden auf m NN eingemessen und deren Höhenaufmaße dem aufstellenden Büro Zusammen mit der Luftbilderauswertung zur Kampfmittelbeseitigung des Landesamts für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (vgl. Bearbeitungsunterlage n)) zur Verfügung gestellt. Die Lagen der Höhenfestpunkte sind auf den Lageplänen in den **Anlagen 1** dargestellt.

Der bisher ermittelte, maximale HQ_{100} schwankt gemäß der Bearbeitungsunterlage c) je nach Stationierung von Nord nach Süd zwischen 8,20 m NN und 9,24 m NN.

Entlang der Flusstrasse befindet sich eine bereits bestehende, teils heterogene Verwallung. Es ist vorgesehen, diese Verwallung gegen einen geplanten, ausreichend dimensionierten Deich auszutauschen, um einen hinreichenden Hochwasserschutz zu gewährleisten. Im nördlichen Bereich, bei km 0+140 ist eine Umlegung der Delme geplant, wodurch der Verlauf der Delme-Dämme angepasst werden muss. In diesen Bereichen bleibt die Grundstruktur der bestehenden Verwallung erhalten und wird in Teilbereichen für ein mögliches Durch- bzw. Überfluten durchstoßen.

Weiterhin soll in Teilbereichen mittels Bodenaushub ein Stillgewässer errichtet werden.

Der endgültige Regelquerschnitt des Deichkörpers liegt zum Erstellungszeitpunkt dieses Berichts noch nicht vor und soll in gemeinsamer Zusammenarbeit mit dem Ingenieurdienst Nord aus Oyten während der geotechnischen Nachweisführung ermittelt werden. Es ist aber davon auszugehen, dass der Deich nach Festlegung der Freibord- und Kronenhöhe gemäß der Bearbeitungsunterlage c) bereichsweise als mittelgroßer Deich (Höhe zwischen 1,5 m und 3,0 m) einzuordnen ist. Die Freibordhöhe ist entsprechend den vorgegebenen Bemessungshöchstwasserständen mit

$$h_{\text{Freibord}} \geq 0,50 \text{ m}$$

zu berücksichtigen. Damit ergibt sich bei einem angesetzten, hohen Schadenspotenzial (Angaben der IDN GmbH aus Oyten) zusammen mit der späteren Deichhöhe die Deichklasse II. Daraus folgt gemäß der Tabelle 3 der Bearbeitungsunterlage h) die Geotechnische Kategorie 3 (GK 3).

Nach den aktuellen Regelwerken ist eine Böschung mit einer Neigung von 1 : 3 oder flacher vorzusehen. Gemäß Informationen des Auftraggebers soll zunächst eine Ein-Zonen-Deich-Bauweise untersucht werden. Das dazu erforderliche, bindige Material sei in ausreichenden Mengen verfügbar. Zur Überprüfung der Eignung dieses Materials wurden Ergebnisse bodenmechanischer Laborversuche vorgelegt (vgl. Bearbeitungsunterlage m)).

Ferner muss aufgrund von topografischen Gegebenheiten und / oder den Platzverhältnissen in insgesamt vier Neubau-Abschnitten der Hochwasserschutz mittels Spundwänden realisiert werden. Die Einbindelängen und das Profil der Spundwände sind zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht bekannt. Die rechnerische Einbindelänge bestimmt sich über den erforderlichen Sickerweg und die Bagrundverhältnisse. Darüber hinaus muss landseitig ein entsprechendes Dränageprisma sowie eine Ableitungsmöglichkeit mitberücksichtigt werden (auf der vorliegenden Planunterlage nicht ersichtlich).

4 Baugrund

4.1 Erkundung

Die ersten Felduntersuchungen sind durch das aufstellende Büro in dem Zeitraum vom 29. September bis zum 12. Oktober 2016 durchgeführt worden. Zur Durchteufung der bindigen Schichten sowie zur Eingrenzung unzureichend tragfähiger Bereiche und für den Nachweis ausreichend mächtigen, tragfähigen Baugrunds unterhalb eines geplanten Spundwandbereichs wurden zusätzliche Erkundungen, nach Rücksprache mit dem Auftraggeber am 17. Januar 2017 durchgeführt.

Insgesamt wurden 82 direkte Aufschlüsse mittels Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) im Bereich der Deichtrasse sowie in den Bereichen der geplanten Bauwerke bis zu einer Endteufe von maximal 8,00 m ausgeführt. Davon sind 50 Bohrungen zur Erkundung des Deichvor- bzw. Deichhinterlandes bis zur Endteufe von maximal 2,00 m niedergebracht worden. Im Bereich der bestehenden Verwallung, in welchen es auf Grund der Deichtrassenverlegung zu einer späteren Überflutung des Deichvorlandes kommen kann, wurden insgesamt vier Bohrungen bis auf maximal 4,00 m abgeteuft. Im Bereich der geplanten Deichkronen sind anhand von 6,00 m und an einem Ansatzpunkt auch mit einer 5,00 m tiefen Bohrung erkundet worden. Im Erkundungsgebiet der Spundwandbauwerke wurden insgesamt neun Bohrung auf 8,00 m Tiefe niedergebracht.

Als indirekte Feldversuche sind zur Bestimmung der Lagerungsdichte bei rolligen Böden bzw. zur Abschätzung der Konsistenz bei bindigen Böden zusätzlich neun schwere Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476 bis zu einer Tiefe von maximal 7,00 m ausgeführt worden.

Die Ansatzpunkte der ausgeführten Feldarbeiten sind den Lageplänen in der **Anlage 2** zu entnehmen.

4.2 Aufbau

Das in den Bohrungen gewonnene Bohrgut wurde vor Ort durch den betreuenden Ingenieurgeologen angesprochen und beschrieben. Die entsprechenden Bodenschichten sind in Form von Säulen- und Rammdiagrammen aufgetragen und dem Bericht als **Anlage 2** und als den Bodenprofilen mit der **Anlage 3** beigefügt.

Gemäß der Bearbeitungsunterlage j) befindet sich die geplante Deichtrasse im Gebiet weichsel-kaltzeitlicher Sandablagerungen (kiesig), welche auf Grund ihrer Genese als periglaziale Hang- und Schwemmablagerungen zu bezeichnen sind. Derartige geologische Gegebenheiten wurden nur teilweise angetroffen.

Angesichts der im Untersuchungsgebiet angetroffenen, teils variierenden, heterogenen Geologie erfolgt nachfolgend die Unterteilung in zusammengefasste Bereiche mit ähnlicher Geologie und bodenmechanischen Laborversuchsergebnissen. Hierbei beziehen sich die Abschnitte 1 bis 4 auf die Ergebnisse der in den Bereichen der geplanten Deichertüchtigung durchgeführten Baugrunderkundung. Gleichmaßen sind die Abschnitte 5 bis 8 den Bereichen der geplanten Spundwandbauten zuzuordnen.

Abschnitt 1:

Zur Bewertung der Baugrundverhältnisse des Abschnitts 1 stehen insgesamt acht Baugrundaufschlüsse (Schnitte der **Anlagen 3.1** bis **3.2**) zur Verfügung.

Oberflächennah wurde im Deichvor- und Hinterland locker gelagerter **humoser Oberboden** in Mächtigkeiten von bis zu 0,40 m erkundet.

Lokal sind im Bereich der vorhandenen Verwallung sowie in weiteren Flächen **anthropogene Auffüllungen** in Mächtigkeiten bis maximal 1,60 m in locker und teils mitteldichter Lagerung erkundet worden. Die Auffüllungen weisen eine heterogene Zusammensetzung auf. Bodenmechanisch sind die Auffüllungen als schwach kiesige und lagenweise stark kiesige Sande mit humosen sowie schluffigen Beimengungen anzusprechen.

Unterhalb des Oberbodens bzw. der Auffüllungen steht **Auenlehm** in weicher bis steifer und in steifer Konsistenz mit Mächtigkeiten zwischen 0,40 m und 1,30 m an. Bodenmechanisch ist dieser als ein Sand mit schluffigen, schwach tonigen bis tonigen und schwach organischen bis organischen Beimengungen anzusprechen. Lagenweise wurde Feinsand angetroffen.

Darüber hinaus ist der Auenlehm bereichsweise in einem Gemenge aus **Auenlehm und Mudde** erkundet worden. Hierbei ist der organische Anteil gegenüber den Bereichen ohne Mudde höher.

Im Bereich der geplanten Deichkrone des Schnitts I - I' (BS 3) ist der Auenlehm durch eine weiche Schicht aus **Mudde bis Torf** unterbrochen. Der organische Anteil ist hier gegenüber dem Auenlehm deutlich höher.

Bis zur Endteufe von maximal 7,00 m wurden überwiegend (bis auf BS 2) **Sande** in unterschiedlichen Kornabstufungen erkundet. Lokal sind in den Sanden auch lagenweise organische Anteile (muddig, humos) erbohrt worden.

In Teilbereichen (Deichhinterland im Schnitt I - I', BS 2) wurde der Auenlehm nicht erkundet. Hier folgen direkt nach den Sanden **Mudde** in breiiger bis weicher Konsistenz, gefolgt von **Schluff** in weicher bis steifer Konsistenz. Die Mudde ist bodenmechanisch als ein Schluff mit stark feinsandigen, schwach tonigen bis tonigen und organischen Beimengungen zu beschreiben. Lagenweise ist diese Schicht von Torf, pflanzlichen Resten und Holz durchzogen. Der Schluff wurde mit feinsandigen, tonigen und lagenweise erhöhtem Feinsand-Anteil angesprochen.

Teilweise ist der Schluff auch als eine, den Sand unterbrechende, Schicht mit einer Mächtigkeit von bis zu 0,40 m angetroffen worden.

Abschnitt 2:

Im Bereich des Abschnitts 2 wurden etwa drei Baugrundaufschlüsse ausgeführt (vgl. **Anlage 3.3** - Schnitt III-III'). Die hier angetroffene Geologie weicht signifikant von der Geologie der anderen Abschnitte ab, so dass dieser Abschnitt, basierend auf einem Längsschnitt, gesondert aufgeführt wird.

Der **humose Oberboden** wurde im Bereich des Deichhinterlands in Mächtigkeiten bis 0,60 m erkundet.

Die **anthropogenen Auffüllungen** sind im Bereich der bestehenden Verwaltung angetroffen worden. Die Mächtigkeit der Auffüllungen ist mit bis zu 1,30 m anzugeben.

Der **Auenlehm** ist oberflächennah mit Schichtmächtigkeiten bis zu 0,60 m in weicher Konsistenz erkundet worden. Teilweise ist diesem auch aufgrund seiner Zusammensetzung ein anthropogener Ursprung zuzuordnen.

Die organogene **Mudde** wurde unterhalb des Auenlehms bzw. der anthropogenen Auffüllungen in breiiger bis weicher Konsistenz und in Mächtigkeiten bis maximal 2,00 m erbohrt. Diese ist bodenmechanisch als ein Schluff mit feinsandigen, tonigen und organischen Beimengungen anzusprechen.

Die überwiegend anstehenden **Sande** wurden in unterschiedlicher Kornabstufung im Bereich der bestehenden Verwallung bis zur Endteufe von maximal 8,00 m angetroffen.

Abschnitt 3:

Der Baugrund im Abschnitt 3 wurde mit insgesamt neun Aufschlüssen erkundet (vgl. **Anlagen 3.4** und **3.5** - Schnitt IV-IV' und V-V').

Wie in den vorangegangenen Abschnitten ist der Baugrund im Bereich des Abschnitts 3 oberflächennah geprägt von dem **humosen Oberboden**, der hier auch lokal in Mächtigkeiten mit bis zu 0,20 m erbohrt wurde und im Liegenden bis zur Endteufe von maximal 7,00 m durch die **Sande** in unterschiedlichen Kornabstufungen.

Die **anthropogenen Auffüllungen** sind nur untergeordnet oberflächennah, im Bereich der bestehenden Verwallung erbohrt worden. Diese beinhalten teilweise auch Holzreste.

Unterhalb des oberflächennah anstehenden Bodens steht vom Deichvor- bis zum Deichhinterland **Auenlehm** an. Die Zusammensetzung des Lehms variiert lokal, wobei dieser auch in einer Vermengung mit organischer Mudde angetroffen wurde.

Abschnitt 4:

Die Erkundungsarbeiten im Bereich des Abschnitts 4 umfassen insgesamt etwa 45 Bohrungen (vgl. **Anlagen 3.6** bis **3.16** - Schnitte VI-VI' bis XVI-XVI').

Oberflächennah wurde an einer Vielzahl von Ansatzpunkten - insbesondere im Bereich des Deichvor- und des Deichhinterlands **humoser Oberboden** in Mächtigkeiten bis zu 0,40 m angetroffen.

Die **anthropogenen Auffüllungen**, welche, wie auch schon in den anderen Abschnitten, hauptsächlich im Bereich der bestehenden Verwallungen, angetroffen wurden, weisen oberflächennah Mächtigkeiten von bis zu 2,10 m auf.

Dem Oberboden bzw. den anthropogenen Auffüllungen folgt an einigen Ansatzpunkten eine bis zu 0,90 m mächtige **Sand** Schicht, welche durch langeweise angetroffene **Auenlehm-Schichten** charakterisiert wird.

Danach bzw. an anderen Ansatzpunkten auch direkt nach dem oberflächennah anstehenden Oberboden, folgt zumeist der **Auenlehm** in Mächtigkeiten zwischen 0,30 m und 2,00 m. Der **Auenlehm** ist bodenmechanisch als ein Schluff mit sandigen, tonigen und schwach organischen bis organischen Beimengungen anzusprechen. Lokal überwiegt auch der Sandanteil, so dass der Auenlehm mit der Hauptbodenart Sand und Schluff als Nebengemenge anzusprechen ist.

Im Bereich der Schnitte XIX - XIX', sowie XXII - XXII' bis XXIII - XIII' wurde kein **Auenlehm** erkundet.

In Teilbereichen (Schnitt XII - XII', sowie XIV - XIV' bis Schnitt XVI - XVI', vgl. **Anlagen 3.12** und **3.14** bis **3.16**) wurde zum einen der Auenlehm in einem Gemenge mit der organischen **Mudde** erkundet. Zum anderen wurde an einigen Ansatzpunkten (hauptsächlich im Bereich der bestehenden Verwallungen) **Mudde** sowie organogener **Torf** erkundet.

Insbesondere der Bereich um den Schnitt XVI - XVI' zeigt mit einer Bodenschichten Abfolge bis zur Tiefe von 5,80 m von Auenlehm bis Mudde, Torf bis Mudde sowie Auenlehm bis Mudde und Torf gefolgt von Sand bis zur Endteufe, eine signifikante Geologie auf. Dabei wurden in den organogenen Böden zum Teil pflanzliche Reste angetroffen und der Torf ist als schwach zersetzt bis zersetzt zu beschreiben.

Bis zur Endteufe ist übergeordnet der **Sand** in unterschiedlichen Kornabstufungen erkundet worden. An einigen Ansatzpunkten wurde der **Auenlehm** bis zur Endteufe nicht durchbohrt.

Abschnitt 5:

Im Bereich des Abschnitts 5 wurden drei Baugrundaufschlüsse ausgeführt (vgl. **Anlage 3.17** - Schnitt XVII-XVII').

Unterhalb der Geländeoberkante stehen an allen Ansatzpunkten **anthropogene Auffüllungen** in Mächtigkeiten bis zu 1,50 m an. Neben der, aus vorherigen Abschnitten bekannten, sandigen, schwach schluffigen, schwach kiesigen und langweise schwach humosen Auffüllung folgt dieser im nördlichen Abschnittsbereich eine bindige Auffüllung mit höheren Schluff- und Tonanteilen.

Der **Auenlehm** ist nachfolgend bis maximal 5,20 m Tiefe erkundet worden. Teilweise ist dieser auch mit der organogenen Mudde vermischt angetroffen worden.

Die organogene **Mudde** wurde zusätzlich unterhalb der anthropogenen Auffüllung bis maximal 3,20 m Tiefe erbohrt. Diese ist bodenmechanisch als ein Schluff mit feinsandigen, tonigen und organischen sowie langweise torfigen Beimengungen anzusprechen.

Die überwiegend anstehenden **Sande** wurden in unterschiedlicher Kornabstufung im Bereich der bestehenden Verwallung bis zur Endteufe von maximal 8,00 m angetroffen.

Abschnitt 6:

Im Bereich des Abschnitts 6 wurden drei Baugrundaufschlüsse ausgeführt (vgl. **Anlage 3.18** - Schnitt XVIII-XVIII').

Unterhalb der 0,20 m mächtigen, humosen Auffüllung stehen an allen Ansatzpunkten **anthropogene Auffüllungen** in Mächtigkeiten bis zu 1,50 m an. Diese weisen zum Teil auch Reste von Holz auf.

Im südlichen Bereich des Abschnitts steht unterhalb der Auffüllung **Feinsand** bis auf etwa 2,80 m unterhalb der Geländeoberkante an.

Unterhalb der Sandschicht bzw. im Norden des Abschnitts unterhalb der anthropogenen Auffüllungen folgt der **Auenlehm** bis maximal 4,70 m Tiefe. Teilweise ist dieser auch mit der organogenen Mudde vermischt angetroffen worden (vgl. nördlicher Abschnittsbereich).

Unterhalb des Auenlehms wurde im südlichen Abschnittsbereich **Torf** in einer Mächtigkeit von 0,60 m erkundet. Dieser ist als schwach zersetzt und muddig zu beschreiben.

Die bis zur Endteufe von maximal 8,00 m anstehenden **Sande** wurden in unterschiedlicher Kornabstufung angetroffen.

Abschnitt 7:

Im Bereich des Abschnitts 7 wurden vier Baugrundaufschlüsse ausgeführt (vgl. **Anlage 3.19** - Schnitt XXI-XXI').

Unterhalb der / des zum Teil bis zu 0,20 m mächtigen, humosen Auffüllung / Oberbodens stehen an allen Ansatzpunkten **anthropogene Auffüllungen** in Mächtigkeiten bis zu 1,80 m an. Diese weisen zum Teil auch Reste von Holz auf.

Im nördlichen Bereich des Abschnitts steht unterhalb der Auffüllung **Feinsand** bis auf etwa 2,80 m unterhalb der Geländeoberkante an.

Der Sandschicht bzw. im Norden des Abschnitts den anthropogenen Auffüllungen nachfolgend wurde der **Auenlehm** bis maximal 4,20 m Tiefe erkundet. Teilweise ist dieser auch mit der organogenen Mudde vermengt angetroffen worden (vgl. nördlicher Abschnittsbereich).

Unterhalb des Auenlehms wurde im südlichen Abschnittsbereich **Torf** mit bis zu 0,30 m Mächtigkeit erkundet. Dieser ist als schwach zersetzt und muddig zu beschreiben.

Die bis zur Endteufe von maximal 8,00 m anstehenden **Sande** wurden in unterschiedlicher Kornabstufung angetroffen.

Abschnitt 8:

Im Bereich des Abschnitts 8 wurden zwei Baugrundaufschlüsse ausgeführt (vgl. **Anlage 3.20** - Schnitt XX-XX').

Oberflächennah stehen an allen Ansatzpunkten **anthropogene Auffüllungen** in Mächtigkeiten bis zu 1,80 m an. Diese weisen zum Teil auch pflanzliche Reste auf.

Im nördlichen Bereich des Abschnitts steht unterhalb der Auffüllung **Feinsand** bis auf etwa 3,10 m unterhalb der Geländeoberkante an.

Unterhalb der Sandschicht bzw. im Süden des Abschnitts unterhalb der anthropogenen Auffüllungen folgt ein Gemenge aus **Auenlehm** und organogener **Mudde** bis maximal 5,60 m Tiefe.

Im Norden des Abschnitts folgt dem zuvor erwähnten Gemenge die organogene **Mudde** bis zu 4,70 m Tiefe ohne tonige Anteile.

Die bis zur Endteufe von maximal 8,00 m anstehenden **Sande** wurden in unterschiedlicher Kornabstufung angetroffen.

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.

Vereinfachter Baugrundaufbau

Die Angabe eines vereinfachten Baugrundaufbaus für das Erkundungsgebiet ist auf Grund der heterogenen Baugrundsichtung nicht sinnvoll, so dass hierzu jeweils auf die einzelnen, zugehörigen Abschnitte verwiesen wird.

4.3 Wasser

Gemäß der Bearbeitungsunterlage I) verläuft die Oberfläche des ersten Grundwasserstockwerks von „Südwesten“ nach „Nordosten“ abhängig von den Durchlässigkeiten der Gesteine auf einem Niveau von >5,00 m NN bis >10,00 m NN. Die gemessenen Wasserstände konnten zum Zeitpunkt der Feldarbeiten in diesen Bereichen gemessen werden.

Nach den Bohrarbeiten wurden die Bohrlöcher kurzfristig mit Peilrohren versehen. Mit Ausnahme der Bohrungen BS 29, BS 49, BS 65 und BS 74 konnte in jedem Bohrloch ein Grundwasserstand gemessen werden. Die Wasserstände sind dabei zwischen 4,86 m NN und 8,40 m NN gemessen worden.

Bei dem gemessenen Grundwasser handelt es sich allerdings um noch nicht beruhigte Wasserstände, die jahreszeitlich und witterungsbedingt sowie infolge von Wasserstandschwankungen der „Delme“ auch höher ausfallen können.

4.4 Laborversuche

In Ergänzung zu den Felduntersuchungen wurden an ausgewählten Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

4.4.1 Wassergehalt nach DIN 18 121

An 43 Proben aus den angetroffenen Böden wurde der natürliche Wassergehalt durch Ofentrocknung ermittelt. Die daraus gewonnenen Werte dienen als Hilfsgröße zur Auswertung weiterer Laborversuche.

Die Wassergehalte der erbohrten Böden schwanken je nach Bodenart und Tiefenlage zwischen

$$w = 23,29 \% \text{ und } 269,00 \%$$

Die gemäß den Bodenarten nach Konsistenzen zusammengefassten Wassergehalte sind in der Tabelle 4-1 dargestellt.

Die detaillierten Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung sind dem Gutachten als **Anlagen 4** beigefügt.

| Bodenart | Konsistenz | Anzahl der Proben | Mittelwert des Wassergehalts [%] |
|-------------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|
| Auenlehm | steif - halbfest | 3 | 37,65 |
| Auenlehm | steif | 3 | 48,52 |
| Auenlehm | steif | 2 | 51,35 |
| Auenlehm | weich bis steif | 3 | 36,79 |
| Auenlehm | weich bis steif | 2 | 54,65 |
| Auenlehm | weich | 3 | 45,32 |
| Auenlehm | breiig bis weich | 4 | 70,29 |
| Auenlehm | breiig | 2 | 99,58 |
| Auenlehm bis Auffüllung | weich | 2 | 36,59 |
| Auenlehm bis Mudde | weich bis steif | 1 ⁾ | 68,26 |
| Auenlehm bis Mudde | weich | 1 ⁾ | 168,57 |
| Auenlehm bis Mudde | breiig bis weich | 1 ⁾ | 87,16 |
| Auenlehm bis Mudde | breiig bis weich | 1 ⁾ | 193,33 |
| Auenlehm bis Mudde | breiig | 1 ⁾ | 62,66 |
| Mudde | weich | 1 ⁾ | 55,45 |
| Mudde | breiig bis weich | 1 ⁾ | 128,31 |
| Mudde | breiig bis weich | 1 ⁾ | 38,20 |
| Mudde bis Torf | weich bis steif | 1 ⁾ | 108,33 |
| Mudde bis Torf | weich | 1 ⁾ | 130,47 |
| Mudde bis Torf | breiig | 1 ⁾ | 202,42 |
| Torf | weich bis steif | 1 ⁾ | 269,00 |
| Torf | weich bis steif | 1 ⁾ | 266,67 |
| Torf | weich bis steif | 1 ⁾ | 132,95 |
| Feinsand | [-] | 3 | 23,74 |
| Mittelsand | [-] | 3 | 23,29 |

Tabelle 4-1: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung

⁾ Bei größeren Wassergehaltsschwankung auf Grund von heterogenen Bodenverhältnissen oder starker Wassergehaltsschwankungen wurde auf die Bildung eines Mittelwerts verzichtet.

4.4.2 Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18 122

An zwei Proben aus den angetroffenen Böden wurden die Fließ- und Ausrollgrenzen (Zustandsgrenzen) bestimmt.

Die Untersuchung der Probe P 14.2 der Bohrung BS 14 ergab für den mit Mudde vermengten, teils organischen Auenlehm bei einem Wassergehalt von 87,2 % eine Konsistenzszahl von $I_c = 0,38$ und eine Plastizitätszahl von $I_p = 53,6$ %. Damit ist der untersuchte Boden gemäß dem Plastizitätsdiagramm als ein breiiger, ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff mit organischen Beimengungen zu beschreiben.

Die Untersuchung der Probe P 66.1 der Bohrung BS 66 ergab für den nur teilweise schwach organischen Auenlehm bei einem Wassergehalt von 55,1 % eine Konsistenzszahl von $I_c = 0,81$ und eine Plastizitätszahl von $I_p = 30,5$ %. Damit ist der untersuchte Boden gemäß dem Plastizitätsdiagramm als ein steifer, ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff mit organischen Beimengungen bzw. als Ton mit organischen Beimengungen zu beschreiben.

Die Ergebnisse der Bestimmung der Zustandsgrenzen korrespondieren dabei mit den Ansprachen im Zuge der Felduntersuchungen. Die Ergebnisse sind dem Bericht als **Anlage 5** beigefügt.

4.4.3 Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

Die aus der Siebanalyse gewonnene Körnungslinie gibt Aufschluss über die genaue Benennung und Klassifizierung der Böden. Des Weiteren dient sie als Grundlage für Beurteilungs- und Anwendungskriterien der erkundeten Böden.

An ausgewählten Bodenschichten wurden die Kornverteilungen und die Durchlässigkeitsbeiwerte nach *Beyer* ermittelt. Insgesamt wurden an 15 Proben (P 051 bis P 073) Körnungslinien mittels Nasssiebung oder kombinierter Sieb-Schlämmanalyse bestimmt, die dem Gutachten als **Anlage 6** beigefügt sind.

Die hierbei erzielten Ergebnisse korrespondieren mit der Ansprache der Böden (vgl. **Anlage 2** und **3**).

Die zusammengefassten Ergebnisse können der Tabelle 4-2 entnommen werden.

| Bohrung | Tiefe [m u. GOK] | Bodengruppe DIN 18 196 | Anteil Fraktionen T / U / S / G [%] | k _f - Werte nach Beyer [m/s] |
|---------|---------------------|---------------------------|---|---|
| BS 19 | 0,0 - 1,0 | SE | - / 2.7 / 93.9 / 4.0 | 1,9 · 10 ⁻⁴ |
| BS 3 | 0,0 - 1,0 | SU | - / 6.9 / 88.2 / 4.9 | 8,5 · 10 ⁻⁵ |
| BS 77 | 0,2 - 0,9 | SU | - / 11.5 / 86.8 / 1.6 | - |
| BS 23 | 1,0 - 2,0 | SU | - / 7.5 / 83.9 / 8.7 | 4,7 · 10 ⁻⁵ |
| BS 45 | 6,0 - 7,0 | SE | - / 4.4 / 95.6 / - | 5,8 · 10 ⁻⁵ |
| BS 42 | 1,0 - 2,0 | SE | - / 3.5 / 96.4 / 0.1 | 7,2 · 10 ⁻⁵ |
| BS 47 | 5,0 - 6,0 | SU | - 6.4 / 93.5 / 0.1 | 5,9 · 10 ⁻⁵ |
| BS 3 | 4,0 - 5,0 | SE | - / 0.7 / 88.2 / 11.1 | 3,0 · 10 ⁻⁴ |
| BS 37 | 1,0 - 2,0 | SE | - / 2.6 / 83.7 / 13.7 | 1,5 · 10 ⁻⁴ |
| BS 57 | 1,5 - 2,0 | SE | - / 0.5 / 97.3 / 2.2 | 1,9 · 10 ⁻⁴ |
| BS 4 | 0,3 - 1,3 | TL | 13.3 / 33.2 / 50.5 / 2.9 | - |
| BS 13 | 0,4 - 0,9 | SU* | 11.2 / 22.1 / 66.7 / - | - |
| BS 23 | 0,4 - 0,7 | TL | 26.6 / 44.5 / 27.1 / 1.7 | - |
| BS 62 | 2,0 - 2,5 | SU* | 9.7 / 22.6 / 64.4 / 3.3 | - |
| BS 80 | 1,0 - 1,5 | TL | 16.6 / 37.2 / 41.9 / 4.3 | - |

^{*)} k_f-Werte wurden abgeschätzt. Eine Ermittlung nach Beyer waren hier aufgrund des hohen Feinkornanteils nicht möglich.

Tabelle 4-2: Ergebnisse der Sieb- und Sieb-Schlamm-Analyse

4.4.4 Glühverlust nach DIN 18 128

Zur Ermittlung von organischen Bestandteilen im Boden wurde an drei Proben die Bestimmung des Glühverlusts durchgeführt.

Der organische Anteil der lokal erkundeten, organogenen Schichten (Mudde, Auenlehm und Torf) schwankt in den untersuchten Proben P 064, P 066 und P 068 zwischen

$$V_{gl} = 4,57 \% \text{ und } 45,51 \%$$

in der Trockenmasse. Diese Böden sind als schwach organisch bis stark organisch einzustufen.

Die genauen Ergebnisse liegen dem Gutachten als **Anlagen 7** bei.

4.4.5 Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18 130

Zur Ermittlung von Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten sind an den erkundeten Sanden Standrohrversuche mit fallender Druckhöhe an vier Proben durchgeführt worden. Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert an dem bindigen Auenlehm wurde anhand einer repräsentativen Probe in der Triaxialzelle unter konstantem hydraulischem Druck ermittelt.

Bei den untersuchten Proben P 061 und P 062 handelt es sich jeweils um zum Teil schwach schluffige Sande. Es konnten Durchlässigkeitsbeiwerte von

$$k_f = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \text{ und } 4,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

gemessen werden.

Der mittlere Durchlässigkeitsbeiwert des Auenlehms wurde anhand der untersuchten Probe P 076 zu

$$k_f = 1,3 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$$

bestimmt.

Damit sind die Sande (SE bzw. SU) als durchlässig und der Auenlehm (TL bzw. SU*) als schwach bis sehr schwach durchlässig zu bewerten.

Die Ergebnisprotokolle der Versuchsdurchführung sind diesem Gutachten in der **Anlage 8** beigefügt.

4.4.6 Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens nach DIN 18 132

Zur Ermittlung der Quellfähigkeit des Auenlehms und der Mudde wurde das Wasseraufnahmevermögen gemäß DIN 18 132 an jeweils einer Probe durchgeführt.

Bei den untersuchten Proben P 079 und P 080 wurde das Wasseraufnahmevermögen zwischen

$$w_A = 71,3 \% \text{ und } 81,5 \%$$

gemessen werden.

Damit liegt für die beiden untersuchten Proben ein mittleres Wasseraufnahmevermögen vor.

Die Ergebnisprotokolle der Versuchsdurchführung sind diesem Gutachten in der **Anlage 9** beigefügt.

4.4.7 Eindimensionaler Kompressionsversuch nach DIN 18135

Zur Bestimmung des Kompressionsverhaltens unter eindimensionaler Lastaufbringung bei ödometrischen Bedingungen (Behinderung der seitlichen Verformung) wurde an einer Probe des bindigen Auenlehms ein eindimensionaler Kompressionsversuch gemäß DIN 18135 durchgeführt.

Bei der untersuchten Probe P 78 handelt es sich um den stark schluffigen, tonigen, schwach organischen Sand mit Teils torfigen Einschlüsse, welcher als Auenlehm mit steifer Konsistenz angesprochen wurde.

Für die Erstbelastung ergibt sich bei drainierten Bedingungen unter Ansatz einer ein bis zwei Meter mächtigen Auflastschicht einer Wichte von 20,00 kN/m³ (Normalspannung: 30,00 kN/m² bis 40,00 kN/m²) wurde der Steifemodul zu

$$E_s = 1,80 \text{ MN/m}^2$$

bestimmt.

Zu beachten ist jedoch, dass es sich einerseits um ein Verformungsmodul der Erstbelastung handelt und dass Steifigkeiten unter anderem bei Erst- und Wiederbelastung unterschiedlich als auch abhängig vom Spannungszustand sind.

Die im Laborversuch ermittelten Bodenkennwerte sind für geotechnische Berechnungen noch den Angaben der DIN 1 054 entsprechend abzumindern.

Das Protokoll zur Versuchsdurchführung ist diesem Gutachten in der **Anlage 10** beigefügt.

4.4.8 Rahmenscherversuch nach DIN 18137-3

Zur Bestimmung der Scherparameter wurde an einer Probe des bindigen Auenlehms ein Rahmenscherversuch gemäß DIN 18137 durchgeführt.

Bei der untersuchten Probe P 77 handelt es sich um den stark schluffigen, tonigen, schwach organischen Sand mit Teils torfigen Einschlüsse, welcher als Auenlehm mit steifer Konsistenz angesprochen wurde.

Für die untersuchte Probe ergibt sich der effektive Reibungswinkel zu

$$\varphi' = 33,71^\circ$$

sowie die effektive Kohäsion zu

$$c' = 26,00 \text{ kN/m}^2.$$

Die erhöhte Kohäsion sowie der für den untersuchten Boden unerwartet hohe Reibungswinkel deuten trotz vorheriger Konsolidierung darauf hin, dass die Probe auf Grund der gewählten Schergeschwindigkeit nicht drainieren konnte. Daher werden diese Werte unsererseits mit Hilfe von Versuchen an vergleichbaren Böden und Erfahrungswerten abgemindert angesetzt. (vgl. Tabellen 4-8 und 4-9).

Die im Laborversuch ermittelten Bodenkennwerte sind für geotechnische Berechnungen noch den Angaben der DIN 1 054 entsprechend abzumindern.

Das Protokoll zur Versuchsdurchführung ist diesem Gutachten in der **Anlage 11** beigefügt.

4.4.9 Flügelscherversuche in Anl. an die DIN 4096 bzw. DIN EN ISO 22476-9

Zur Bestimmung der undrainierten Scherfestigkeit wurde in Anlehnung an die DIN 4096 bzw. DIN EN ISO 22476-9 an insgesamt sieben Proben (P 082 bis P 088).

Dabei wurde ein Wertebereich der undrainierten Kohäsion in Abhängigkeit der Bodenart, Konsistenz und Tiefe (Spannungszustand) von

$$c_u = 3,00 \text{ kN/m}^2 \text{ bis } 33,00 \text{ kN/m}^2$$

ermittelt.

Die im Labor- bzw. Feldversuch ermittelten Bodenkennwerte sind für geotechnische Berechnungen noch den Angaben der DIN 1 054 entsprechend abzumindern.

Das Protokoll zur Versuchsdurchführung ist diesem Gutachten in der **Anlage 12** beigefügt.

4.5 Tragfähigkeit

Der Oberboden ist aufgrund seiner Kornverteilung und humosen Bestandteile für einen Lastabtrag ungeeignet.

Die hauptsächlich im Bereich der Bestandsverwallung erkundeten Auffüllungen wurden in lockerer bis mitteldichter Lagerung erkundet. Bei heterogener Zusammensetzung und lockerer Lagerung sind die Auffüllungen ohne weitere Maßnahmen als unzureichend tragfähig einzustufen. In mitteldichter Lagerung können die Auffüllungen als mäßig gut tragfähig bewertet werden.

In Teilbereichen wurden die Auffüllungen auch in bindiger Form mit schluffigen und schwach tonigen Anteilen sowie bereichsweise auch zusammen mit dem Auenlehm angetroffen. Die Konsistenzen variieren dabei zwischen weich, weich bis steif und steif. Aufgrund der bindigen Beimengungen sind diese Bereiche der Auffüllungen als schwach tragfähig bis mäßig tragfähig zu bewerten.

Die erkundeten Weichschichten - der Auenlehm und die Mudde - wurden in Konsistenzbereichen von breiig bis halbfest angetroffen. Weiterhin beinhalten diese Böden schwach organische bis organische Beimengungen, welche sich auch in teilweise erkundeten, torfigen Beimengungen widerspiegeln und das Tragverhalten signifikant beeinflussen können. Insgesamt ist die Tragfähigkeit der Weichschichten je nach Konsistenz und organischem Anteil als unzureichend bis mäßig zu bewerten.

Der lokal erkundete Torf wurde hauptsächlich in breiiger und in weicher bis steifer Konsistenz bei schwacher bis starker Zersetzung erkundet. Auf Grund des hohen organischen Anteils und fortlaufender organischer Zersetzungsprozesse ist der Torf für einen Lastabtrag ungeeignet.

Die im Liegenden anstehenden Sande wurden in locker, in mitteldichter und in dichter Lagerung erkundet und variieren dabei teils in ihren Kornverteilungen, so dass häufig auch schwach schluffige bis langeweise schluffige Beimengungen festgestellt wurden. Weiterhin wurden bereichsweise pflanzliche Reste erkundet, welche das Tragverhalten beeinträchtigen können. In lockerer Lagerung sind die Sande bei vorhandenen pflanzlichen Resten als mäßig tragfähig und in mitteldichter bzw. dichter Lagerung ohne pflanzliche Reste, als gut bis sehr gut tragfähig zu bewerten.

4.6 Chemismus

4.6.1 Probenentnahme

Zur chemischen Beurteilung der erkundeten Bodenschichten im Hinblick auf eine bautechnische Wiederverwendung bzw. Entsorgung wurden die, im Bereich des abzutragenden Altdeichs an mehreren Überflutungsstellen und der Gewässerumlegung im Norden (vgl. Abschnitt 3), oberflächennah anstehenden rolligen und bindigen Auffüllungen sowie die natürlich anstehenden organischen Böden (Auenlehm und Mude) hinsichtlich der „LAGA Boden“ analysiert. Weiterhin wurden die, für den Aushub der Stillgewässer relevanten Böden des organischen Auenlehms sowie der anstehenden Sande ebenfalls hinsichtlich der „LAGA Boden“ analysiert. Die Probenentnahme der Einzelproben erfolgte dabei an jedem Ansatzpunkt direkt aus dem Bohrgestänge.

Die Einzelproben sind in das Labor des aufstellenden Büros transportiert worden und hier entsprechend der bodenmechanischen Zusammensetzung und Entnahmetiefe mittels Probenteiler zu insgesamt fünf Mischproben zusammengefasst. Die Herstellung der Mischproben wird nachfolgend dargelegt:

| Entnahmestelle | Entnahmetiefe [m u. GOK] | Bereich | Bodenart | Probenbezeichnung |
|---|-----------------------------|--|---|-------------------|
| BS 39.1, BS 40.1, BS 49.1, BS 63.1, BS 63.2, BS 69.1 | 0,00 - 2,00 | Altdeichabtrag und Gewässerumlegung | sandige Auffüllungen | P 001 |
| BS 13.1, BS 40.3, BS 69.2 | 0,00 - 2,00 | Altdeichabtrag und Gewässerumlegung | sandige Lehme, Auen- lehme, schwach organisch | P 002 |
| BS 50.1, BS 50.2, BS 51.1 | 0,20 - 1,80 | geplant. Stillgewässer | Auenlehm, organisch | P 003 |
| BS 50.3, BS 51.2 | 1,10 - 2,00 | geplant. Stillgewässer | Sande | P 004 |
| BS 69.3, BS 63.3 | 1,30 - 3,00 | Gewässerumlegung | Auenlehm und Mude, organisch | P 005 |

Tabelle 4-3: Zusammensetzung der Mischproben

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.: 2016P515517 / 1 und 2016P515518 / 1 am 26. Oktober 2016 übergeben worden. Die Ergebnisse liegen diesem Bericht als **Anhang 1** und **2** bei.

4.6.2 Ergebnisse und Bewertung

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 4-8 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.

| Mischprobe | Bereich | Parameter Z 2 | Parameter Z 1.2 | Parameter Z 1.1 | Parameter Z 1 | Einbauklasse |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|
| P 001 / „sandige Auffüllungen“ | Altdeichabtrag und Gewässerumlegung | [-] | [-] | [-] | TOC | Z 1 |
| P 002 / „sandige Lehme und Auenlehm“ | Altdeichabtrag und Gewässerumlegung | TOC | [-] | [-] | [-] | Z 2 |
| P 003 / „Auenlehm“ | geplant. Stillgewässer | [-] | [-] | [-] | TOC, Arsen | Z 1 |
| P 004 / „Sande“ | geplant. Stillgewässer | [-] | [-] | [-] | [-] | Z 0 |
| P 005 / „Auenlehm und Mudde“ | Gewässerumlegung | TOC | [-] | [-] | Arsen | Z 2 |

Tabelle 4-4: Chemische Analyseergebnisse der Mischproben

Die sandigen Auffüllungen im Bereich des abzutragenden Altdeichs (Mischprobe P 001) weisen einen geringfügig erhöhten TOC-Gehalt auf und sind daher in die Einbauklasse Z 1 einzustufen.

Die sandigen Lehme und der Auenlehm im Bereich des abzutragenden Altdeichs (Mischprobe P 002) weisen einen erhöhten TOC-Gehalt auf und sind daher in die Einbauklasse Z 2 einzustufen.

Der Auenlehm im Bereich des zu errichtenden Stillgewässers (Mischprobe P 003) weist einen geringfügig erhöhten TOC- und für Niedermoorbereiche typischen Arsen-Gehalt auf und ist daher in die Einbauklasse Z 1 einzustufen.

Die Sande im Bereich des zu errichtenden Stillgewässers (Mischprobe P 004) weisen in den untersuchten Parametern keine Auffälligkeiten auf und sind daher in die Einbauklasse Z 0 einzustufen.

Die natürlich gewachsenen Böden im Bereich der Gewässerumlegung (Auenlehm und Mudde) wurden anhand der Mischprobe P 005 untersucht und weisen einen für Niedermoorbereiche typischen Arsen- und einen für organogene Böden üblichen, erhöhten TOC-Gehalt auf. Daher ist die untersuchte Probe der Einbauklasse Z 2 zuzuordnen.

Die erhöhten TOC-Gehalte der untersuchten Proben sind zwar auf organische Beimengungen zurückzuführen, allerdings dennoch im Rahmen einer Entsorgung maßgebend.

4.6.3 Hinweise zum Chemismus im Boden

Das Material kann im Rahmen von Geländemodellierungsarbeiten in der Bautrasse unterhalb des Oberbodens, allerdings nicht im Rahmen einer bautechnischen Nutzung verwendet werden. Sodann gilt gemäß der BBodschV, § 12, Absatz 2:

„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.“

Darüber hinaus sollte im Zuge einer solchen Weiterverwendung des vorhandenen Bodens Rücksprache mit der zuständigen Behörde gehalten werden.

Bei einer nichtbautechnischen Wiederverwendung von Bodenaushubmaterial **außerhalb des Baugrundstücks** sind nachträgliche Untersuchungen gemäß der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung BBodschV in Abstimmung mit der zuständigen Behörde notwendig.

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. Für ausschreibungstechnische Zwecke können die definierten Einbauklassen allerdings 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.

4.7 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte

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.

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 beruhen. Allerdings können genaue Angaben nur für beauftragte Versuche gemacht werden. Angaben, die ausschließlich auf Erfahrungswerten beruhen, oder fehlende Kennwerte, können nur für vorplanerische Zwecke herangezogen werden. Sofern genauere Angaben gefordert werden, muss eine Abstimmung mit dem Unterzeichner und ggf. Nachuntersuchungen und weitere Laborversuche erfolgen.

Gemäß der DIN 18 300 erfolgt keine Einstufung 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).

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

Da in Teilbereichen des Erkundungsgebiets Spundwände eingebracht werden sollen, (vgl. Abschnitt 3) wird für diese Teilbereiche die DIN 18 304 der VOB Teil C für Ramm- Rüttel- und Pressarbeiten berücksichtigt.

In den nachfolgenden Tabellen erfolgt die Angabe von Homogenbereichen. Die Kennwerte und Eigenschaften beruhen hier auf den Ergebnissen von Laborversuchen (siehe Abschnitt 4.4) und 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.

| Parameter | Einheit | E-I | E-II |
|---|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung | [-] | Auffüllung / obere Sande | Auenlehm und / bis Mudde |
| Korngrößenverteilung ⁽¹⁾ | % | ≤ 0,06 mm | 0 - 15 |
| | | >0,06-2,0 mm | 80 - 97 |
| | | >2,0-63 mm | 0 - 5 |
| Anteil Steine ⁽¹⁾ (>63 mm - 200 mm) | % | < 10 | < 5 |
| Anteil Blöcke ⁽¹⁾ (>200 mm - 630 mm; >630 mm) | % | < 5 | < 5 |
| undrainierte Scherfestigkeit c_u | kN / m ² | [-] | 2 - 35 |
| Wassergehalt w_n ⁽¹⁾ | % | 10 - 25 | 30 - 270 |
| Plastizitätszahl I_p ⁽¹⁾ | % | [-] | 30 - 60 |
| Konsistenzzahl I_c ⁽¹⁾ | [-] | [-] | 0,20 - 1,00 |
| Konsistenz ⁽²⁾ | [-] | [-] | zw. breiig und steif bis halbfest |
| Lagerungsdichte | [-] | locker und mitteldicht | [-] |
| Bezogene Lagerungsdichte I_D ⁽¹⁾ | % | 15 - 65 | [-] |
| Organischer Anteil ⁽¹⁾ | % | 2 - 15 | 4 - 20 |
| Kenndaten für die Wiedereinbaubarkeit / Verwertung | | | |
| Bodengruppe | [-] | SE / SU* | TL / SU* |
| Frostempfindlichkeitsklasse | [-] | F1 / F2 | F3 |
| LAGA-Einbauklasse ⁽⁴⁾ | [-] | Z1 | Z2 |

Tabelle 4-5: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 / Kennwerte (GK 3) / 1

| Parameter | Einheit | R-I | R-II |
|---|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung | [-] | Auffüllung / obere Sande | Auenlehm und / bis Mudde |
| Korngrößenverteilung ⁽¹⁾ | % | ≤ 0,06 mm | 0 - 15 |
| | | >0,06-2,0 mm | 80 - 97 |
| | | >2,0-63 mm | 0 - 10 |
| Anteil Steine ⁽¹⁾ (>63 mm - 200 mm) | % | < 10 | < 5 |
| Anteil Blöcke ⁽¹⁾ (>200 mm - 630 mm; >630 mm) | % | < 5 | < 5 |
| undrainierte Scherfestigkeit c_u | kN / m ² | [-] | 2 - 35 |
| Wassergehalt w_n ⁽¹⁾ | % | 10 - 25 | 30 - 270 |
| Plastizitätszahl I_p ⁽¹⁾ | % | [-] | 30 - 60 |
| Konsistenzzahl I_c ⁽¹⁾ | [-] | [-] | 0,20 - 1,00 |
| Konsistenz ⁽²⁾ | [-] | [-] | zw. breiig und steif bis halbfest |
| Lagerungsdichte | [-] | locker und mitteldicht | [-] |
| Bezogene Lagerungsdichte I_D ⁽¹⁾ | % | 15 - 65 | [-] |
| Kenndaten für die Wiedereinbaubarkeit / Verwertung | | | |
| Bodengruppe | [-] | SE / SU* | TL / SU* |
| Frostempfindlichkeitsklasse | [-] | F1 / F2 | F3 |
| LAGA-Einbauklasse ⁽⁴⁾ | [-] | Z1 | Z2 |

Tabelle 4-6: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 304 / Kennwerte (GK 3) / 1

| Parameter | Einheit | R-III | R-IV |
|---|---------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung | [-] | Torf | Fein- bis Mittelsand (im Liegenden) |
| Korngrößenverteilung ⁽¹⁾ | % | ≤ 0,06 mm | [-] |
| | | >0,06-2,0 mm | [-] |
| | | >2,0-63 mm | [-] |
| Anteil Steine ⁽¹⁾ (>63 mm - 200 mm) | % | < 5 | <5 - 20 |
| Anteil Blöcke ⁽¹⁾ (>200 mm - 630 mm; >630 mm) | % | < 5 | < 10 |
| undrainierte Scherfestigkeit c_u | kN / m ² | 2 - 35 | [-] |
| Wassergehalt w_n ⁽¹⁾ | % | 100 - 300 | 15 - 30 |
| Plastizitätszahl I_p ⁽¹⁾ | % | 60 - 100 | [-] |
| Konsistenzzahl I_c ⁽¹⁾ | [-] | 0,05 - 0,50 | [-] |
| Konsistenz ⁽²⁾ | [-] | zw. breiig und weich | [-] |
| Lagerungsdichte | [-] | [-] | locker und mitteldicht |
| Bezogene Lagerungsdichte I_D ⁽¹⁾ | % | [-] | 15 - 70 |
| Kenndaten für die Wiedereinbaubarkeit | | | |
| Bodengruppe | [-] | HZ / HN | SE / SU |
| LAGA-Einbauklasse ⁽⁴⁾ | [-] | [-] | [-] |

Tabelle 4-7: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 304 / Kennwerte (GK 3) / 2

- (1) Abweichungen von +/- 10 % von den dargestellten Wertebereichen sind möglich.
- (2) Die bindigen und organogenen Böden neigen unter Wassereinwirkung und / oder dynamischer Belastung zum Aufweichen. Die Böden können beim Lösevorgang ausfließen.
- (3) Die Angabe / Untersuchung dieses Parameters war nicht Bestandteil unseres Auftrags.
- (4) Gemäß Abschnitt 4.6 können im Zuge einer Entsorgung Bereichsweise weitere Untersuchungen erforderlich sein.

4.8 Bodengruppen, -klassen und -kennwerte

Anhand der Schichtansprache durch den Bodengutachter sowie der durchgeführten Laborversuche (vgl. Abschnitt 4.4) erfolgt die Einstufung der Bodenschichtungen in Bodengruppen nach DIN 18 196 für erd- und grundbautechnische Zwecke. Die Zuordnung der Bodenschichten erfolgt entsprechend dem Aufbau in den **Anlagen 2**.

Aufgrund uns vorliegenden Versuchsergebnissen aus vergleichbaren Bodenarten sowie den Ergebnissen aus den durchgeführten Laborversuchen sind für erdstatische Berechnungen und Planungen die Werte der nachfolgenden Tabellen 4-8 und 4-9 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.

| Bodenschicht | Bodengruppe DIN 18 196 | Frostklasse | 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, OU | F2 - F3 | 16,0 - 18,0 | 6,0 - 9,0 | 27,5 - 30,0 | 0,0 | 5,0 - 8,0 |
| Auffüllungen, z. T. humos, locker - mittel- dicht | A, [SE], [SU] | F1 - F2 | 17,0 | 9,0 | 27,5 | 0,0 | 20,0 - 30,0 |
| Mudde, breiig | F, (OU, OH) | F3 | 12,5 | 2,5 | 10,0 | 0,0 | 0,4 |
| Mudde, breiig - weich | F, (OU, OH) | F3 | 14,0 | 4,0 | 12,5 | 1,0 | 0,5 - 1,0 |
| Mudde, weich, weich - steif | F, (OU, OH) | F3 | 16,0 | 6,0 | 19,5 | 2,0 | 1,5 |

Tabelle 4-8: Bodenklassen, -gruppen und -kennwerte (charakteristische Werte), Teil 1

| Bodenschicht | Bodengruppe DIN 18 196 | Frostklasse | γ_k [kN/m ³] | γ'_k [kN/m ³] | φ'_k [°] | c'_k [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] |
|--|---------------------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Auenlehm, schwach organisch - organisch, breiig, breiig bis weich | OT, OU, TL, SU* | F3 | 14,0 | 4,0 | 17,5 - 19,5 | 0,0 - 5,0 | 0,2 - 0,5 |
| Auenlehm, teils schwach organisch, weich | TL, SU*, OT, OU | F3 | 15,0 | 5,0 | 19,5 - 22,5 | 3,5 | 0,8 - 1,4 |
| Auenlehm, weich - steif | TL, SU* | F3 | 17,0 - 19,0 | 7,0 - 9,0 | 25,0 - 27,5 | 5,0 - 7,5 | 3,0 - 3,5 |
| Auenlehm, steif | TL, SU* | F3 | 20,0 | 10,0 | 30,0 ⁽¹⁾ | 9,0 ⁽¹⁾ | 3,5 |
| Sand, locker - mitteldicht | SE | F1 | 19,0 | 11,0 | 32,5 | 0,0 | 40,0 - 70,0 |
| Sand, schluffig, locker - mitteldicht | SE, SU | F1 / F2 | 18,0 | 10,0 | 32,5 | 0,0 | 30,0 - 50,0 |
| Torf, weich | HZ | F3 | 11,0 | 1,0 | 12,0 | 2,0 | 0,5 - 1,0 |
| Schluff, weich - steif | UM, TL | F3 | 19,0 | 9,0 | 25,0 - 30,0 | 0,0 - 7,5 | 2,0 - 7,0 |

Tabelle 4-9: Bodenklassen, -gruppen und -kennwerte (charakteristische Werte), Teil 2

⁽¹⁾ Die im Labor ermittelten Scherparameter wurden gemäß Abschnitt 4.4.8 abgemindert.

5 Zusammenfassung

Für die Umplanung der Hochwasserschutzmaßnahmen an der Delme, ausgehend von der Autobahn A 28 bis zu den Graften in Delmenhorst, sollte der Untergrund erkundet und gemäß des Merkblatts DWA-M 507 sowie unter Berücksichtigung des Eurocodes bewertet und angepasst werden. Hierfür erhielt die Ingenieurgesellschaft Dr. -Ing. Michael Beuße mbH aus Tostedt am 16. August 2016 durch das planende Büro, die IDN GmbH aus Oyten, den Auftrag.

Die Feldversuche wurden von Ende September 2016 bis Mitte Januar 2017 ausgeführt. Insgesamt sind 82 Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) sowie neun schwere Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476 durchgeführt bis zu einer Tiefe von maximal 12,00 m niedergebracht worden.

Der geologische Untergrund besteht überwiegend aus oberflächennahen, locker gelagerten Auffüllungen im Bereich der bestehenden Verwaltung gefolgt von bindigen Böden des Niedermoores (Auenlehm und Mudde), welche zum Teil auf Grund ihrer Beschaffenheit und Konsistenz als nicht hinreichend tragfähig zu bewerten sind. Im Liegenden folgen einheitlich weichselzeitliche Sande in zu meist mitteldichter Lagerung. Ein Grundwasserstand wurde in nahezu allen Bohrlöchern gemessen.

Zur genauen Einstufung und Klassifizierung der vorhandenen Böden sowie zur Ermittlung von spezifischen, bodenmechanischen Parametern wurden an ausgewählten Proben Laborversuche durchgeführt.

In Teilbereichen ist davon auszugehen, dass die Weichschichten keine ausreichende Tragfähigkeit für einen neuen Deichkörper liefern und das Errichten von Spundwänden erforderlich ist -- insbesondere im Bereich der Brücke in Richtung des Wehrs Milli (vgl. Lageplan in Anlage 1 bzw. Schnitt III-III' in Anlage 3).

Um nicht das Risiko von unkontrollierten Setzungen entstehen zu lassen, sind die Gründungsarbeiten sorgfältig nach Anweisung des Gutachters durchzuführen. Diese Anweisungen, die erforderlichen Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise sowie Prüfung, ob das vorliegende Material für die Deichmodellierung geeignet ist, erfolgt in dem nachfolgenden Bericht 16 - 14695.2.

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


Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabstände zwangsläufig auf punktuellen Aufschlüssen, so dass eine exakte Aussage über den Baugrund nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt möglich ist. Da Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Ansatzpunkten nicht völlig ausgeschlossen werden können, basieren hier getroffene Bewertungen zwangsläufig auf Wahrscheinlichkeitsaussagen. Die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH behält sich daher eine Überprüfung der Gründungssituation im Zuge einer förmlichen Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen (nach DIN 4 020 gefordert), gegebenenfalls auch ergänzende Ausführungshinweise vor.

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

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

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

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



Dr.-Ing. Michael Beuße



Jannik Beuße, B. Sc.

Verteiler:

Ochtumverband, Harpstedt

IDN GmbH, Oyten

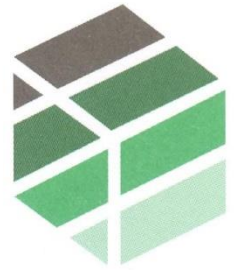
1 - fach (in Berichtsform)

1 - fach (digital im pdf-Format)

1 - fach (in Berichtsform)

1 - fach (digital im pdf-Format)

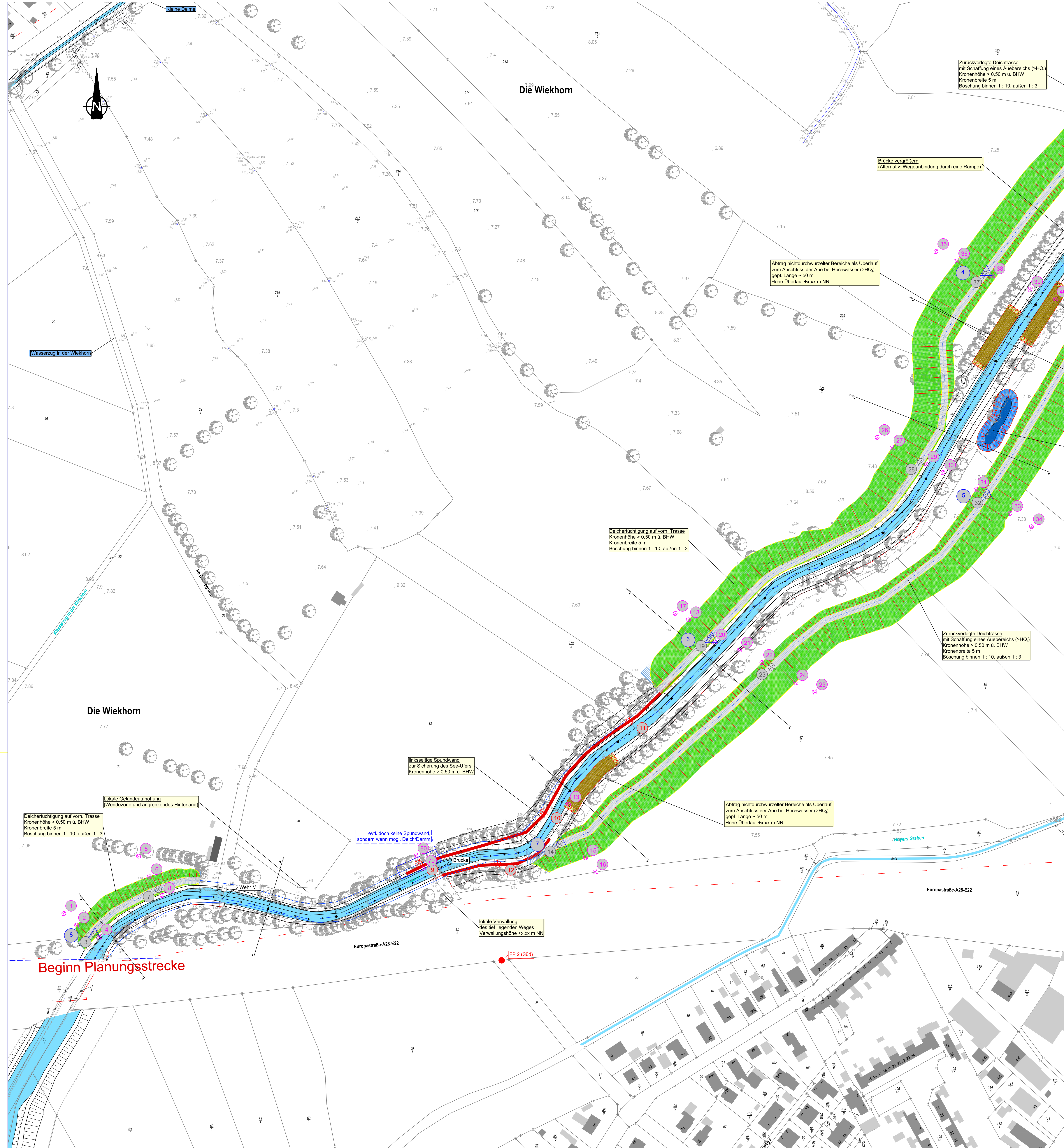
Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 1 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Lagepläne



Legende - Grundlagenplan

- Gewässerachse, mit Stationierung für den Planungsabschnitt
- vorh. Gewässer
- vorh. Gehölze, aus topografischem Aufmaß/Luftbilddigitalisierung
- öffentliche Flurstücksflächen, Eigentum der Stadt Delmenhorst
- gepl. Deich, Kronenhöhe > 0,50 m ü. BHW
- gepl. Spundwand
- gepl. Überlaufbereich, Höhe > HW
- gepl. Stillgewässer

Datengrundlagen:
- Vermessung Wiekhomer Wiesen (Stadt Delmenhorst, Stand 2012/2014)

Legende - Baugrunderkundung

- 1 Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (max. Tiefe 8,00 m)
- 1 Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (max. Tiefe 7,00 m)
- 1 Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (max. Tiefe 2,00 - 4,00 m)
- 1 Rammsondierung DPL nach DIN EN ISO 22 476 (max. Tiefe 7,00 m)

Hinweis:
Angaben der Koordinaten im System ETRS 1989 UTM Zone 32N

| Übersicht über die geplanten Erkundungstiefen der Kleinbohrungen | |
|--|-----------------|
| Ansatzpunkt | Endtiefe ab GOK |
| Spundwände | 8,00 m |
| Deichkrone | 7,00 m |
| Dammvor- und Hinterland | 2,00 m |

Sanierung der Delme-Dämme von der Autobahn bis zu den Gräften in Delmenhorst

Projekt: Ochtumverband
Danziger Str. 3
27243 Harpstedt

Auftraggeber:

Darstellung: **Lageplan Baugrunderkundung**

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Datum: 29.08.2016

Bearbeiter: Dr. Beuße
gezeichnet: Jannik Beuße
Maststab: 1:1000
Anlagen-Nr.: 1.1
Datei: Lageplan Delme - Baugrunderkundung.dwg

Beginn Planungsstrecke

Deichertüchtigung auf vorh. Trasse
Kronenhöhe > 0,50 m ü. BHW
Kronenbreite 5 m
Böschung binnen 1 : 10, außen 1 : 3

Abtrag nichtdurchwurzelter Bereiche als Überlauf
zum Anschluss der Aue bei Hochwasser (+HQ)
gepl. Länge = 50 m,
Höhe Überlauf +x.xx m NN

Zurückverlegte Deichtrasse
mit Schaffung eines Auebereichs (+HQ)
Kronenhöhe > 0,50 m ü. BHW
Kronenbreite 5 m
Böschung binnen 1 : 10, außen 1 : 3

linkssseitige Spundwand
zur Sicherung des See-Ufers
Kronenhöhe > 0,50 m ü. BHW

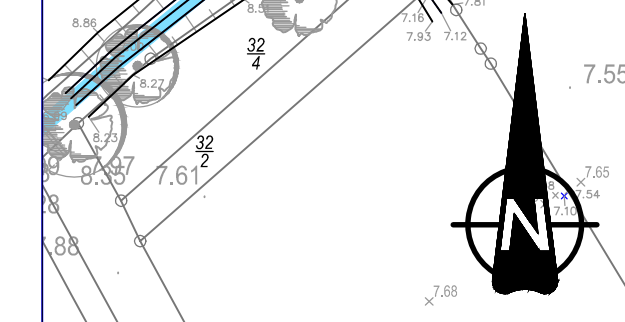
Abtrag nichtdurchwurzelter Bereiche als Überlauf
zum Anschluss der Aue bei Hochwasser (+HQ)
gepl. Länge = 50 m,
Höhe Überlauf +x.xx m NN

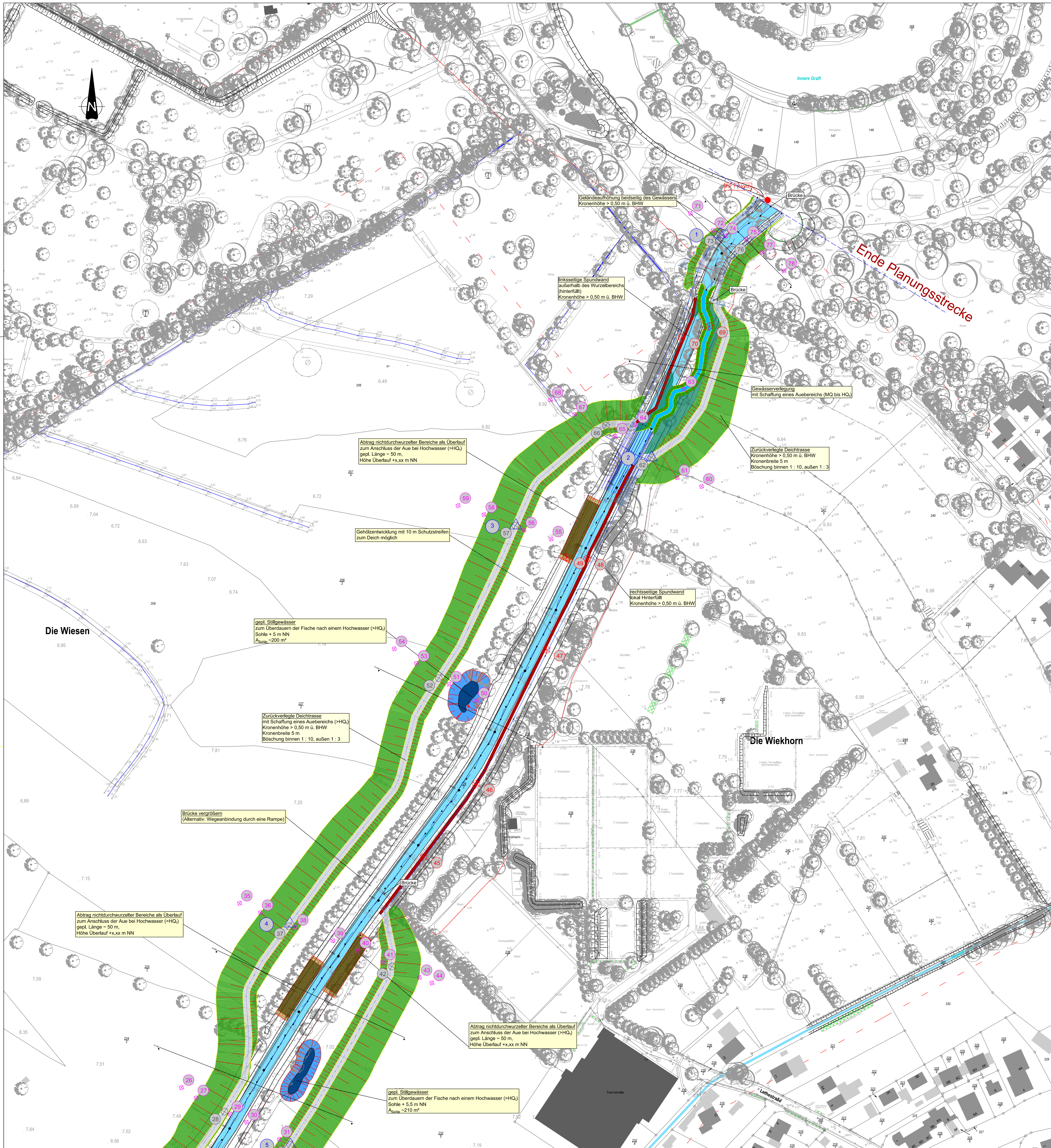
lokale Verwallung
des tief liegenden Weges
Verwallungshöhe +x.xx m NN

evtl. doch keine Spundwand,
sondern wenn mögl. Deich/Damm

Lokale Geländeaufhöhung
(Wendozone und angrenzendes Hinterland)

Deichertüchtigung auf vorh. Trasse
Kronenhöhe > 0,50 m ü. BHW
Kronenbreite 5 m
Böschung binnen 1 : 10, außen 1 : 3





Legende - Grundlagenplan

- Gewässerachse, mit Stationierung für den Planungsabschnitt
- vorh. Gewässer
- vorh. Gehölze, aus topografischem Aufmaß/Luftbilddigitalisierung
- öffentliche Flurstücksflächen, Eigentum der Stadt Delmenhorst
- gepl. Deich, Kronenhöhe > 0,50 m ü. BHW
- gepl. Spundwand
- gepl. Überlaufbereich, Höhe > HW
- gepl. Stillgewässer

Datengrundlagen:
- Vermessung Wiekhomer Wiesen (Stadt Delmenhorst, Stand 2012/2014)

Legende - Baugrunderkundung

- 1 Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (max. Tiefe 8,00 m)
- 1 Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (max. Tiefe 7,00 m)
- 1 Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (max. Tiefe 2,00 - 4,00 m)
- 1 Rammsondierung DPL nach DIN EN ISO 22 476 (max. Tiefe 7,00 m)

Hinweis:
Angaben der Koordinaten im System ETRS 1989 UTM Zone 32N

| Übersicht über die geplanten Erkundungstiefen der Kleinbohrungen | |
|--|-----------------|
| Ansatzpunkt | Endtiefe ab GOK |
| Spundwände | 8,00 m |
| Deichkrone | 7,00 m |
| Dammvor- und Hinterland | 2,00 m |

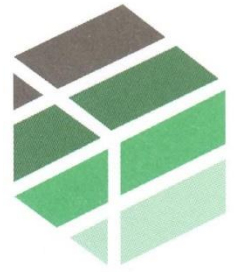
Sanierung der Delme-Dämme von der Autobahn bis zu den Grafen in Delmenhorst

Projekt: Ochtumverband
Danziger Str. 3
27243 Harpstedt

Lageplan
Baugrunderkundung

| | | |
|--|---|--|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH | Datum: 29.08.2016 | |
| | Bearbeiter: Dr. Beuße gezeichnet: Jannik Beuße | |
| Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 www.dr-beuße.de | 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287725 | Maßstab: 1 : 1000 |
| | | Anlagen-Nr.: 1.2 Date: Lageplan Delme - Baugrunderkundung.dwg |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 2 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

**Säulen- und Rammdiagramme
der Bohr- und Rammsondierungen**

Legende

weich - steif
 locker
 mitteldicht

Auenlehm

 Mutterboden

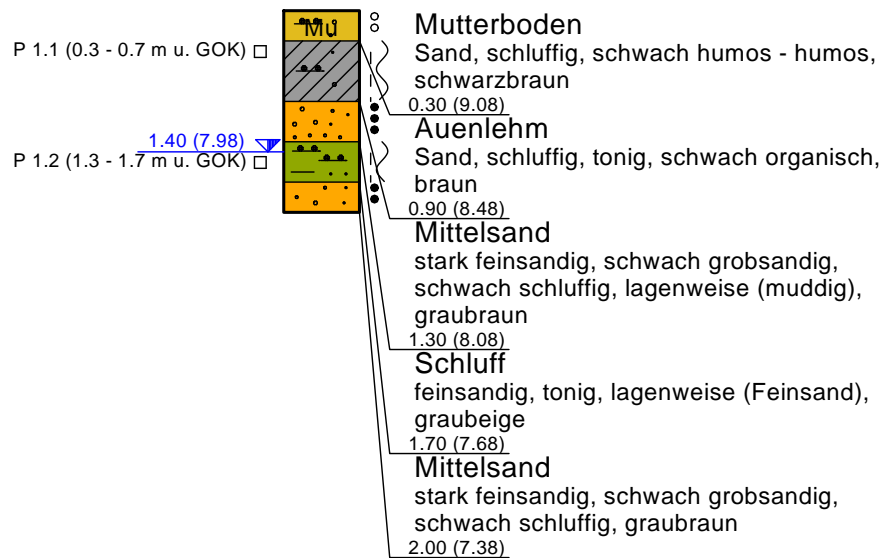
 Mittelsand

Schluff

[1.40](#) ▼ GW nach Bohrende
 29.09.16

BS 1

9.38 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
 Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:
 BVH Delme-Dämme
 Delmenhorst

Auftraggeber:
 OCHTUMVERBAND

Anlage: 2.1

Bericht: 16 - 14695

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 12.12.2016

Säulendiagramm BS 1

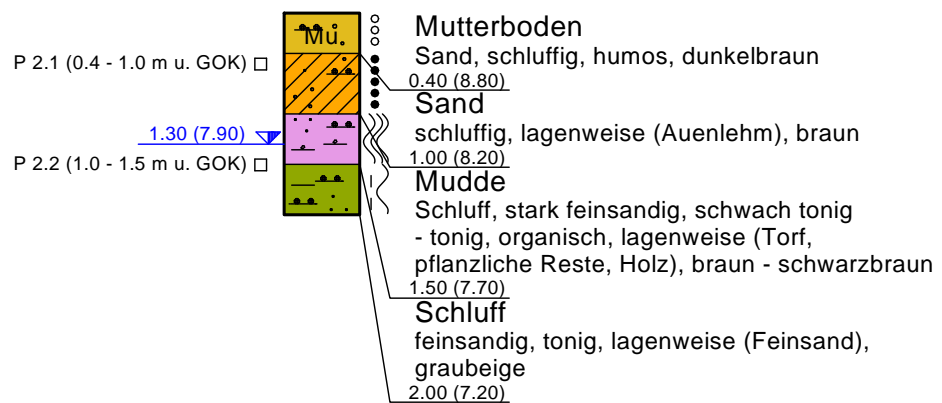
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-------------|--|---------|
| | weich - steif | | Mudde | | Schluff |
| | breiig - weich | | Mutterboden | | |
| | locker | | Sand | | |
| | mitteldicht | | | | |

1.30 GW nach Bohrende
29.09.16

BS 2

9.20 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

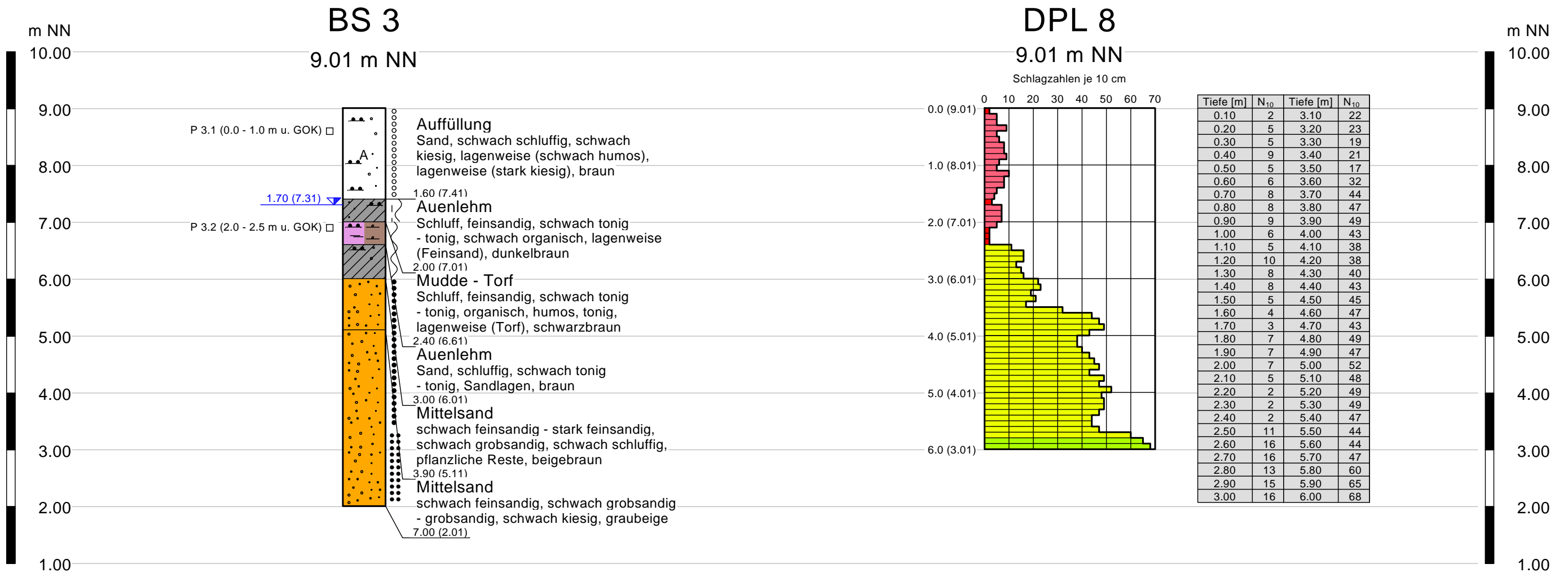
Anlage:
2.2

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 1



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

1.70 GW nach Bohrende
04.10.16

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

| | | |
|---------------|------------|------------|
| weich - steif | Auenlehm | Torf |
| weich | Mudde | Mittelsand |
| locker | Auffüllung | |
| mitteldicht | | |
| dicht | | |

Ingenieurgesellschaft
 Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt :
 BVH Delme-Dämme,
 Delmenhorst

Auftraggeber :
OCHTUMVERBAND

Anlage :
 2.3

Bericht :
 16 - 14695

Maßstab (L/H) :
 - / 1 : 75

Datum :
 12.12.2016

Säulen- und Rammdiagramm BS 3 / DPL 8

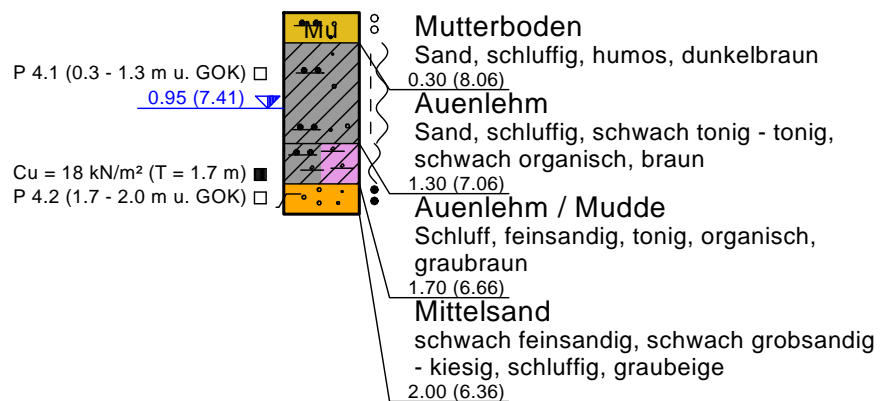
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | weich | | Mudde | | |
| | locker | | Mutterboden | | |
| | mitteldicht | | | | |

0.95 GW nach Bohrende
29.09.16

BS 4

8.36 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.4

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 4

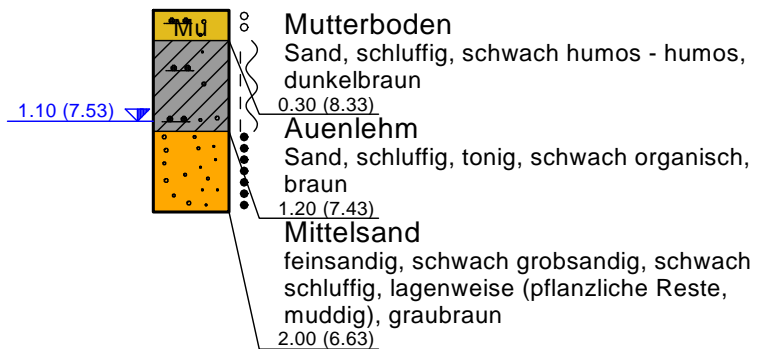
Legende

| | | | |
|--|---------------|--|-------------|
| | weich - steif | | Auenlehm |
| | locker | | Mutterboden |
| | mitteldicht | | Mittelsand |

1.10 ▾ Wasser nach Bohrende
29.09.16

BS 5

8.63 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.5

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 5

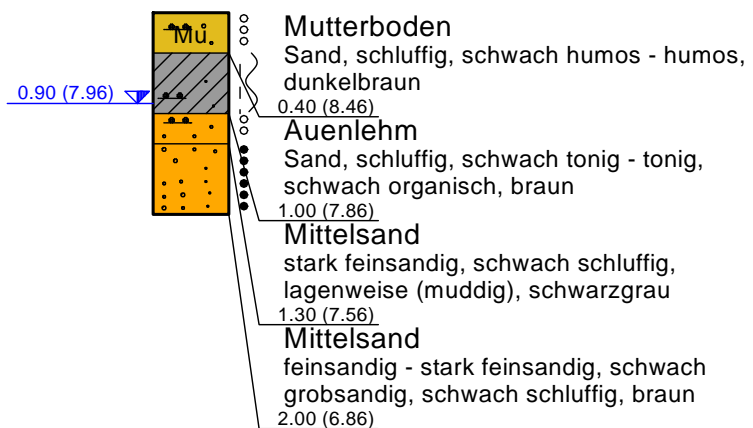
Legende

| | | | |
|--|---------------|--|-------------|
| | weich - steif | | Auenlehm |
| | locker | | Mutterboden |
| | mitteldicht | | Mittelsand |

0.90 Wasser nach Bohrende
29.09.16

BS 6

8.86 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.6

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 6

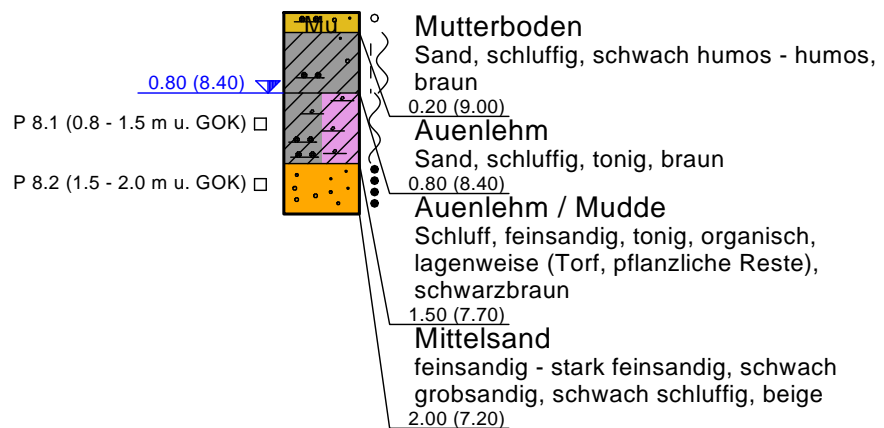
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | weich | | Mudde | | |
| | locker | | Mutterboden | | |
| | mitteldicht | | | | |

0.80 Wasser nach Bohrende
29.09.16

BS 8

9.20 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.8

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 8

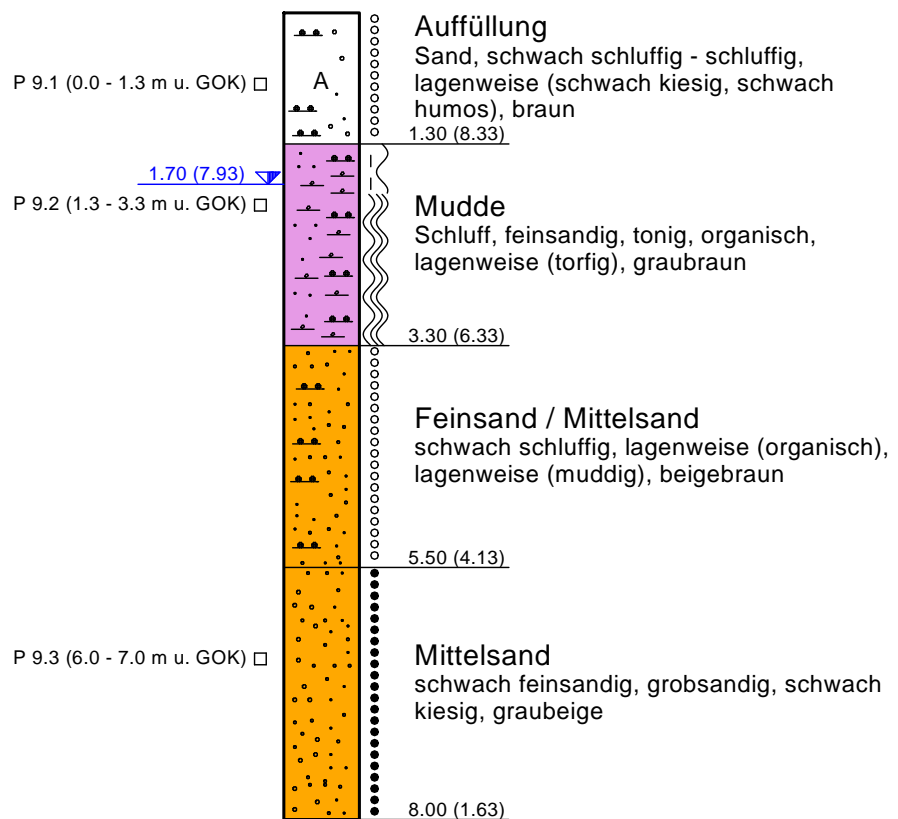
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|------------|--|----------|
| | weich - steif | | Mudde | | Feinsand |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |
| | locker | | Mittelsand | | |
| | mitteldicht | | | | |

1.70 ▾ Wasser nach Bohrende
29.09.16

BS 9

9.63 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.9

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 9

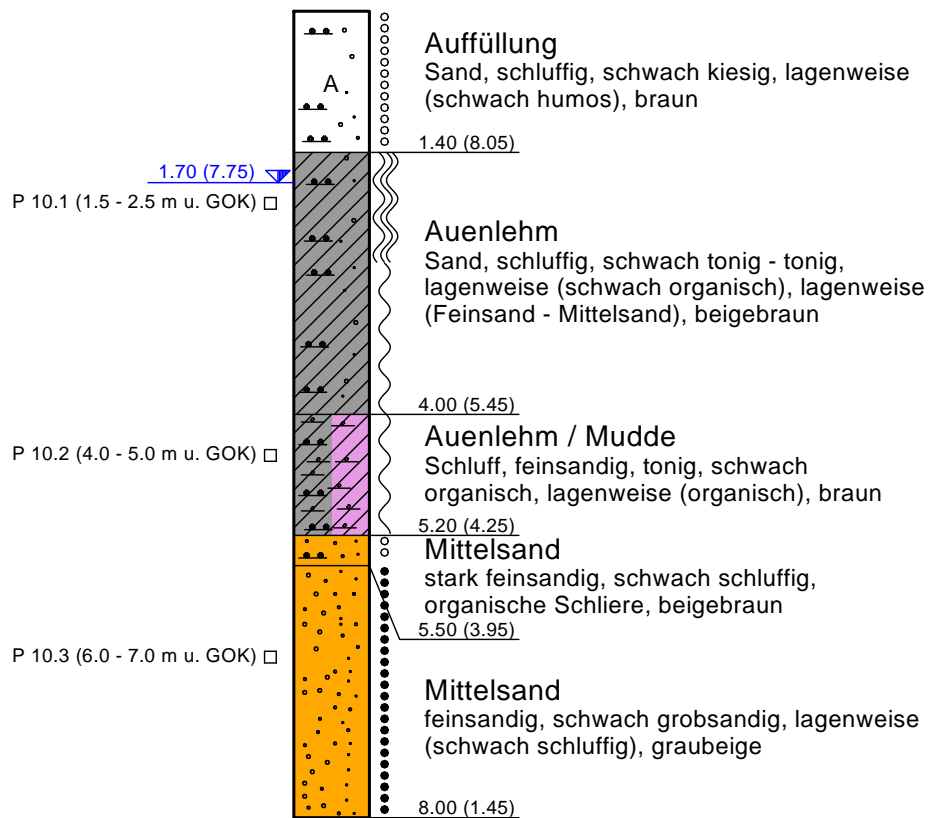
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|------------|--|------------|
| | weich | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | breiig - weich | | Mudde | | |
| | locker | | Auffüllung | | |
| | mitteldicht | | | | |

1.70 Wasser nach Bohrende
04.10.16

BS 10

9.45 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.10









Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 10

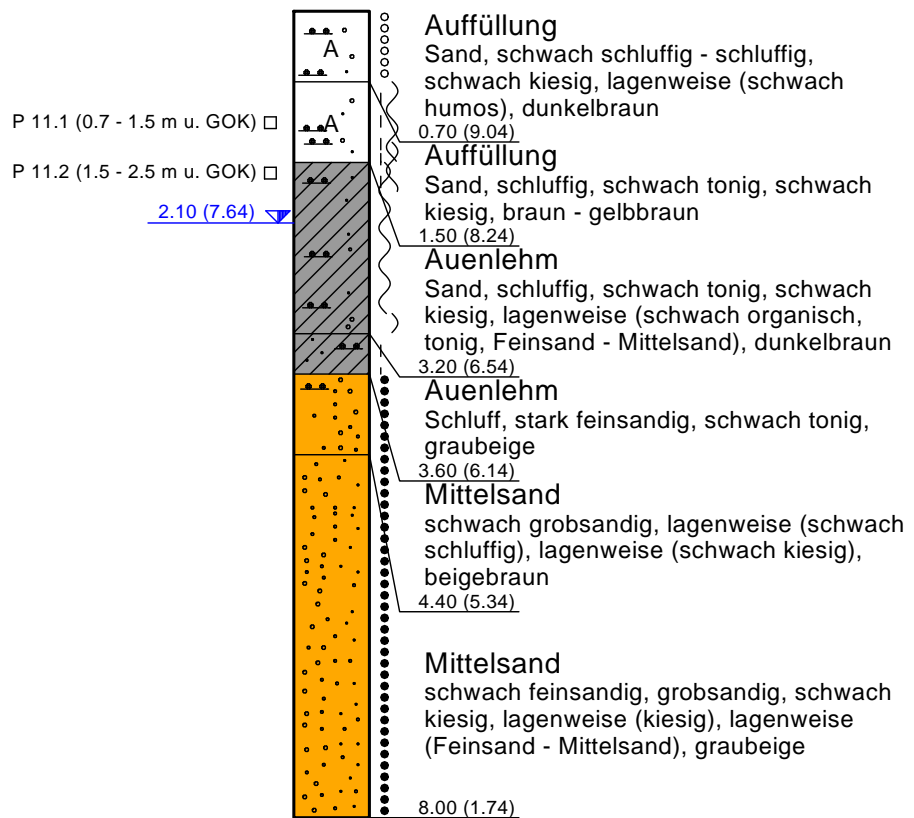
Legende

| | | | |
|---|---------------|---|------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich - steif |  | Auffüllung |
|  | weich |  | Mittelsand |
|  | locker | | |
|  | mitteldicht | | |

2.10 ▾ Wasser nach Bohrende
04.10.16

BS 11

9.74 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
**BVH Delme-Dämme
Delmenhorst**

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.11










Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 11

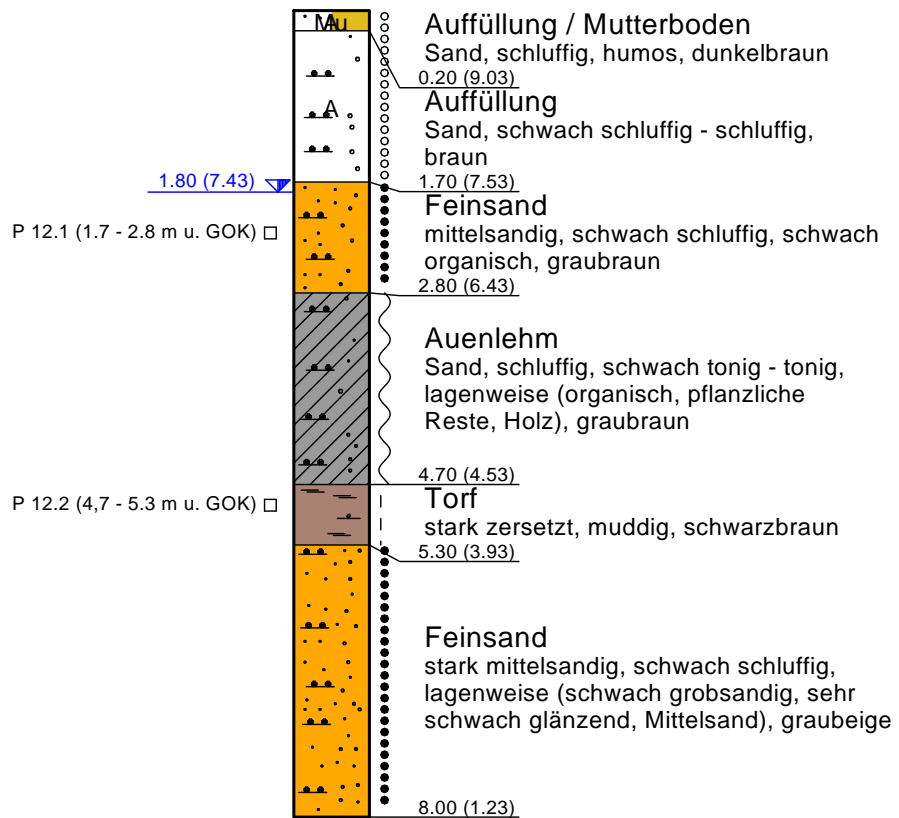
Legende

| | | |
|---|---|--|
|  steif |  Auenlehm |  Torf |
|  weich |  Auffüllung |  Feinsand |
|  locker |  Mutterboden | |
|  mitteldicht | | |

$\frac{1.80}{11.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 12

9.23 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.12

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 12

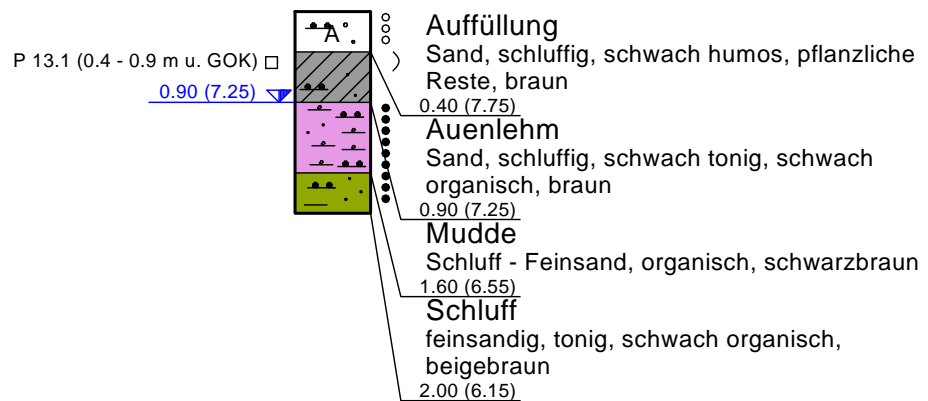
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|------------|--|---------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Schluff |
| | locker | | Mudde | | |
| | mitteldicht | | Auffüllung | | |

0.90 Wasser nach Bohrende
11.10.16

BS 13

8.15 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

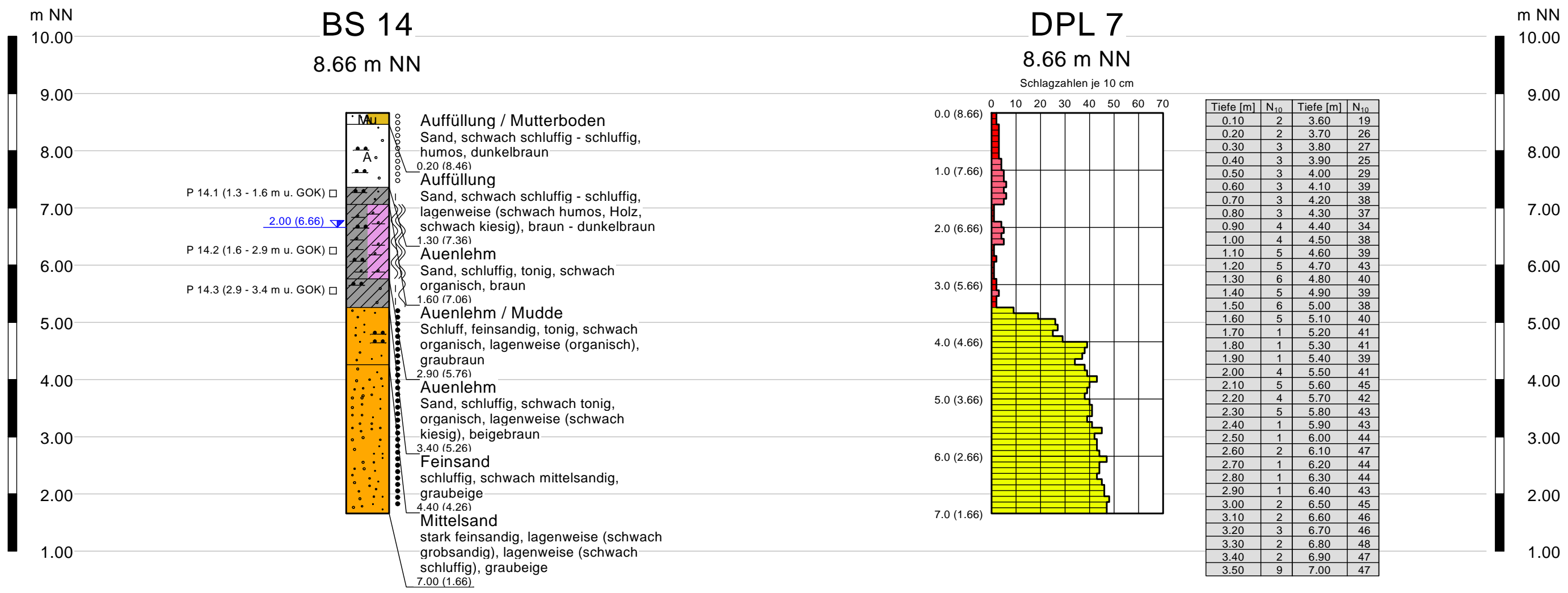
Anlage:
2.13

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 13



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

2.00
12.10.16 GW nach Bohrende

| | | | | |
|----------------|--|------------|--|-------------|
| steif | | Auenlehm | | Mutterboden |
| weich - steif | | Mudde | | Mittelsand |
| breiig - weich | | Auffüllung | | Feinsand |
| locker | | | | |
| mitteldicht | | | | |








Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delme-Dämme, Delmenhorst | Anlage : 2.14 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : - / 1 : 75 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Säulen- und Rammdiagramm BS 14 / DPL 7

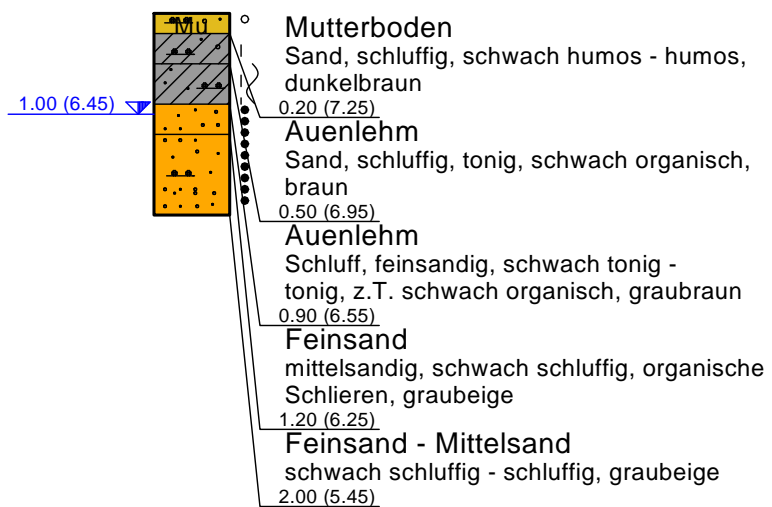
Legende

| | | | |
|---|---------------|---|-------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich - steif |  | Mutterboden |
|  | locker |  | Feinsand |
|  | mitteldicht | | |

1.00
11.10.16 Wasser nach Bohrende

BS 15

7.45 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.15









Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 15

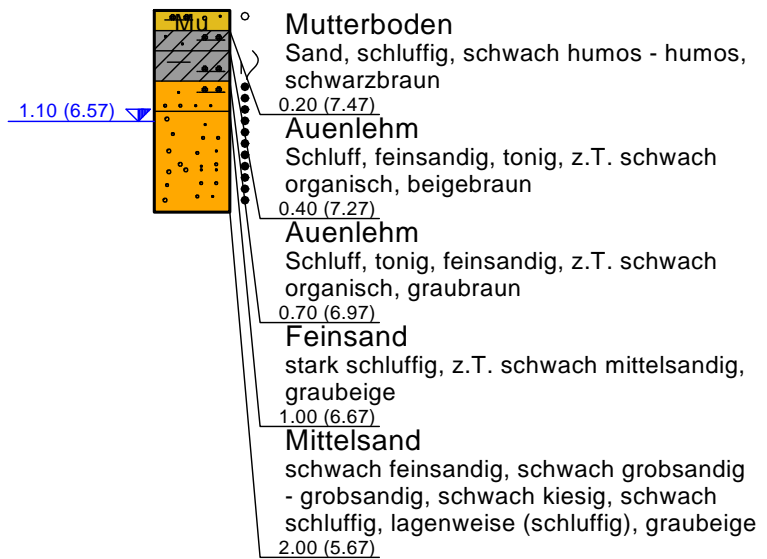
Legende

| | | | | | |
|---|---------------|---|-------------|---|----------|
|  | steif |  | Auenlehm |  | Feinsand |
|  | weich - steif |  | Mutterboden | | |
|  | locker |  | Mittelsand | | |
|  | mitteldicht | | | | |

$\frac{1.10}{11.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 16

7.67 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.16

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 16

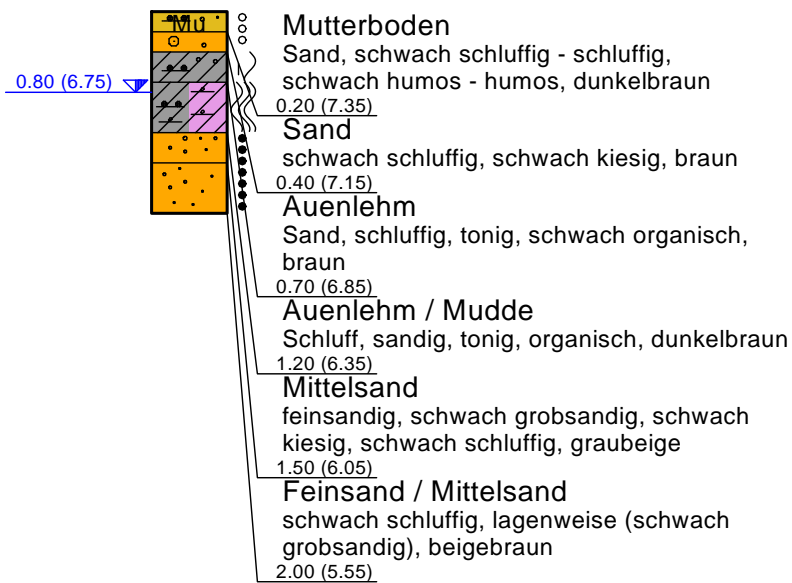
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | breiig - weich | | Mudde | | Sand |
| | locker | | Mutterboden | | |
| | mitteldicht | | | | |

0.80
11.10.16 Wasser nach Bohrende

BS 17

7.55 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.17





Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 17

Legende

 weich - steif
 weich
 locker
 mitteldicht



Auenlehm



Feinsand



Auffüllung

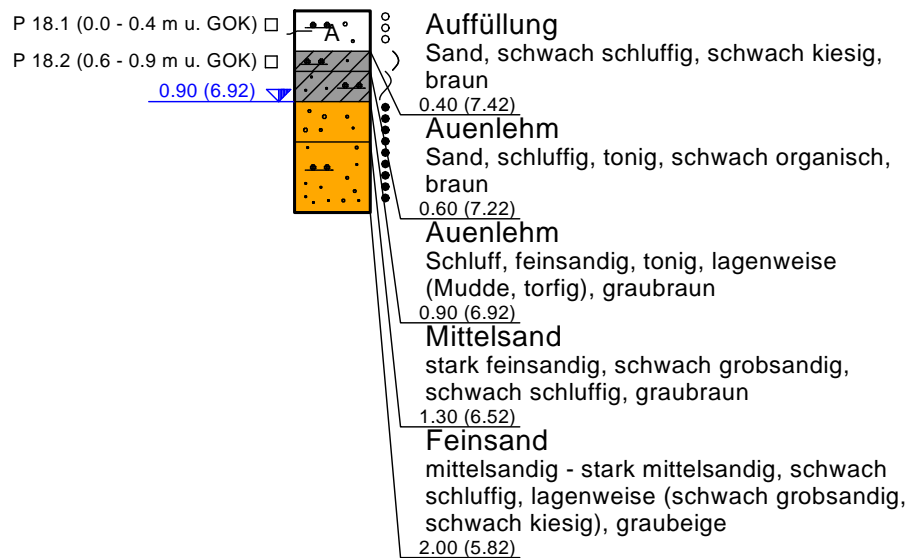


Mittelsand

$\frac{0.90}{11.10.16}$  Wasser nach Bohrende

BS 18

7.82 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
 Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

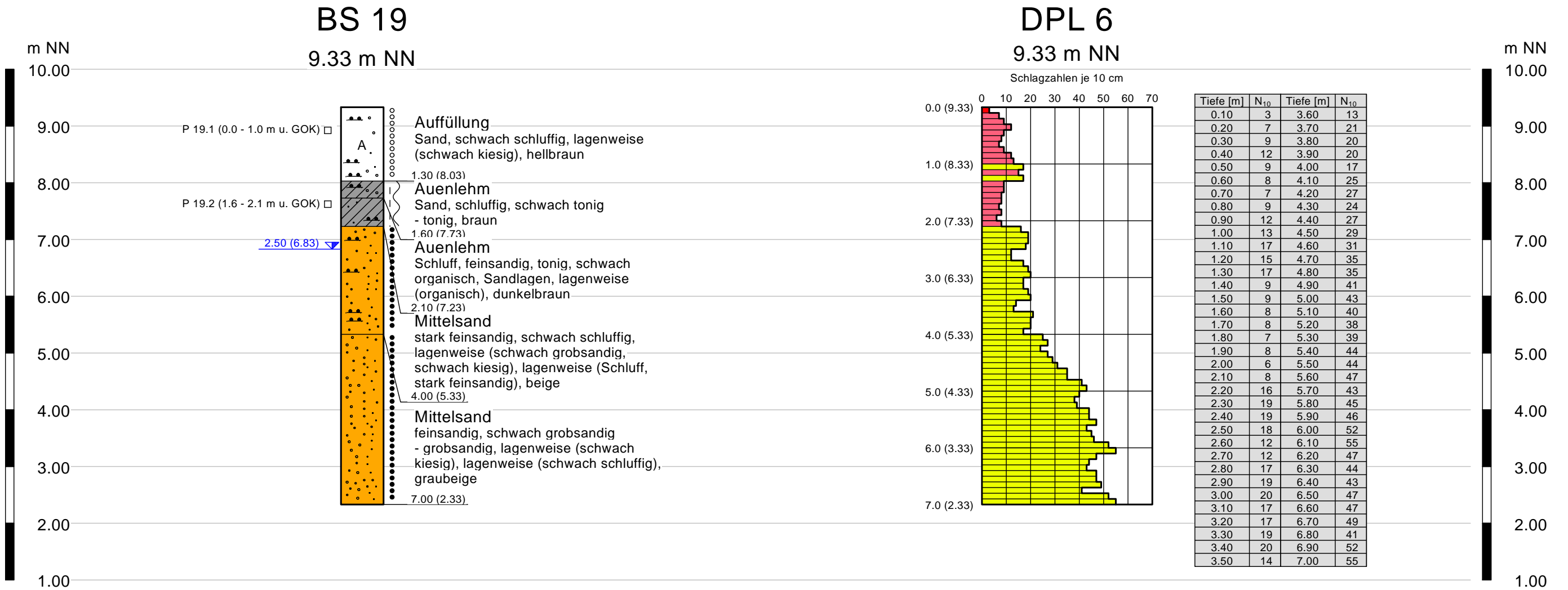
Anlage: 2.18

Bericht: 16 - 14695

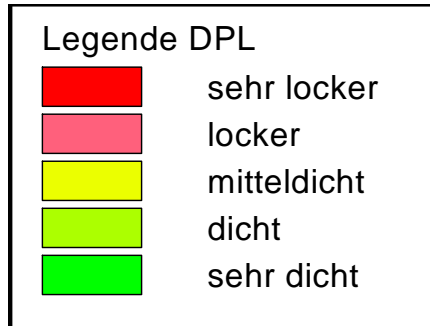
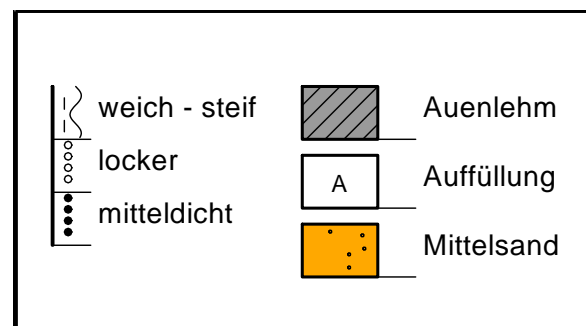
Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum: 12.12.2016

Säulendiagramm BS 18



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

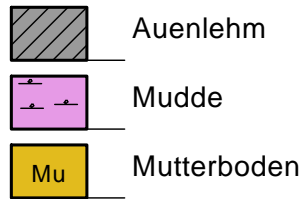
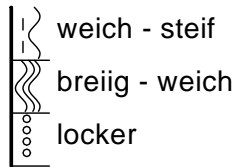


2.50 GW nach Bohrende
 04.10.16

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delme-Dämme, Delmenhorst | Anlage : 2.19 |
| | Auftraggeber : <h2 style="text-align: center; margin: 0;">OCHTUMVERBAND</h2> | Bericht : 16 - 14695 |
| Datum : 12.12.2016 | | Maßstab (L/H) : - / 1 : 75 |

Säulen- und Rammdiagramm BS 19 / DPL 6

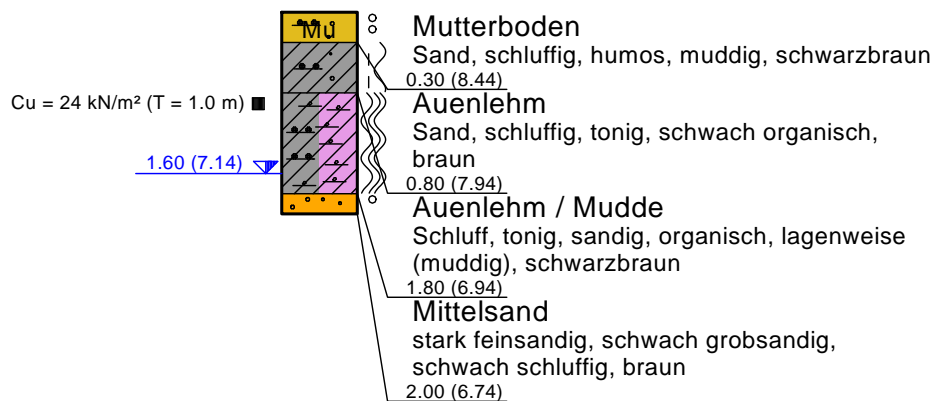
Legende



1.60 Wasser nach Bohrende
11.10.16

BS 20

8.74 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst










Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.20
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75
Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 20

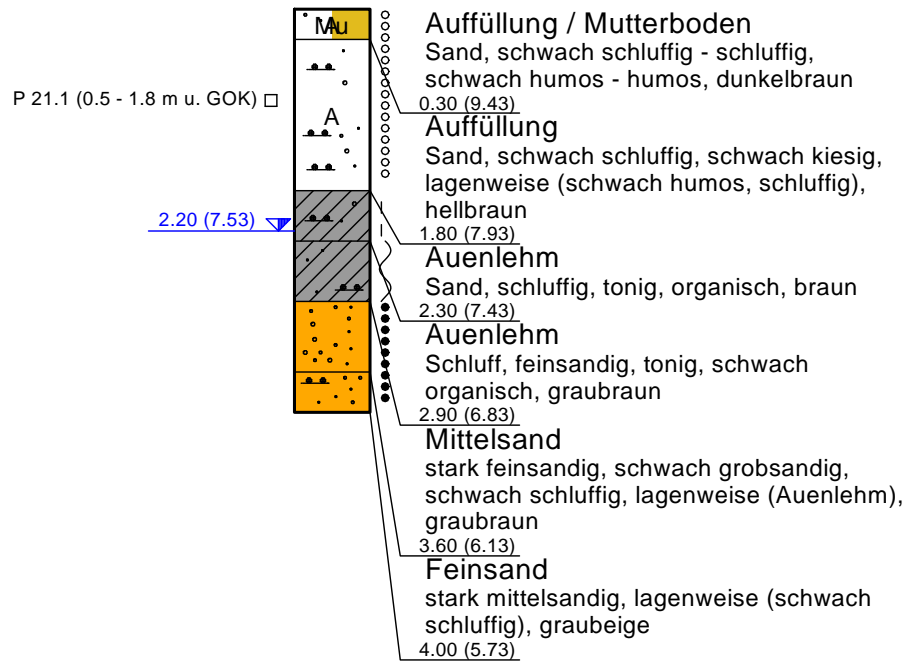
Legende

| | | | | | |
|---|-------------|---|-------------|---|------------|
|  | steif |  | Auenlehm |  | Mittelsand |
|  | weich |  | Auffüllung |  | Feinsand |
|  | locker |  | Mutterboden | | |
|  | mitteldicht | | | | |

2.20  Wasser nach Bohrende
11.10.16

BS 21

9.73 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.21
















Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 21

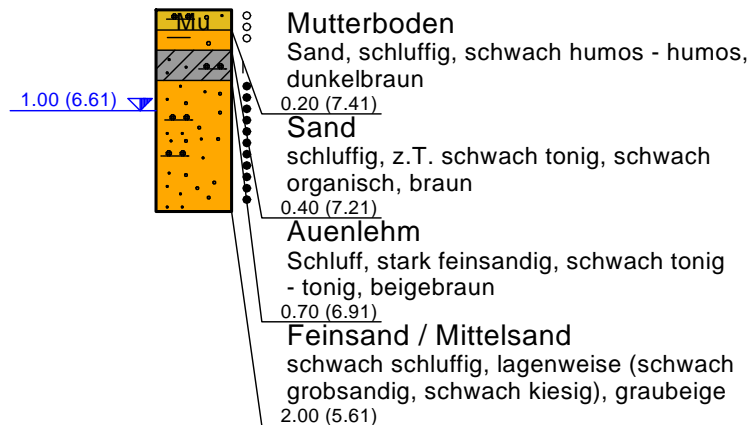
Legende

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|---|--------|---|-------------|---|---|----------|---|-------------|---|------------|---|---|----------|---|------|
| <table border="0"> <tr><td> </td><td>steif</td></tr> <tr><td>o</td><td>locker</td></tr> <tr><td>•</td><td>mitteldicht</td></tr> </table> | | steif | o | locker | • | mitteldicht | <table border="0"> <tr><td></td><td>Auenlehm</td></tr> <tr><td></td><td>Mutterboden</td></tr> <tr><td></td><td>Mittelsand</td></tr> </table> |  | Auenlehm |  | Mutterboden |  | Mittelsand | <table border="0"> <tr><td></td><td>Feinsand</td></tr> <tr><td></td><td>Sand</td></tr> </table> |  | Feinsand |  | Sand |
| | steif | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| o | locker | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | mitteldicht | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Auenlehm | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mutterboden | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mittelsand | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Feinsand | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Sand | | | | | | | | | | | | | | | | | |

$\frac{1.00}{10.10.16}$  Wasser nach Bohrende

BS 22

7.61 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.22

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 22

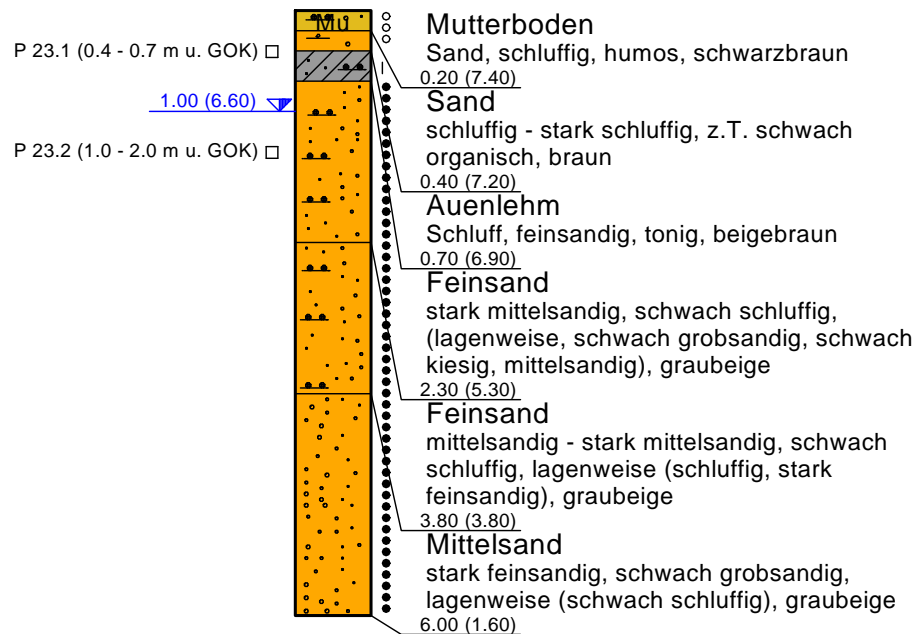
Legende

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|---------|--------|---------|-------------|---|---|----------|---|-------------|---|------------|---|---|----------|---|------|
| <table border="0"> <tr><td>— —</td><td>steif</td></tr> <tr><td>o o o o</td><td>locker</td></tr> <tr><td>• • • •</td><td>mitteldicht</td></tr> </table> | — — | steif | o o o o | locker | • • • • | mitteldicht | <table border="0"> <tr><td></td><td>Auenlehm</td></tr> <tr><td></td><td>Mutterboden</td></tr> <tr><td></td><td>Mittelsand</td></tr> </table> |  | Auenlehm |  | Mutterboden |  | Mittelsand | <table border="0"> <tr><td></td><td>Feinsand</td></tr> <tr><td></td><td>Sand</td></tr> </table> |  | Feinsand |  | Sand |
| — — | steif | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| o o o o | locker | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • • • • | mitteldicht | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Auenlehm | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mutterboden | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mittelsand | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Feinsand | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Sand | | | | | | | | | | | | | | | | | |

$\frac{1.00}{10.10.16}$  Wasser nach Bohrende

BS 23

7.60 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst




Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.23
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75
Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 23

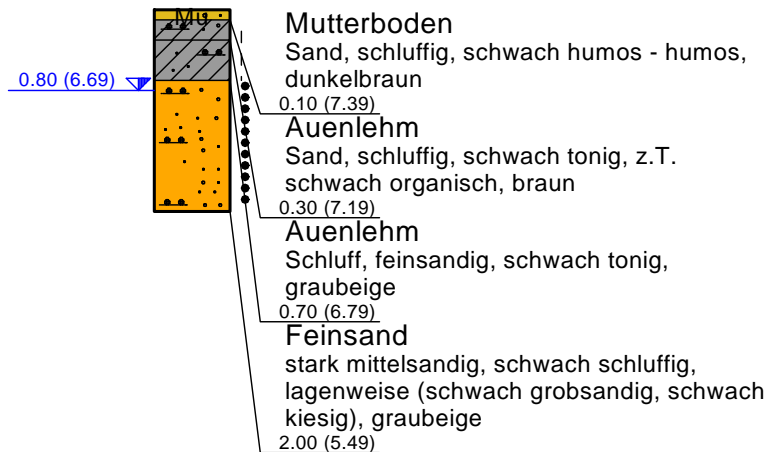
Legende

| | | | |
|---|-------------|---|-------------|
| | steif |  | Auenlehm |
| o | locker |  | Mutterboden |
| • | mitteldicht |  | Feinsand |

$\frac{0.80}{10.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 24

7.49 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.24

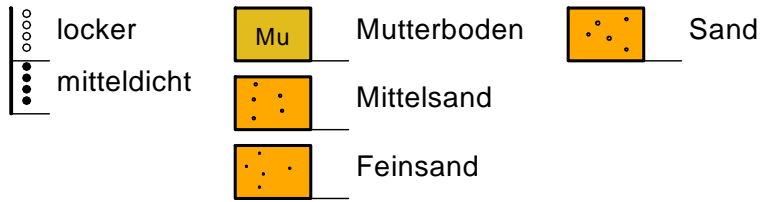
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 24

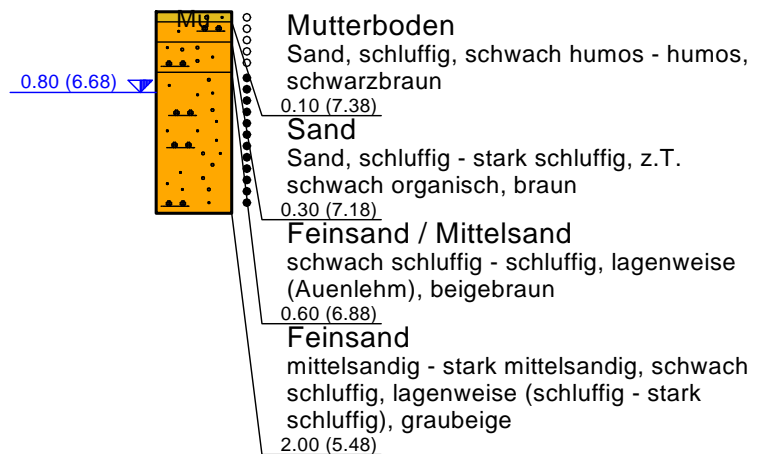
Legende



0.80 Wasser nach Bohrende
10.10.16

BS 25

7.48 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.25

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 25

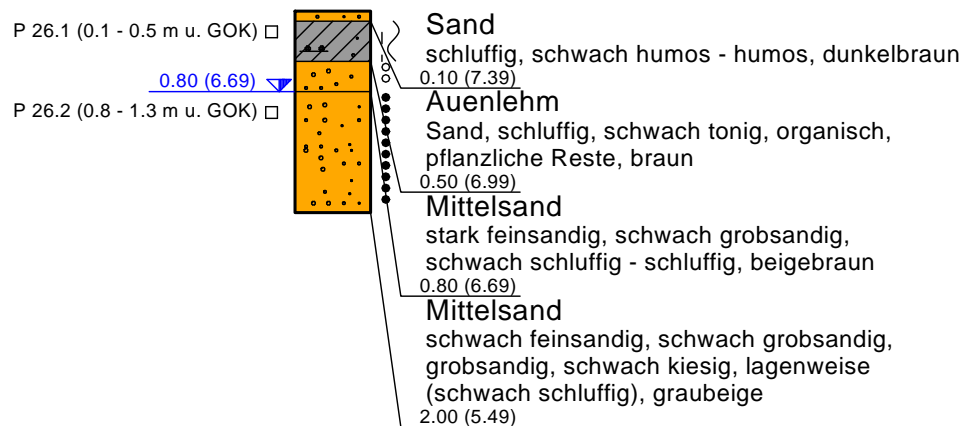
Legende

| | | | |
|--|---------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm |
| | locker | | Mittelsand |
| | mitteldicht | | Sand |

0.80 Wasser nach Bohrende
29.09.16

BS 26

7.49 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.26







Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 26

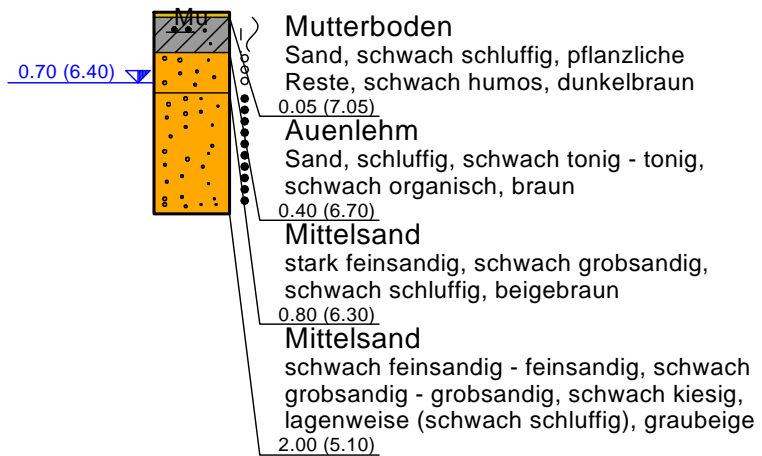
Legende

| | | | |
|---|---------------|---|-------------|
|  | weich - steif |  | Auenlehm |
|  | locker |  | Mutterboden |
|  | mitteldicht |  | Mittelsand |

0.70  Wasser nach Bohrende
04.10.16

BS 27

7.10 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.27


Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 27

Legende



 weich - steif
 locker
 mitteldicht



Auenlehm



Feinsand



Auffüllung

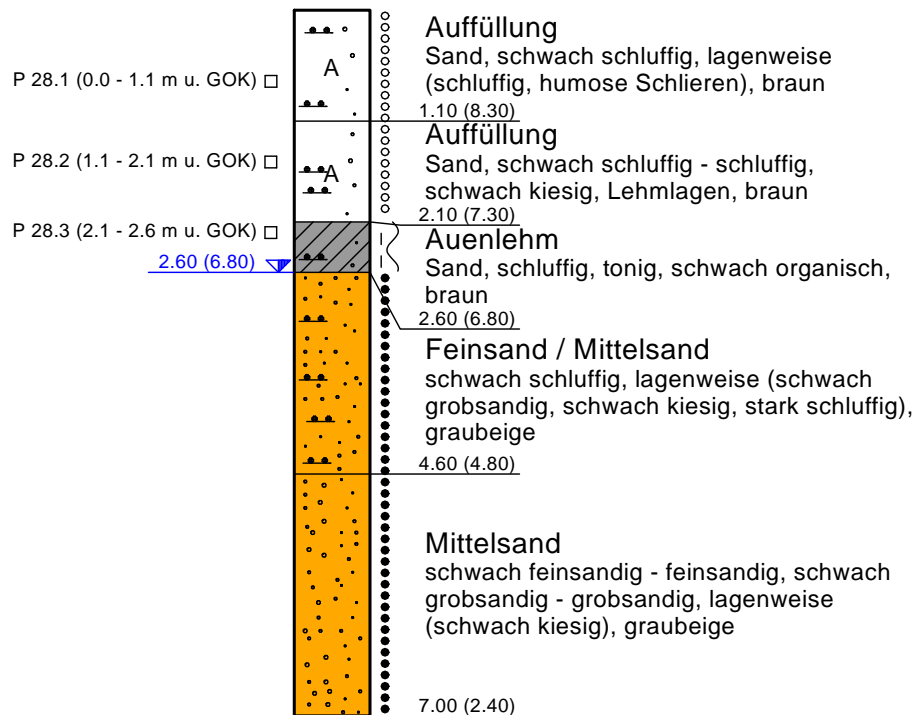


Mittelsand

$\frac{2.60}{04.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 28

9.40 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:
 BVH Delme-Dämme
 Delmenhorst

Auftraggeber:
 OCHTUMVERBAND

Anlage:
 2.28


Bericht:
 16 - 14695

Maßstab (L/H):
 - / 1 : 75

Datum:
 12.12.2016

Säulendiagramm BS 28

Legende

 weich - steif



Auenlehm



Auffüllung

BS 29

8.63 m NN



Auffüllung / Auenlehm

Sand, schluffig, tonig, organisch, braun

0.40 (8.23)

Kein Bohrfortschritt

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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:

OCHTUMVERBAND

Anlage:

2.29

Bericht:

16 - 14695

Maßstab (L/H):







- / 1 : 75

Datum:

12.12.2016

Säulendiagramm BS 29

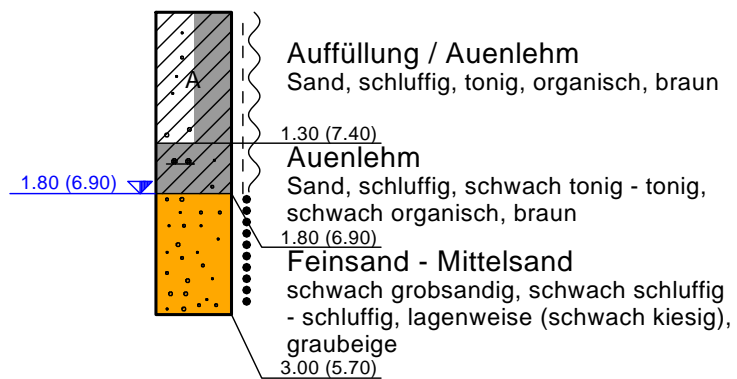
Legende

| | | | | | |
|---|---------------|---|------------|---|------------|
|  | weich - steif |  | Auenlehm |  | Feinsand |
|  | mitteldicht |  | Auffüllung |  | Mittelsand |

$\frac{1.80}{17.01.17}$ GW nach Bohrende

BS 29a

8.70 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.29a

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 29a

Legende

weich - steif
 locker
 mitteldicht



Auenlehm



Feinsand



Auffüllung

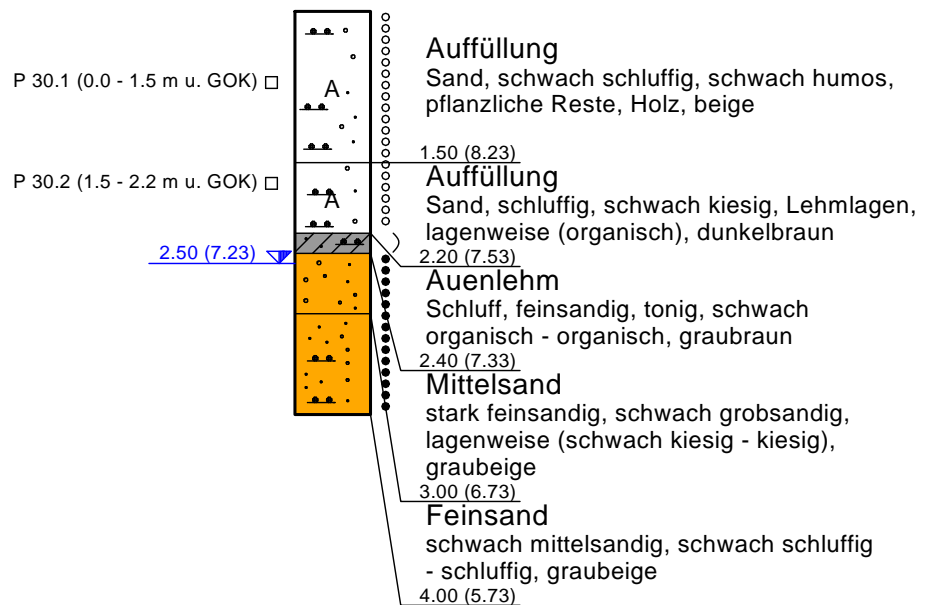


Mittelsand

$\frac{2.50}{11.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 30

9.73 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
 Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage: 2.30










Bericht: 16 - 14695

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 12.12.2016

Säulendiagramm BS 30

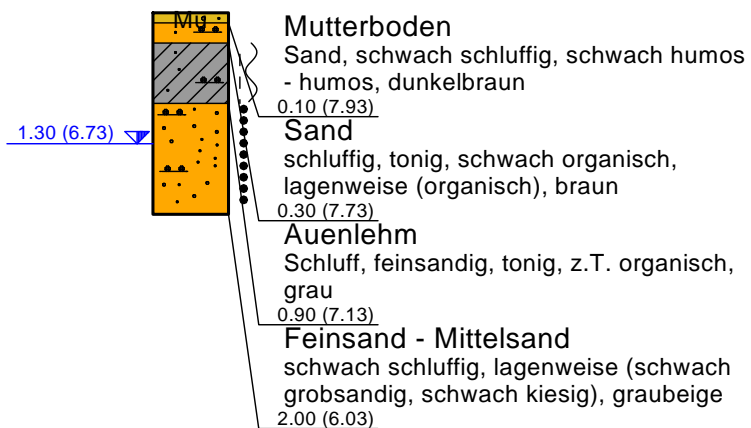
Legende

| | | | | | |
|---|---------------|---|-------------|---|----------|
|  | steif |  | Auenlehm |  | Feinsand |
|  | weich - steif |  | Mutterboden |  | Sand |
|  | locker |  | Mittelsand | | |
|  | mitteldicht | | | | |

1.30 ▾ Wasser nach Bohrende
11.10.16

BS 31

8.03 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.31

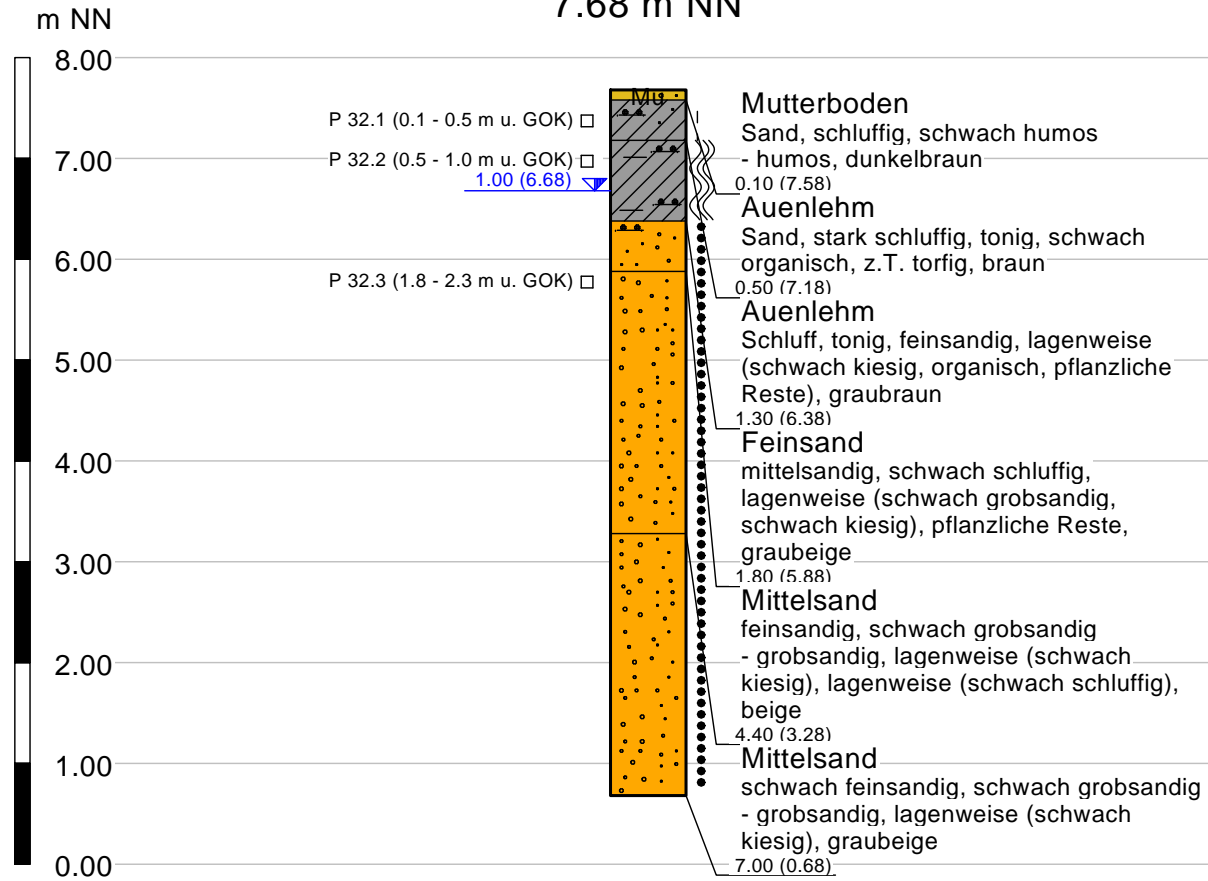
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

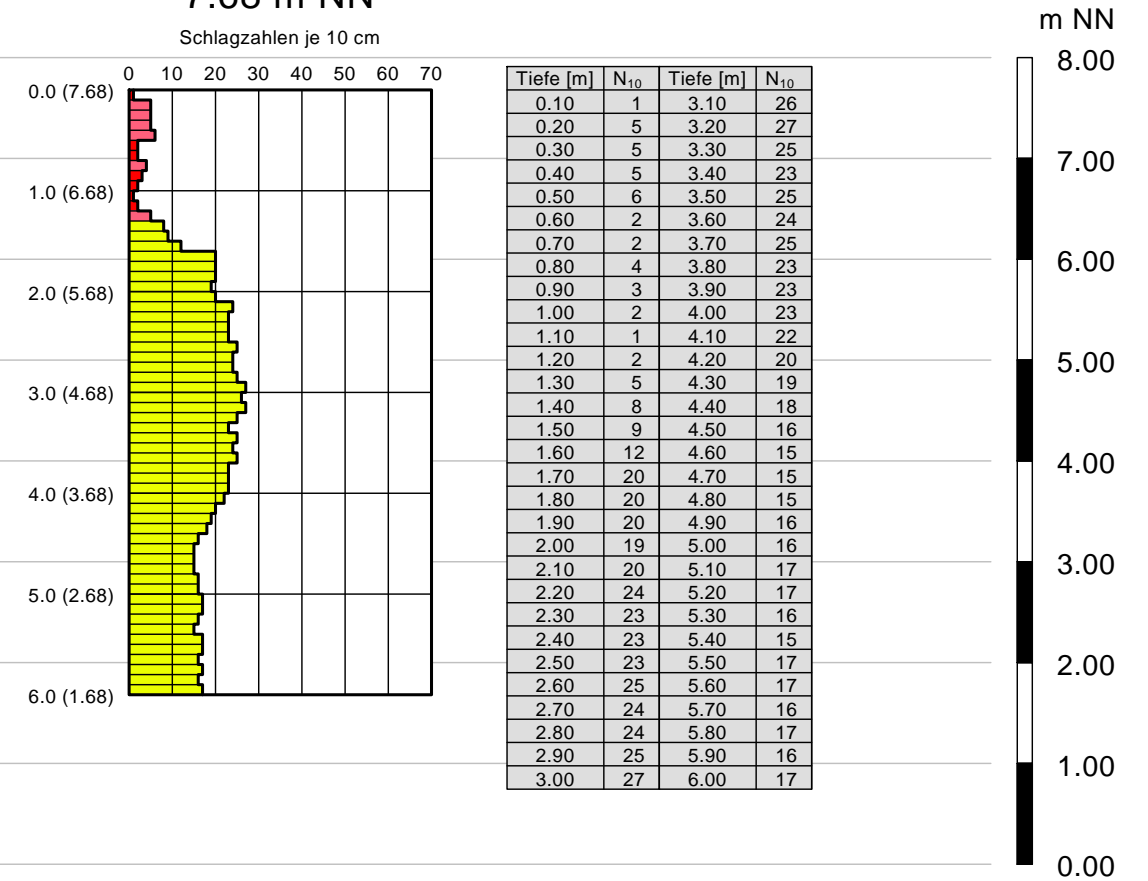
Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 31

BS 32 7.68 m NN

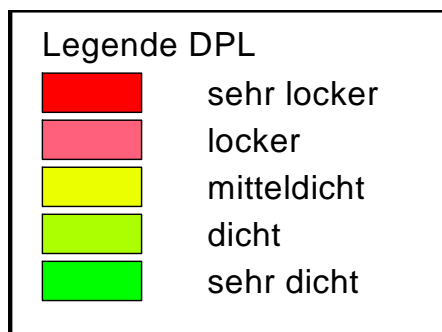
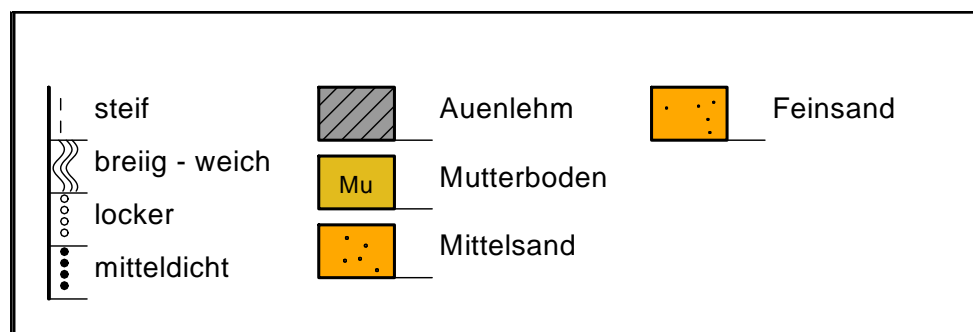


DPL 5 7.68 m NN



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

1.00
 10.10.16 Wasser nach Bohrende



Ingenieurgesellschaft
 Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
 Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt :
 BVH Delme-Dämme,
 Delmenhorst

Auftraggeber :
OCHTUMVERBAND

Anlage :
 2.32









Bericht :
 16 - 14695

Maßstab (L/H) :
 - / 1 : 75

Datum :
 12.12.2016

Säulen- und Rammdiagramm BS 32 / DPL 5

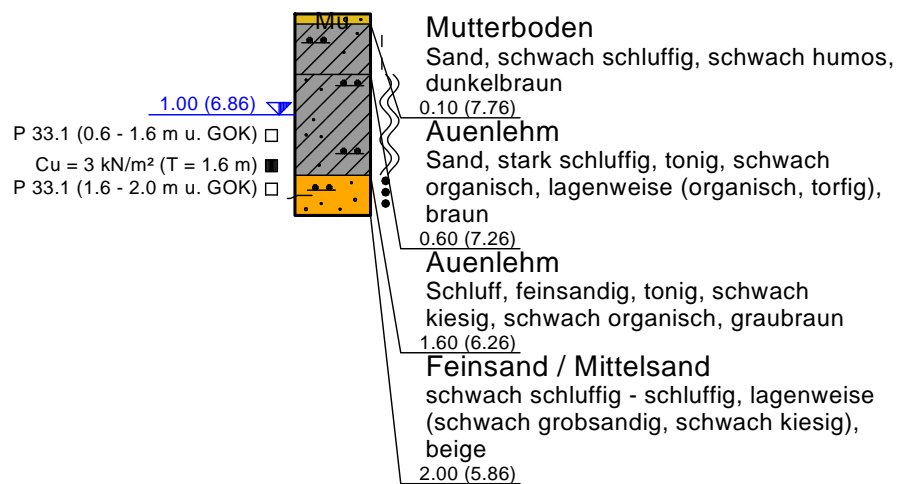
Legende

| | | |
|--|---|--|
|  steif  breiig  locker  mitteldicht |  Auenlehm  Mutterboden  Mittelsand |  Feinsand |
|--|---|--|

$\frac{1.00}{11.10.16}$  Wasser nach Bohrende

BS 33

7.86 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
**BVH Delme-Dämme
Delmenhorst**

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.33






Bericht:
16 - 14695


Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 33

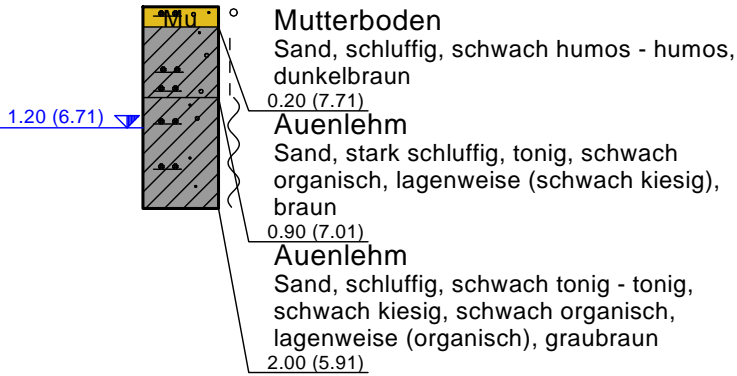
Legende

| | | | |
|--|--------|---|-------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich |  | Mutterboden |
|  | locker | | |


$\frac{1.20}{11.10.16}$  Wasser nach Bohrende

BS 34

7.91 m NN






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

| | | |
|--|--|------------------------------|
|  Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt: BVH Delme-Dämme Delmenhorst | Anlage: 2.34 |
| | Auftraggeber: OCHTUMVERBAND | Bericht: 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H): - / 1 : 75 |
| | | Datum: 12.12.2016 |

Säulendiagramm BS 34

Legende

 steif - halbfest
 locker
 mitteldicht



Auenlehm



Mutterboden



Mittelsand

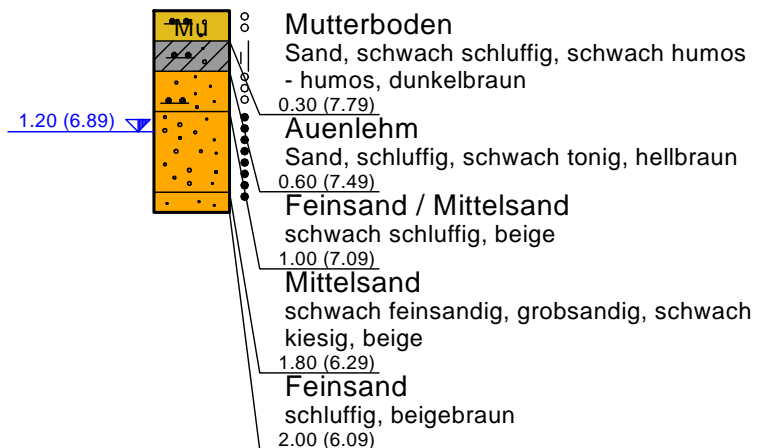


Feinsand

1.20
 05.10.16 Wasser nach Bohrende

BS 35

8.09 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:
 BVH Delme-Dämme
 Delmenhorst

Auftraggeber:
 OCHTUMVERBAND

Anlage: 2.35

Bericht: 16 - 14695

Maßstab (L/H):
 - / 1 : 75

Datum:
 12.12.2016

Säulendiagramm BS 35

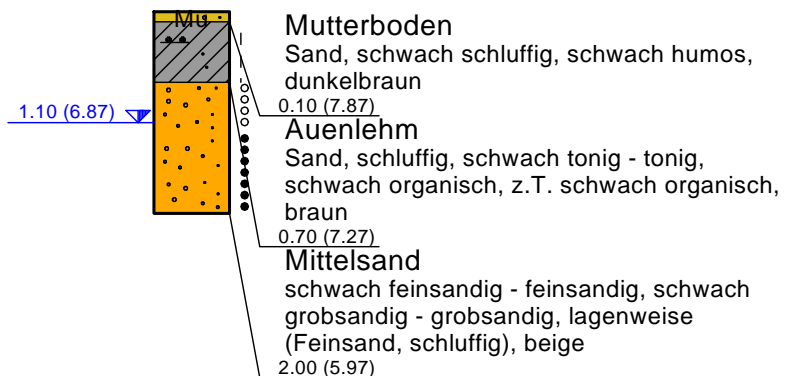
Legende

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------|--|--------|--|-------------|---|--|----------|----|-------------|-----|------------|
| <table border="0"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></td> <td>steif</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px; border-style: dashed;"></td> <td>locker</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px; border-style: dotted;"></td> <td>mitteldicht</td> </tr> </table> | | steif | | locker | | mitteldicht | <table border="0"> <tr> <td style="width: 30px; height: 20px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></td> <td>Auenlehm</td> </tr> <tr> <td style="width: 30px; height: 20px; background-color: yellow; border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;">Mu</td> <td>Mutterboden</td> </tr> <tr> <td style="width: 30px; height: 20px; background-color: orange; border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;">•••</td> <td>Mittelsand</td> </tr> </table> | | Auenlehm | Mu | Mutterboden | ••• | Mittelsand |
| | steif | | | | | | | | | | | | |
| | locker | | | | | | | | | | | | |
| | mitteldicht | | | | | | | | | | | | |
| | Auenlehm | | | | | | | | | | | | |
| Mu | Mutterboden | | | | | | | | | | | | |
| ••• | Mittelsand | | | | | | | | | | | | |

1.10 ▾
11.10.16 Wasser nach Bohrende

BS 36

7.97 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
**BVH Delme-Dämme
Delmenhorst**

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.36

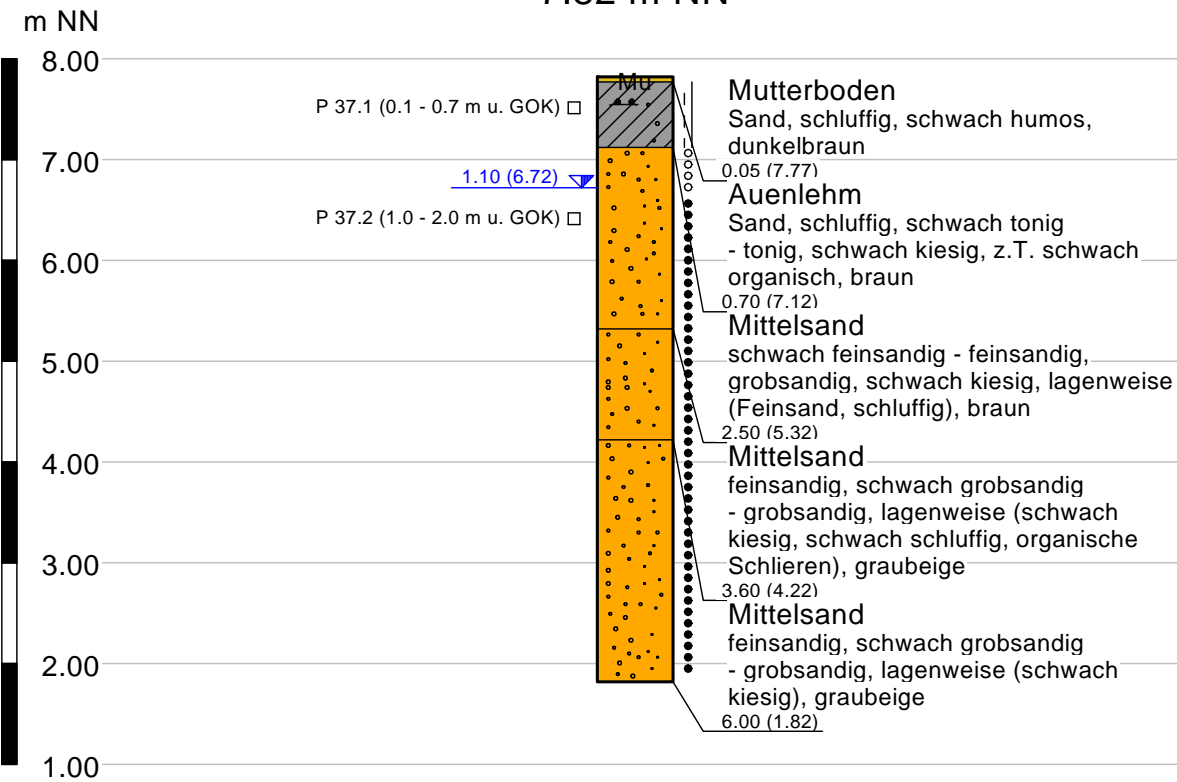
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

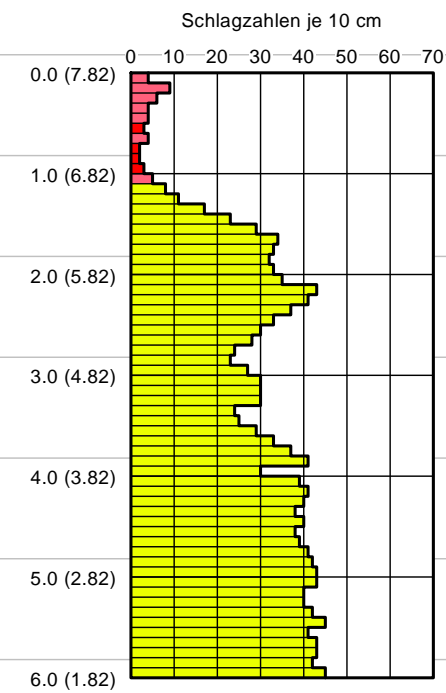
Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 36

BS 37 7.82 m NN

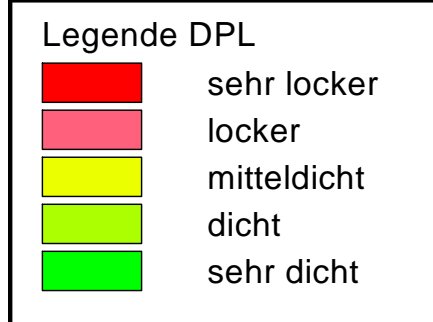
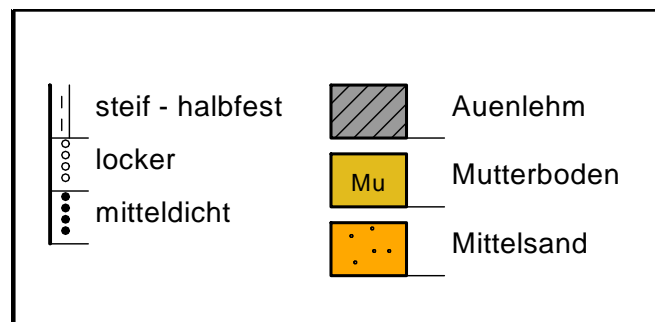


DPL 4 7.82 m NN



| Tiefe [m] | N ₁₀ | Tiefe [m] | N ₁₀ |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| 0.10 | 4 | 3.10 | 30 |
| 0.20 | 9 | 3.20 | 30 |
| 0.30 | 6 | 3.30 | 30 |
| 0.40 | 4 | 3.40 | 24 |
| 0.50 | 4 | 3.50 | 25 |
| 0.60 | 3 | 3.60 | 29 |
| 0.70 | 4 | 3.70 | 33 |
| 0.80 | 2 | 3.80 | 37 |
| 0.90 | 2 | 3.90 | 41 |
| 1.00 | 3 | 4.00 | 30 |
| 1.10 | 5 | 4.10 | 39 |
| 1.20 | 8 | 4.20 | 41 |
| 1.30 | 11 | 4.30 | 40 |
| 1.40 | 17 | 4.40 | 38 |
| 1.50 | 23 | 4.50 | 40 |
| 1.60 | 29 | 4.60 | 38 |
| 1.70 | 34 | 4.70 | 39 |
| 1.80 | 33 | 4.80 | 41 |
| 1.90 | 32 | 4.90 | 42 |
| 2.00 | 33 | 5.00 | 43 |
| 2.10 | 35 | 5.10 | 43 |
| 2.20 | 43 | 5.20 | 40 |
| 2.30 | 41 | 5.30 | 40 |
| 2.40 | 37 | 5.40 | 42 |
| 2.50 | 33 | 5.50 | 45 |
| 2.60 | 30 | 5.60 | 41 |
| 2.70 | 28 | 5.70 | 43 |
| 2.80 | 24 | 5.80 | 43 |
| 2.90 | 23 | 5.90 | 42 |
| 3.00 | 27 | 6.00 | 45 |

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








1.10 m Wasser nach Bohrende
05.10.16

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt :
BVH Delme-Dämme,
Delmenhorst
Anlage :
2.37
Bericht :
16 - 14695
Maßstab (L/H) :
- / 1 : 75
Datum :
12.12.2016
Auftraggeber :
OCHTUMVERBAND

Säulen- und Rammdiagramm BS 37 / DPL 4

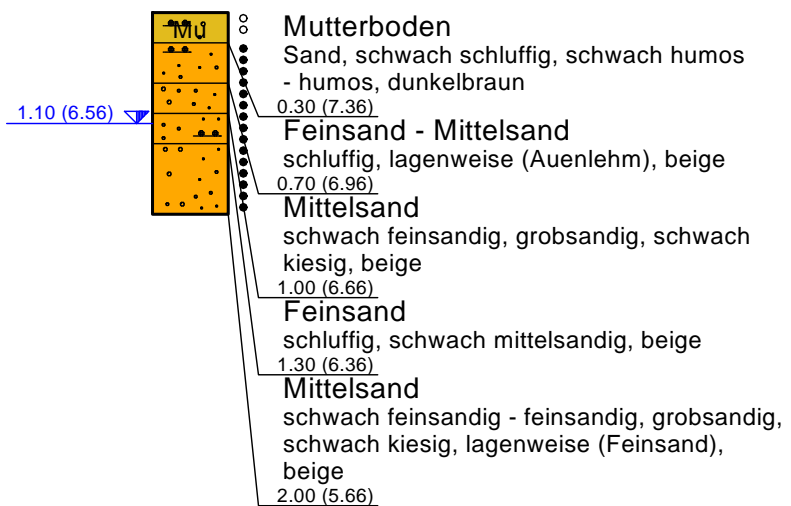
Legende

| | | | |
|---|-------------|---|-------------|
|  | locker |  | Mutterboden |
|  | mitteldicht |  | Mittelsand |
| | |  | Feinsand |

1.10  Wasser nach Bohrende
11.10.16

BS 38

7.66 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.38








Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 38

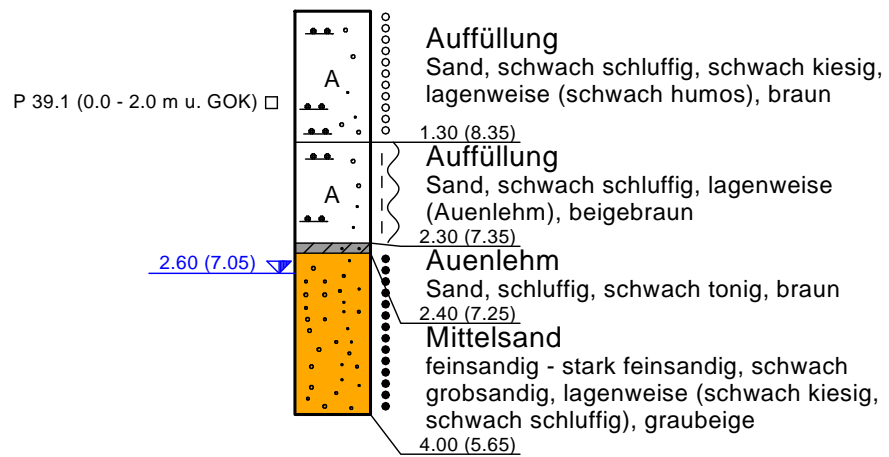
Legende

| | | | |
|---|---------------|---|------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich - steif |  | Auffüllung |
|  | locker |  | Mittelsand |
|  | mitteldicht | | |

2.60 ▾ Wasser nach Bohrende
06.10.16

BS 39

9.65 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.39

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 39

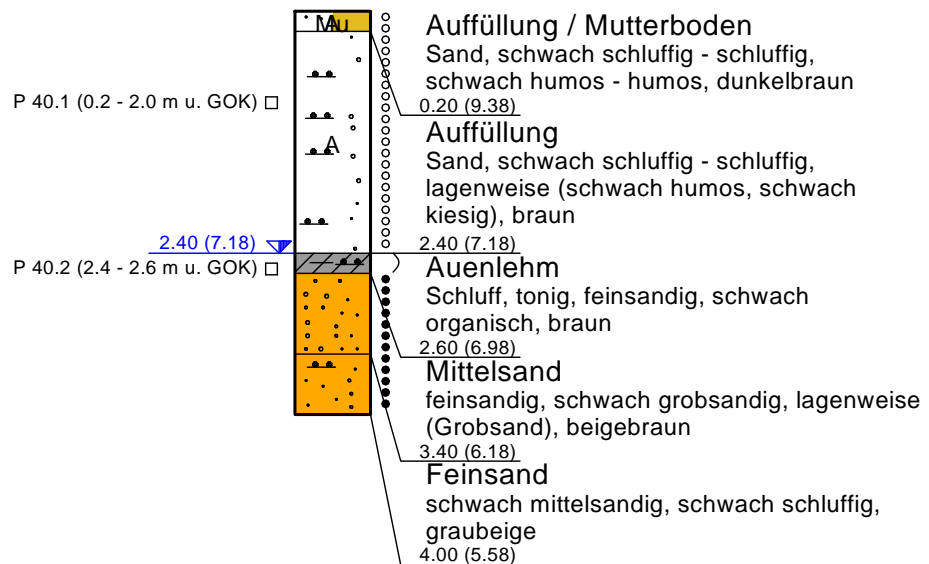
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | locker | | Auffüllung | | Feinsand |
| | mitteldicht | | Mutterboden | | |

2.40 Wasser nach Bohrende
12.10.16

BS 40

9.58 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.40










Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 40

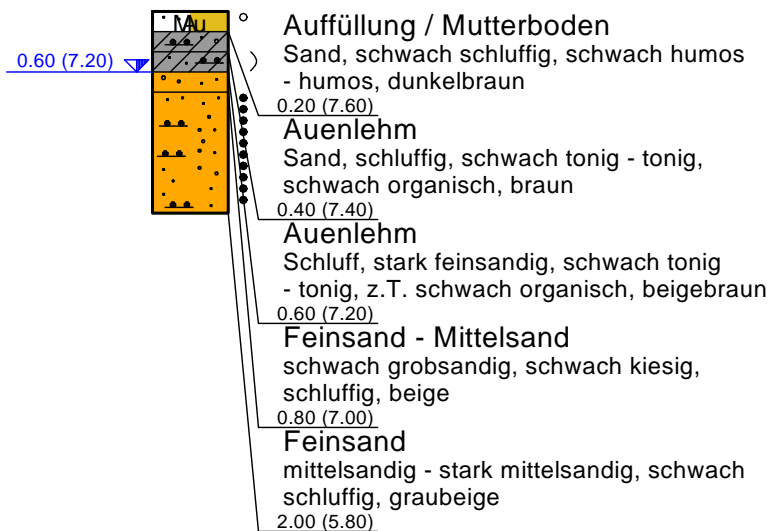
Legende

| | | | | | |
|---|---------------|---|-------------|---|------------|
|  | steif |  | Auenlehm |  | Mittelsand |
|  | weich - steif |  | Auffüllung |  | Feinsand |
|  | locker |  | Mutterboden | | |
|  | mitteldicht | | | | |

0.60  Wasser nach Bohrende
12.10.16

BS 41

7.80 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
**BVH Delme-Dämme
Delmenhorst**

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.41








Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 41

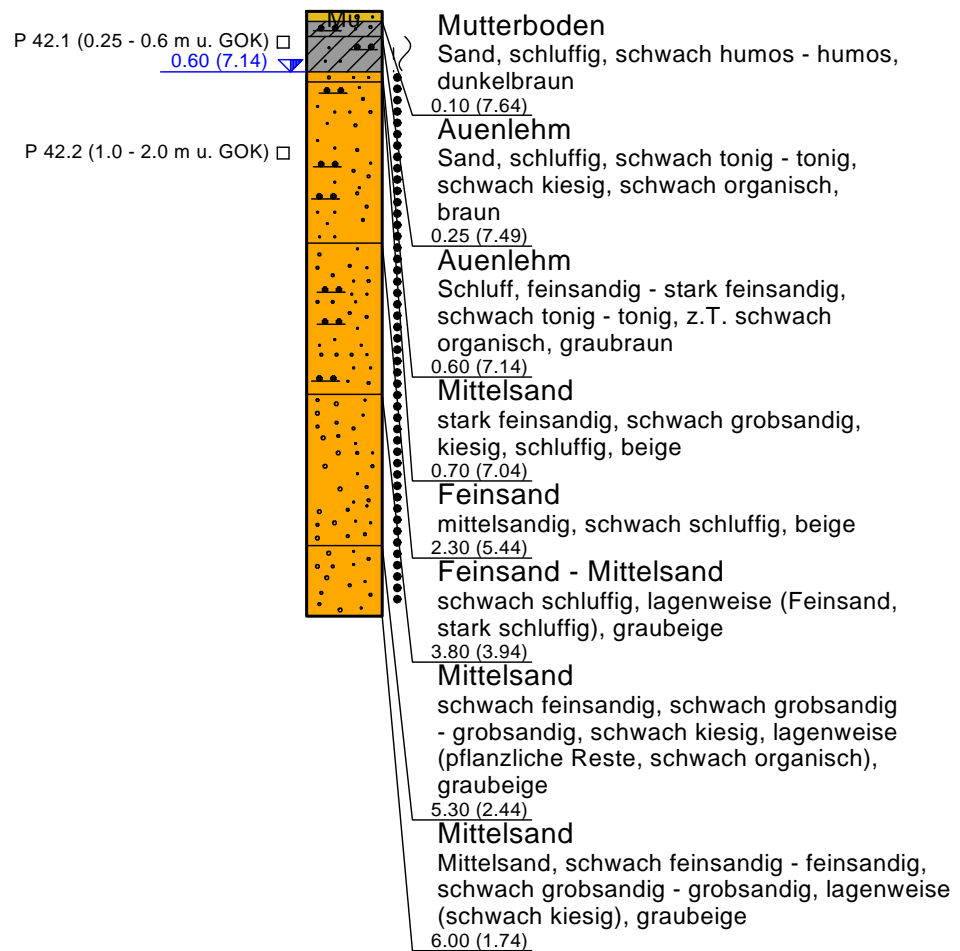
Legende

| | | | | | |
|---|---------------|---|-------------|---|----------|
|  | steif |  | Auenlehm |  | Feinsand |
|  | weich - steif |  | Mutterboden | | |
|  | mitteldicht |  | Mittelsand | | |

BS 42

$\frac{0.60}{10.10.16}$ Wasser nach Bohrende

7.74 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
**BVH Delme-Dämme
Delmenhorst**

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.42








Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 42

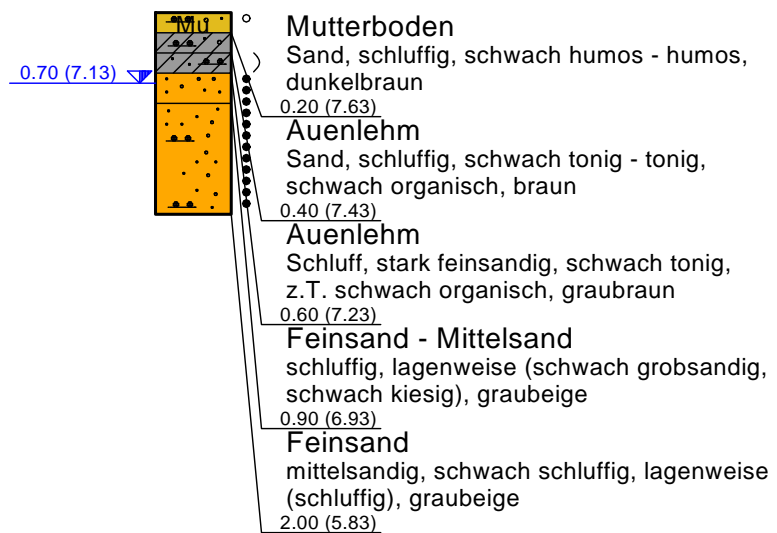
Legende

| | | | |
|---|---------------|---|-------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich - steif |  | Mutterboden |
|  | locker |  | Feinsand |
|  | mitteldicht | | |

0.70  Wasser nach Bohrende
10.10.16

BS 43

7.83 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.43

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 43

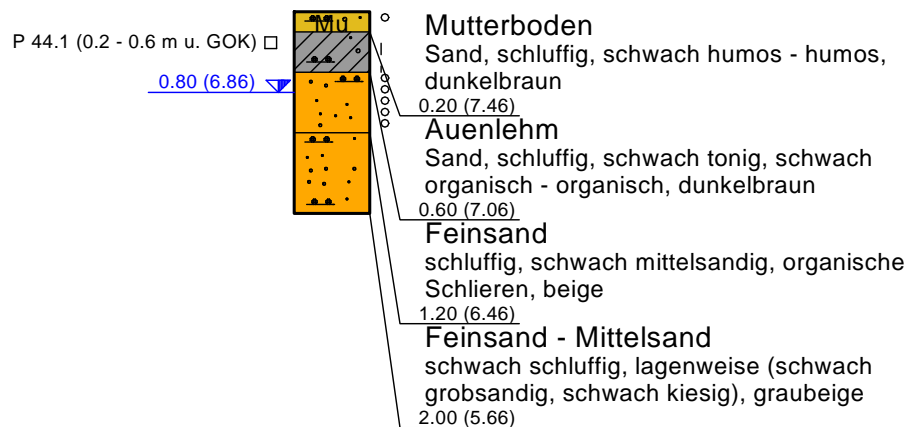
Legende

| | | |
|--------|--|-------------|
| steif | | Auenlehm |
| locker | | Mutterboden |
| | | Feinsand |

$\frac{0.80}{10.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 44

7.66 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.44

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 44

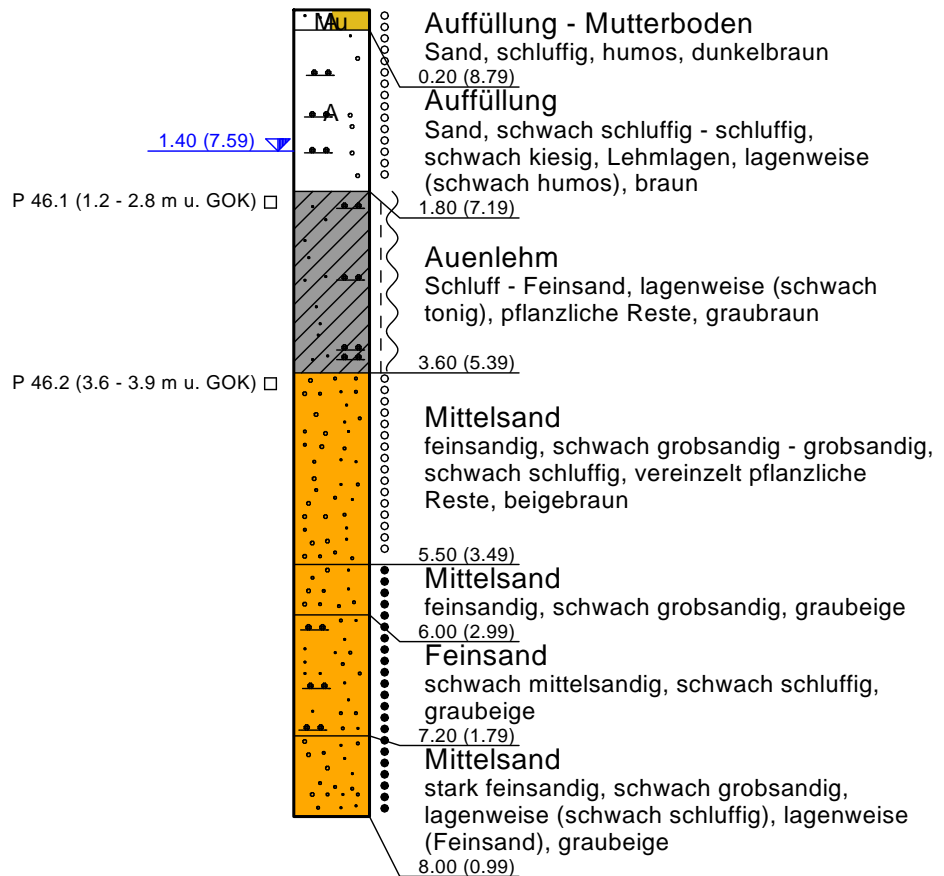
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | locker | | Auffüllung | | Feinsand |
| | mitteldicht | | Mutterboden | | |

1.40 Wasser nach Bohrende
12.10.16

BS 45

8.99 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.45

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 45

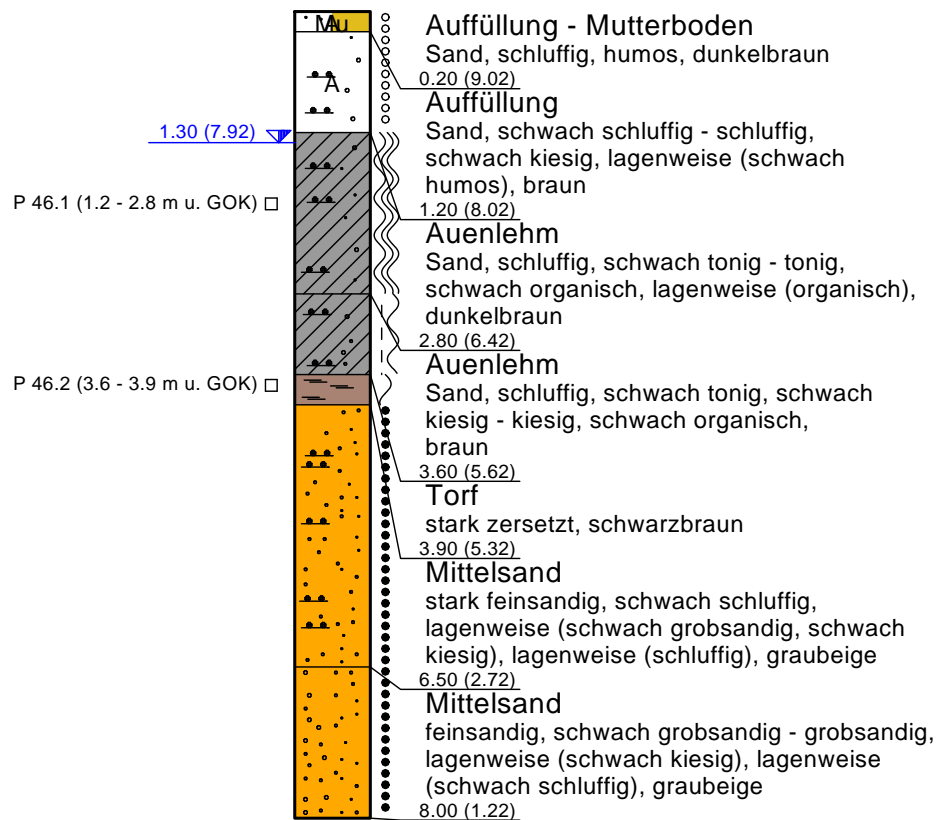
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Torf |
| | weich | | Auffüllung | | Mittelsand |
| | breiig - weich | | Mutterboden | | |
| | locker | | | | |
| | mitteldicht | | | | |

1.30 ▾ Wasser nach Bohrende
12.10.16

BS 46

9.22 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.46

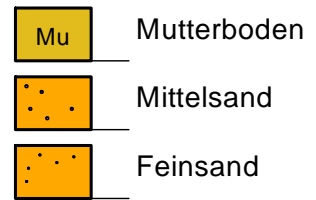
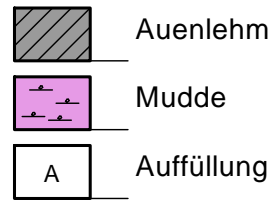
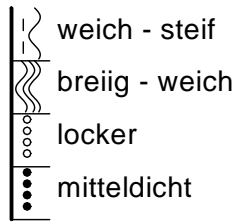
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 46

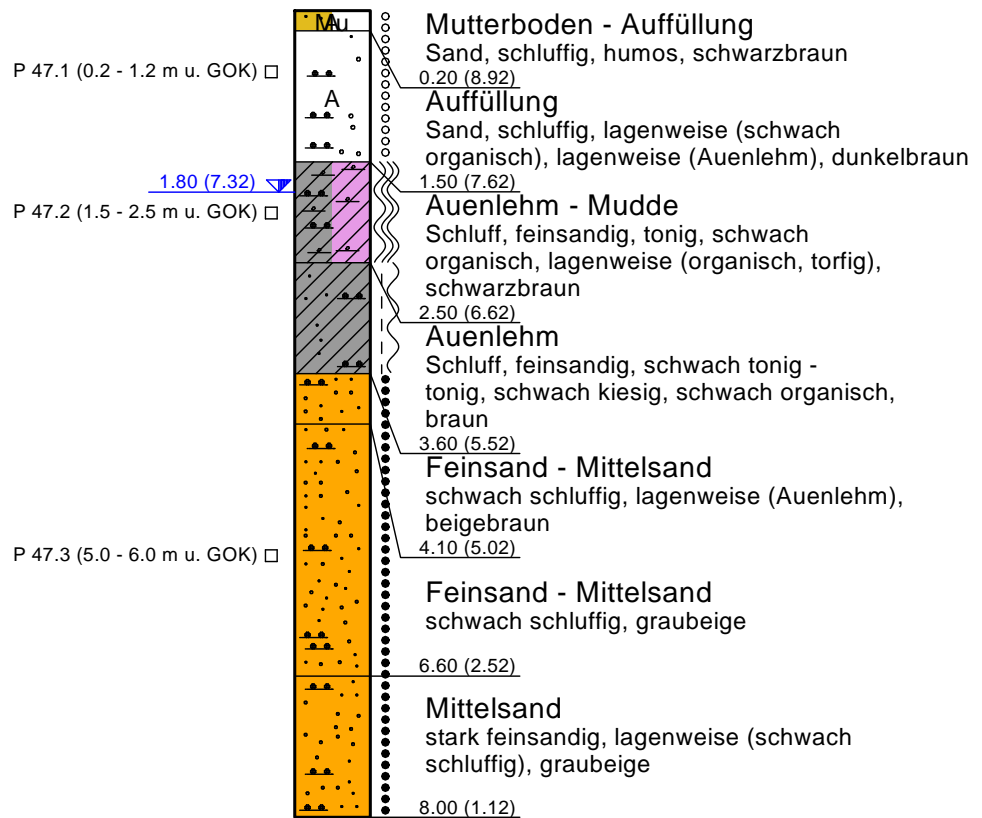
Legende



1.80 Wasser nach Bohrende
12.10.16

BS 47

9.12 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.47
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75
Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 47

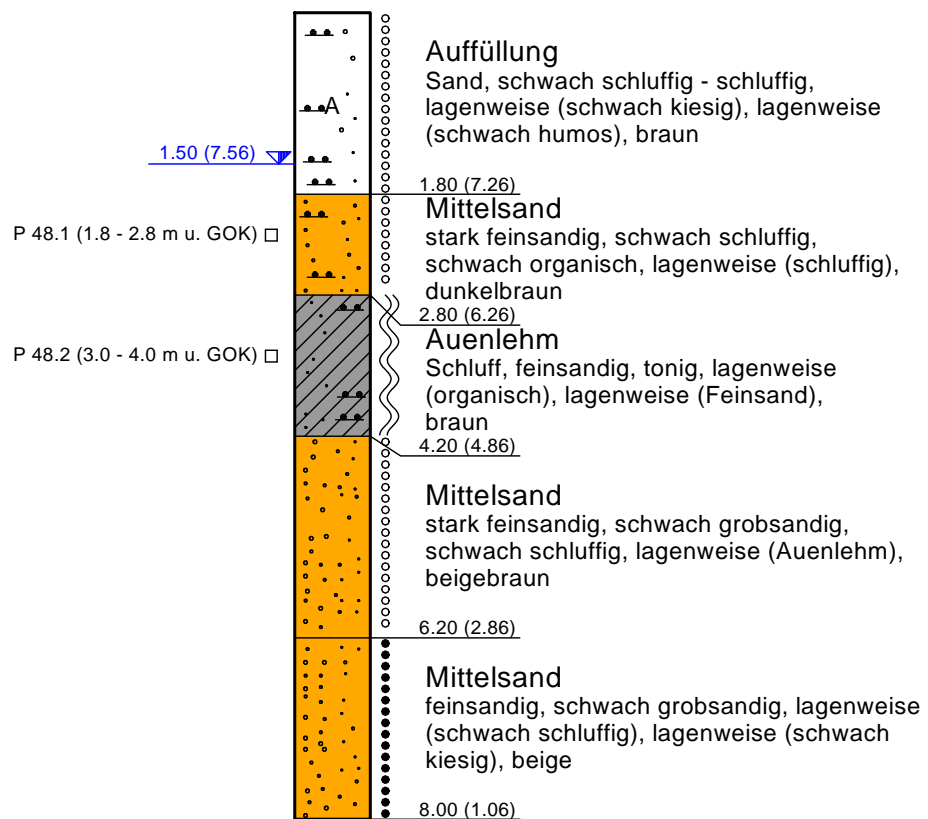
Legende

| | | | |
|--|-------------|--|------------|
| | breiig | | Auenlehm |
| | locker | | Auffüllung |
| | mitteldicht | | Mittelsand |

$\frac{1.50}{11.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 48

9.06 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.48

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 48

Legende



locker



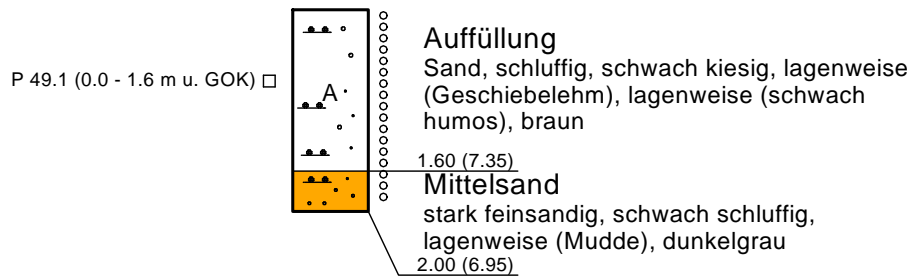
Auffüllung



Mittelsand

BS 49

8.95 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.49

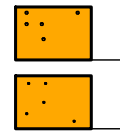
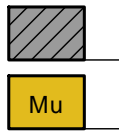
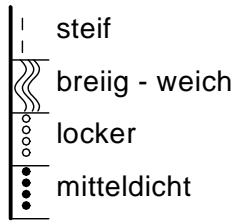
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 49

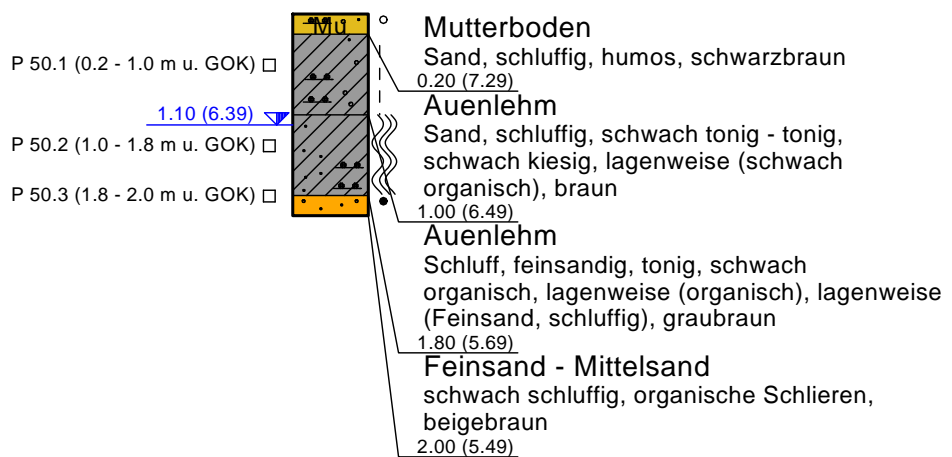
Legende



1.10 Wasser nach Bohrende
04.10.16

BS 50

7.49 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.50








Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 50

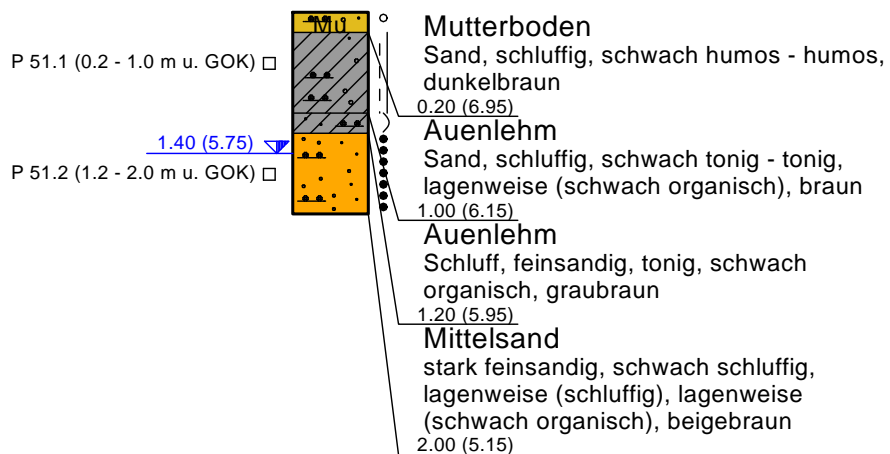
Legende

| | | | |
|---|------------------|---|-------------|
|  | steif - halbfest |  | Auenlehm |
|  | weich |  | Mutterboden |
|  | locker |  | Mittelsand |
|  | mitteldicht | | |

1.40 ▼ GW nach Bohrende
04.10.16

BS 51

7.15 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.51




Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75



Datum:
20.10.2016

Säulendiagramm BS 51

Legende

 steif - halbfest
 locker
 mitteldicht

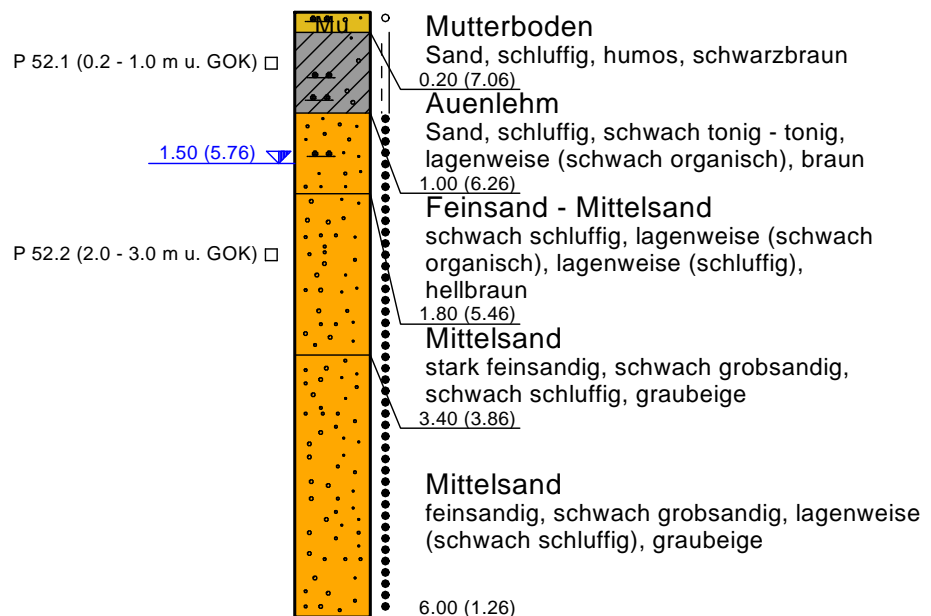
 Auenlehm
 Mutterboden

 Mittelsand
 Feinsand

$\frac{1.50}{04.10.16}$ GW nach Bohrende

BS 52

7.26 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:
 BVH Delme-Dämme
 Delmenhorst

Auftraggeber:
 OCHTUMVERBAND

Anlage: 2.52








Bericht: 16 - 14695

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 20.10.2016

Säulendiagramm BS 52

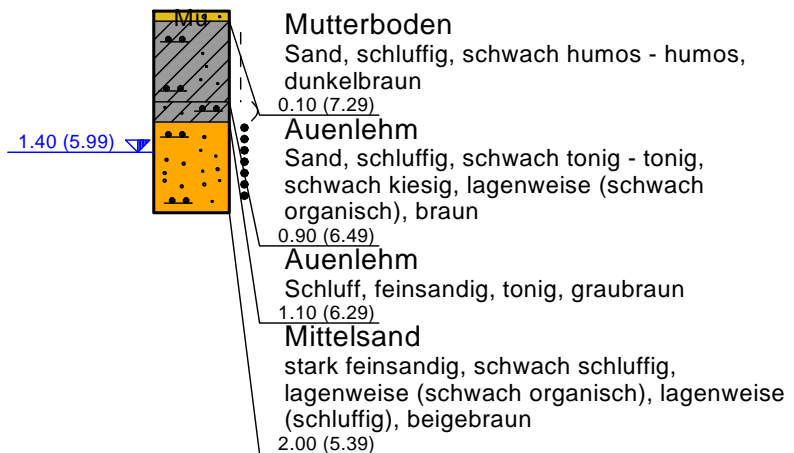
Legende

| | | | |
|---|---------------|---|-------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich - steif |  | Mutterboden |
|  | locker |  | Mittelsand |
|  | mitteldicht | | |

1.40 ▼ GW nach Bohrende
04.10.16

BS 53

7.39 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.53

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
20.10.2016

Säulendiagramm BS 53

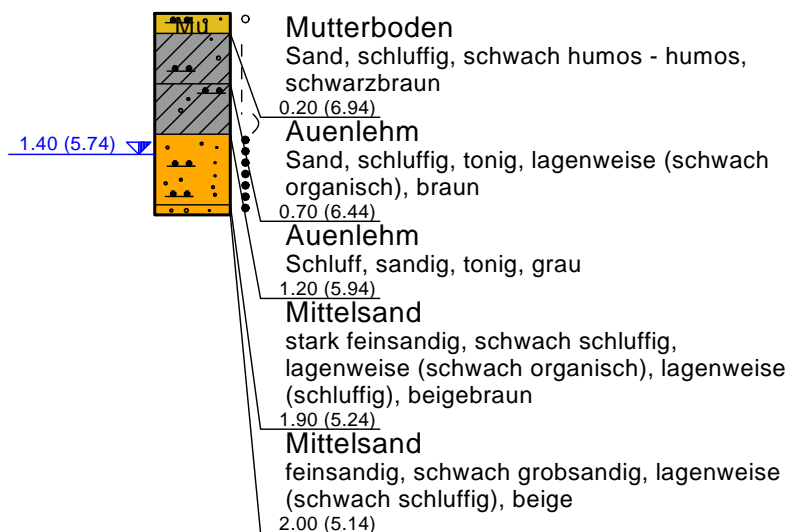
Legende

| | | | |
|--|---------------|--|-------------|
| | steif | | Auenlehm |
| | weich - steif | | Mutterboden |
| | locker | | Mittelsand |
| | mitteldicht | | |

1.40 Wasser nach Bohrende
04.10.16

BS 54

7.14 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.54

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 54

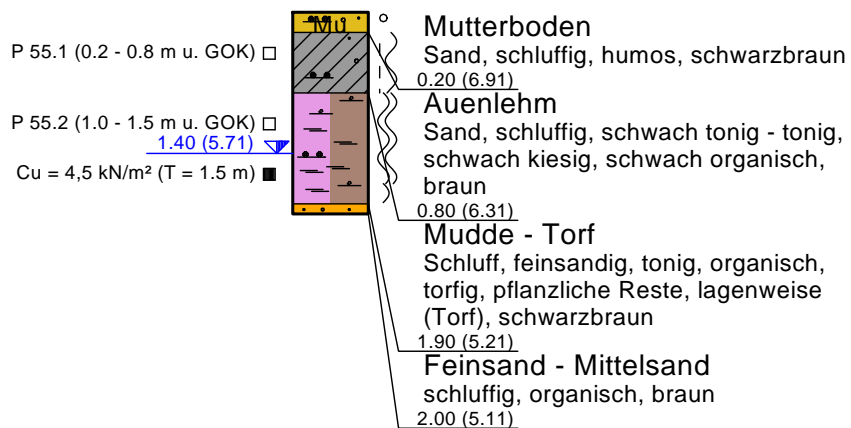
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Torf |
| | weich | | Mudde | | Mittelsand |
| | breiig | | Mutterboden | | Feinsand |
| | locker | | | | |

1.40 ▼ GW nach Bohrende
04.10.16

BS 55

7.11 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.55

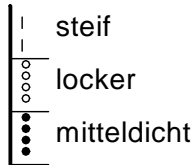
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
20.10.2016

Säulendiagramm BS 55

Legende



Auenlehm



Mutterboden



Mittelsand

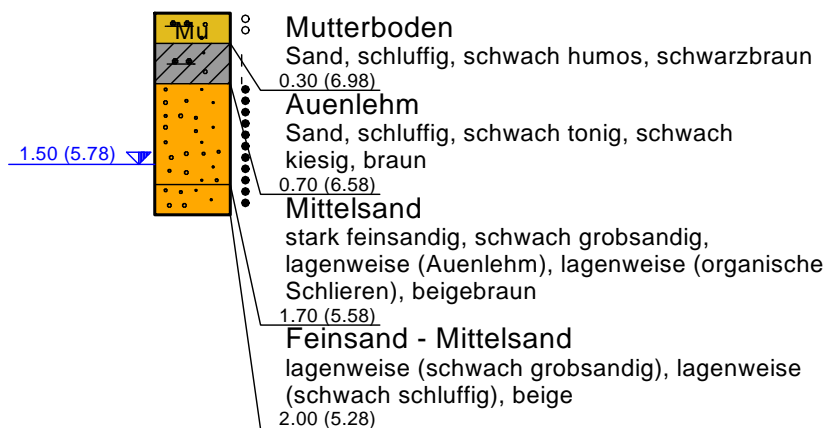


Feinsand

1.50 Wasser nach Bohrende
04.10.16

BS 56

7.28 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

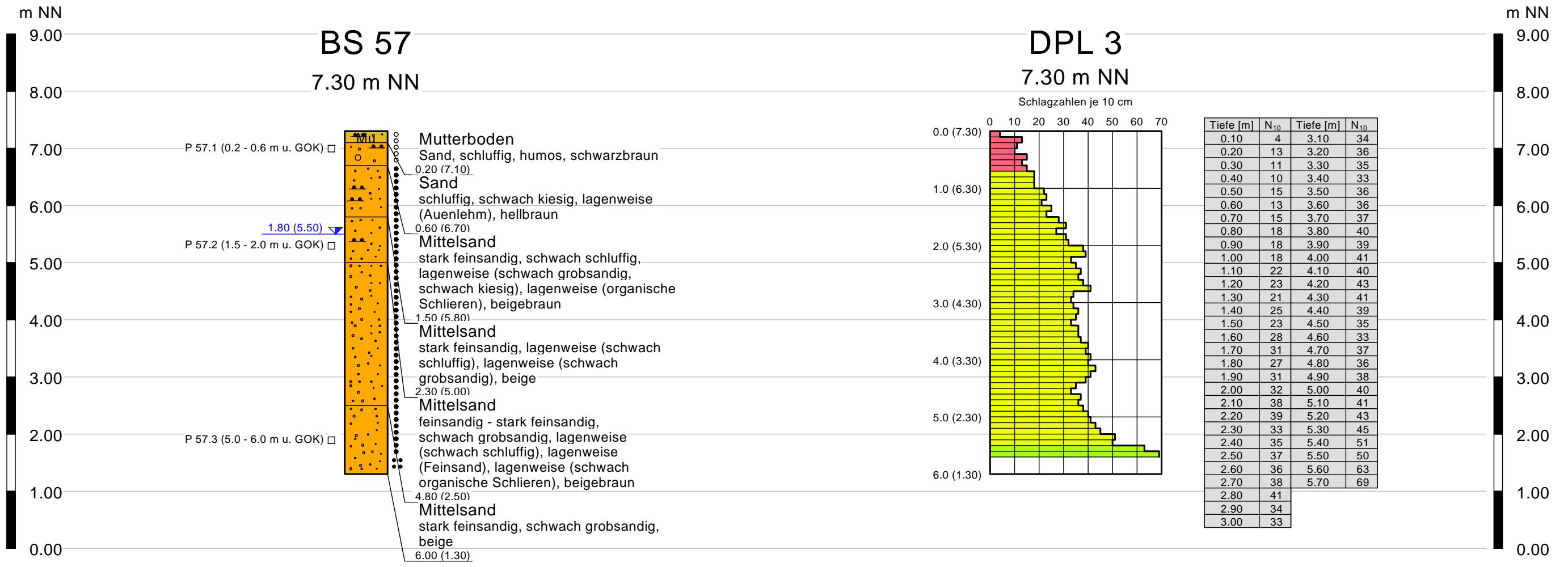
Anlage:
2.56

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 56



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

1.80 m Wasser nach Bohrende
 05.10.16

locker
mitteldicht
dicht

Mu Mutterboden
Mittelsand
Sand

Legende DPL

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 21255 Tostedt
Tel.: 04182 - 28770
Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de










Projekt :
BVH Delme-Dämme,
Delmenhorst


Auftraggeber :
OCHTUMVERBAND

Anlage : 2.57
Bericht : 16 - 14695
Maßstab (L/H) : - / 1 : 75
Datum : 12.12.2016

Säulen- und Rammdiagramm BS 57 / DPL 3

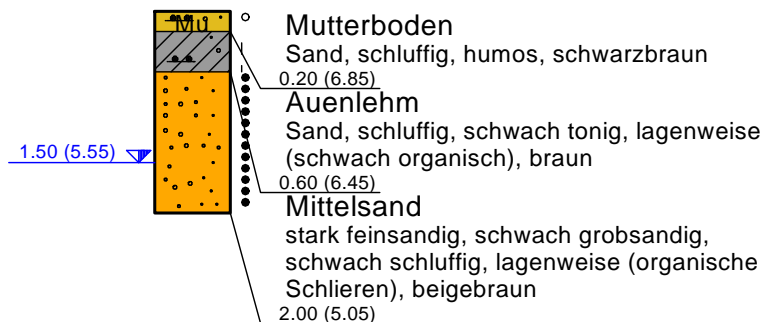
Legende

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|-------|--------|-----|-------------|---|---|----------|---|-------------|---|------------|
| <table border="0"> <tr><td> </td><td>steif</td></tr> <tr><td>o o o</td><td>locker</td></tr> <tr><td>•••</td><td>mitteldicht</td></tr> </table> | | steif | o o o | locker | ••• | mitteldicht | <table border="0"> <tr><td></td><td>Auenlehm</td></tr> <tr><td></td><td>Mutterboden</td></tr> <tr><td></td><td>Mittelsand</td></tr> </table> |  | Auenlehm |  | Mutterboden |  | Mittelsand |
| | steif | | | | | | | | | | | | |
| o o o | locker | | | | | | | | | | | | |
| ••• | mitteldicht | | | | | | | | | | | | |
|  | Auenlehm | | | | | | | | | | | | |
|  | Mutterboden | | | | | | | | | | | | |
|  | Mittelsand | | | | | | | | | | | | |

1.50  Wasser nach Bohrende
05.10.16

BS 58

7.05 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
**BVH Delme-Dämme
Delmenhorst**

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.58













Bericht:
16 - 14695


Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 58

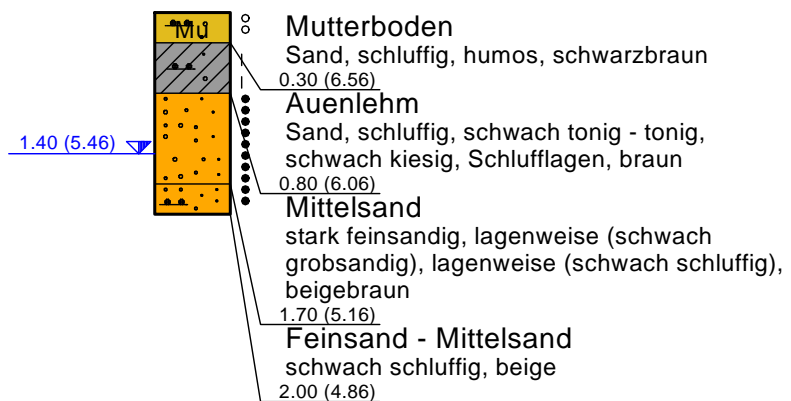
Legende

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|---|--------|---|-------------|--|---|----------|---|-------------|---|---|------------|---|----------|
| <table border="0"> <tr><td> </td><td>steif</td></tr> <tr><td>o</td><td>locker</td></tr> <tr><td>•</td><td>mitteldicht</td></tr> </table> | | steif | o | locker | • | mitteldicht | <table border="0"> <tr><td></td><td>Auenlehm</td></tr> <tr><td></td><td>Mutterboden</td></tr> </table> |  | Auenlehm |  | Mutterboden | <table border="0"> <tr><td></td><td>Mittelsand</td></tr> <tr><td></td><td>Feinsand</td></tr> </table> |  | Mittelsand |  | Feinsand |
| | steif | | | | | | | | | | | | | | | |
| o | locker | | | | | | | | | | | | | | | |
| • | mitteldicht | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Auenlehm | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mutterboden | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mittelsand | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Feinsand | | | | | | | | | | | | | | | |

1.40  Wasser nach Bohrende
05.10.16

BS 59

6.86 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
**BVH Delme-Dämme
Delmenhorst**

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.59


Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

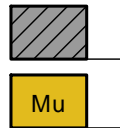
Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 59

Legende

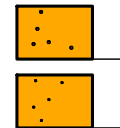


 weich - steif
 locker
 mitteldicht



Auenlehm

Mutterboden



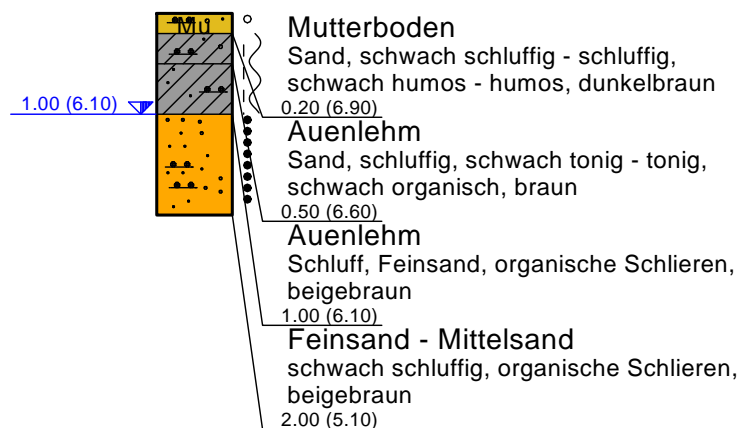
Mittelsand

Feinsand

$\frac{1.00}{11.10.16}$  Wasser nach Bohrende

BS 60

7.10 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:
 BVH Delme-Dämme
 Delmenhorst

Auftraggeber:
 OCHTUMVERBAND

Anlage:
 2.60

Bericht:
 16 - 14695

Maßstab (L/H):
 - / 1 : 75

Datum:
 12.12.2016

Säulendiagramm BS 60

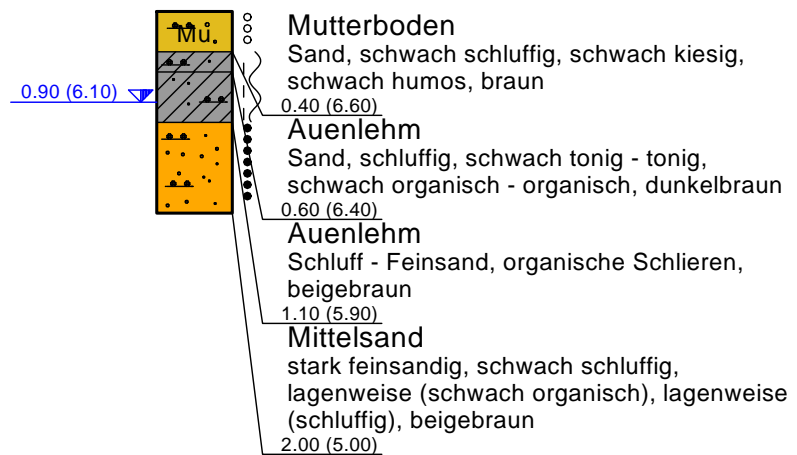
Legende

| | | | |
|--|---------------|--|-------------|
| | weich - steif | | Auenlehm |
| | locker | | Mutterboden |
| | mitteldicht | | Mittelsand |

$\frac{0.90}{11.10.16}$ Wasser nach Bohrende

BS 61

7.00 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

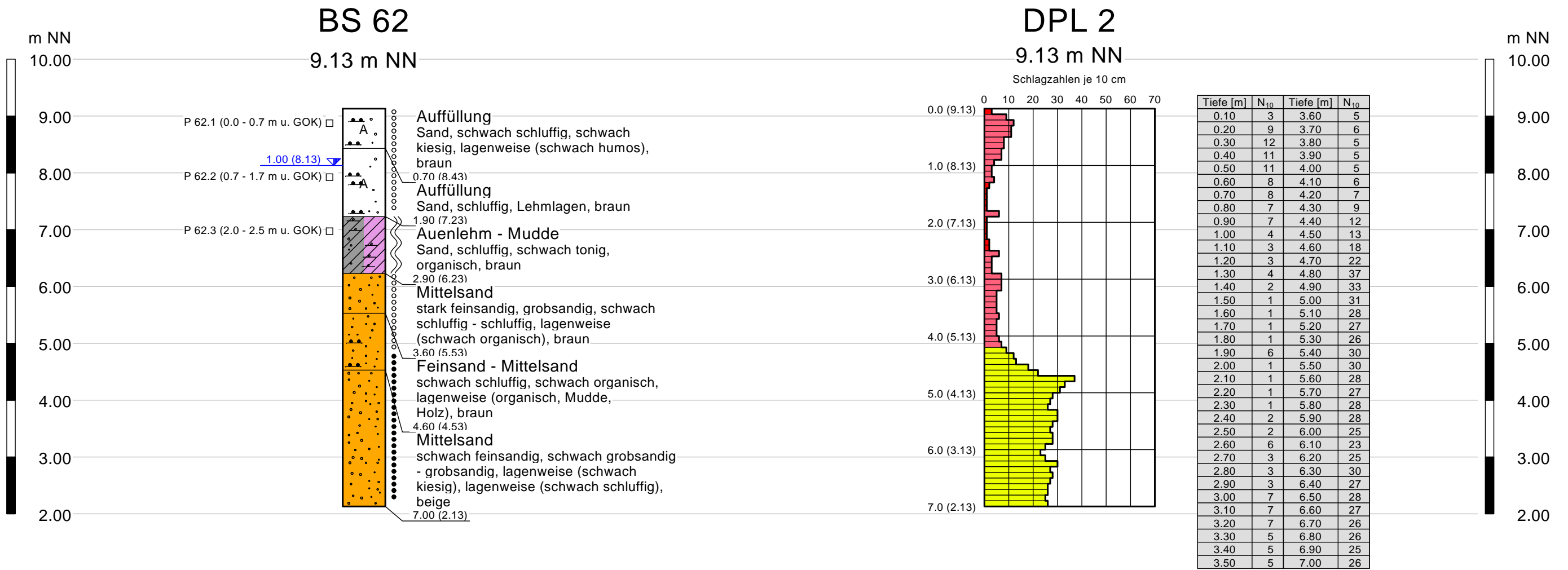
Anlage:
2.61

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 61



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

1.00
 06.10.16 Wasser nach Bohrende

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

Legende DPL

| | |
|--|-------------|
| | sehr locker |
| | locker |
| | mitteldicht |
| | dicht |
| | sehr dicht |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delme-Dämme, Delmenhorst | Anlage : 2.62 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : - / 1 : 75 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Säulen- und Rammdiagramm BS 62 / DPL 2

Legende



weich

breiig - weich

locker

mitteldicht



Auenlehm



Mudde



Auffüllung

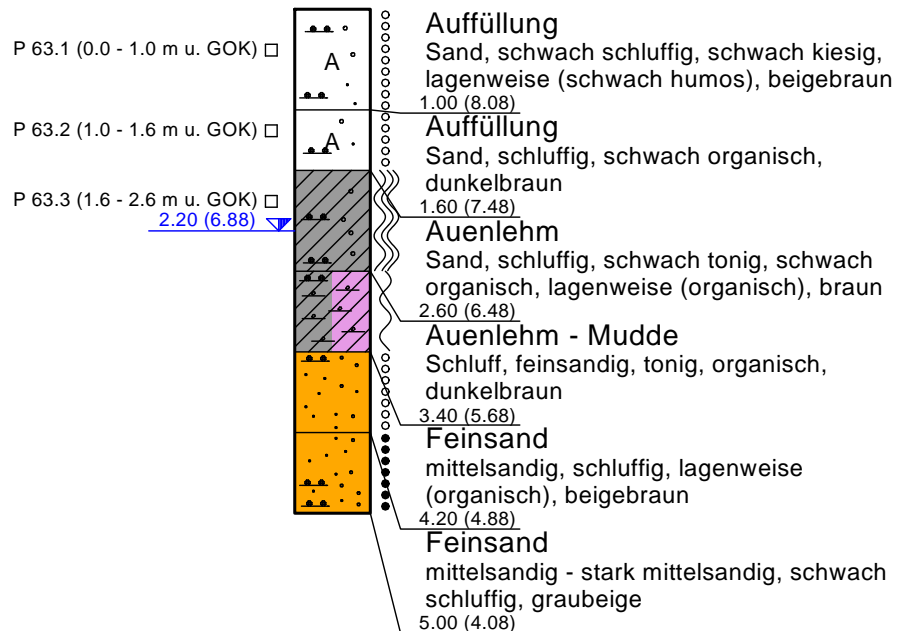


Feinsand

2.20 ▾ Wasser nach Bohrende
06.10.16

BS 63

9.08 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.63

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 63

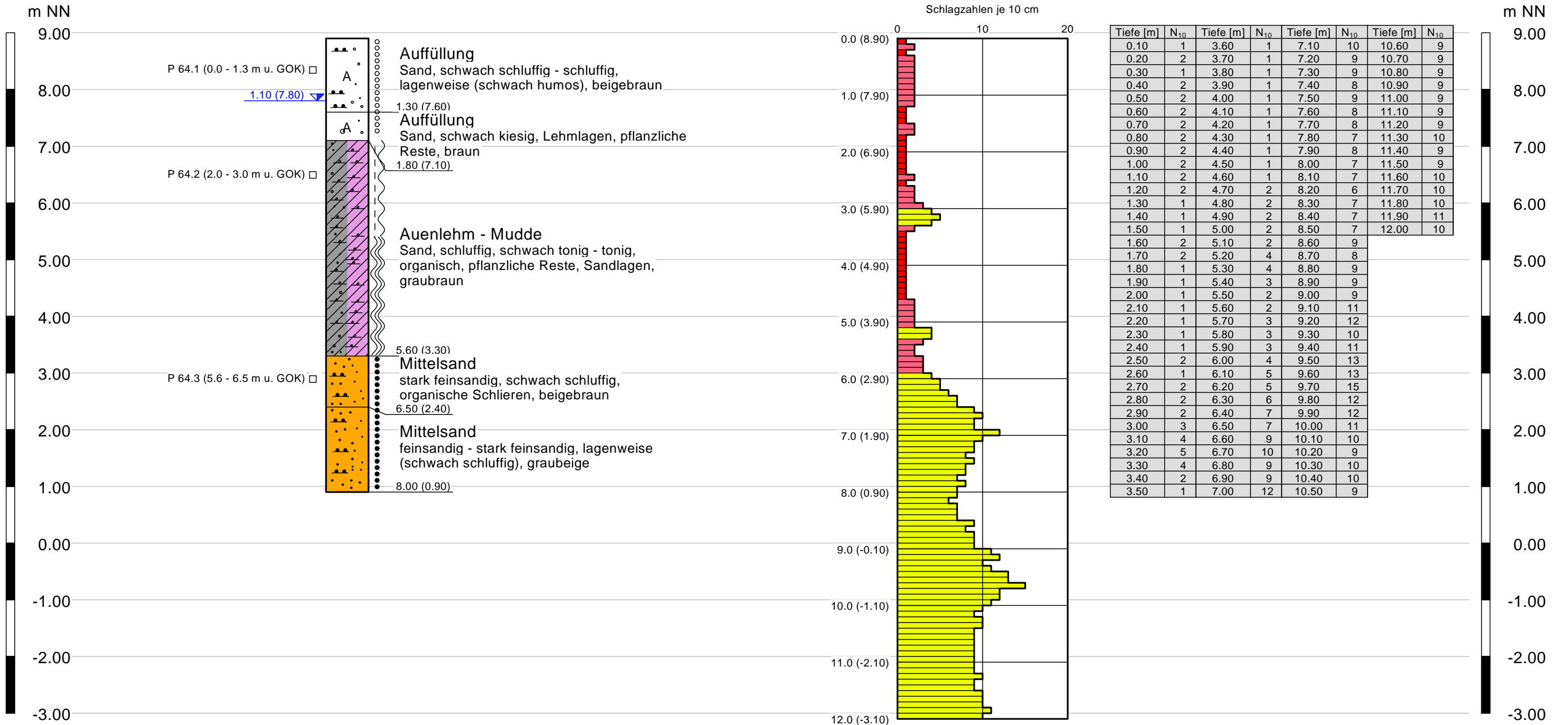
BS 64

8.90 m NN

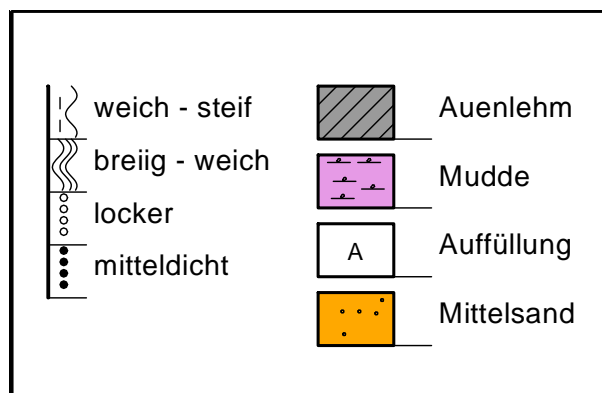
DPH 1

8.90 m NN

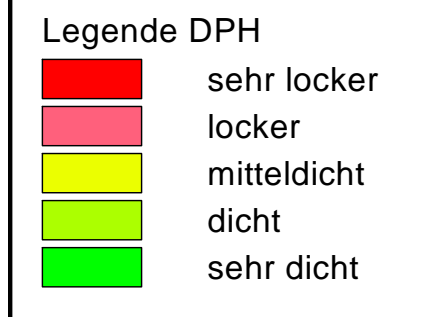
Schlagzahlen je 10 cm



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476



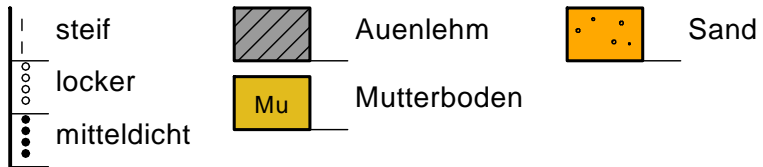
1.00 m
 06.10.16 Wasser nach Bohrende



| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delme-Dämme, Delmenhorst | Anlage : 2.64 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : - / 1 : 75 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

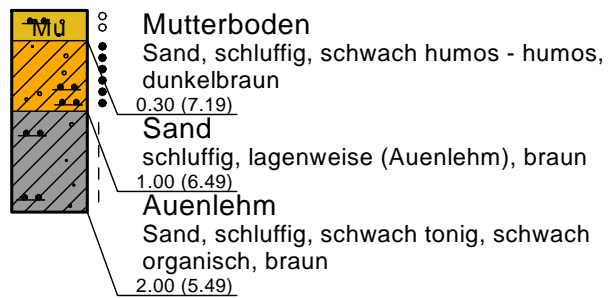
Säulen- und Rammdiagramm BS 64 / DPH 1

Legende



BS 65

7.49 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.65

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 65

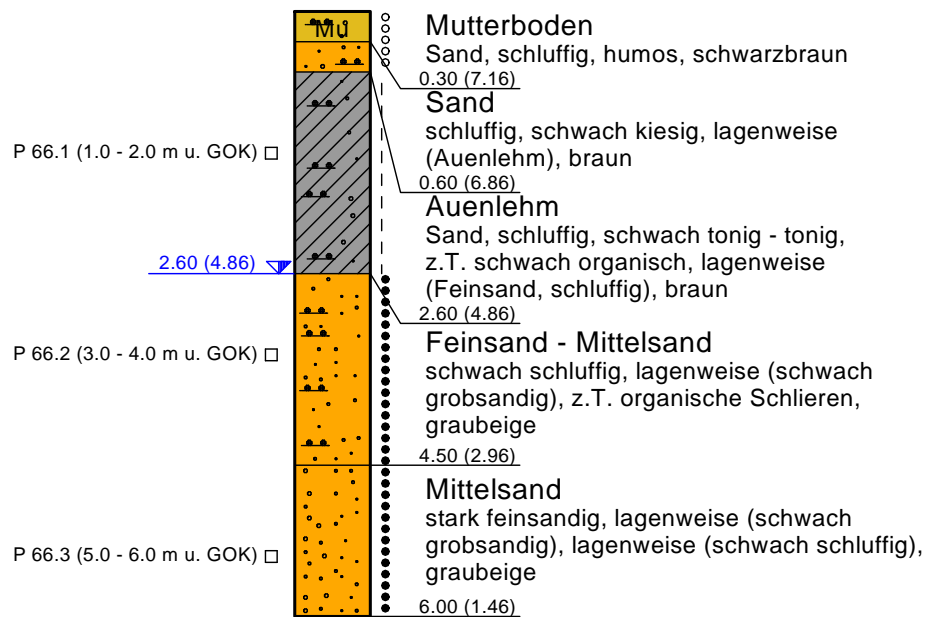
Legende

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|---------|--------|---------|-------------|---|---|----------|---|-------------|---|------------|---|---|----------|---|------|
| <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>Auenlehm</td></tr> <tr><td></td><td>Mutterboden</td></tr> <tr><td></td><td>Mittelsand</td></tr> </table> |  | Auenlehm |  | Mutterboden |  | Mittelsand | <table border="0"> <tr><td></td><td>Feinsand</td></tr> <tr><td></td><td>Sand</td></tr> </table> |  | Feinsand |  | Sand |
| — | steif | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ○ ○ ○ ○ | locker | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ● ● ● ● | mitteldicht | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Auenlehm | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mutterboden | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Mittelsand | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Feinsand | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Sand | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.60 ▾
06.10.16 Wasser nach Bohrende

BS 66

7.46 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.66







Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 66

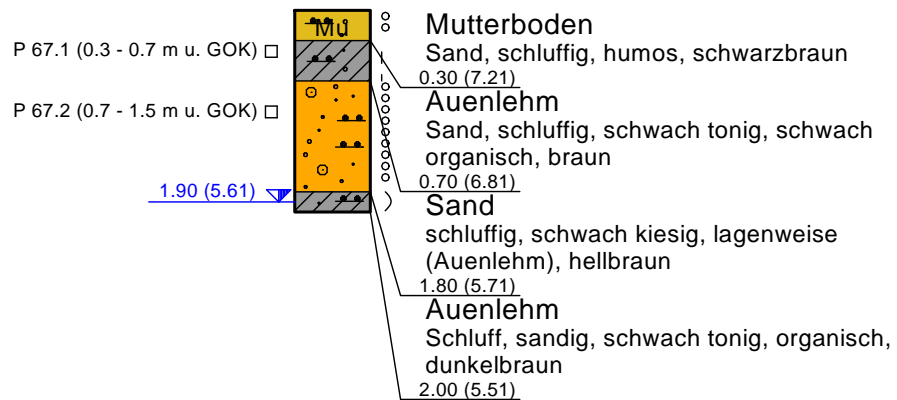
Legende

| | |
|---|--|
|  steif |  Auenlehm |
|  weich |  Mutterboden |
|  locker |  Sand |

$\frac{1.90}{06.10.16}$  Wasser nach Bohrende

BS 67

7.51 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.67








Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 67

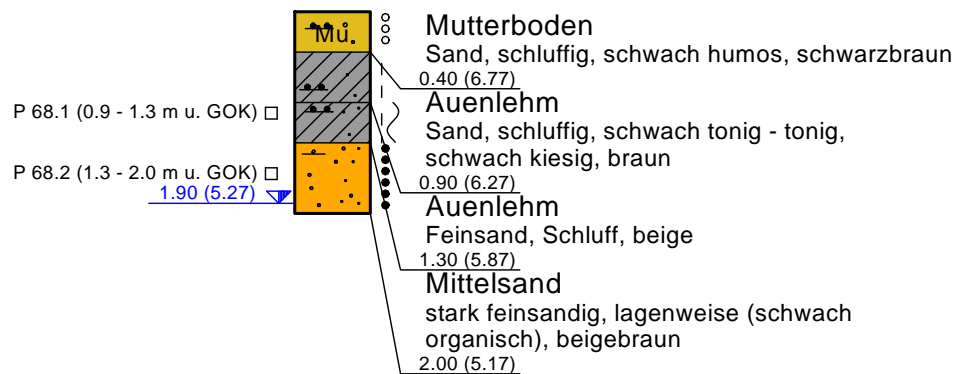
Legende

| | | | |
|---|---------------|---|-------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich - steif |  | Mutterboden |
|  | locker |  | Mittelsand |
|  | mitteldicht | | |

1.90 ▾ Wasser nach Bohrende
06.10.16

BS 68

7.17 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.68








Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 68

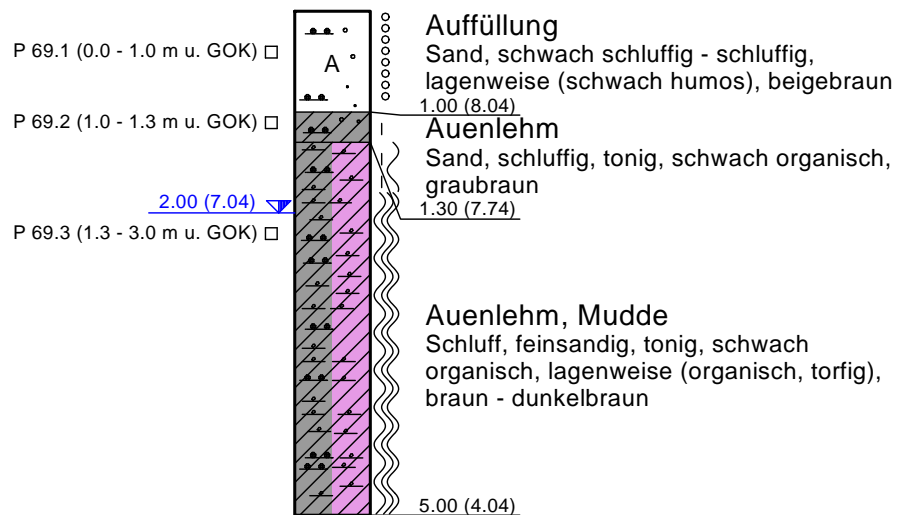
Legende

| | | | |
|---|----------------|---|------------|
|  | steif |  | Auenlehm |
|  | weich - steif |  | Mudde |
|  | breiig - weich |  | Auffüllung |
|  | locker | | |

2.00 ▾ Wasser nach Bohrende
06.10.16

BS 69

9.04 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.69










Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 69

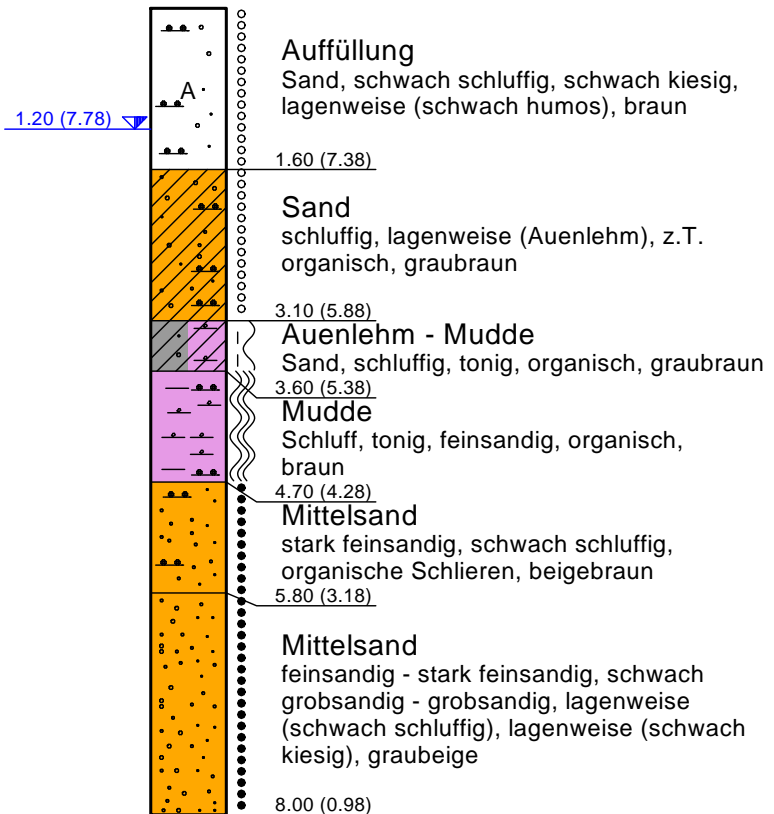
Legende

| | | |
|--|--|--|
|  weich - steif |  Auenlehm |  Mittelsand |
|  breiig - weich |  Mudde |  Sand |
|  locker |  Auffüllung | |
|  mitteldicht | | |

1.20 ▾ Wasser nach Bohrende
06.10.16

BS 70

8.98 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.70

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 70

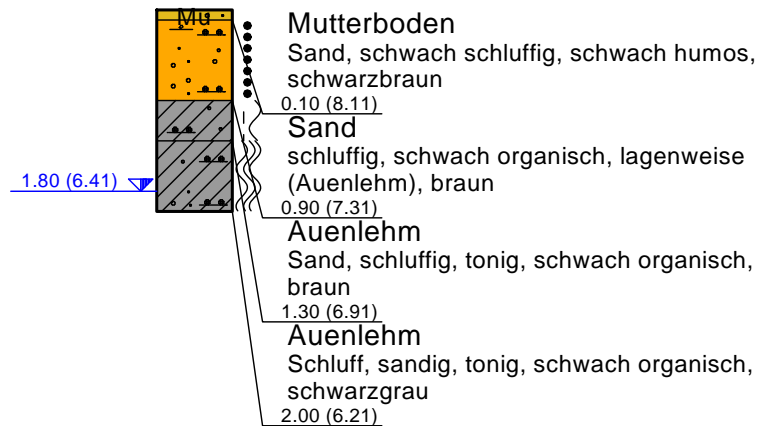
Legende

| | | | |
|--|----------------|--|-------------|
| | weich - steif | | Auenlehm |
| | breiig - weich | | Mutterboden |
| | locker | | Sand |
| | mitteldicht | | |

1.80 ▾ Wasser nach Bohrende
30.09.2016

BS 71

8.21 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.71

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 71

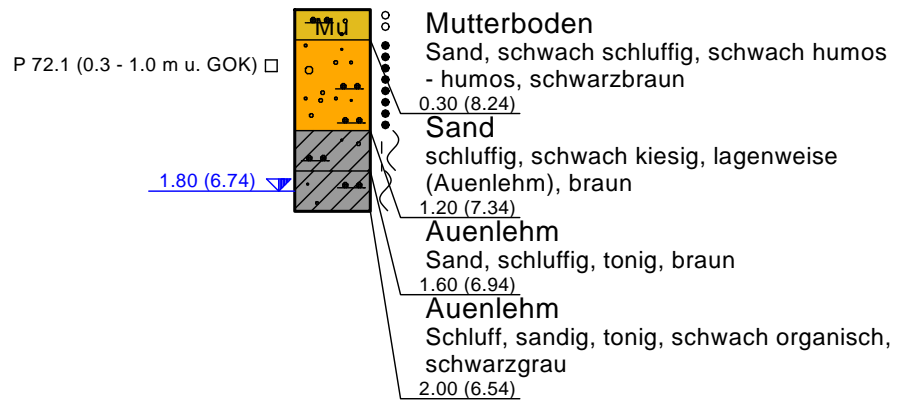
Legende

| | | | |
|--|---------------|--|-------------|
| | weich - steif | | Auenlehm |
| | weich | | Mutterboden |
| | locker | | Sand |
| | mitteldicht | | |

1.80 Wasser nach Bohrende
06.10.2016

BS 72

8.54 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

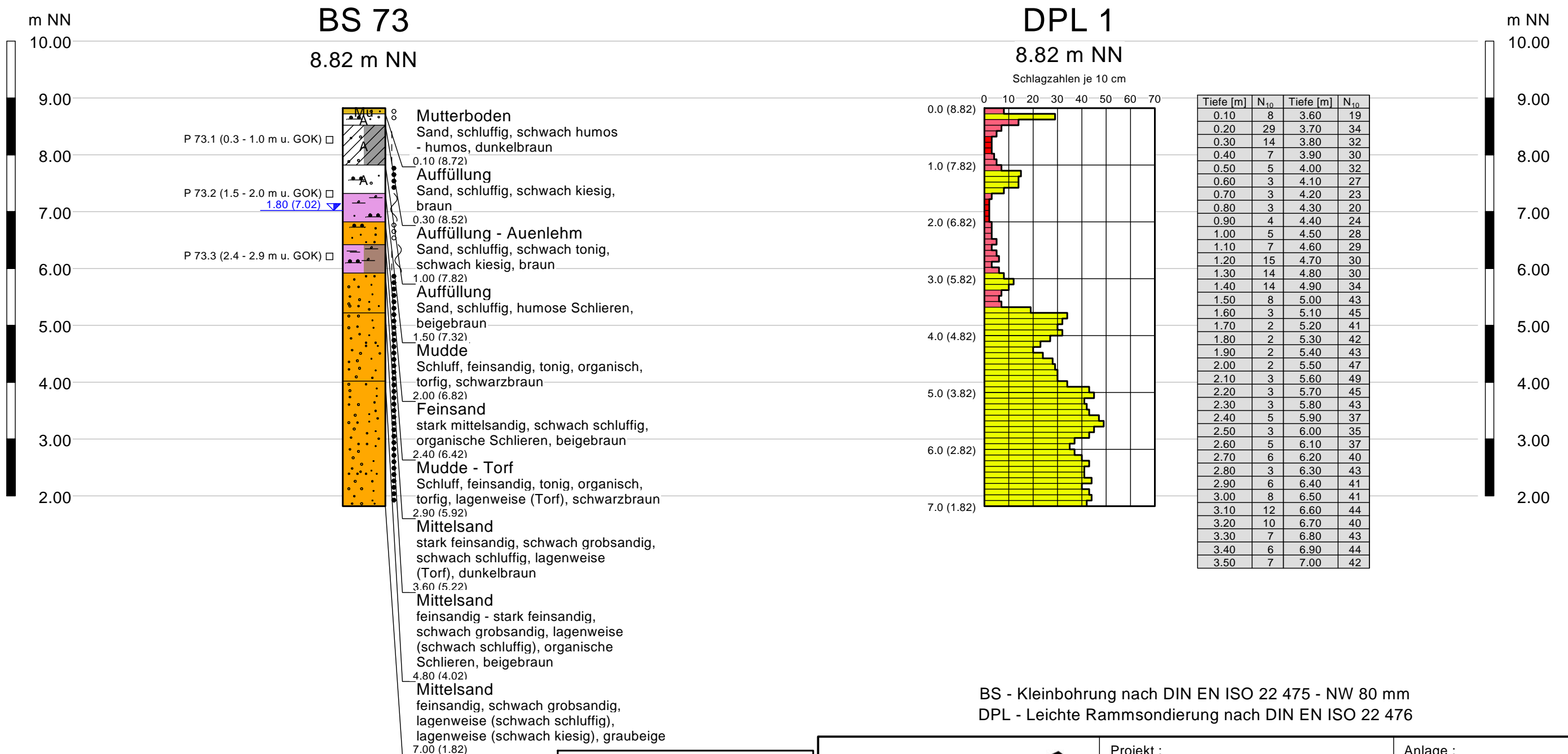
Anlage:
2.72

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 72



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

steif
weich - steif
weich
locker
mitteldicht

Auenlehm
Mudde
Auffüllung
Mutterboden

Torf
Mittelsand
Feinsand

1.00
06.10.16 Wasser nach Bohrende

Legende DPL

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
21255 Tostedt
www.dr-beusse.de

Tel.: 04182 - 28770
Fax.: 04182 - 287728

Projekt :
BVH Delme-Dämme,
Delmenhorst

Auftraggeber :
OCHTUMVERBAND

Anlage :
2.73

Bericht :
16 - 14695

Maßstab (L/H) :
- / 1 : 75

Datum :
12.12.2016

Säulen- und Rammdiagramm BS 73 / DPL 1

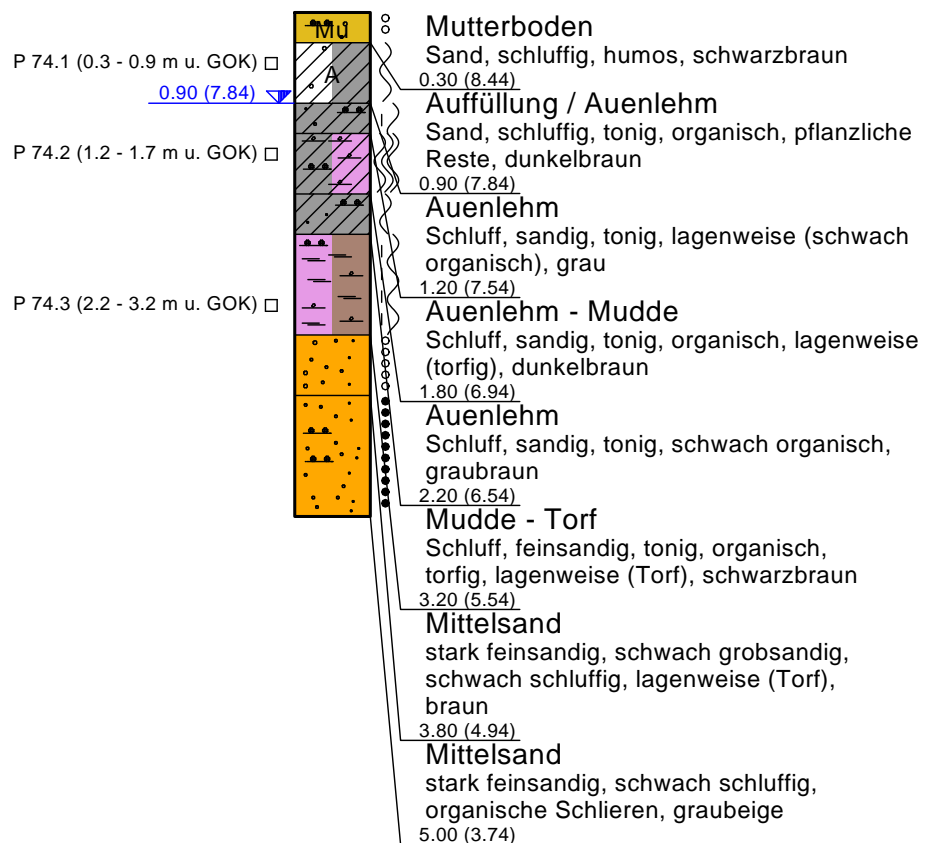
Legende

| | | | | | | | |
|--|----------------|--|----------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Auffüllung | | Mittelsand |
| | weich | | Mudde | | Mutterboden | | |
| | breiig - weich | | | | | | |
| | locker | | | | | | |
| | mitteldicht | | | | | | |

0.90
06.10.2016 GW nach Bohrende

BS 74

8.74 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.74

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 74

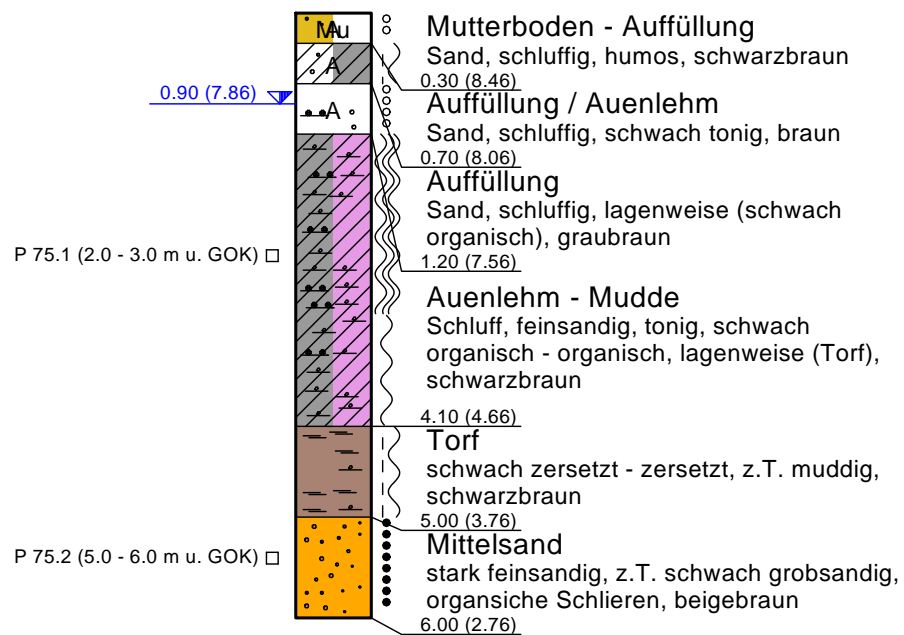
Legende

| | | | | | | | |
|--|----------------|--|----------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Auffüllung | | Torf |
| | weich | | Mudde | | Mutterboden | | Mittelsand |
| | breiig - weich | | | | | | |
| | locker | | | | | | |
| | mitteldicht | | | | | | |

0.90 Wasser nach Bohrende
30.09.2016

BS 75

8.76 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.75













Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 75

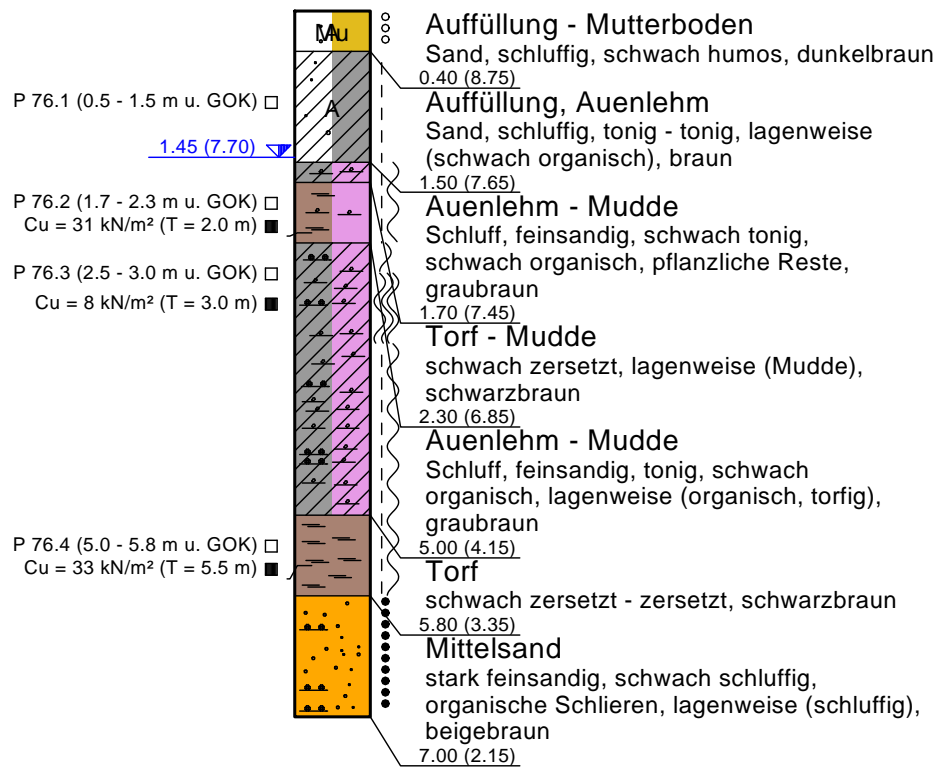
Legende

| | | | | | |
|---|----------------|---|------------|---|-------------|
|  | steif |  | Auenlehm |  | Mutterboden |
|  | weich - steif |  | Mudde |  | Torf |
|  | weich |  | Auffüllung |  | Mittelsand |
|  | breiig - weich | | | | |
|  | locker | | | | |
|  | mitteldicht | | | | |

BS 76

1.45  Wasser nach Bohrende
06.10.2016

9.15 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.76

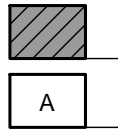
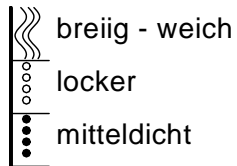
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

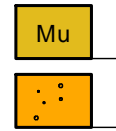
Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 76

Legende



Auenlehm
Auffüllung

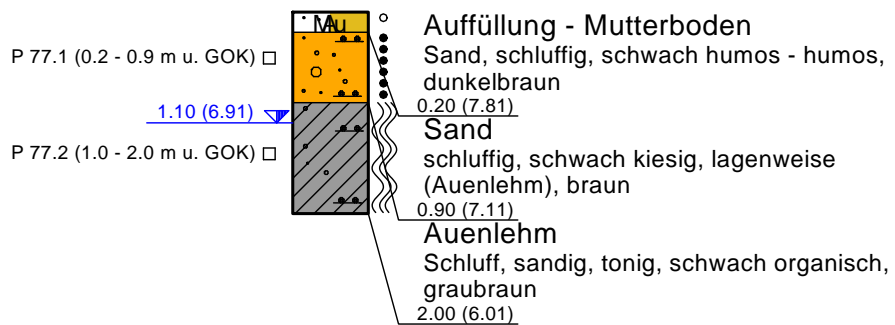


Mutterboden
Sand

1.10 Wasser nach Bohrende
30.09.2016

BS 77

8.01 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.77

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 77

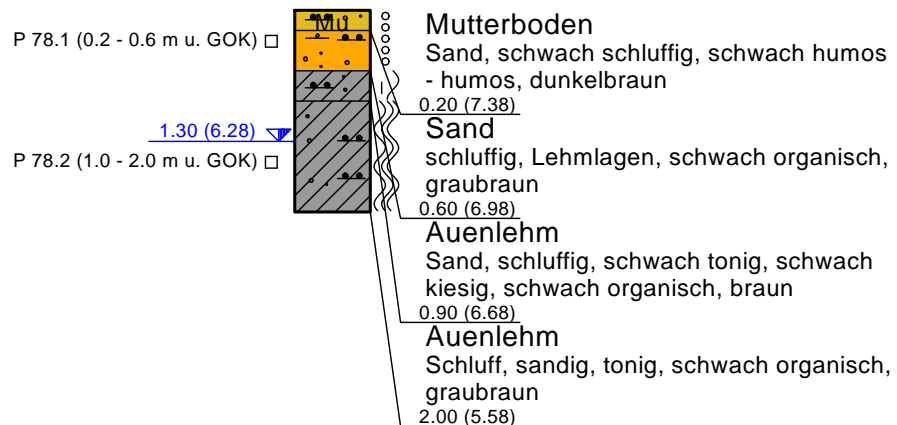
Legende

| | | | |
|--|----------------|--|-------------|
| | weich - steif | | Auenlehm |
| | breiig - weich | | Mutterboden |
| | locker | | Sand |

1.30 ▾ Wasser nach Bohrende
30.09.2016

BS 78

7.58 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.78







Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 78

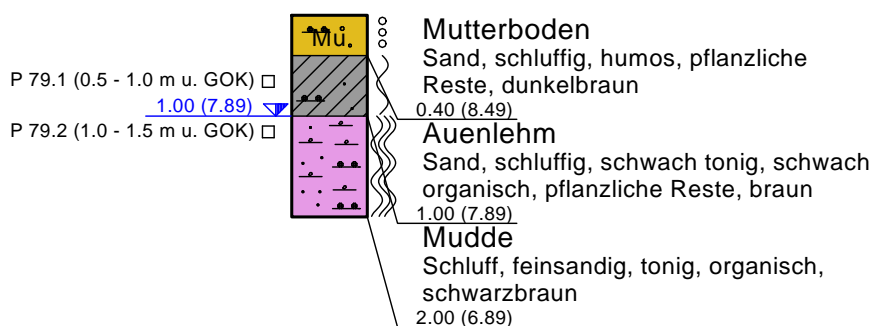
Legende

| | | | |
|---|----------------|---|-------------|
|  | weich |  | Auenlehm |
|  | breiig - weich |  | Mudde |
|  | locker |  | Mutterboden |

1.00 ▾ Wasser nach Bohrende
30.09.2016

BS 79

8.89 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.79







Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 79

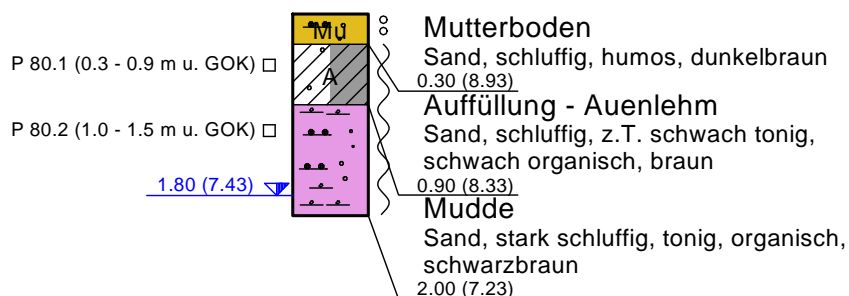
Legende

| | | |
|--|--|---|
|  weich |  Auenlehm |  Auffüllung |
|  locker |  Mudde |  Mutterboden |

1.80  Wasser nach Bohrende
30.09.2016

BS 80

9.23 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.80

Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
12.12.2016

Säulendiagramm BS 80

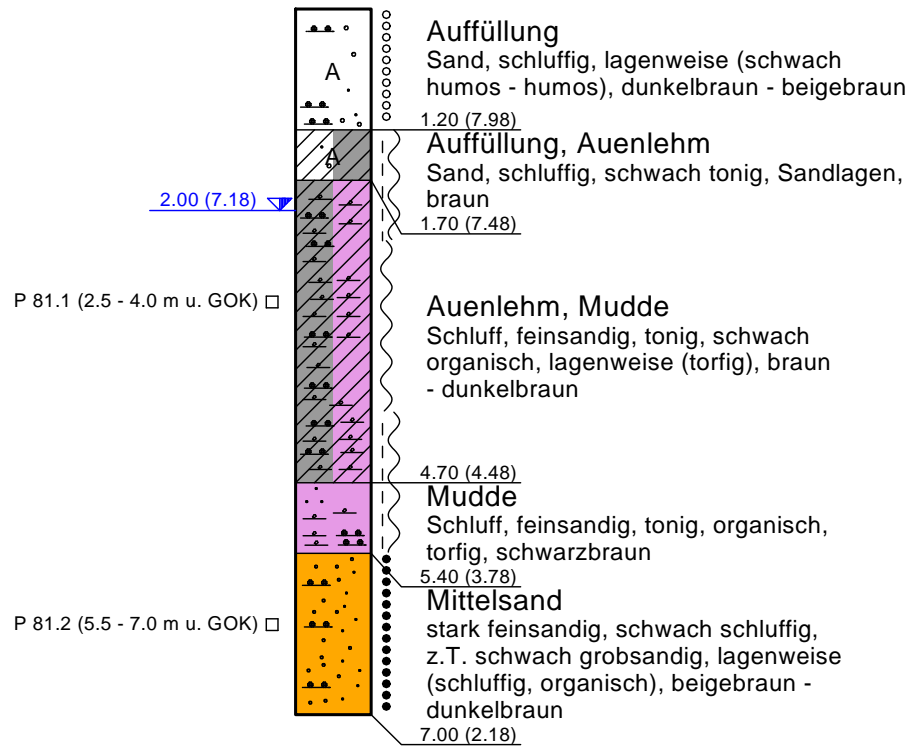
Legende

| | | | | | | |
|--|---------------|--|----------|--|---|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | A | Auffüllung |
| | weich | | Mudde | | | Mittelsand |
| | locker | | | | | |
| | mitteldicht | | | | | |

2.00 Wasser nach Bohrende
17.01.2017

BS 81

9.18 m NN



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



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Delme-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber:
OCHTUMVERBAND

Anlage:
2.81

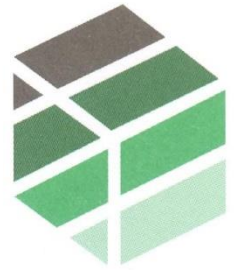
Bericht:
16 - 14695

Maßstab (L/H):
- / 1 : 75

Datum:
24.01.2017

Säulendiagramm BS 81

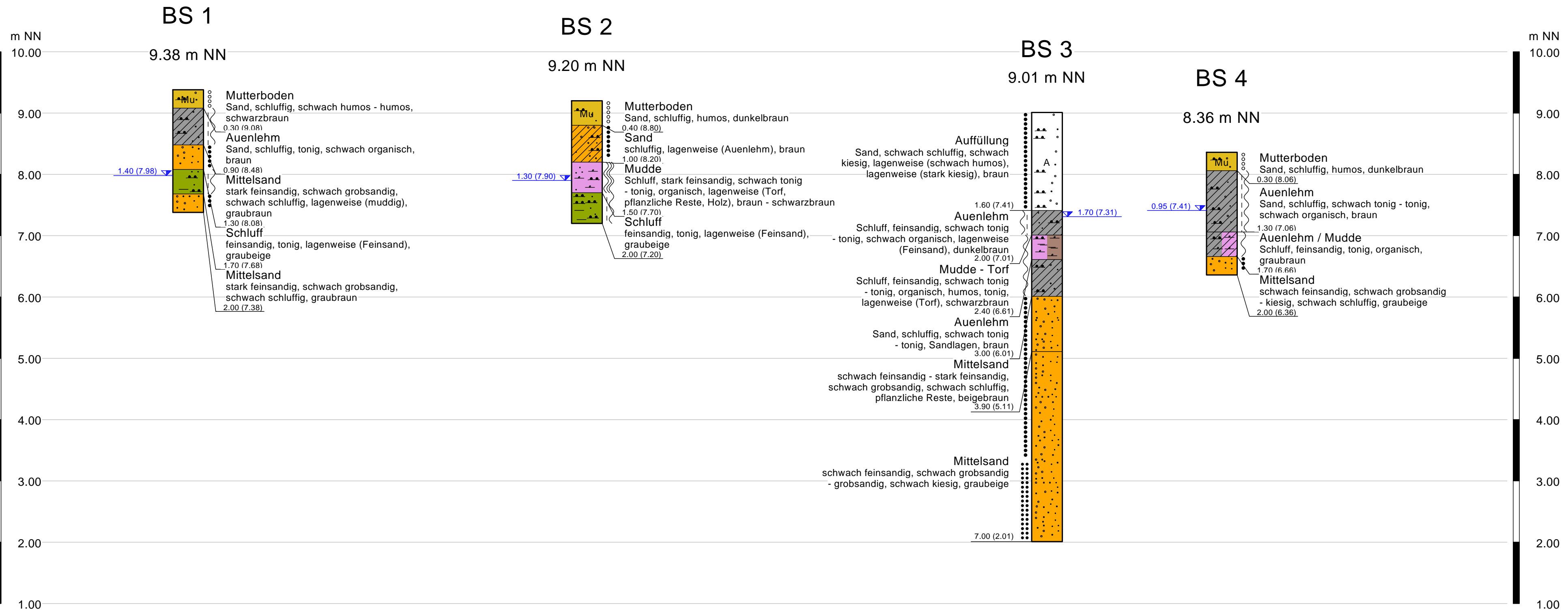
Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



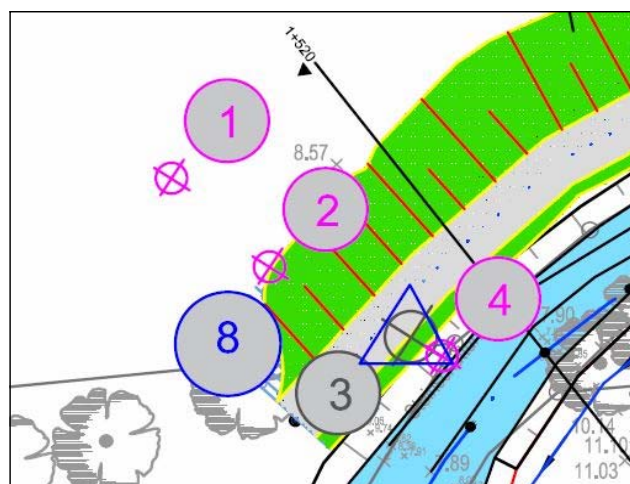
INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 3 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Bodenprofile I - I' bis XXI - XXI'



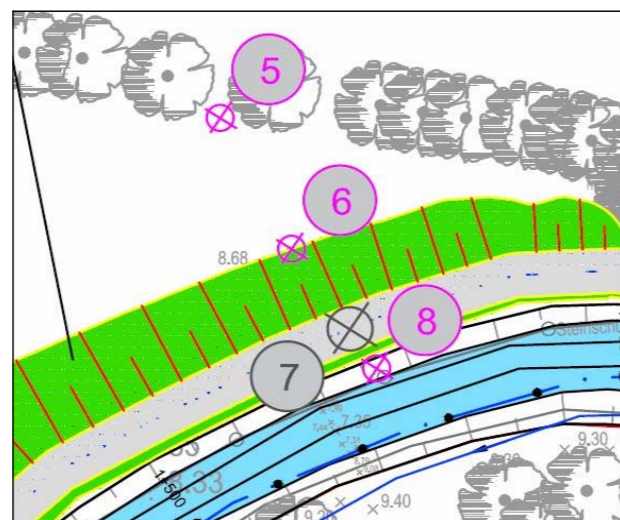
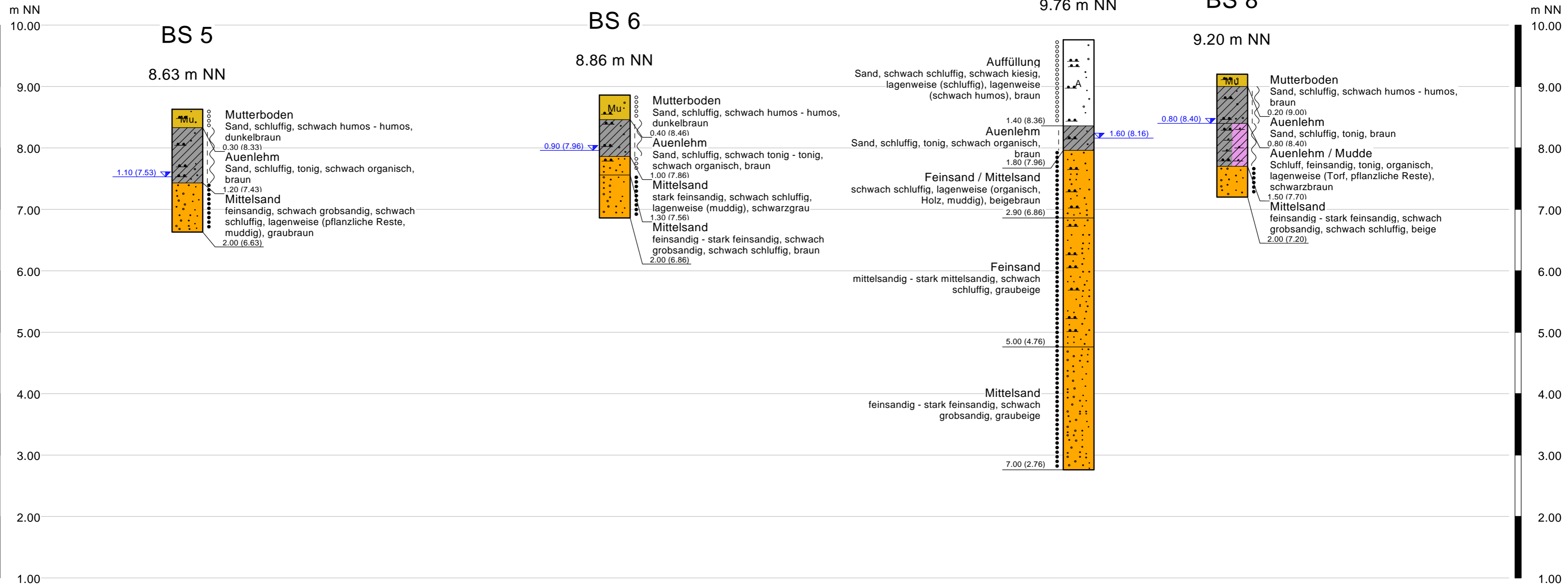
BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm



7.31 - 7.98 m NN Wasser nach Bohrende
29.09.2016

| Legende | | | | | |
|---------|----------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Torf |
| | weich | | Mudde | | Mittelsand |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | Sand |
| | locker | | Mutterboden | | Schluff |
| | mitteldicht | | | | |
| | dicht | | | | |

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.1 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil I - I' | | |

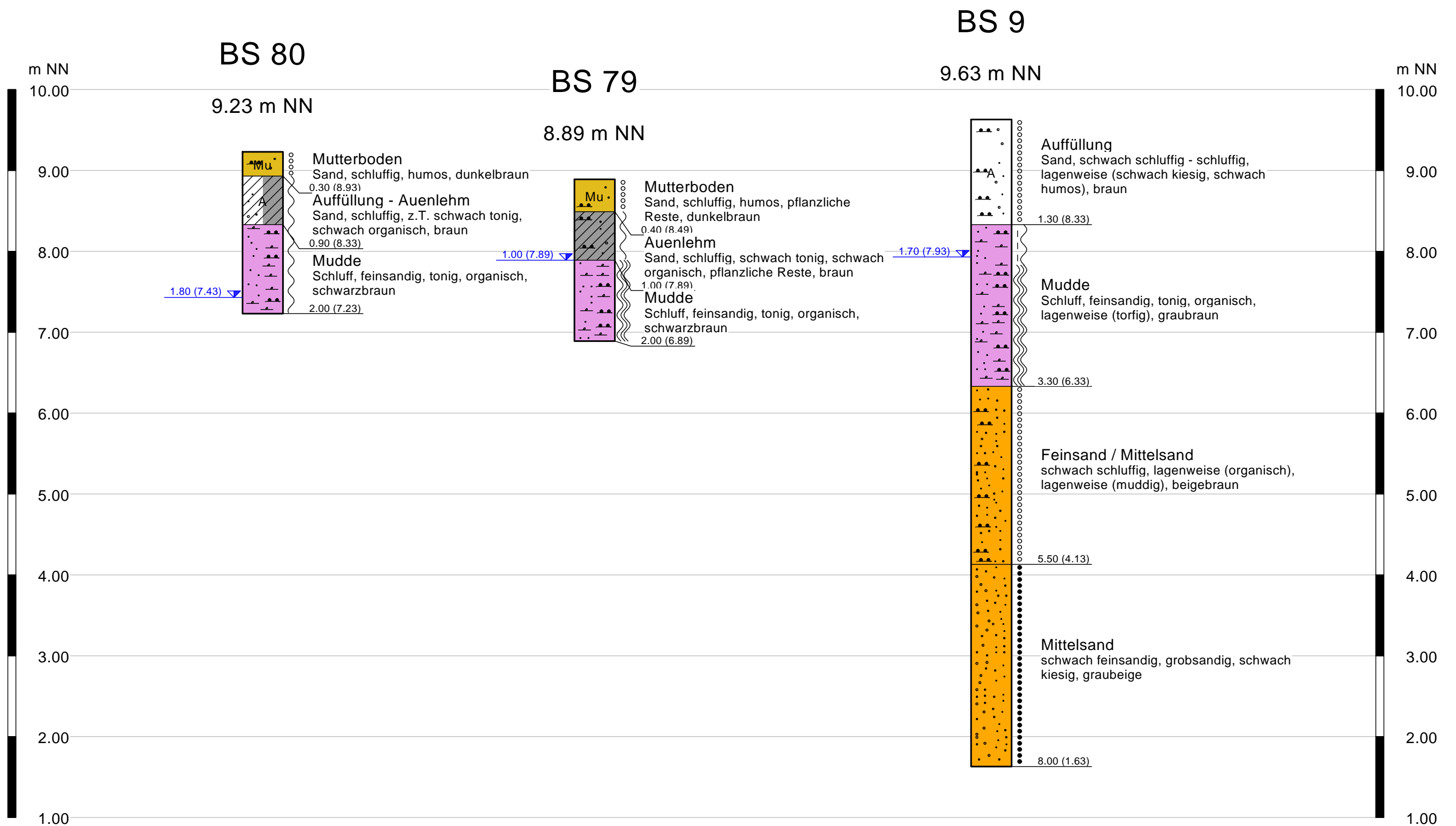


7.53 - 8.40 m NN GW nach Bohrende
29.09.2016

| Legende | | |
|---------|---------------|--|
| | steif | |
| | weich - steif | |
| | weich | |
| | locker | |
| | mitteldicht | |
| | Auenlehm | |
| | Mudde | |
| | Auffüllung | |

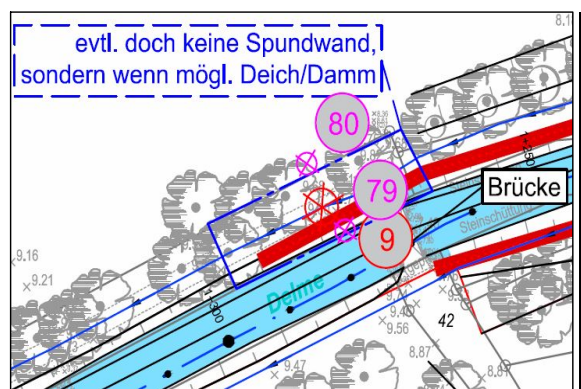
BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.2 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil II - II' | | |



7.43 - 7.93 m NN
30.09.2016 Wasser nach Bohrende

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



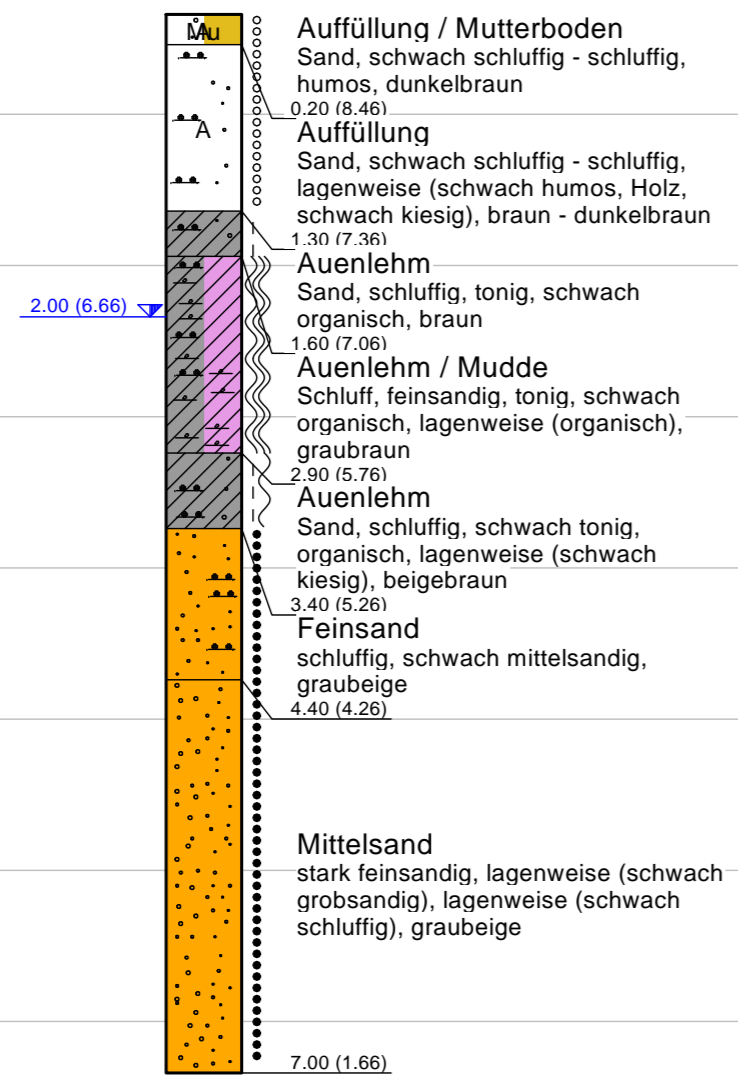
Legende

| | | |
|----------------|------------|-------------|
| weich - steif | Auenlehm | Mutterboden |
| weich | Mudde | Mittelsand |
| breiig - weich | Auffüllung | Feinsand |
| locker | | |
| mitteldicht | | |

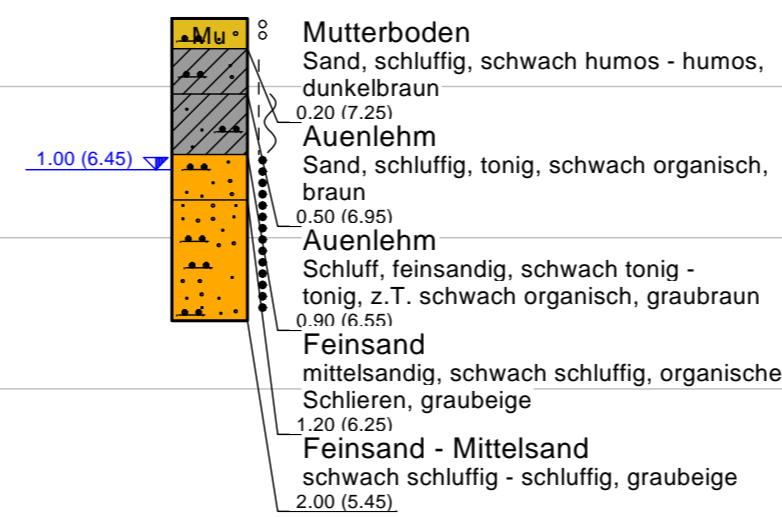
| | | |
|--|---|-------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.3 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| Bodenprofil III - III' | | Maßstab (L/H) : - / 1 : 60 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

m NN
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00

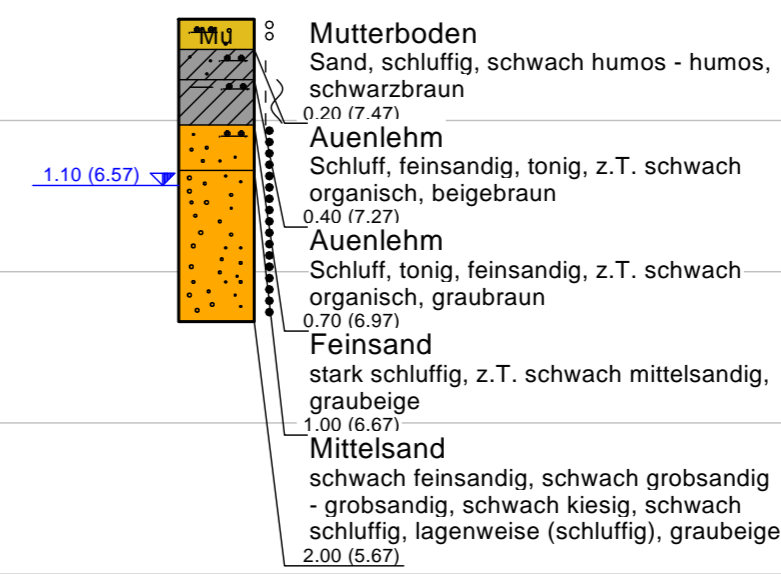
BS 14
8.66 m NN



BS 15
7.45 m NN

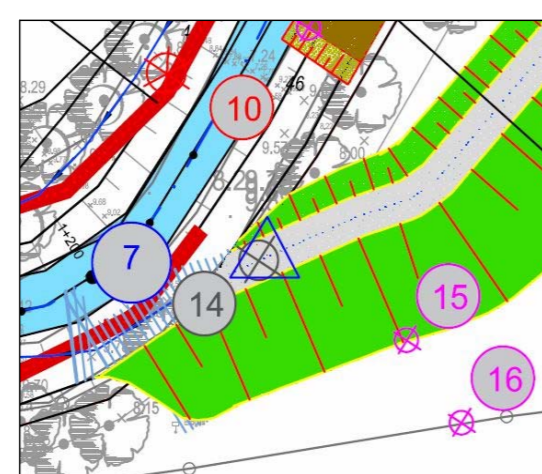


BS 16
7.67 m NN



m NN
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00

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



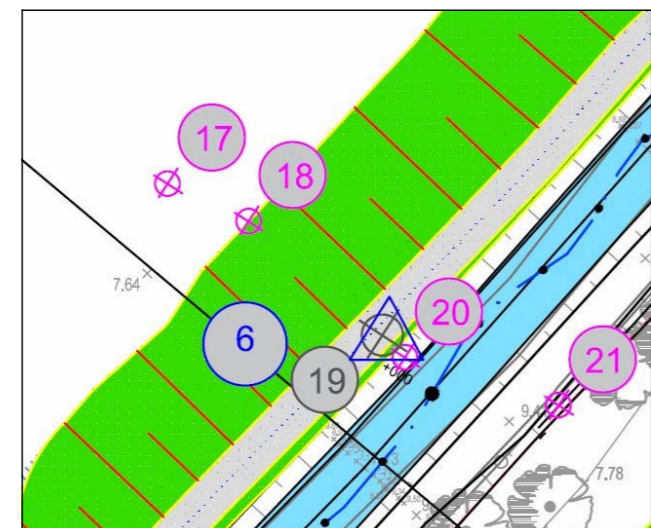
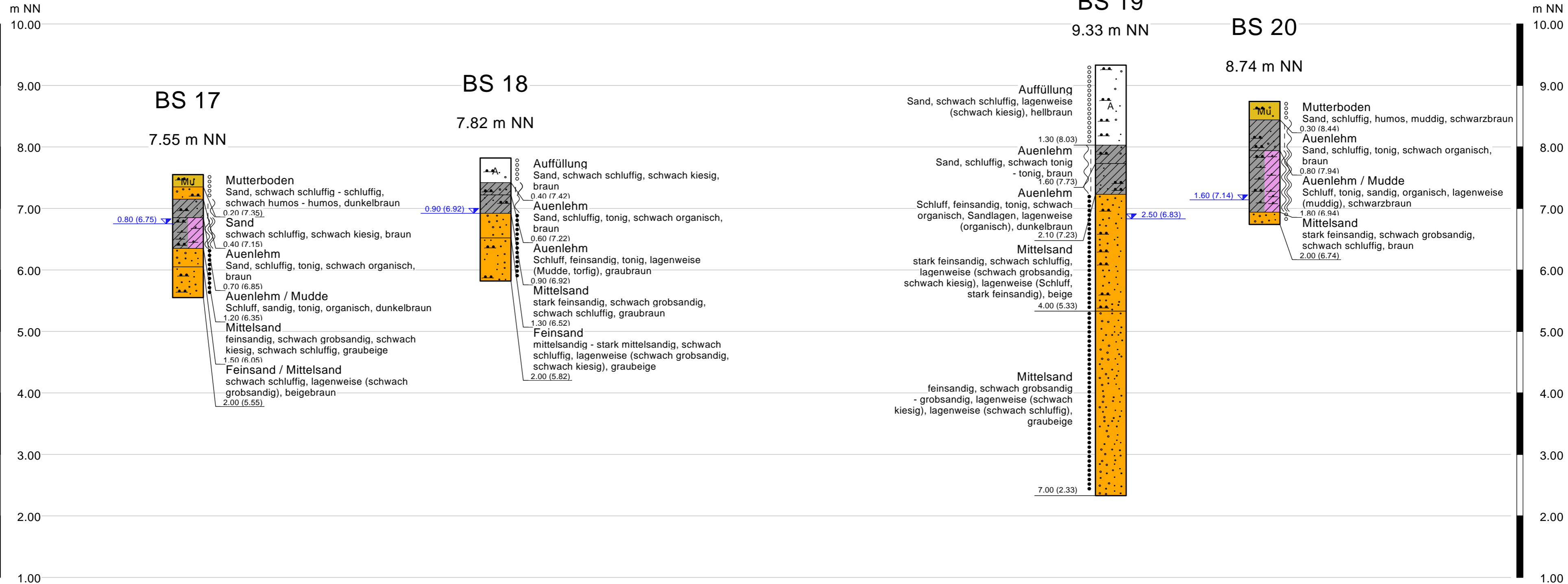
6.45 - 6.66 m NN
11. - 12.10.2016 Wasser nach Bohrende

Hinweis: BS 14 ist um ~14,00 m in nordöstliche Richtung projiziert

Legende

| | | |
|----------------|------------|-------------|
| steif | Auenlehm | Mutterboden |
| weich - steif | Mudde | Mittelsand |
| breiig - weich | Auffüllung | Feinsand |
| locker | | |
| mitteldicht | | |

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.4 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil IV - IV' | | |



6.75 - 7.14 m NN
04. - 11.10.2016 Wasser nach Bohrende

Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | weich | | Mudde | | Feinsand |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | Sand |
| | locker | | Mutterboden | | |
| | mitteldicht | | | | |

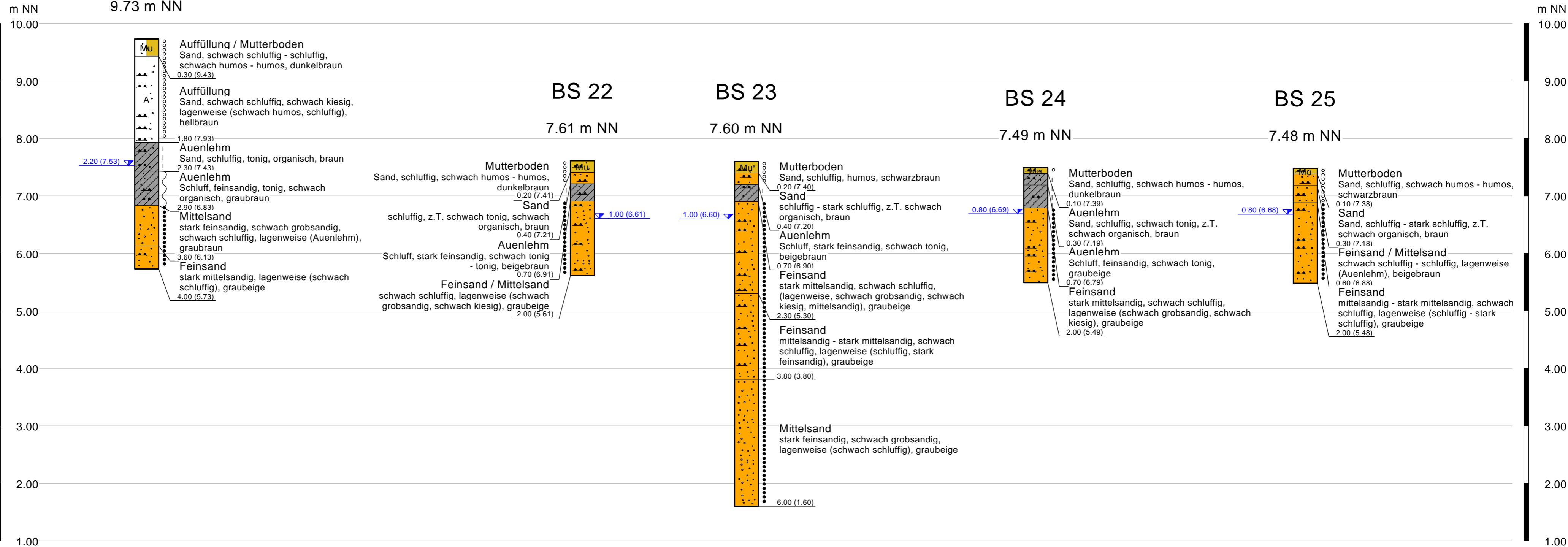
BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.5 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil V - V'

BS 21

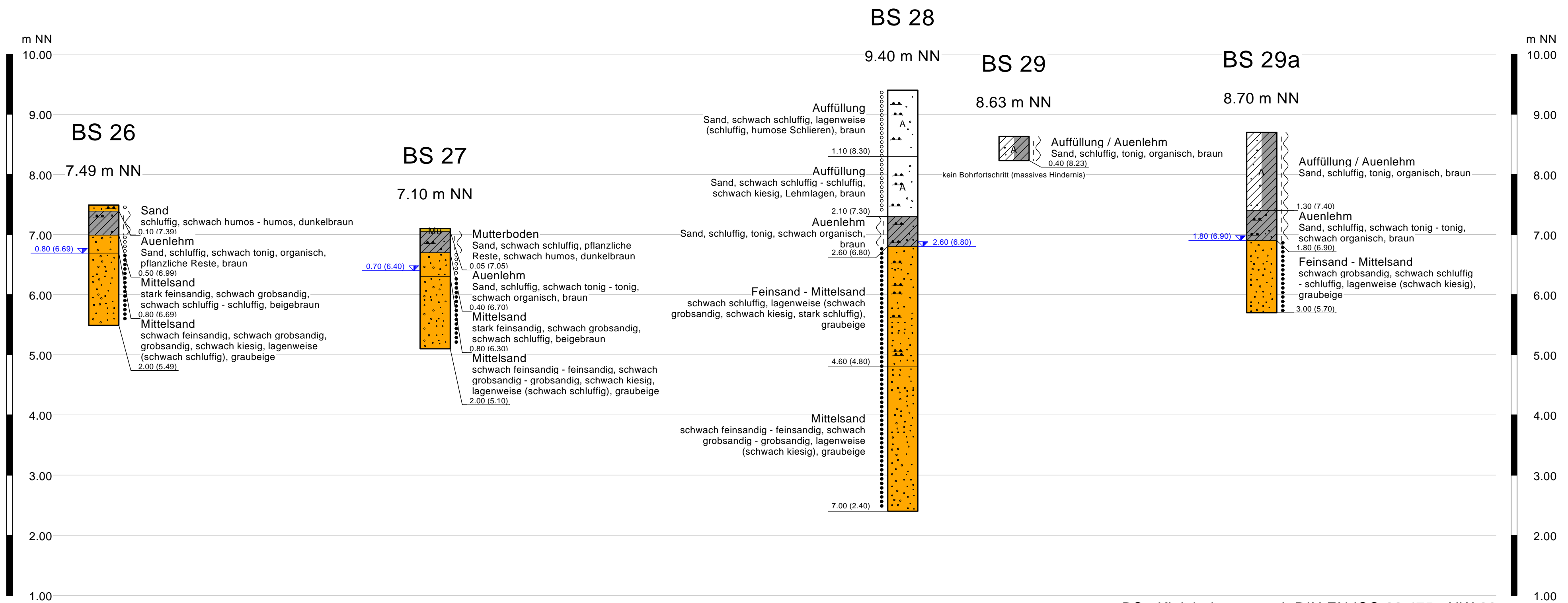
9.73 m NN



| Legende | | |
|---------|-------------|--|
| | steif | |
| | weich | |
| | locker | |
| | mitteldicht | |
| | Auenlehm | |
| | Auffüllung | |
| | Mutterboden | |

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

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.6 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 120 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil VI - VI' | | |



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



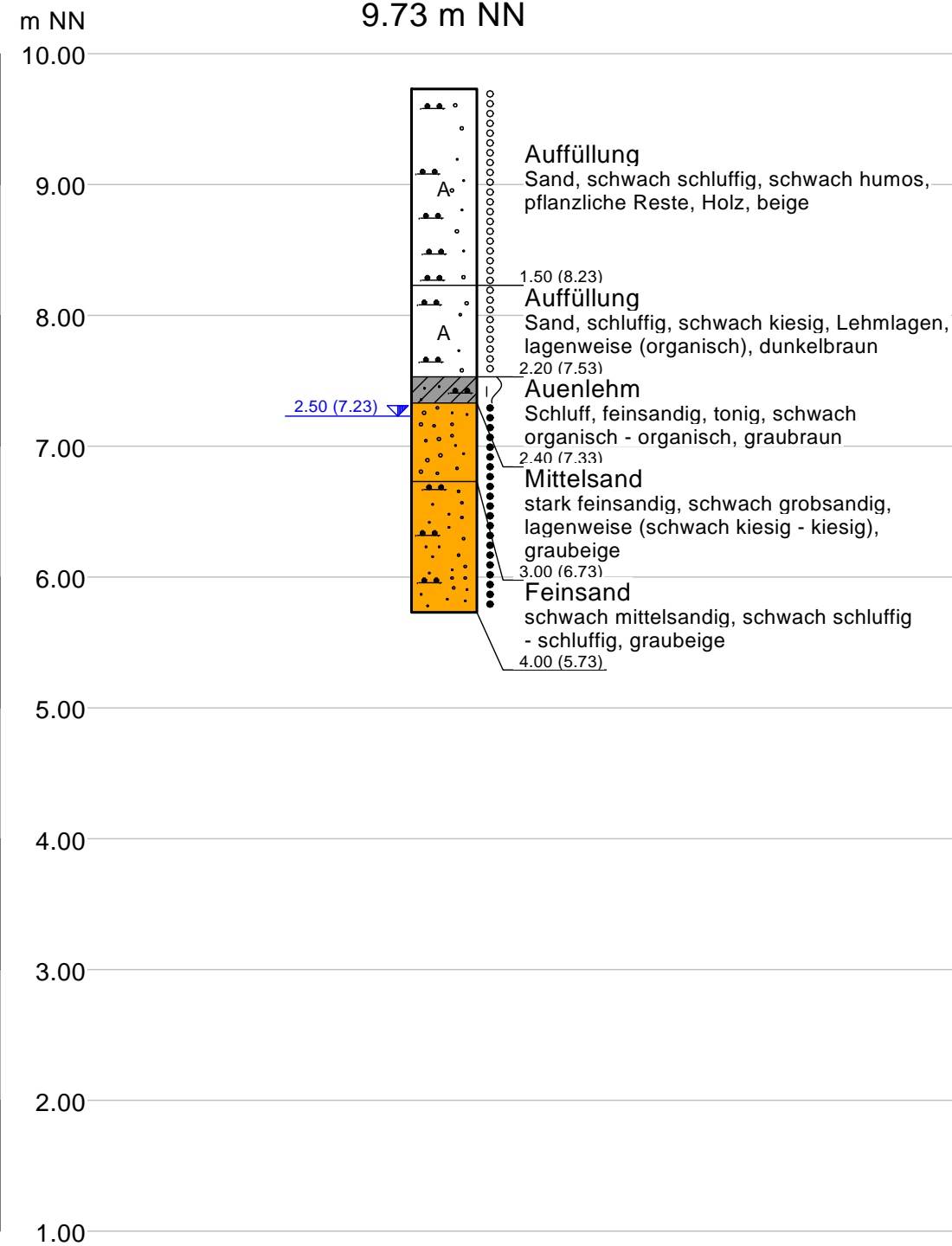
6.40 - 6.69 m NN
29.09.2016 Wasser nach Bohrende

| Legende | | | | | |
|---------|---------------|--|-------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | locker | | Auffüllung | | Feinsand |
| | mitteldicht | | Mutterboden | | Sand |

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.7 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil VII - VII' | | |

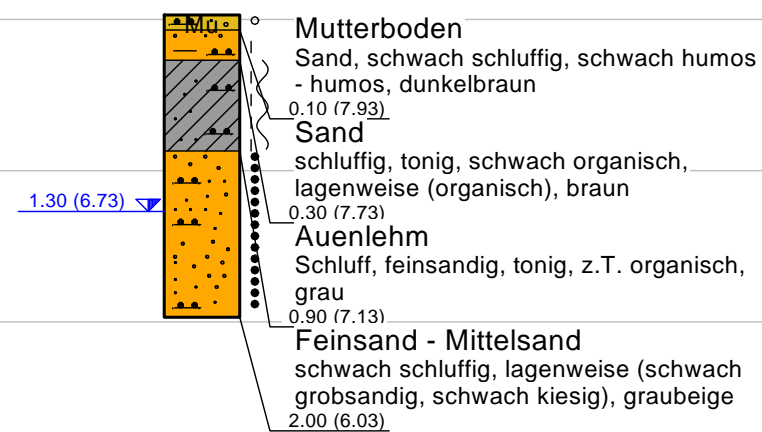
BS 30

9.73 m NN



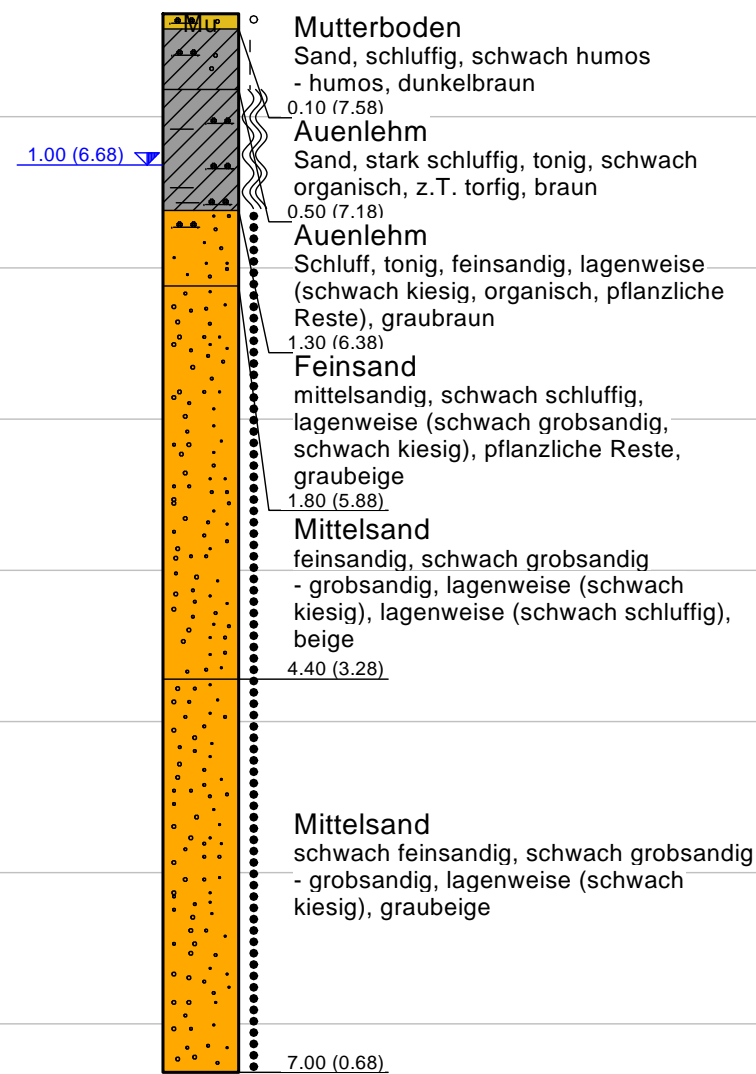
BS 31

8.03 m NN



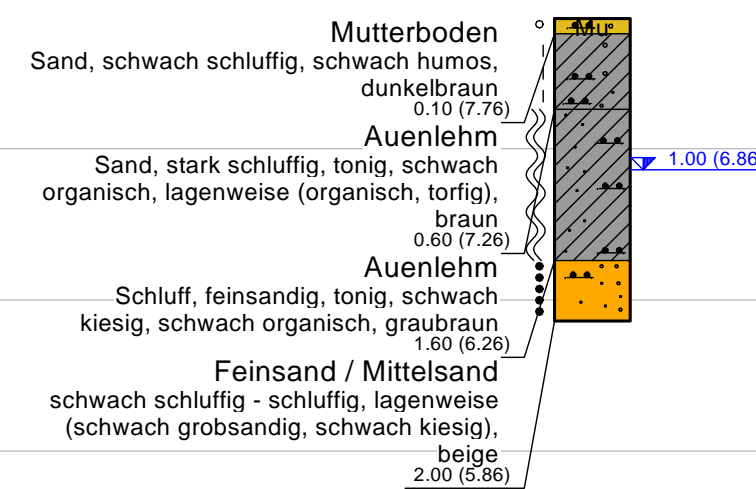
BS 32

7.68 m NN



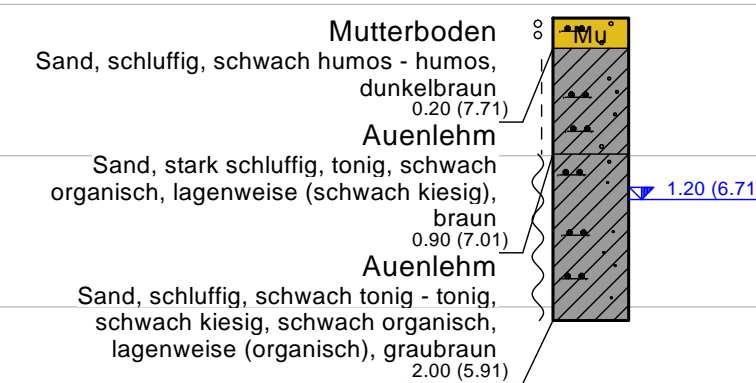
BS 33

7.86 m NN



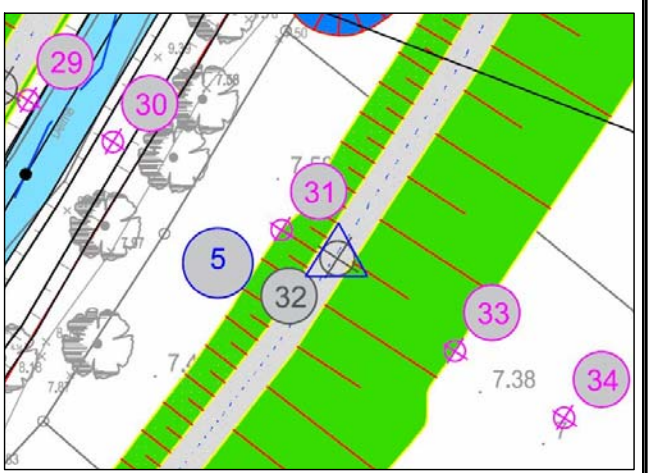
BS 34

7.91 m NN



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

6.68 - 7.22 m NN Wasser nach Bohrende
10. - 11.10.2016



Legende

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

- Auenlehm
- Auffüllung
- Mutterboden
- Mittelsand
- Feinsand
- Sand

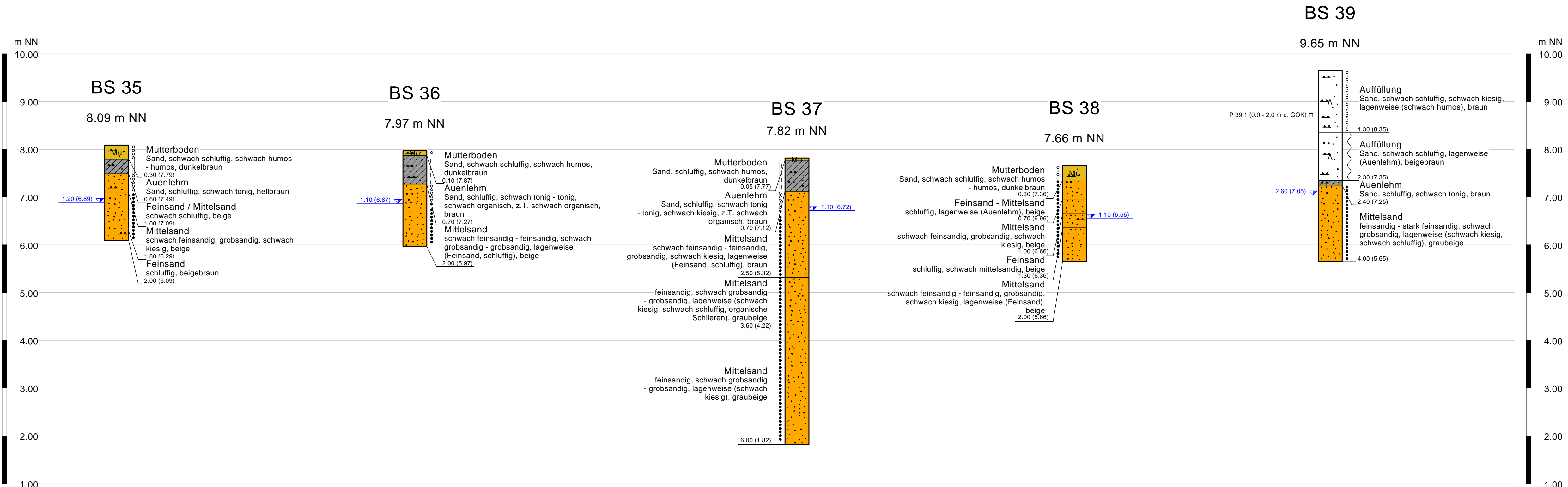
Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Elsterbogen 18 21255 Tostedt
Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt :
BVH Delmen-Dämme
Delmenhorst

Auftraggeber :
OCHTUMVERBAND

Anlage : 3.8
Bericht : 16 - 14695
Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50
Datum : 12.12.2016

Bodenprofil VIII - VIII'



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



5.89 - 7.08 m NN
05. - 11.10.2016 Wasser nach Bohrende

Legende

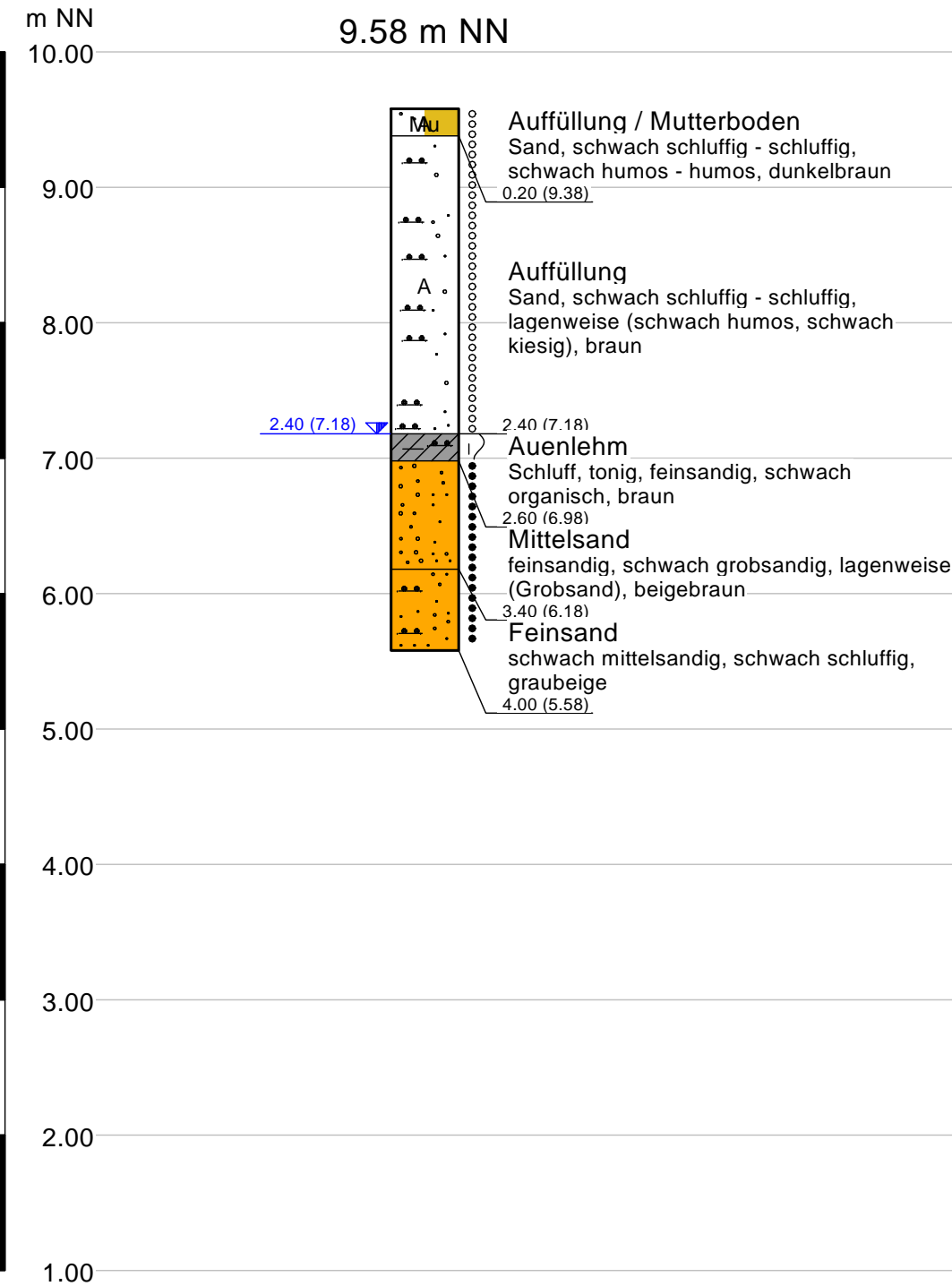
| | | |
|------------------|-------------|------------|
| steif - halbfest | Auenlehm | Mittelsand |
| steif | Auffüllung | Feinsand |
| weich - steif | Mutterboden | |
| locker | | |
| mitteldicht | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.9 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil IX - XI'

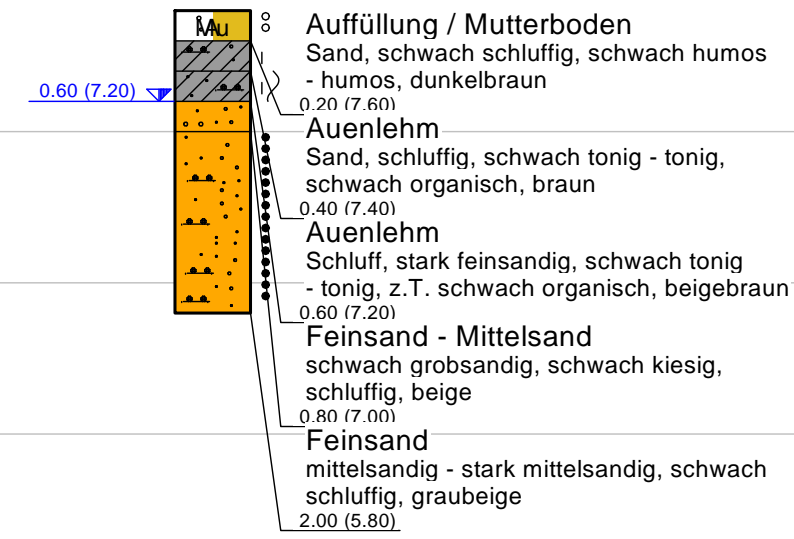
BS 40

9.58 m NN



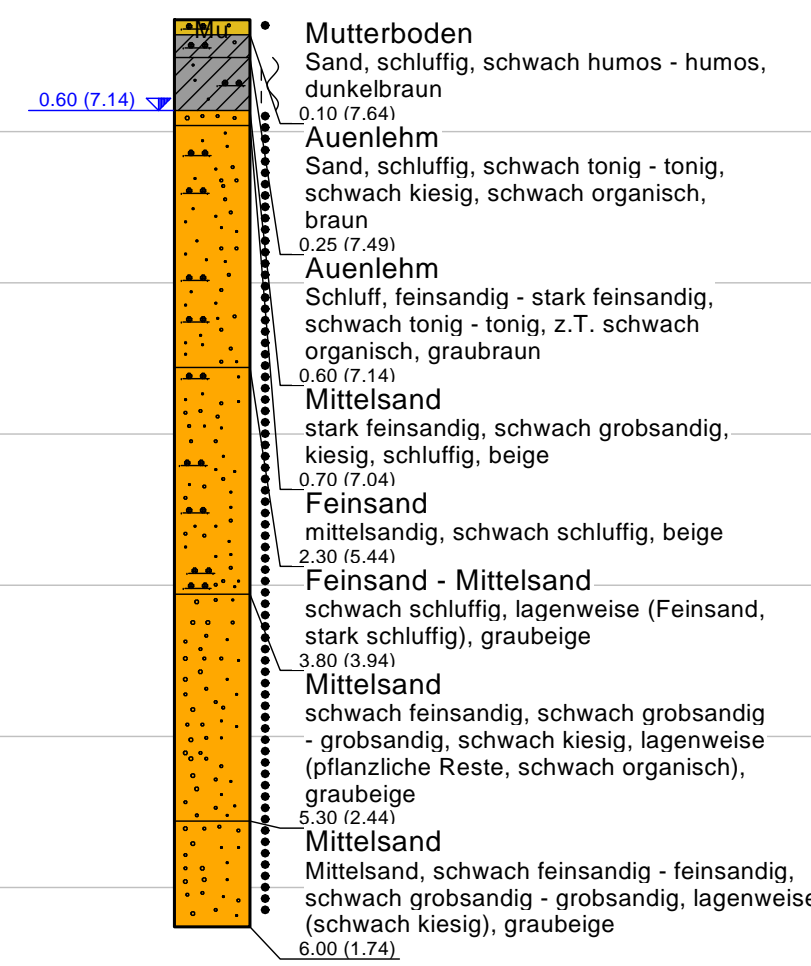
BS 41

7.80 m NN



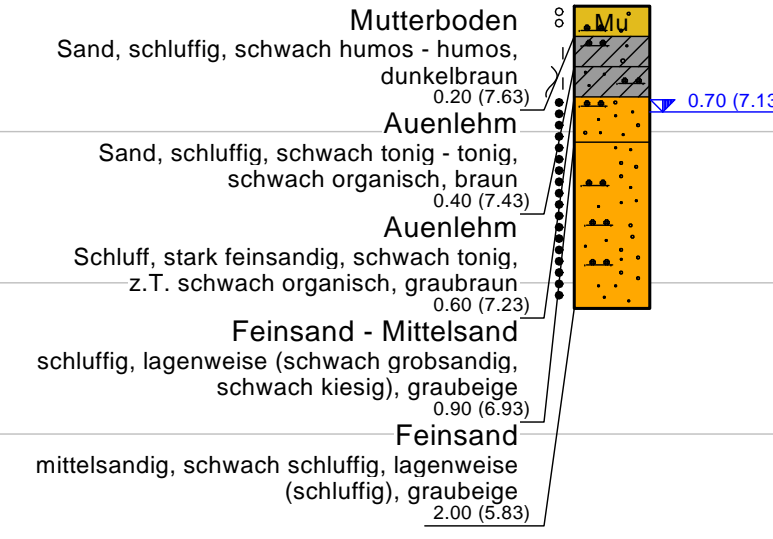
BS 42

7.74 m NN



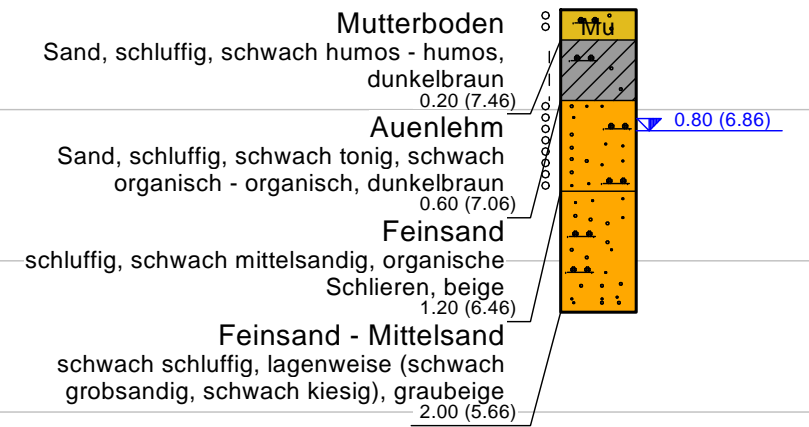
BS 43

7.83 m NN



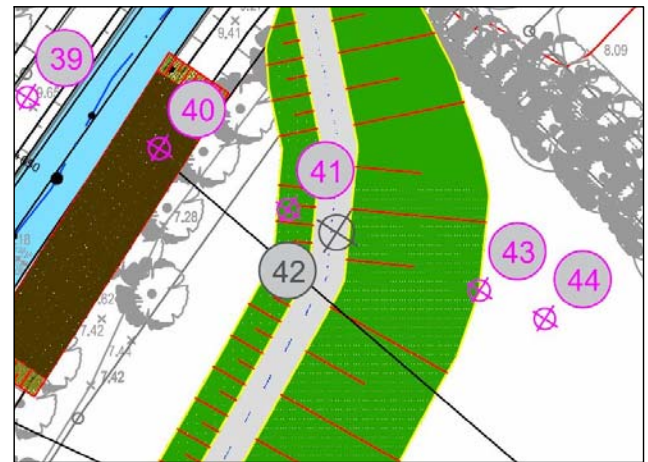
BS 44

7.66 m NN



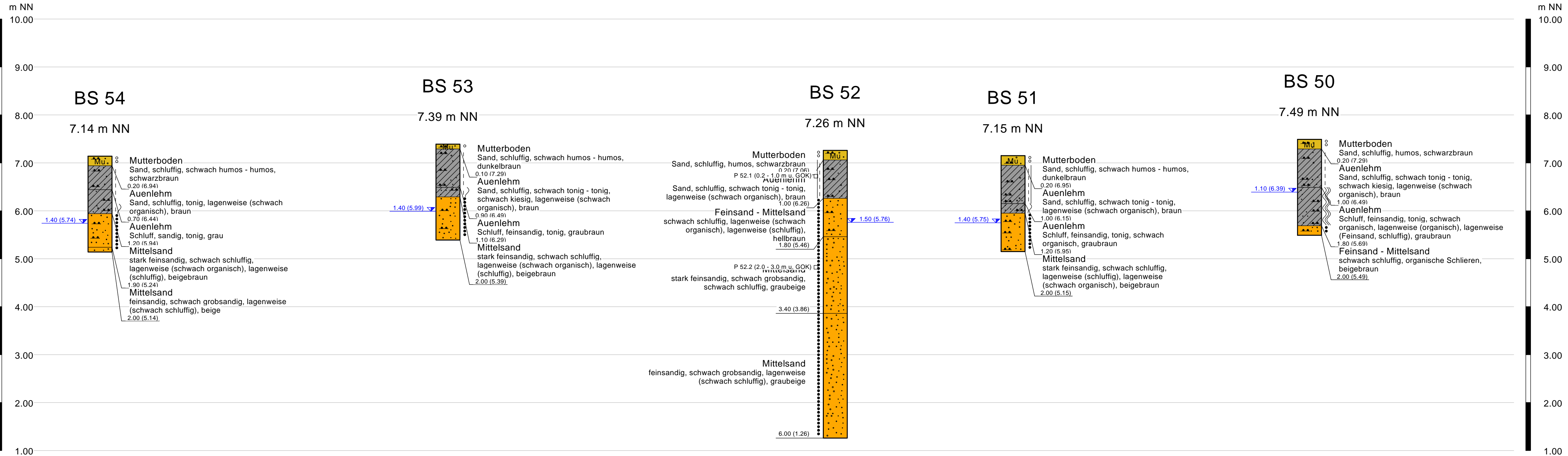
BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

6.86 - 7.20 m NN
10. - 12.10.2016 Wasser nach Bohrende

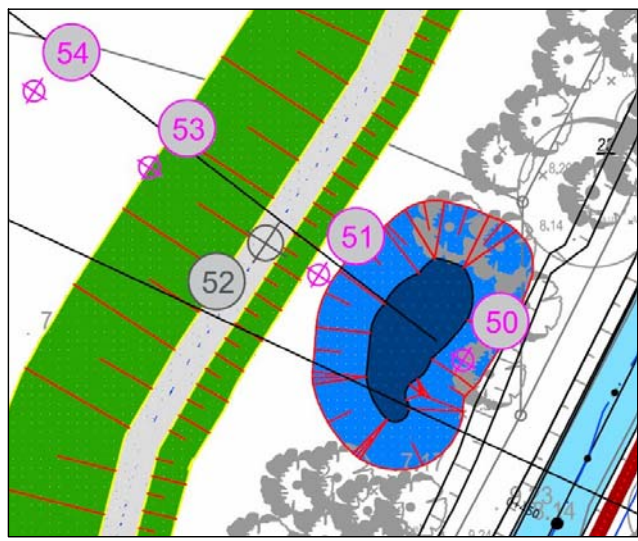


| Legende | | |
|---------------|-------------|------------|
| steif | Auenlehm | Mittelsand |
| weich - steif | Auffüllung | Feinsand |
| locker | Mutterboden | |
| mitteldicht | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.10 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil X - X' | | |



5.74 - 5.99 m NN
04.10.2016 Wasser nach Bohrende



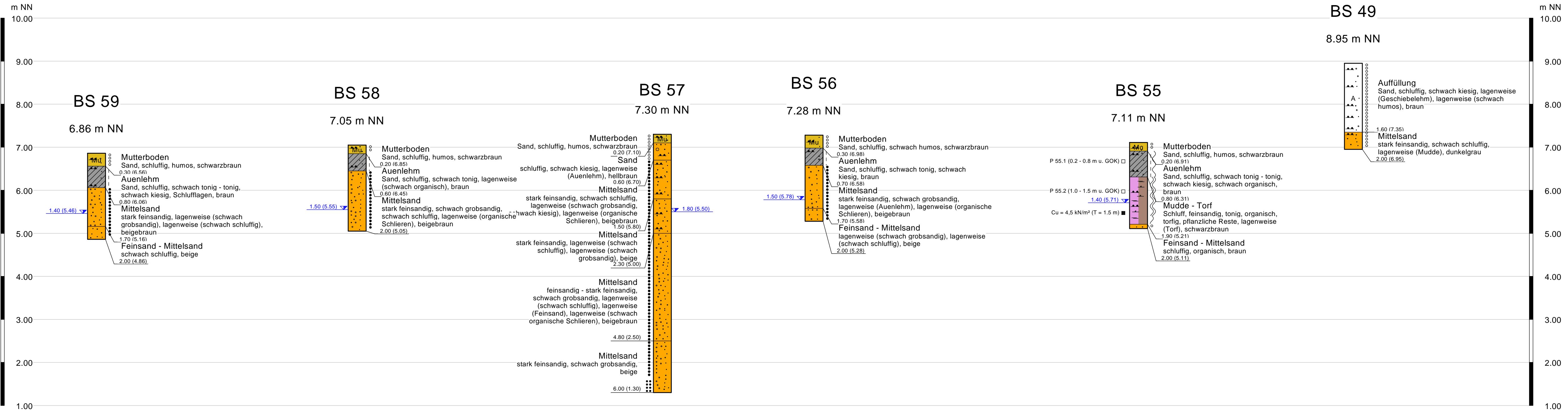
Legende

| | | |
|------------------|-------------|----------|
| steif - halbfest | Auenlehm | Feinsand |
| steif | Mutterboden | |
| weich - steif | Mittelsand | |
| weich | | |
| breiig - weich | | |
| locker | | |
| mitteldicht | | |

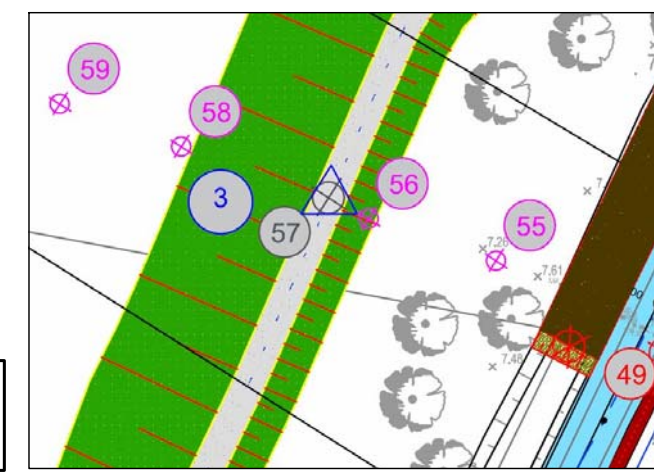
BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
| Ingenieuresellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt www.dr-beusse.de | | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.11 |
| | | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil XI - XI'



5.54 - 5.78 m NN
04. - 05.10.2016 Wasser nach Bohrende



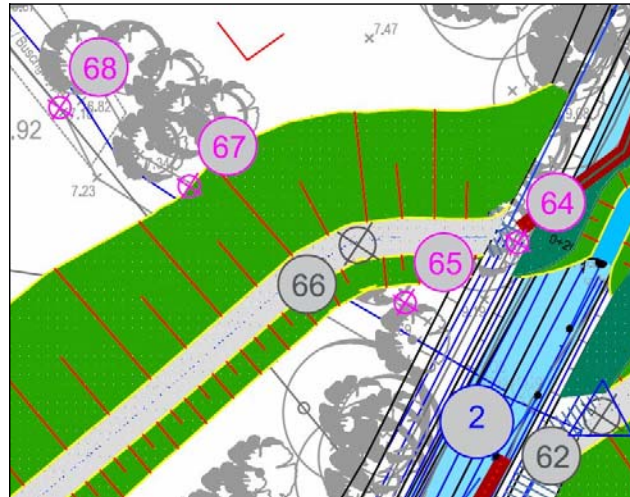
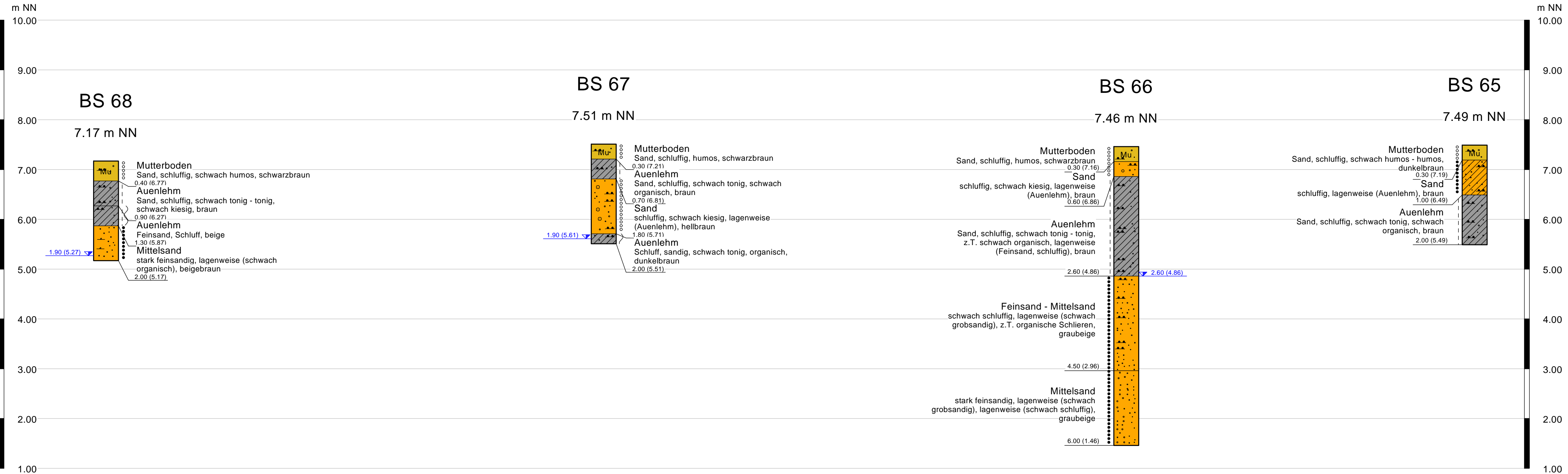
Legende

| | | | | |
|---------------|----------|------------|-------------|----------|
| steif | Auenlehm | Mu | Mutterboden | Feinsand |
| weich - steif | Mudde | Tor | Torf | Sand |
| weich | A | Mittelsand | | |
| breiig | | | | |
| locker | | | | |
| mitteldicht | | | | |
| dicht | | | | |

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

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.12 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 120 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil XII - XII'



4.86 - 5.61 m NN Wasser nach Bohrende
05. - 11.10.2016

Legende

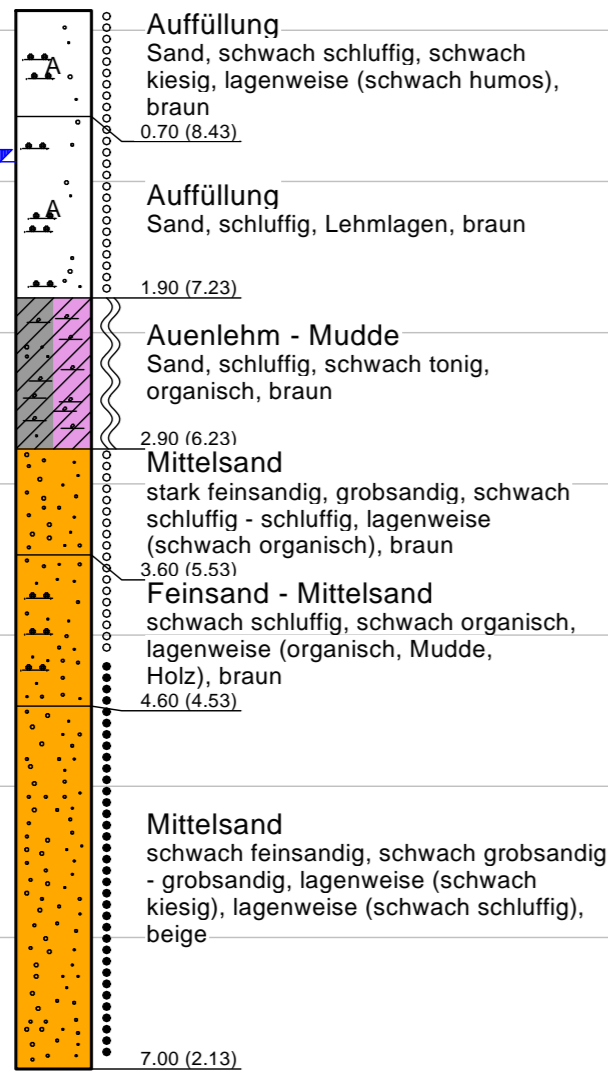
| | | |
|---------------|------------------|----------|
| steif | Auenlehm | Feinsand |
| weich - steif | Mutterboden (Mu) | Sand |
| weich | Mittelsand | |
| locker | | |
| mitteldicht | | |

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

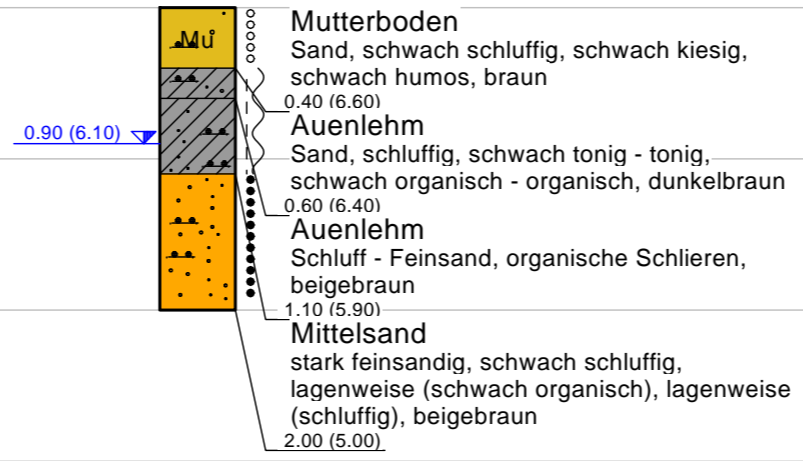
| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.13 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| Datum : 12.12.2016 | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| Bodenprofil XIII - XIII' | | |

m NN
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00

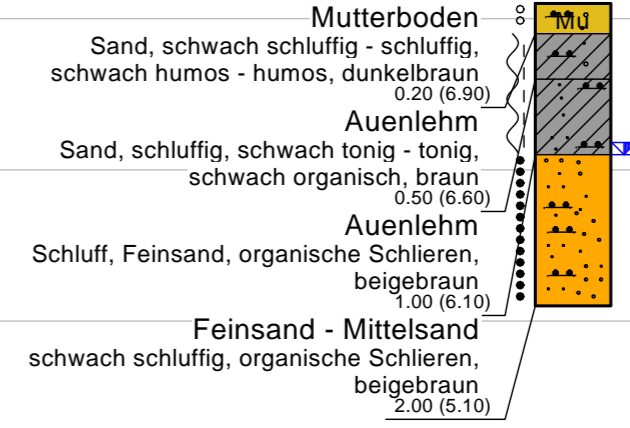
BS 62
9.13 m NN



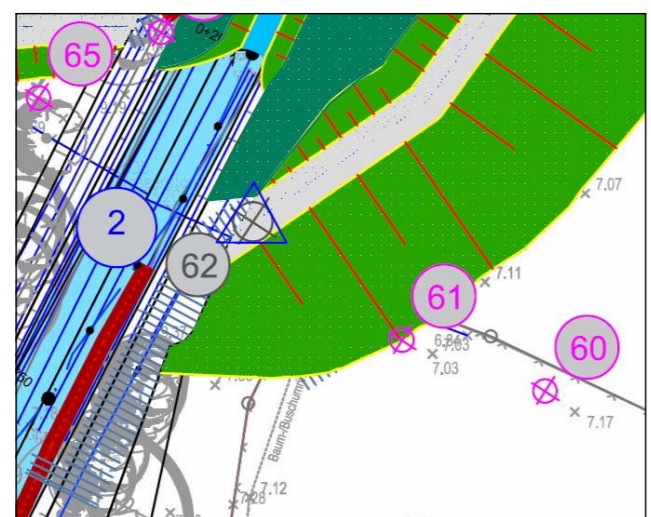
BS 61
7.00 m NN



BS 60
7.10 m NN



m NN
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00



6.10 - 8.13 m NN
06. - 11.10.2016 Wasser nach Bohrende

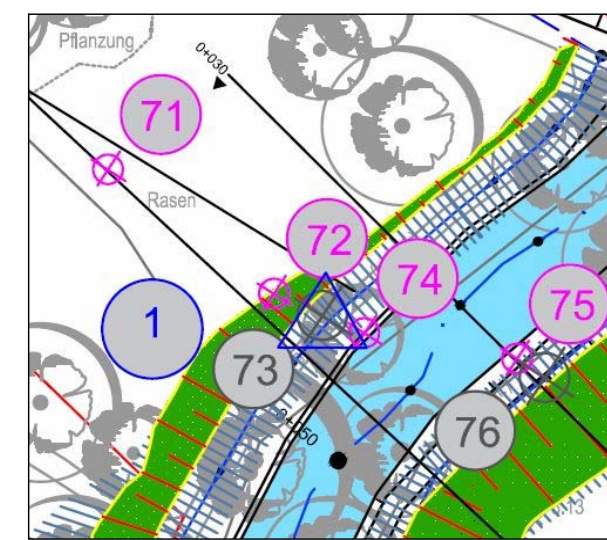
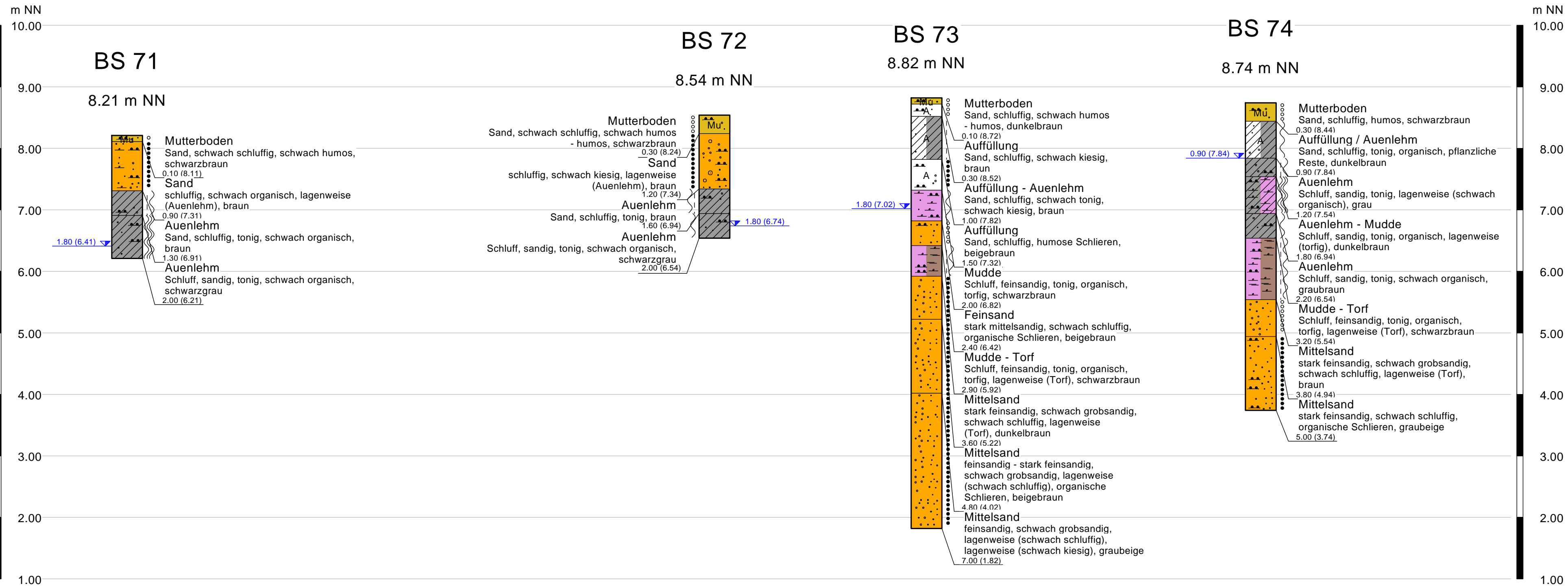
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|------------|--|-------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mutterboden |
| | breiig | | Mudde | | Mittelsand |
| | locker | | Auffüllung | | Feinsand |
| | mitteldicht | | | | |

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

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.14 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil XIV - XIV'



6.41 - 7.02 m NN Wasser nach Bohrende
30.09. - 6.10.2016

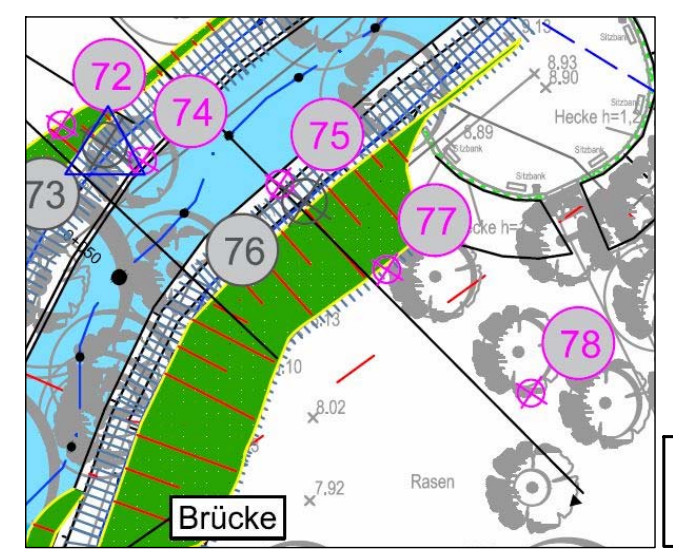
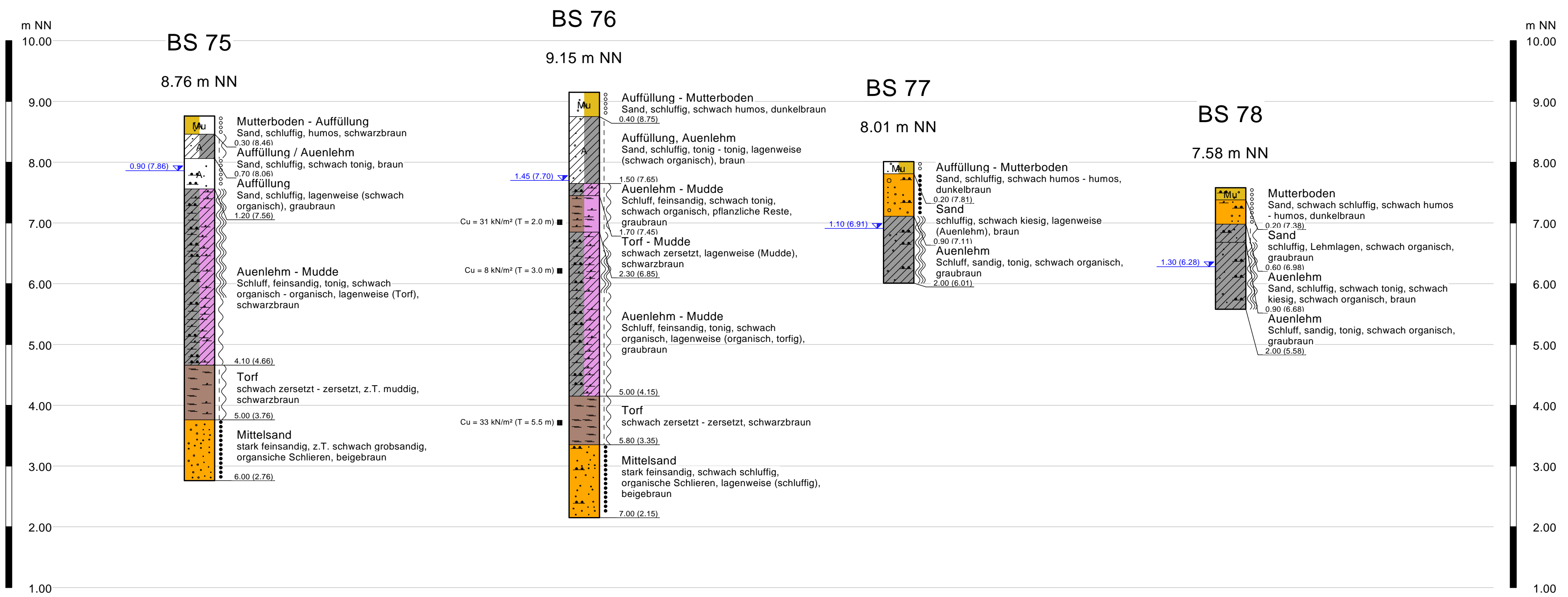
Legende

| | | | | |
|----------------|----------|------------|-------------|----------|
| steif | Auenlehm | Mu | Mutterboden | Feinsand |
| weich - steif | Mudde | Tor | Torf | Sand |
| weich | A | Mittelsand | Mittelsand | |
| breiig - weich | | | | |
| locker | | | | |
| mitteldicht | | | | |

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

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.15 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil XV - XV'



0.80 - 1.60 m NN
05. - 11.10.2016 Wasser nach Bohrende

Legende

| | | | | |
|----------------|------------|------------|-------------|------|
| steif | Auenlehm | Mu | Mutterboden | Sand |
| weich - steif | Mudde | Torf | | |
| weich | Auffüllung | Mittelsand | | |
| breiig - weich | | | | |
| locker | | | | |
| mitteldicht | | | | |

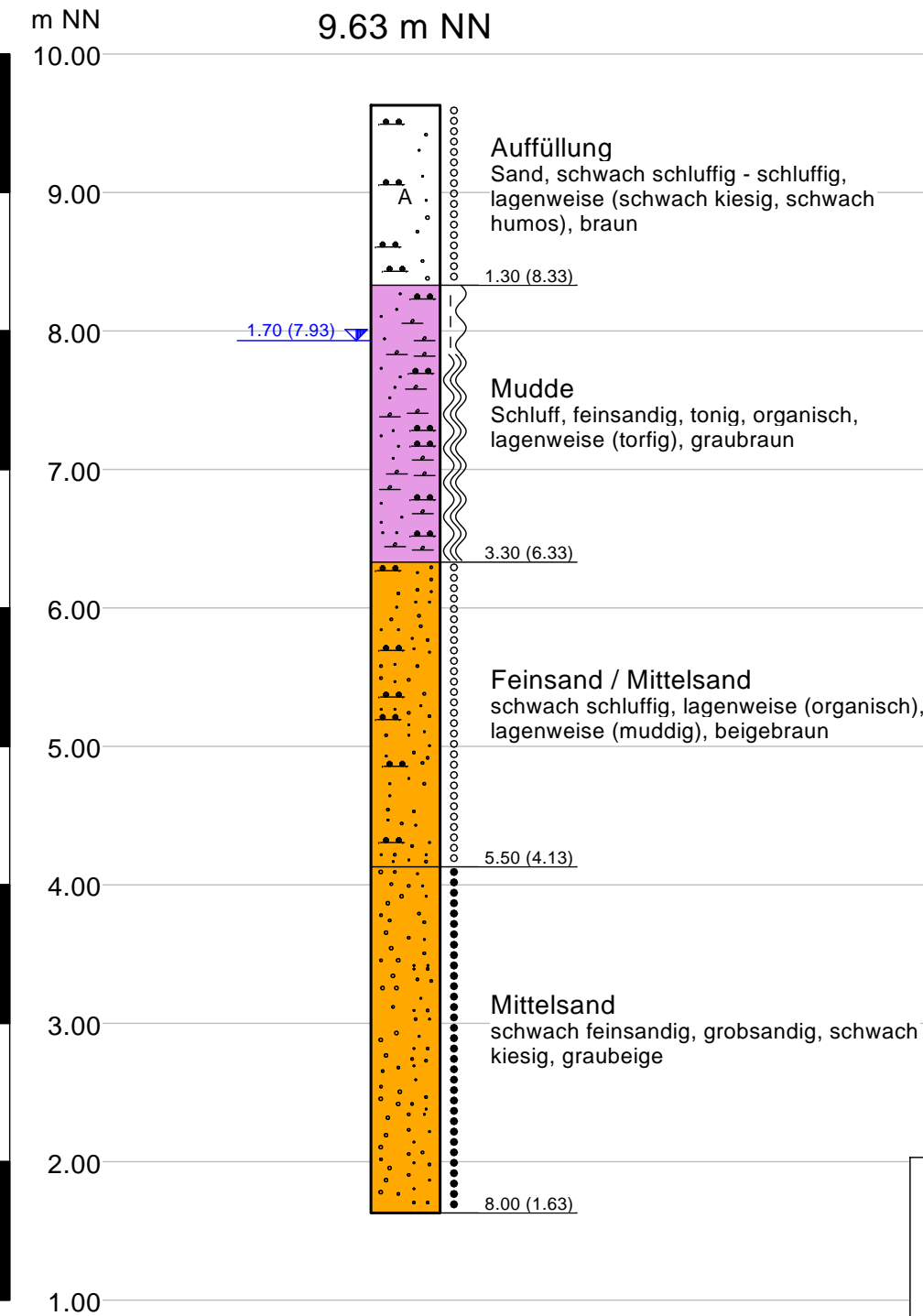
BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.16 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil XVI - XVI'

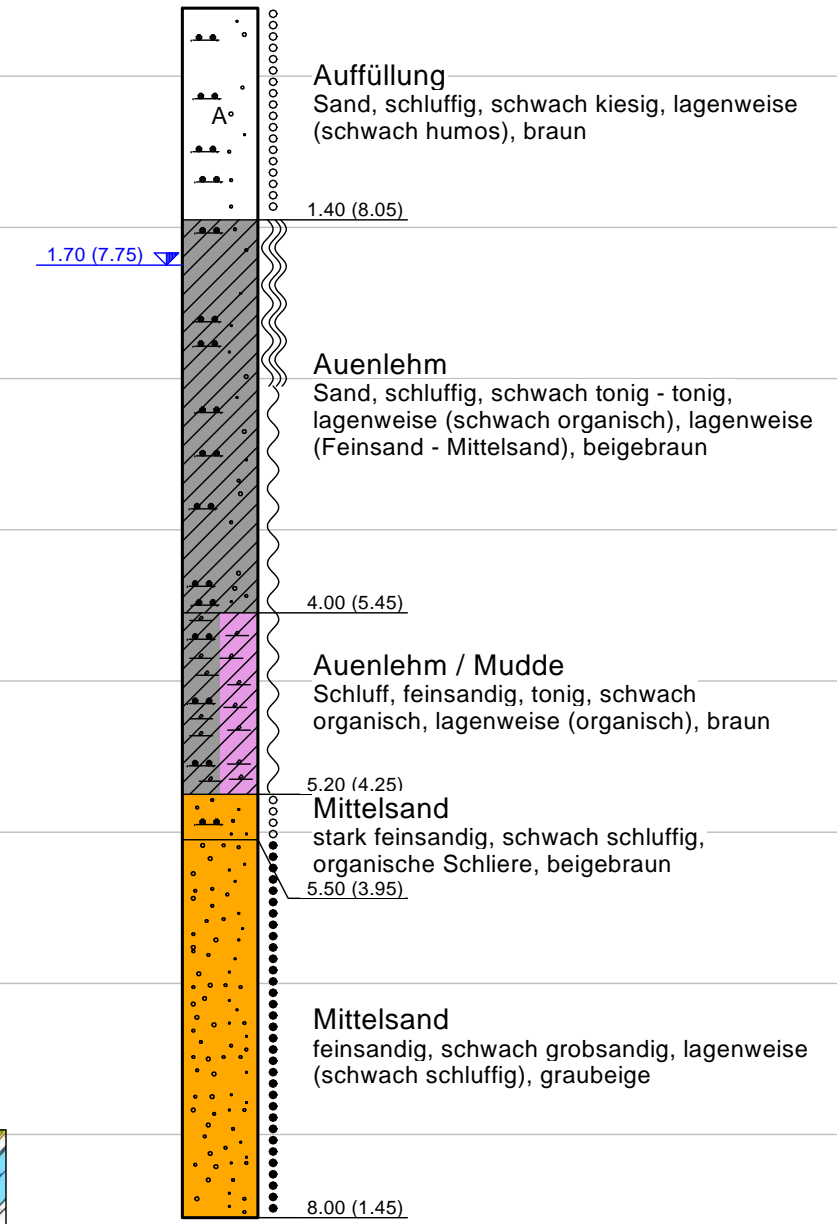
BS 9

9.63 m NN



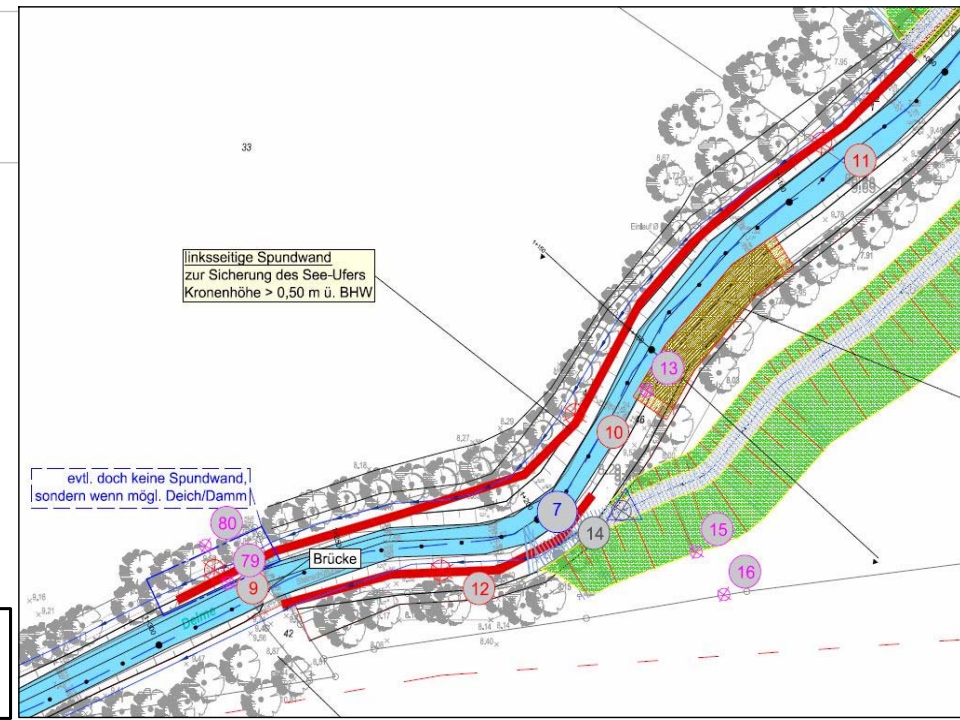
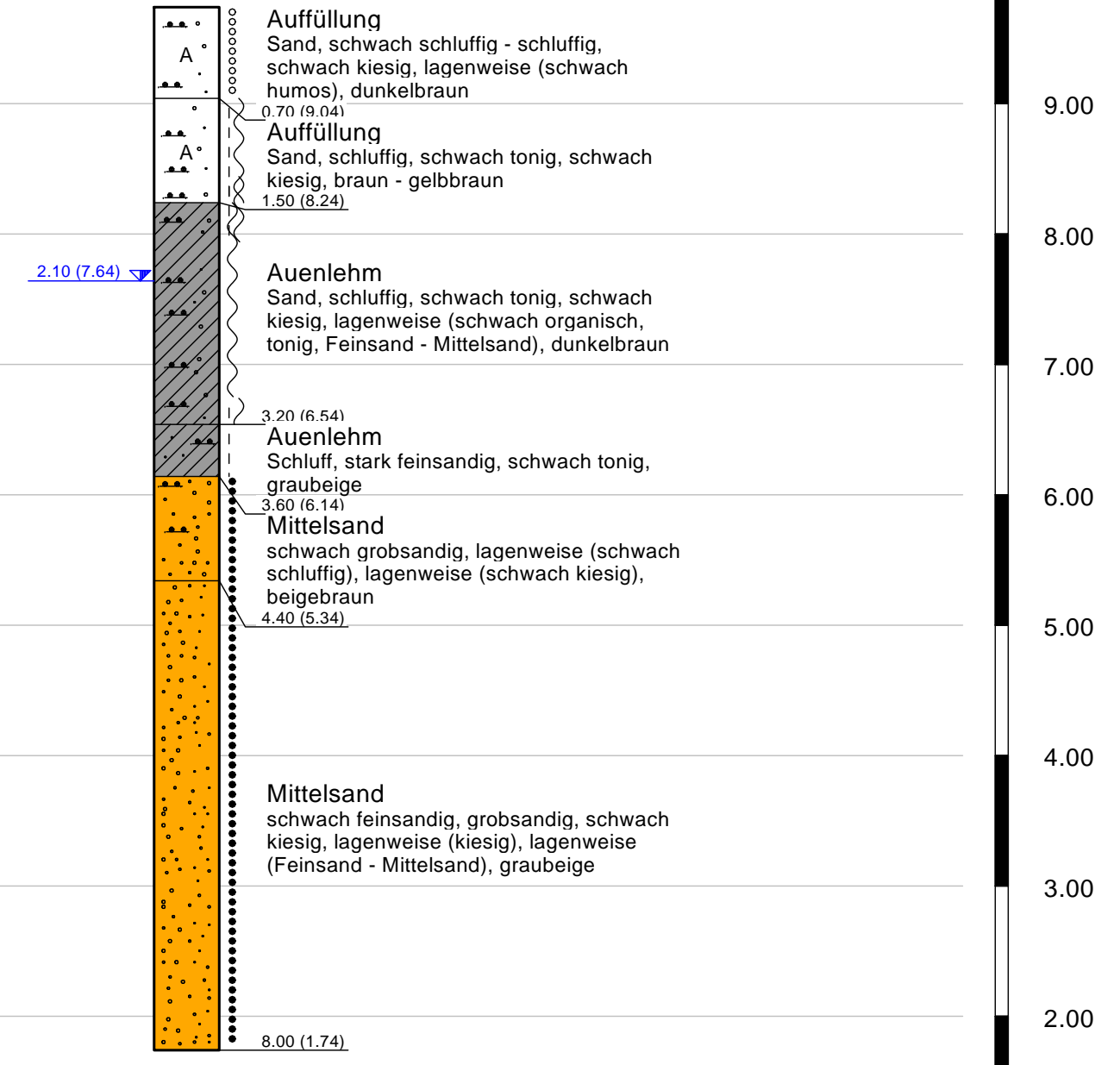
BS 10

9.45 m NN



BS 11

9.74 m NN



7.64 - 7.93 m NN
29.09. - 04.10.2016 Wasser nach Bohrende

Legende

| | | |
|----------------|------------|------------|
| steif | Auenlehm | Mittelsand |
| weich - steif | Mude | Feinsand |
| weich | Auffüllung | |
| breiig - weich | | |
| locker | | |
| mitteldicht | | |

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

| | | |
|--|--|------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt: BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage: 3.17 |
| | Auftraggeber: OCHTUMVERBAND | Bericht: 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H): 1 : 400 / 1 : 50 |
| | | Datum: 12.12.2016 |

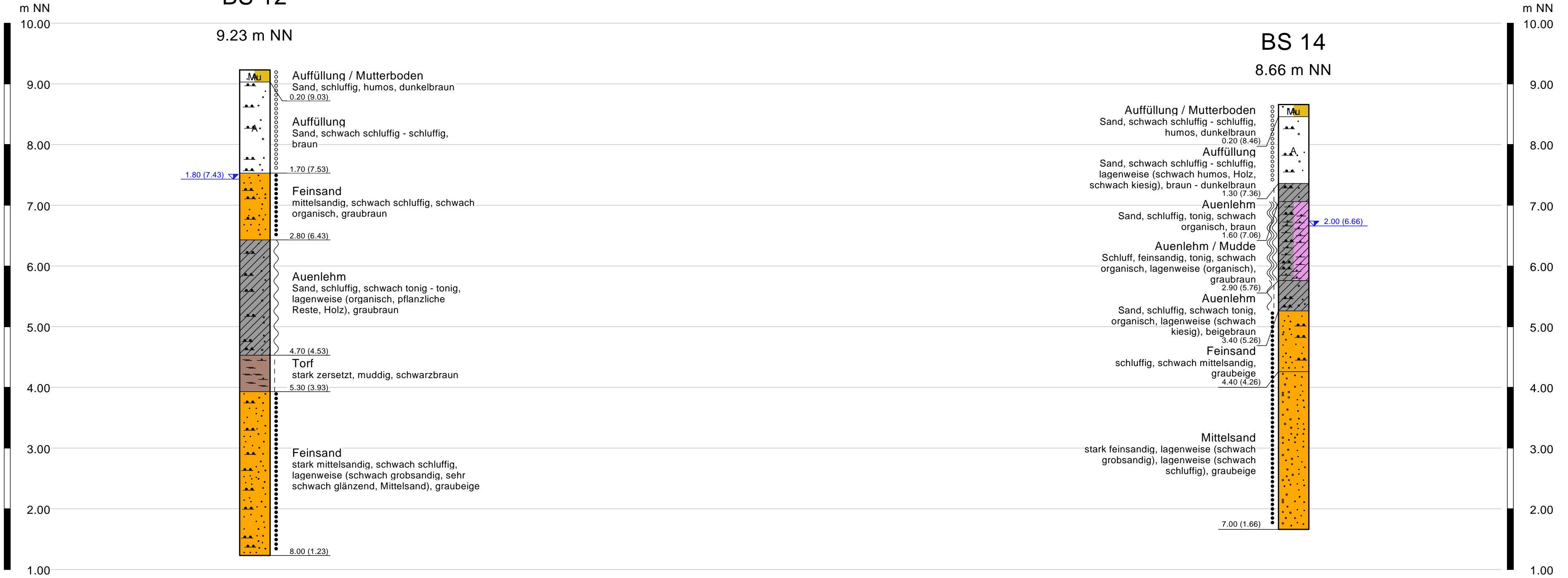
Bodenprofil XVII - XVII'

BS 12

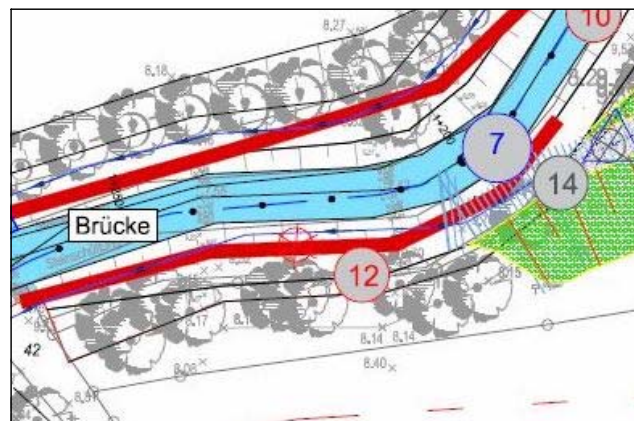
9.23 m NN

BS 14

8.66 m NN



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



6.66 - 7.43 m NN *Wasser nach Bohrende*
11. - 12.10.2016

Legende

| | | | | | | | |
|--|----------------|--|------------|--|-------------|--|----------|
| | steif | | Auenlehm | | Mutterboden | | Feinsand |
| | weich - steif | | Mudde | | Torf | | |
| | weich | | Auffüllung | | Mittelsand | | |
| | breiig - weich | | | | | | |
| | locker | | | | | | |
| | mitteldicht | | | | | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.18 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil XVIII - XVIII' | | |



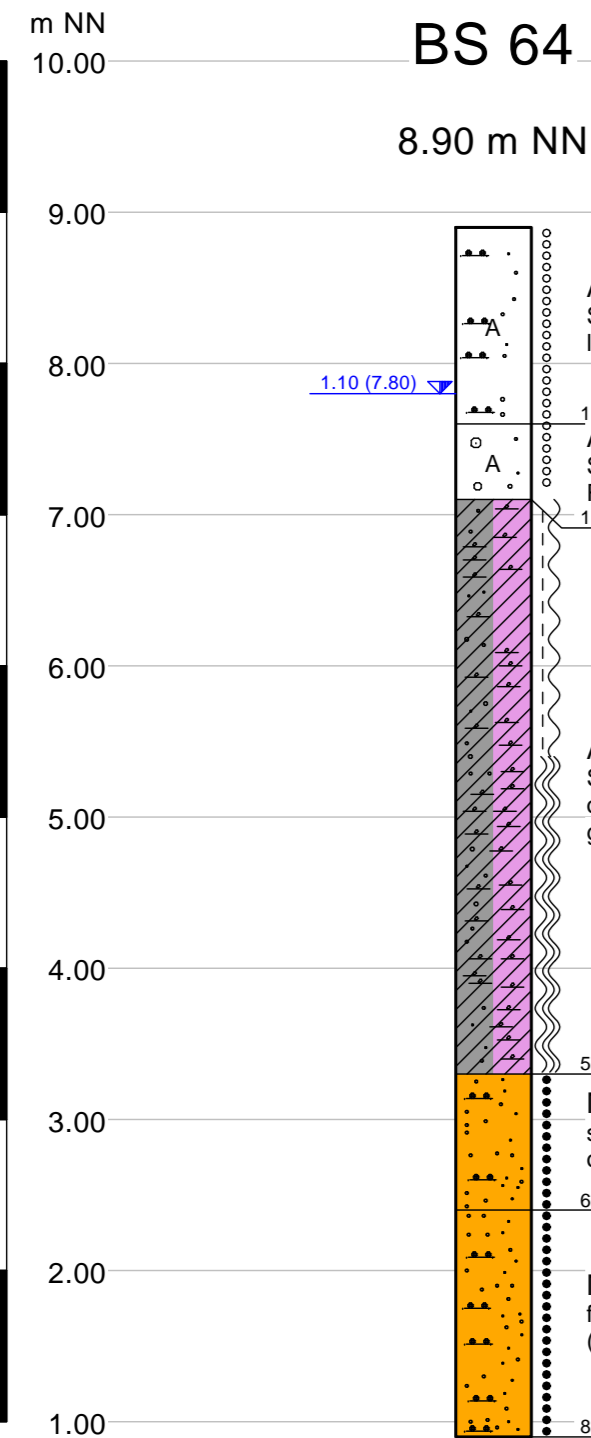
7.32 - 8.13 m NN
06. - 12.10.2016 Wasser nach Bohrende

| Legende | |
|---------|-------------|
| | Auenlehm |
| | Mudde |
| | Auffüllung |
| | Mutterboden |
| | Torf |
| | Mittelsand |
| | Feinsand |

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

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beuße.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.19 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 400 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |

Bodenprofil XIX - XIX'



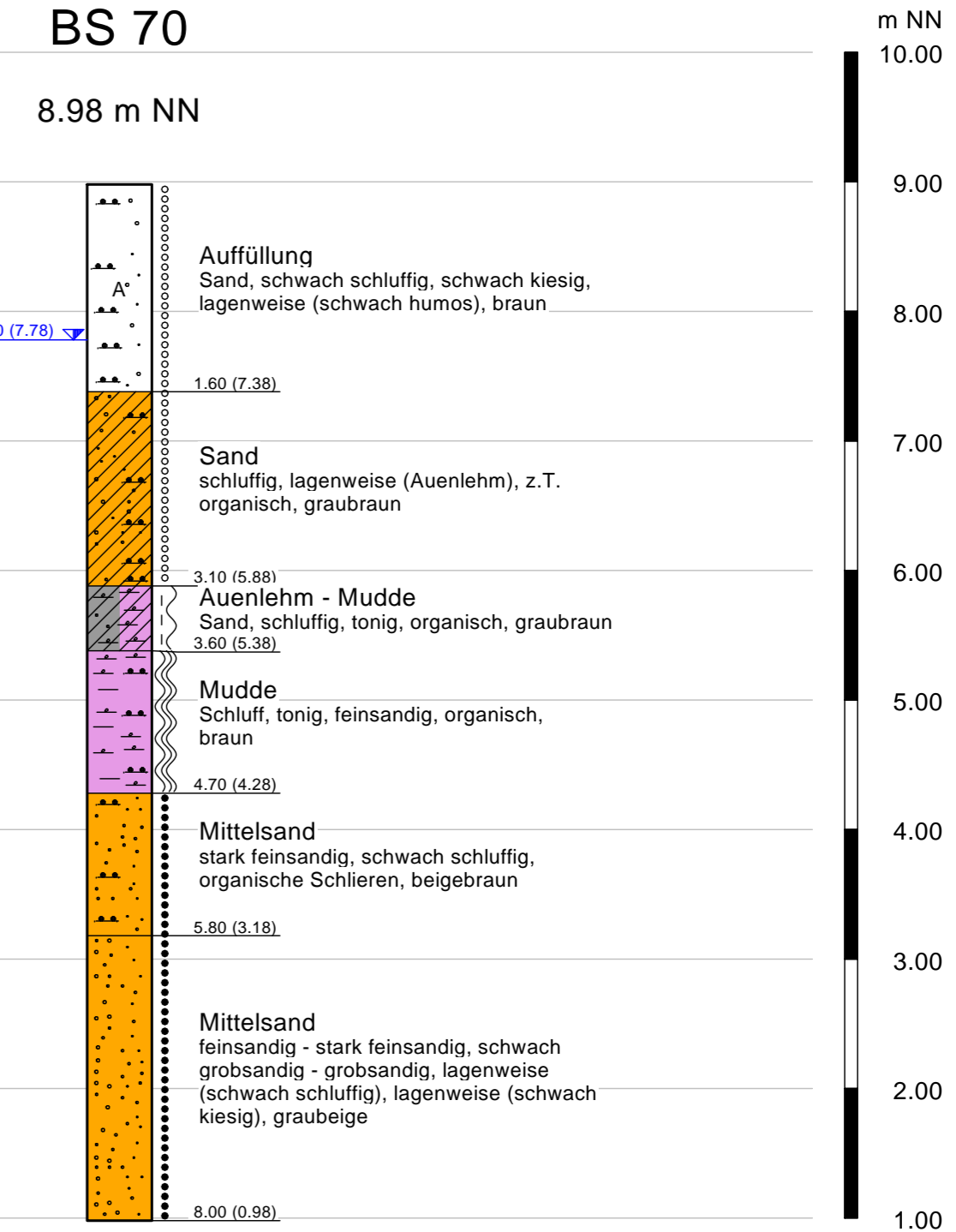
Auffüllung
Sand, schwach schluffig - schluffig, lagenweise (schwach humos), beigebraun

Auffüllung
Sand, schwach kiesig, Lehmlagen, pflanzliche Reste, braun

Auenlehm - Mudde
Sand, schluffig, schwach tonig - tonig, organisch, pflanzliche Reste, Sandlagen, graubraun

Mittelsand
stark feinsandig, schwach schluffig, organische Schlieren, beigebraun

Mittelsand
feinsandig - stark feinsandig, lagenweise (schwach schluffig), graubeige



Auffüllung
Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, lagenweise (schwach humos), braun

Sand
schluffig, lagenweise (Auenlehm), z.T. organisch, graubraun

Auenlehm - Mudde
Sand, schluffig, tonig, organisch, graubraun

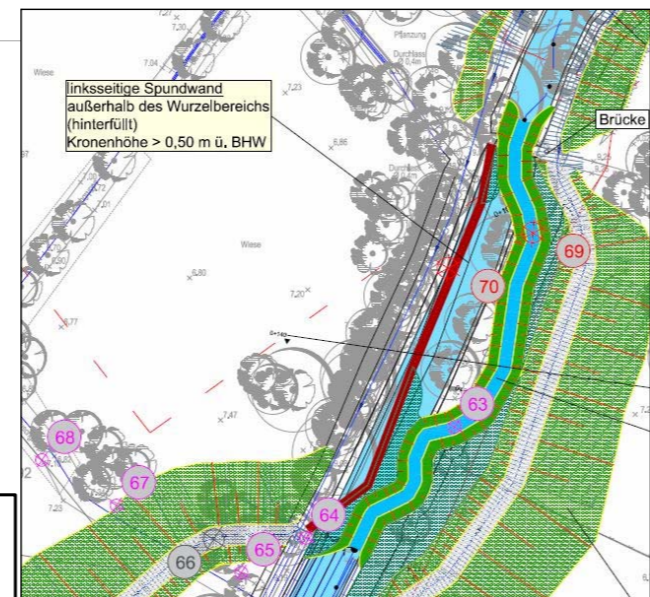
Mudde
Schluff, tonig, feinsandig, organisch, braun

Mittelsand
stark feinsandig, schwach schluffig, organische Schlieren, beigebraun

Mittelsand
feinsandig - stark feinsandig, schwach grobsandig - grobsandig, lagenweise (schwach schluffig), lagenweise (schwach kiesig), graubeige

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

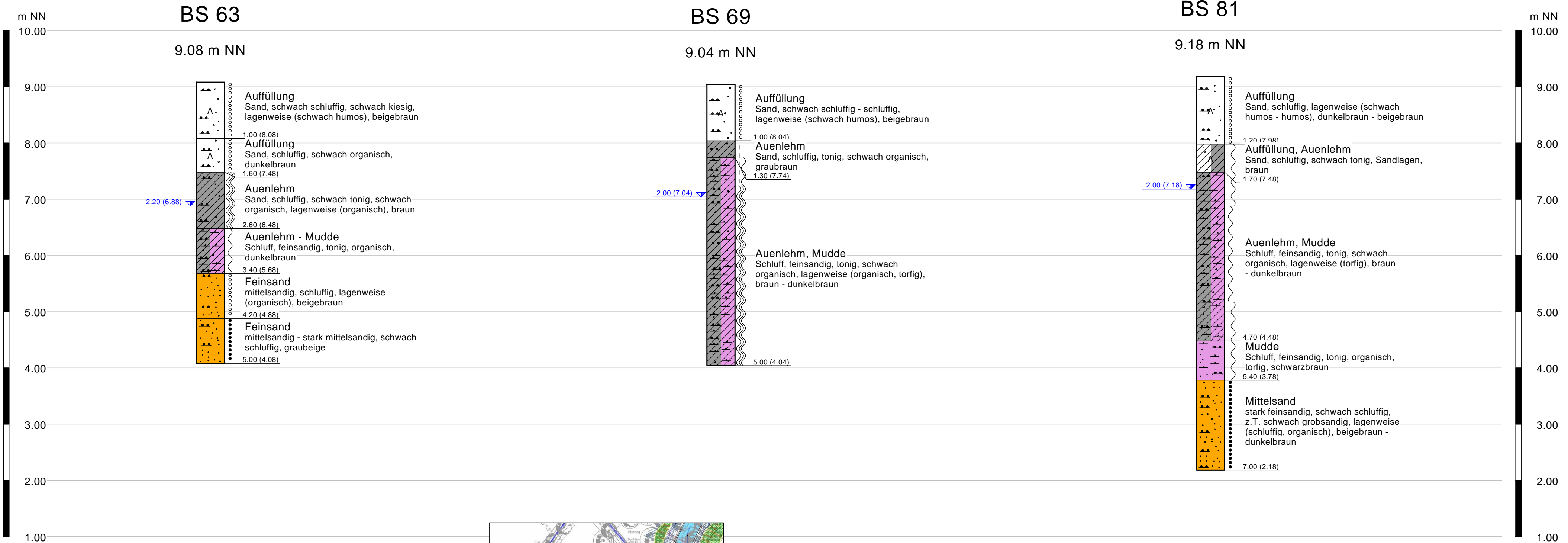
7.78 - 7.80 m NN ↓
06.10.2016 Wasser nach Bohrende



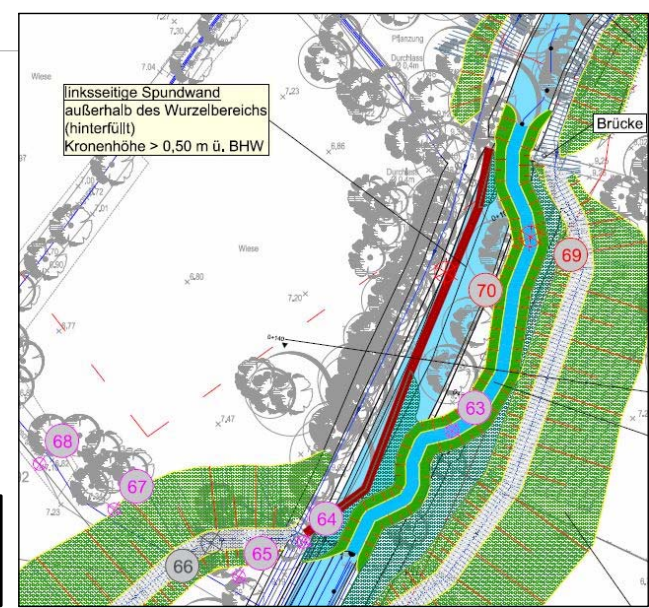
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|------------|--|------------|
| | weich - steif | | Auenlehm | | Mittelsand |
| | breiig - weich | | Mudde | | Sand |
| | locker | | Auffüllung | | |
| | mitteldicht | | | | |

| | | |
|--|---|-------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de | Projekt : BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage : 3.20 |
| | Auftraggeber : OCHTUMVERBAND | Bericht : 16 - 14695 |
| | | Maßstab (L/H) : 1 : 100 / 1 : 50 |
| | | Datum : 12.12.2016 |
| Bodenprofil XX - XX' | | |



7.78 - 7.80 m NN
06.10.2016 Wasser nach Bohrende



Legende

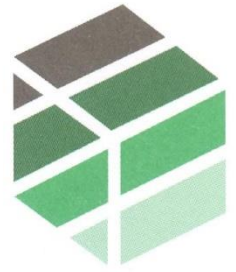
| | | |
|----------------|------------|------------|
| steif | Auenlehm | Mittelsand |
| weich - steif | Mudde | Feinsand |
| weich | Auffüllung | |
| breiig - weich | | |
| locker | | |
| mitteldicht | | |

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

| | | |
|--|--|------------------------------------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt www.dr-beusse.de | Projekt: BVH Delmen-Dämme Delmenhorst | Anlage: 3.21 |
| | Auftraggeber: OCHTUMVERBAND | Bericht: 16 - 14695 |
| Datum: 12.12.2016 | | Maßstab (L/H): 1 : 100 / 1 : 50 |

Bodenprofil XXI - XXI'

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 4 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Wassergehaltsbestimmung



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 006 - 008

Entnahmestellen: BS 37, 45, 77

Bodenart: Auenlehm, steif - halbfest

Probe entnommen am: 29.09.2016 - 12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 006 | P 007 | P 008 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Entnahmetiefe [m] | 0.1 - 0.7 | 2.0 - 3.0 | 0.2 - 1.0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 284.10 | 282.30 | 255.60 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 268.40 | 267.10 | 242.90 |
| Behälter [g]: | 226.40 | 222.50 | 212.30 |
| Porenwasser [g]: | 15.70 | 15.20 | 12.70 |
| Trockene Probe [g]: | 42.00 | 44.60 | 30.60 |
| Wassergehalt [%] | 37.38 | 34.08 | 41.50 |
| Mittelwert [%] | 37.65 | | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 009 - 011

Entnahmestellen: BS 14, 32 ,44

Bodenart: Auenlehm, steif

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 009 | P 010 | P 011 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Entnahmetiefe [m] | 1.3 - 1.6 | 0.1 - 0.5 | 0.2 - 0.6 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 243.60 | 283.90 | 266.90 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 239.30 | 270.40 | 250.60 |
| Behälter [g]: | 231.40 | 238.40 | 217.30 |
| Porenwasser [g]: | 4.30 | 13.50 | 16.30 |
| Trockene Probe [g]: | 7.90 | 32.00 | 33.30 |
| Wassergehalt [%] | 54.43 | 42.19 | 48.95 |
| Mittelwert [%] | 48.52 | | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 012 - 013

Entnahmestellen: BS 66, 67

Bodenart: Auenlehm, steif

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 012 | P 014 |
| Entnahmetiefe [m] | 1.0 - 2.0 | 0.3 - 0.7 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 264.30 | 265.40 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 253.00 | 253.60 |
| Behälter [g]: | 232.50 | 228.80 |
| Porenwasser [g]: | 11.30 | 11.80 |
| Trockene Probe [g]: | 20.50 | 24.80 |
| Wassergehalt [%] | 55.12 | 47.58 |
| Mittelwert [%] | 51.35 | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 014 - 016

Entnahmestellen: BS 13, 19, 28

Bodenart: Auenlehm, weich - steif

Probe entnommen am: 29.09.2016 - 12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 014 | P 015 | P 016 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Entnahmetiefe [m] | 0.4 - 0.9 | 1.6 - 2.1 | 2.1 - 2.6 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 278.40 | 288.30 | 272.70 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 265.30 | 276.60 | 259.80 |
| Behälter [g]: | 221.50 | 251.50 | 221.70 |
| Porenwasser [g]: | 13.10 | 11.70 | 12.90 |
| Trockene Probe [g]: | 43.80 | 25.10 | 38.10 |
| Wassergehalt [%] | 29.91 | 46.61 | 33.86 |
| Mittelwert [%] | 36.79 | | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 017 - 018

Entnahmestellen: BS 4, 42

Bodenart: Auenlehm, weich - steif

Probe entnommen am: 29.09.2016 - 12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 017 | P 018 |
|--------------------------------|-------------|-------------|
| Entnahmetiefe [m] | 0.30 - 1.30 | 0.25 - 0.60 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 277.80 | 326.80 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 250.40 | 310.90 |
| Behälter [g]: | 209.30 | 273.60 |
| Porenwasser [g]: | 27.40 | 15.90 |
| Trockene Probe [g]: | 41.10 | 37.30 |
| Wassergehalt [%] | 66.67 | 42.63 |
| Mittelwert [%] | 54.65 | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 019 - 021

Entnahmestellen: BS 28, 79, 11

Bodenart: Auenlehm, weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 019 | P 020 | P 021 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Entnahmetiefe [m] | 0.6 - 0.9 | 0.5 - 1.0 | 1.5 - 2.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 293.00 | 289.50 | 282.10 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 276.30 | 273.90 | 265.10 |
| Behälter [g]: | 236.60 | 232.20 | 235.00 |
| Porenwasser [g]: | 16.70 | 15.60 | 17.00 |
| Trockene Probe [g]: | 39.70 | 41.70 | 30.10 |
| Wassergehalt [%] | 42.07 | 37.41 | 56.48 |
| Mittelwert [%] | 45.32 | | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 022 - 025

Entnahmestellen: BS 69, 32, 50, 63

Bodenart: Auenlehm, breiig - weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 022 | P 023 | P 024 | P 025 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Entnahmetiefe [m] | 1.3 - 3.0 | 0.5 - 1.0 | 1.0 - 1.8 | 1.6 - 2.0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 248.20 | 256.70 | 238.40 | 279.70 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 238.90 | 235.10 | 229.70 | 258.70 |
| Behälter [g]: | 226.20 | 212.60 | 214.50 | 220.30 |
| Porenwasser [g]: | 9.30 | 21.60 | 8.70 | 21.00 |
| Trockene Probe [g]: | 12.70 | 22.50 | 15.20 | 38.40 |
| Wassergehalt [%] | 73.23 | 96.00 | 57.24 | 54.69 |
| Mittelwert [%] | 70.29 | | | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 026 - 027

Entnahmestellen: BS 33, 48

Bodenart: Auenlehm, breiig

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 026 | P 027 |
| Entnahmetiefe [m] | 0.6 - 1.6 | 3.0 - 4.0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 292.30 | 301.10 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 256.80 | 277.00 |
| Behälter [g]: | 224.20 | 250.30 |
| Porenwasser [g]: | 35.50 | 24.10 |
| Trockene Probe [g]: | 32.60 | 26.70 |
| Wassergehalt [%] | 108.90 | 90.26 |
| Mittelwert [%] | 99.58 | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 028 - 029

Entnahmestellen: BS 74, 80

Bodenart: Auenlehm - Auffüllung, weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 028 | P 029 |
| Entnahmetiefe [m] | 1.5 - 3.0 | 0.5 - 1.0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 318.80 | 290.50 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 306.60 | 270.40 |
| Behälter [g]: | 267.40 | 222.60 |
| Porenwasser [g]: | 12.20 | 20.10 |
| Trockene Probe [g]: | 39.20 | 47.80 |
| Wassergehalt [%] | 31.12 | 42.05 |
| Mittelwert [%] | 36.59 | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 030

Entnahmestellen: BS 64

Bodenart: Auenlehm - Mudde, weich bis steif

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 030 |
| Entnahmetiefe [m] | 2.0 - 3.0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 294.80 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 272.00 |
| Behälter [g]: | 238.60 |
| Porenwasser [g]: | 22.80 |
| Trockene Probe [g]: | 33.40 |
| Wassergehalt [%] | 68.26 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 031

Entnahmestellen: BS 10

Bodenart: Auenlehm - Mudde, weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 031 |
| Entnahmetiefe [m] | 4.0 - 5.0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 294.60 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 265.10 |
| Behälter [g]: | 247.60 |
| Porenwasser [g]: | 29.50 |
| Trockene Probe [g]: | 17.50 |
| Wassergehalt [%] | 168.57 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 032 - 033

Entnahmestellen: BS 14, 47

Bodenart: Auenlehm - Mudde, breiig bis weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 - 12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 032 | P 033 |
| Entnahmetiefe [m] | 1.6 - 2.9 | 1.5 - 2.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 298.80 | 299.10 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 276.40 | 267.20 |
| Behälter [g]: | 250.70 | 250.70 |
| Porenwasser [g]: | 22.40 | 31.90 |
| Trockene Probe [g]: | 25.70 | 16.50 |
| Wassergehalt [%] | 87.16 | 193.33 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 034

Entnahmestellen: BS 62

Bodenart: Auenlehm - Mudde, breiig

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 034 |
| Entnahmetiefe [m] | 2.0 - 2.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 272.60 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 247.60 |
| Behälter [g]: | 207.70 |
| Porenwasser [g]: | 25.00 |
| Trockene Probe [g]: | 39.90 |
| Wassergehalt [%] | 62.66 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 035

Entnahmestellen: BS 80

Bodenart: Mudde, weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 035 |
| Entnahmetiefe [m] | 1.0 - 1.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 287.50 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 265.10 |
| Behälter [g]: | 224.70 |
| Porenwasser [g]: | 22.40 |
| Trockene Probe [g]: | 40.40 |
| Wassergehalt [%] | 55.45 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 036 - 037

Entnahmestellen: BS 2, 79

Bodenart: Mudde, breiig bis weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 036 | P 037 |
| Entnahmetiefe [m] | 1.0 - 1.5 | 1.0 - 1.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 263.10 | 315.60 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 241.80 | 297.30 |
| Behälter [g]: | 225.20 | 249.40 |
| Porenwasser [g]: | 21.30 | 18.30 |
| Trockene Probe [g]: | 16.60 | 47.90 |
| Wassergehalt [%] | 128.31 | 38.20 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 038

Entnahmestellen: BS 73

Bodenart: Mudde - Torf, weich bis steif

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 038 |
| Entnahmetiefe [m] | 2.4 - 2.9 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 278.20 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 253.50 |
| Behälter [g]: | 230.70 |
| Porenwasser [g]: | 24.70 |
| Trockene Probe [g]: | 22.80 |
| Wassergehalt [%] | 108.33 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 039

Entnahmestellen: BS 3

Bodenart: Mudde - Torf, weich

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 039 |
| Entnahmetiefe [m] | 2.0 - 2.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 249.00 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 232.30 |
| Behälter [g]: | 219.50 |
| Porenwasser [g]: | 16.70 |
| Trockene Probe [g]: | 12.80 |
| Wassergehalt [%] | 130.47 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 040

Entnahmestellen: BS 55

Bodenart: Mudde - Torf, breiig

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 040 |
| Entnahmetiefe [m] | 1.0 - 1.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 285.40 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 243.50 |
| Behälter [g]: | 222.80 |
| Porenwasser [g]: | 41.90 |
| Trockene Probe [g]: | 20.70 |
| Wassergehalt [%] | 202.42 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 041 - 043

Entnahmestellen: BS 76, 12, 46

Bodenart: Torf, weich bis steif

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 041 | P 042 | P 043 |
| Entnahmetiefe [m] | 5.0 - 5.5 | 4.7 - 5.3 | 3.6 - 3.9 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 261.00 | 284.80 | 250.40 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 234.10 | 257.60 | 238.70 |
| Behälter [g]: | 224.10 | 247.40 | 229.90 |
| Porenwasser [g]: | 26.90 | 27.20 | 11.70 |
| Trockene Probe [g]: | 10.00 | 10.20 | 8.80 |
| Wassergehalt [%] | 269.00 | 266.67 | 132.95 |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 044 - 046

Entnahmestellen: BS 23, 12, 66

Bodenart: fS, fS, fS-mS

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung: | P 044 | P 045 | P 046 |
| Entnahmetiefe [m] | 1.0 - 2.0 | 1.7 - 2.8 | 3.0 - 4.0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 305.80 | 272.50 | 290.10 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 291.30 | 259.70 | 282.50 |
| Behälter [g]: | 233.10 | 211.40 | 244.10 |
| Porenwasser [g]: | 14.50 | 12.80 | 7.60 |
| Trockene Probe [g]: | 58.20 | 48.30 | 38.40 |
| Wassergehalt [%] | 24.91 | 26.50 | 19.79 |
| Mittelwert [%] | 23.74 | | |



Wassergehalt nach DIN 18 121

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfungsnummer: 16-14695 047 - 049

Entnahmestellen: BS 26, 66, 64

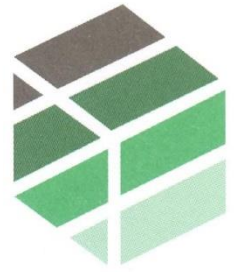
Bodenart: mS

Probe entnommen am: 29.09.2016 -12.10.2016

Probe entnommen durch: A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 047 | P 048 | P 049 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Entnahmetiefe [m] | 0.8 - 1.3 | 5.0 - 6.0 | 5.6 - 6.5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 318.50 | 291.80 | 280.30 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 304.60 | 284.20 | 268.30 |
| Behälter [g]: | 229.60 | 253.70 | 222.90 |
| Porenwasser [g]: | 13.90 | 7.60 | 12.00 |
| Trockene Probe [g]: | 75.00 | 30.50 | 45.40 |
| Wassergehalt [%] | 18.53 | 24.92 | 26.43 |
| Mittelwert [%] | 23.29 | | |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 5 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 24.01.2017

Prüfungsnummer : 16-14695 074

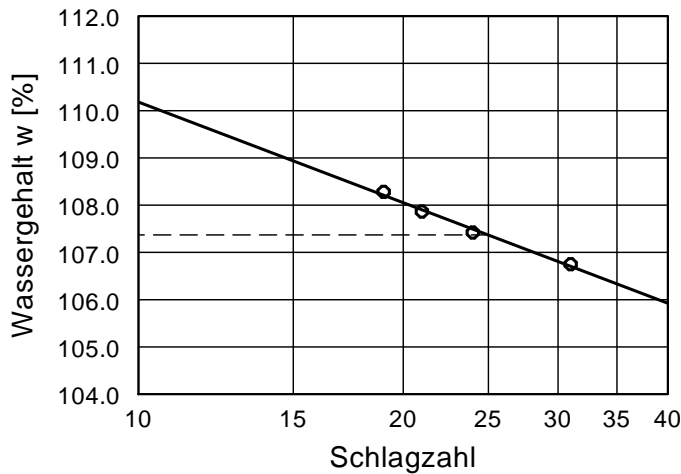
Entnahmestelle : BS 14

Tiefe : 1.60 m - 2.90 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Auenlehm/Mudde

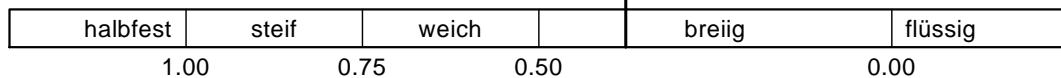
Probe entnommen am : 12.10.2016



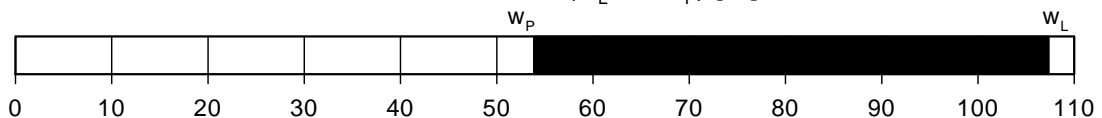
Wassergehalt $w = 87.2 \%$
 Fließgrenze $w_L = 107.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 53.8 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 53.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.38$

Zustandsform

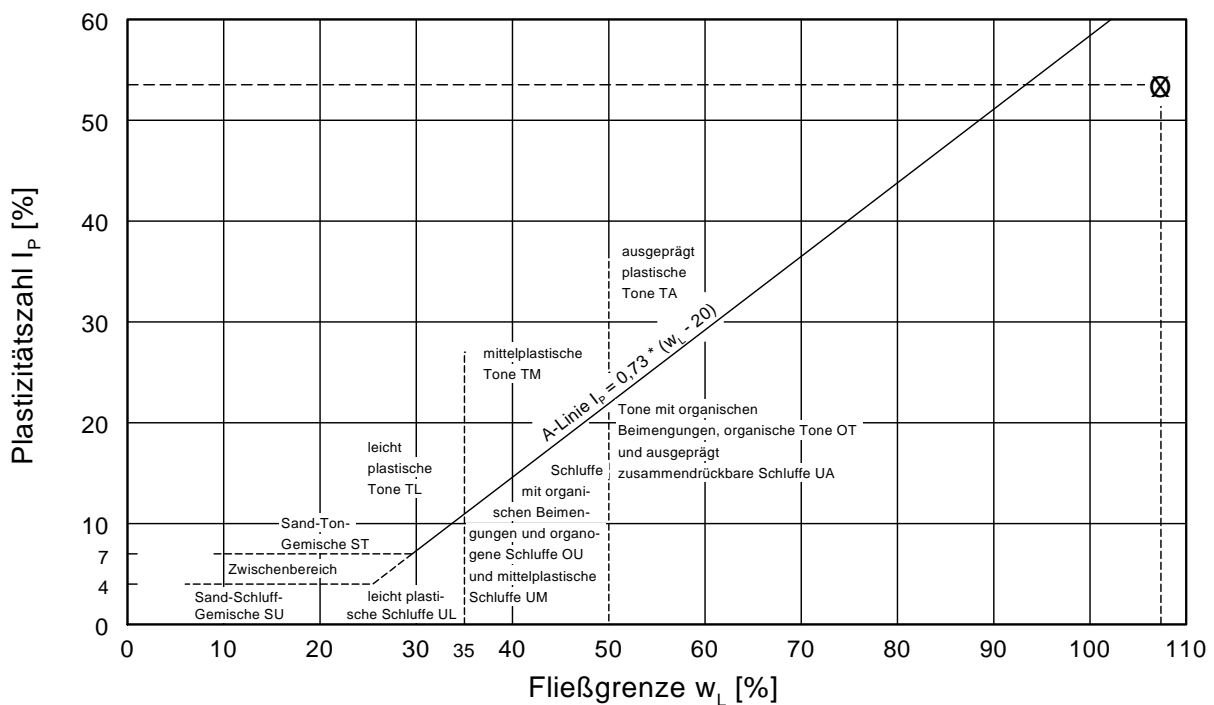
$I_C = 0.38$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm





Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 24.01.2017

Prüfungsnummer : 16-14695 075

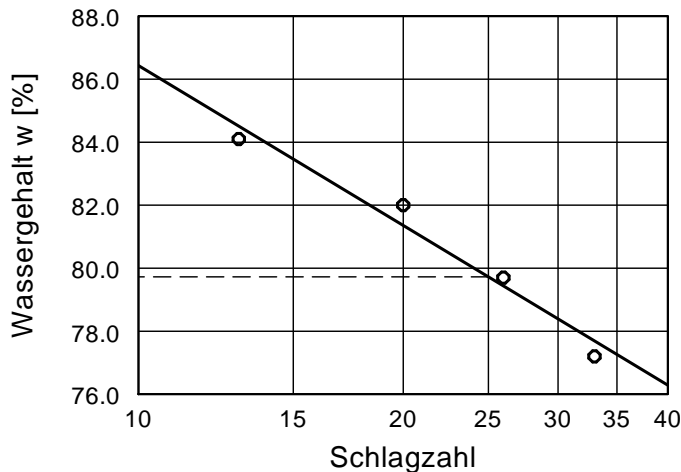
Entnahmestelle : BS 66

Tiefe : 1.00 m - 2.00 m u. GOK

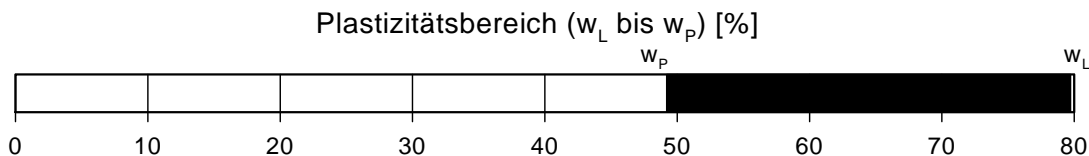
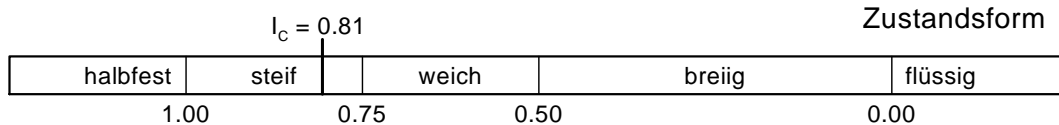
Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Auenlehm

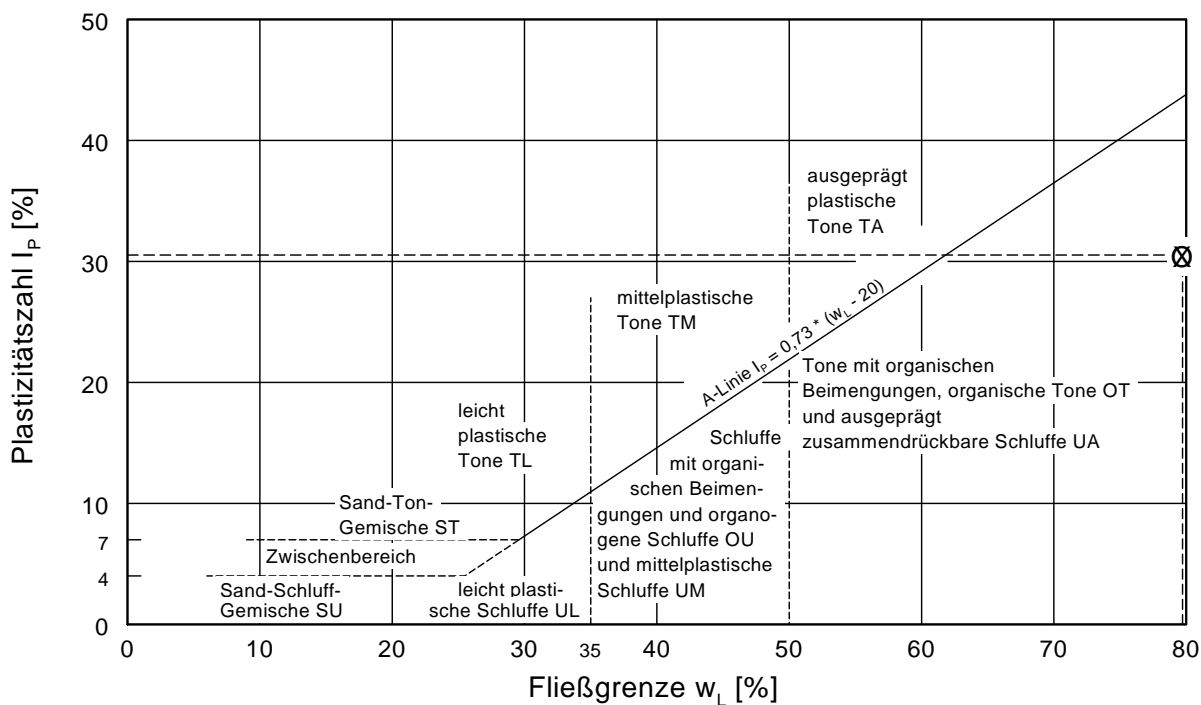
Probe entnommen am : 12.10.2016



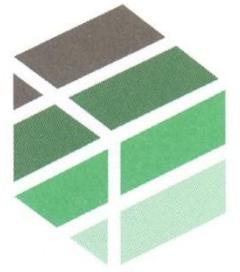
Wassergehalt $w = 55.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 79.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 49.2 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 30.5 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.81$



Plastizitätsdiagramm



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 6 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Ermittlung der Kornverteilungen



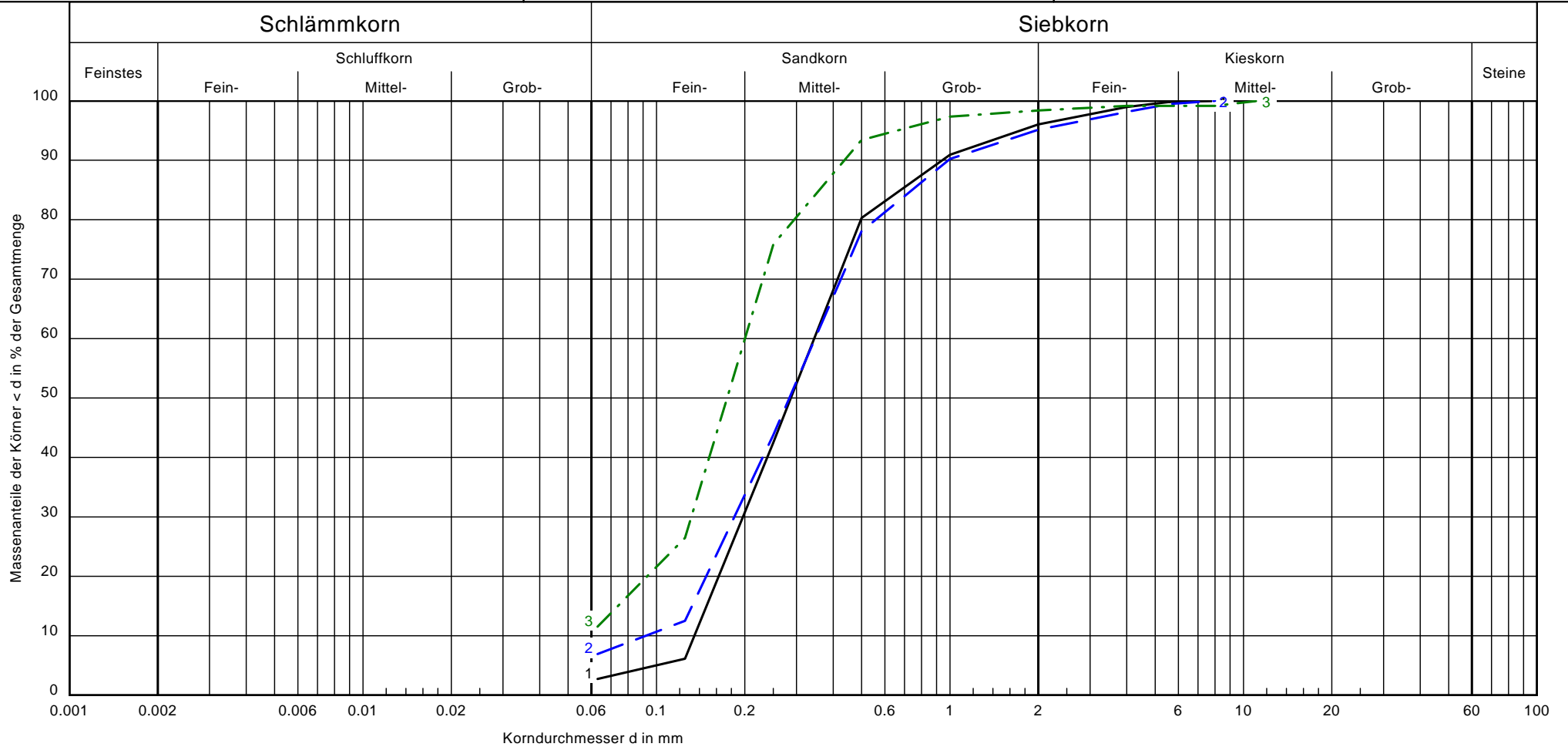
Körnungslinie OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16 - 14695 051 - 053

Entnahmestelle: BS 19, 3, 77

Entnommen am / durch: 10.10. bis 14.10.2016 / A. Steffens

Arbeitsweise: Siebanalyse nach DIN 18123-5



| | | | |
|-------------------------|--|--|---|
| Entnahmestelle / Probe: | BS 19 / 051 | BS 3 / 052 | BS 77 / 053 |
| Entnahmetiefe: | 0.0 - 1.0 [m u. GOK] | 0.0 - 1.0 [m u. GOK] | 0.2 - 0.9 [m u. GOK] |
| Bodenart: | mS, fs, gs' | mS, fs, u', gs' | fS, ms, u' |
| T/U/S/G [%]: | - /2.7/93.3/4.0 | - /6.9/88.2/4.9 | - /11.5/86.8/1.6 |
| U/Cc: | 2.6/0.8 | 3.8/1.1 | -/- |
| Bodengruppe: | SE | SU | SU |
| Frostklasse: | F1 | F1 | F2 |
| k-Wert nach BEYER: | $1.9 \cdot 10^{-4}$ | $8.5 \cdot 10^{-5}$ | - |
| Linie | <hr style="border-top: 1px solid black;"/> | <hr style="border-top: 1px dashed blue;"/> | <hr style="border-top: 1px dash-dot green;"/> |

Bemerkungen:

Bericht:
16 - 14695
Anlage:
6.1



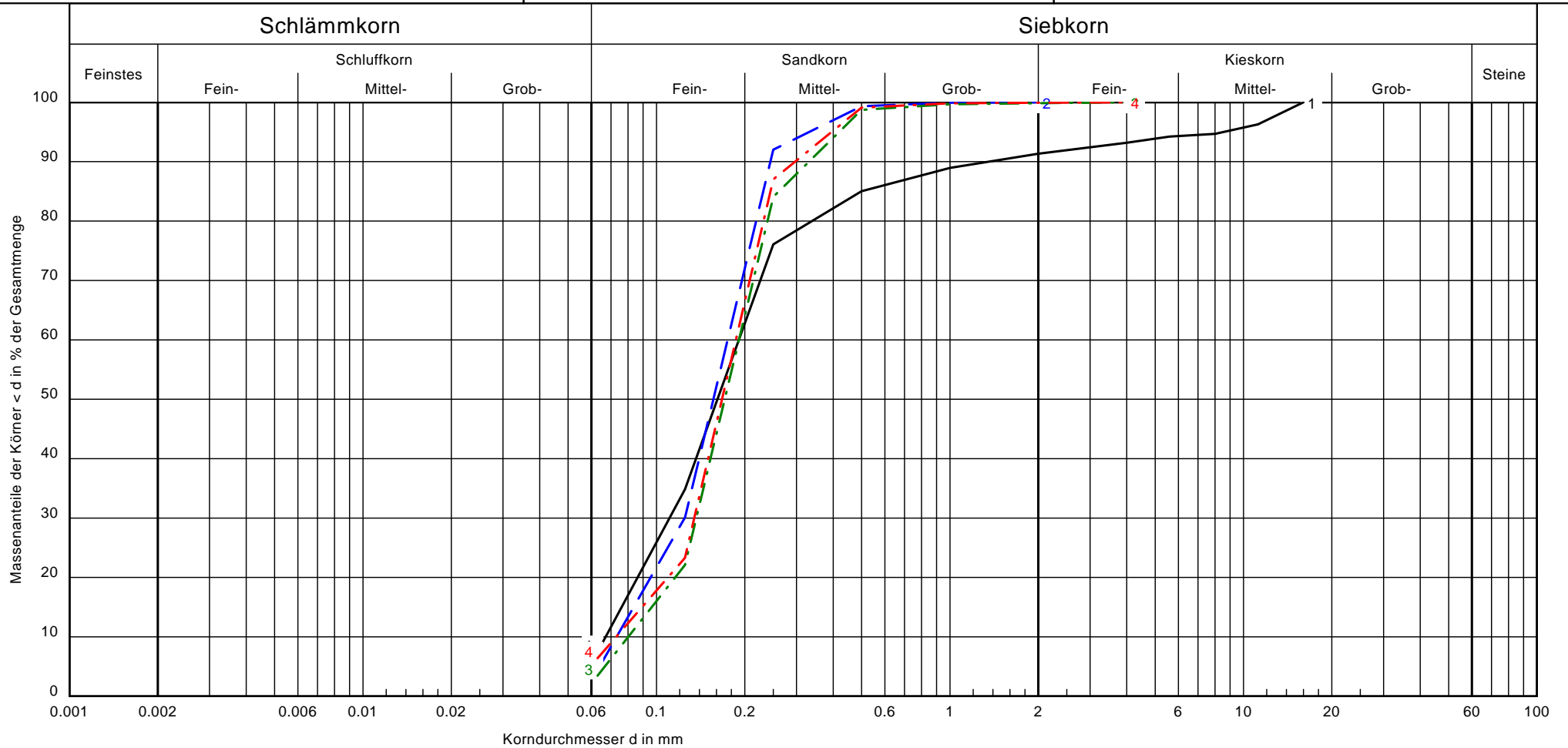
Körnungslinie OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16 - 14695 054 - 057

Entnahmestelle: BS 23, 45, 42, 47

Entnommen am / durch: 10.10. bis 12.10.2016 / A. Steffens

Arbeitsweise: Siebanalyse nach DIN 18123-5



| | | | | |
|-------------------------|--|--|---|---|
| Entnahmestelle / Probe: | BS 23 / 054 | BS 45 / 055 | BS 42 / 056 | BS 47 / 057 |
| Entnahmetiefe: | 1.0 - 2.0 [m u. GOK] | 6.0 - 7.0 [m u. GOK] | 1.0- 2.0 [m u. GOK] | 5.0- 6.0 [m u. GOK] |
| Bodenart: | fS, ms, u', gs', g' | fS, ms | fS, ms | fS, ms, u' |
| T/U/S/G [%]: | - /7.5/83.9/8.7 | - /4.4/95.6/ - | - /3.5/96.4/0.1 | - /6.4/93.5/0.1 |
| U/Cc: | 2.9/0.9 | 2.4/1.1 | 2.4/1.2 | 2.6/1.3 |
| Bodengruppe: | SU | SE | SE | SU |
| Frostklasse: | F1 | F1 | F1 | F1 |
| k-Wert nach BEYER: | $4.7 \cdot 10^{-5}$ | $5.8 \cdot 10^{-5}$ | $7.2 \cdot 10^{-5}$ | $5.8 \cdot 10^{-5}$ |
| Linie | <hr style="border-top: 1px solid black;"/> | <hr style="border-top: 1px dashed blue;"/> | <hr style="border-top: 1px dash-dot green;"/> | <hr style="border-top: 1px dashed red;"/> |

Bemerkungen:

Bericht:
16 - 14695
Anlage:
6.2



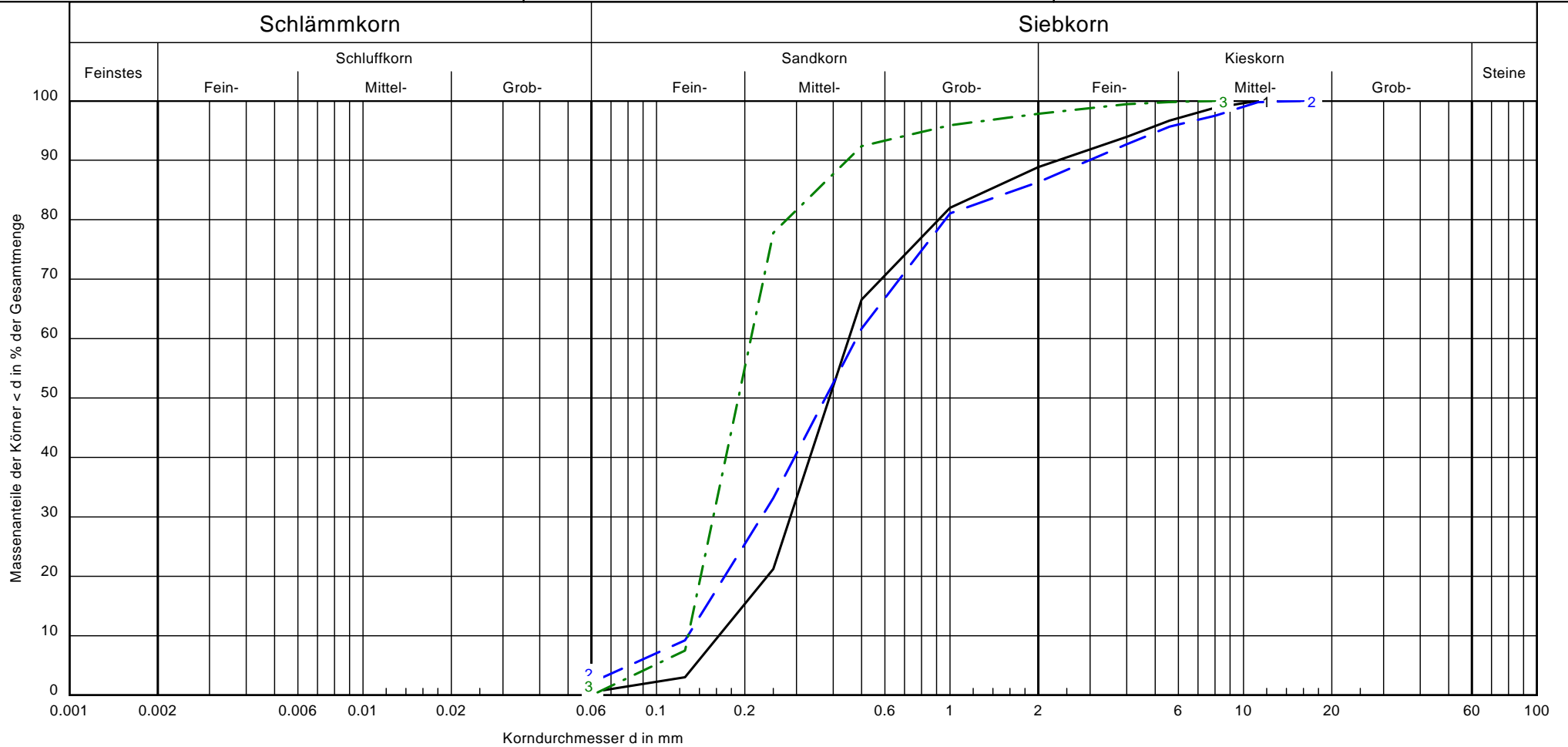
Körnungslinie OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16 - 14695 058 - 060

Entnahmestelle: BS 3, 37, 57

Entnommen am / durch: 10.10. bis 14.10.2016 / A. Steffens

Arbeitsweise: Siebanalyse nach DIN 18123-5



| | | | |
|-------------------------|--|--|---|
| Entnahmestelle / Probe: | BS 3 / 058 | BS 37 / 059 | BS 57 / 060 |
| Entnahmetiefe: | 4.0 - 5.0 [m u. GOK] | 1.0 - 2.0 [m u. GOK] | 1.5 - 2.0 [m u. GOK] |
| Bodenart: | mS, gs, fs', fg' | mS, fs, gs, fg' | fS, mS |
| T/U/S/G [%]: | - /0.7/88.2/11.1 | - /2.6/83.7/13.7 | - /0.5/97.3/2.2 |
| U/Cc: | 2.7/1.1 | 3.8/0.9 | 1.7/1.0 |
| Bodengruppe: | SE | SE | SE |
| Frostklasse: | F1 | F1 | F1 |
| k-Wert nach BEYER: | $3.0 \cdot 10^{-4}$ | $1.5 \cdot 10^{-4}$ | $1.9 \cdot 10^{-4}$ |
| Linie | <hr style="border-top: 1px solid black;"/> | <hr style="border-top: 1px dashed blue;"/> | <hr style="border-top: 1px dash-dot green;"/> |

Bemerkungen:

Bericht:
16 - 14695
Anlage:
6.3



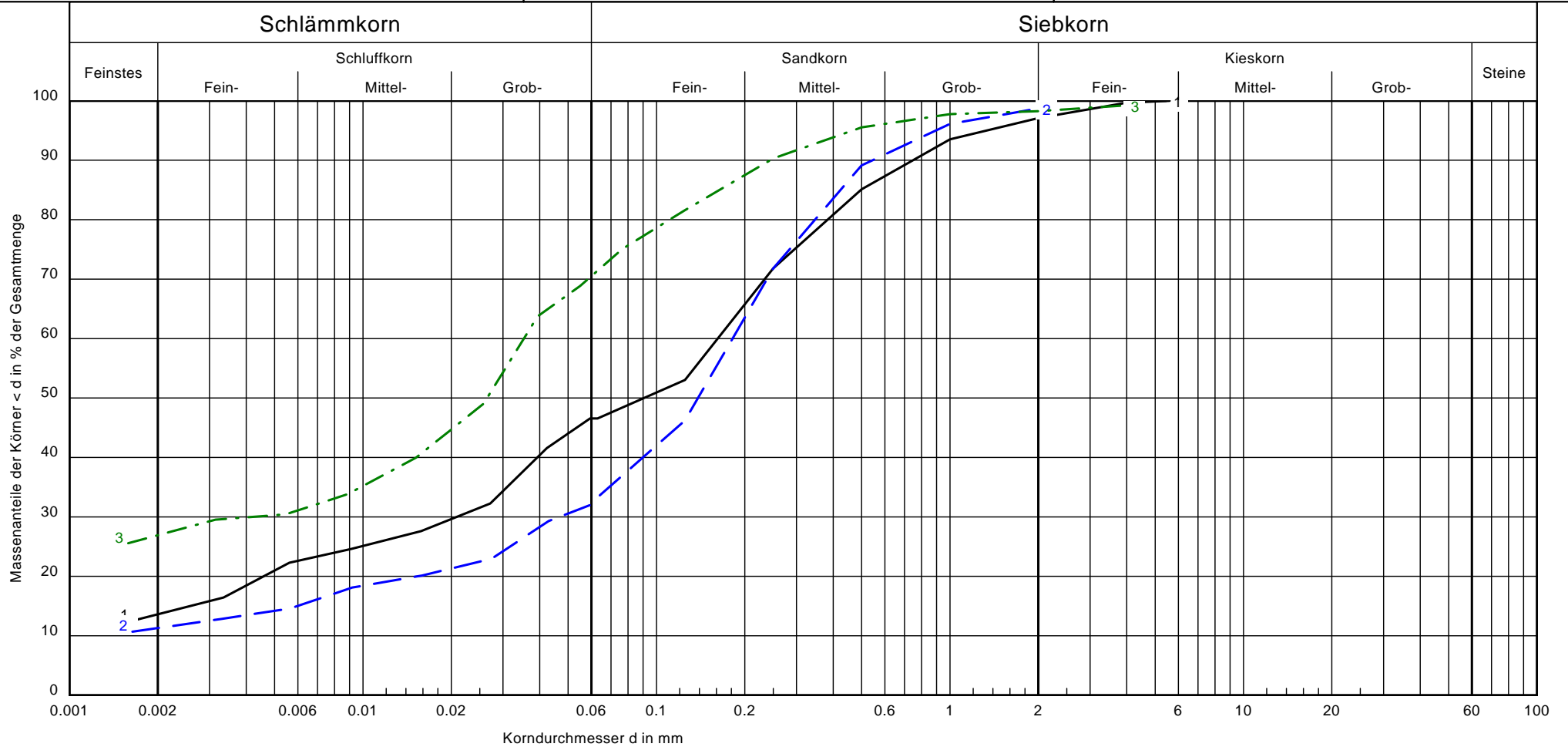
Körnungslinie OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16 - 14695 069 - 071

Entnahmestelle: BS 4, 13, 23

Entnommen am / durch: 10.10. bis 14.10.2016 / A. Steffens

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN 18123-7



| | | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Entnahmestelle / Probe: | BS 4 / 069 | BS 13 / 070 | BS 23 / 071 |
| Entnahmetiefe: | 0.3 - 1.3 [m u. GOK] | 0.4 - 0.9 [m u. GOK] | 0.4 - 0.7 [m u. GOK] |
| Bodenart: | S, u, t' | S, u, t' | U, s, t |
| T/U/S/G [%]: | 13.3/33.2/50.5/2.9 | 11.2/22.1/66.7/- | 26.6/44.5/27.1/1.7 |
| U/Cc: | -/- | -/- | -/- |
| Bodengruppe: | TL | SU* | TL |
| Frostklasse: | F3 | F3 | F3 |
| k-Wert nach BEYER: | - | - | - |
| Linie | ————— | ----- | - . - . - . |

Bemerkungen:

Bericht:
16 - 14695
Anlage:
6.4

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



Elsterbogen 18 Tel.: 04182 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 287728

Bearbeiter: J. Beusse

Datum: 12.12.2016

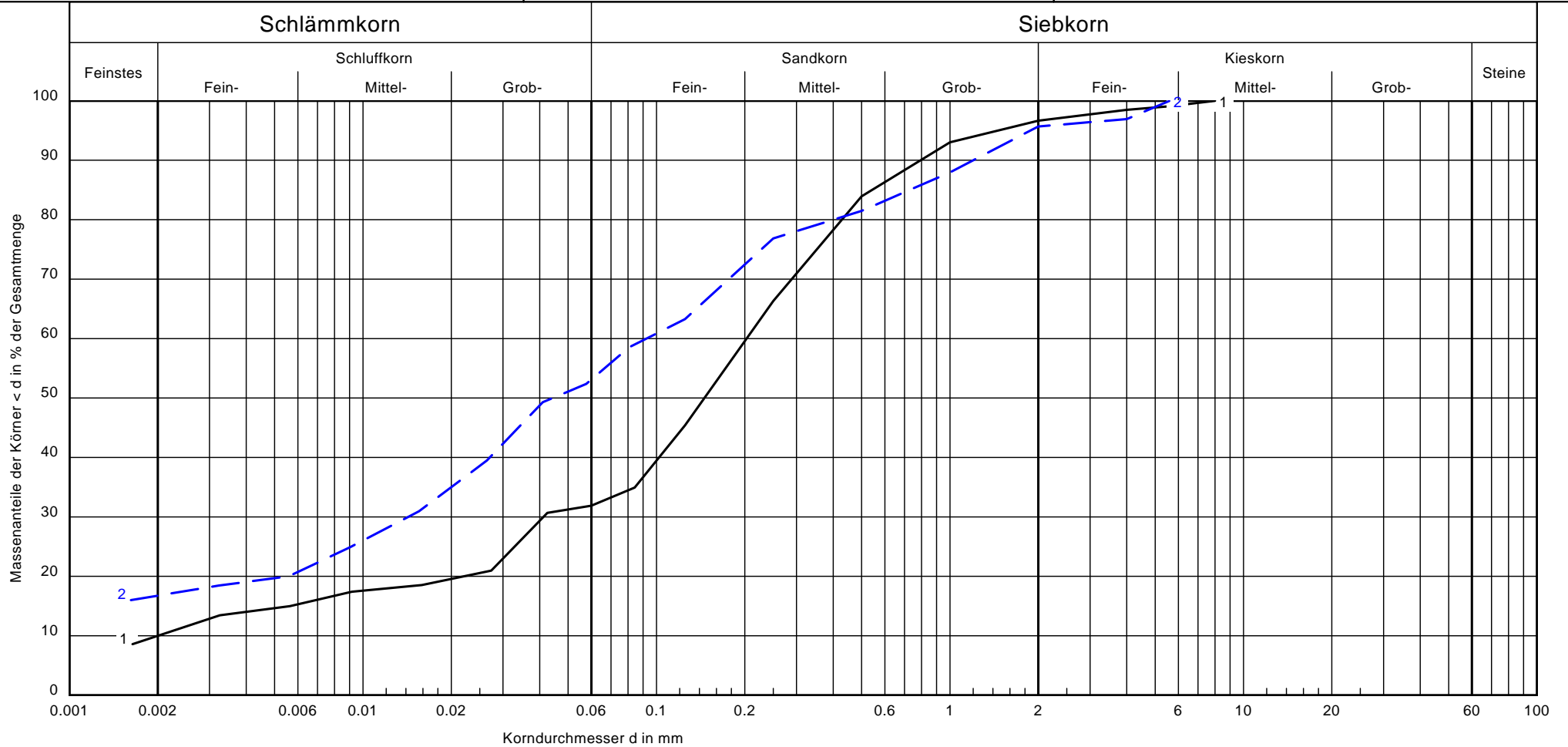
Körnungslinie OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16 - 14695 072 - 073

Entnahmestelle: BS 62, 80

Entnommen am / durch: 10.10. bis 14.10.2016 / A. Steffens

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN 18123-7

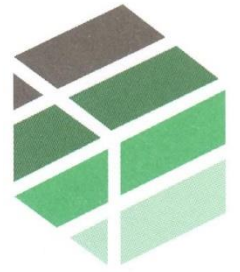


| | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Entnahmestelle / Probe: | BS 62 / 072 | BS 80 / 073 |
| Entnahmetiefe: | 2.0 - 2.5 [m u. GOK] | 1.0 - 1.5 [m u. GOK] |
| Bodenart: | S _u , t' | S _u , t |
| T/U/S/G [%]: | 9.7/22.6/64.4/3.3 | 16.6/37.2/41.9/4.3 |
| U/Cc: | 100.7/3.8 | -/- |
| Bodengruppe: | SU* | TL |
| Frostklasse: | F3 | F3 |
| k-Wert nach BEYER: | - | - |
| Linie | ————— | ----- |

Bemerkungen:

Bericht:
16 - 14695
Anlage:
6:5

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 7 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Bestimmung der organischen Anteile



Glühverlust nach DIN 18 128

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfschicht: 0.25 - 0.60 m

Prüfungsnummer : 16-14695 064

Entnahmestelle : BS 42

Bodenart : Auenlehm

Probe entnommen am : 10.10.2016

Probe entnommen durch : A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 064-1 | P 064-2 | P 064-3 |
|---------------------------------|---------|---------|---------|
| Ungeglühte Probe + Behälter [g] | 28.88 | 31.47 | 28.30 |
| Geglühte Probe + Behälter [g] | 28.25 | 30.78 | 27.69 |
| Behälter [g] | 15.08 | 16.65 | 14.68 |
| Massenverlust [g] | 0.63 | 0.69 | 0.61 |
| Trockenmasse vor Glühen [g] | 13.80 | 14.82 | 13.62 |
| Glühverlust [-] | 4.57 | 4.66 | 4.48 |
| Mittelwert [-] | 4.57 | | |



Glühverlust nach DIN 18 128

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfschicht: 2.0 - 3.0 m

Prüfungsnummer : 16-14695 066

Entnahmestelle : BS 64

Bodenart : Auenlehm bis Mudde

Probe entnommen am : 06.10.2016

Probe entnommen durch : A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 066-1 | P 066-2 | P 066-3 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|
| Ungelühte Probe + Behälter [g] | 28.31 | 29.95 | 28.28 |
| Gelühte Probe + Behälter [g] | 26.97 | 28.45 | 27.03 |
| Behälter [g] | 16.98 | 16.01 | 15.43 |
| Massenverlust [g] | 1.34 | 1.50 | 1.25 |
| Trockenmasse vor Glühen [g] | 11.33 | 13.94 | 12.85 |
| Glühverlust [-] | 11.83 | 10.76 | 9.73 |
| Mittelwert [-] | 10.77 | | |



Glühverlust nach DIN 18 128

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 12.12.2016

Prüfschicht: 5.0 - 5.5 m

Prüfungsnummer : 16-14695 068

Entnahmestelle : BS 76

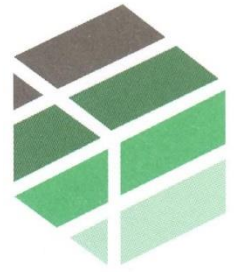
Bodenart : Torf

Probe entnommen am : 06.10.2016

Probe entnommen durch : A. Steffens

| Probenbezeichnung: | P 068-1 | P 068-2 | P 068-3 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|
| Ungelühte Probe + Behälter [g] | 20.99 | 22.44 | 21.47 |
| Gelühte Probe + Behälter [g] | 18.13 | 19.16 | 18.69 |
| Behälter [g] | 14.78 | 15.01 | 15.47 |
| Massenverlust [g] | 2.86 | 3.28 | 2.78 |
| Trockenmasse vor Glühen [g] | 6.21 | 7.43 | 6.00 |
| Glühverlust [-] | 46.05 | 44.15 | 46.33 |
| Mittelwert [-] | 45.51 | | |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 8 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



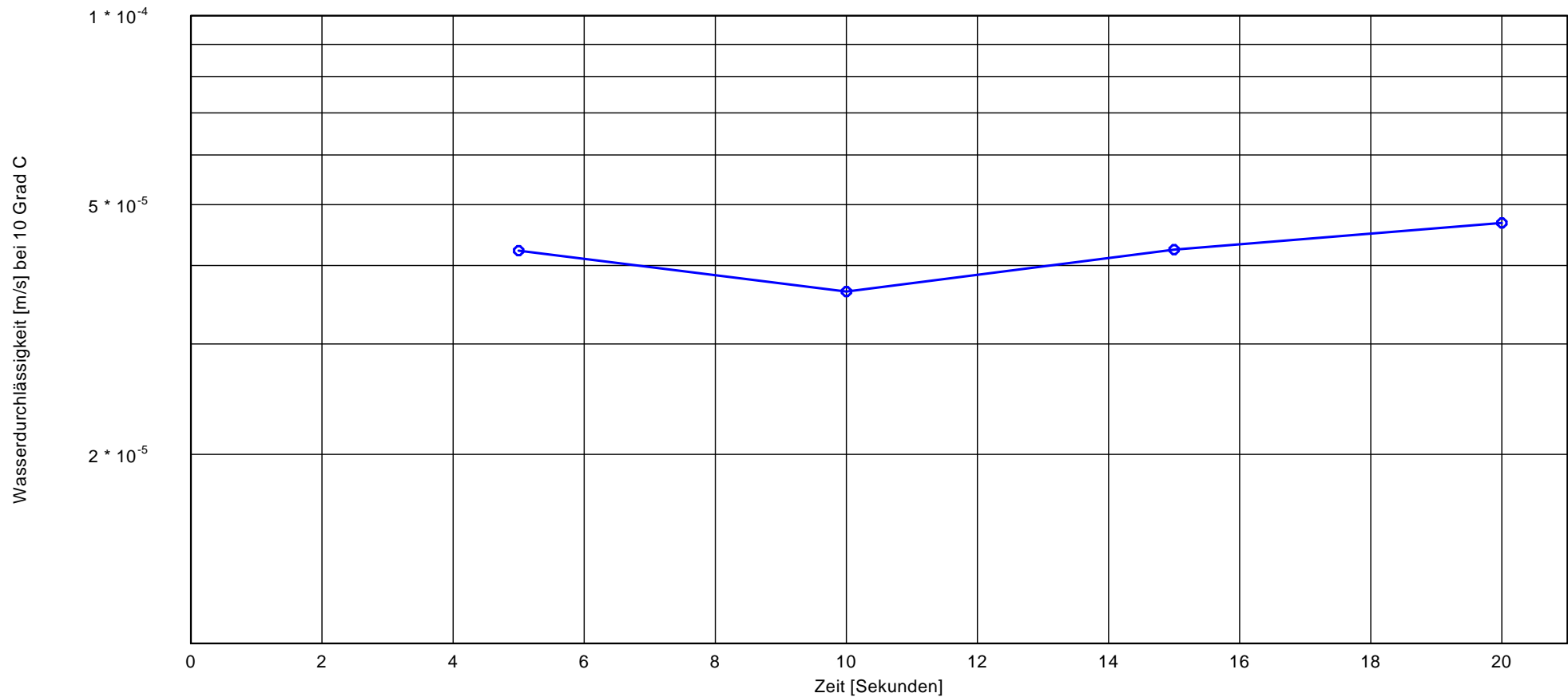
Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 23.01.2017

Durchlässigkeitsversuch OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16-14695 061
Probe entnommen am: 17.01.2017
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Standrohr (fallende Druckhöhe)



| | | | |
|-----------------|---------------------|-------------|--|
| Versuch-Nr.: | 061 | Bemerkungen | Bericht: 16 - 14695 Anlage: 8.1 |
| Bodenart: | Sand (SE/SU) | | |
| Tiefe: | 1.8 - 2.3 m u. GOK | | |
| Entnahmestelle: | BS 32 | | |
| k [m/s] | $4.7 \cdot 10^{-5}$ | | |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



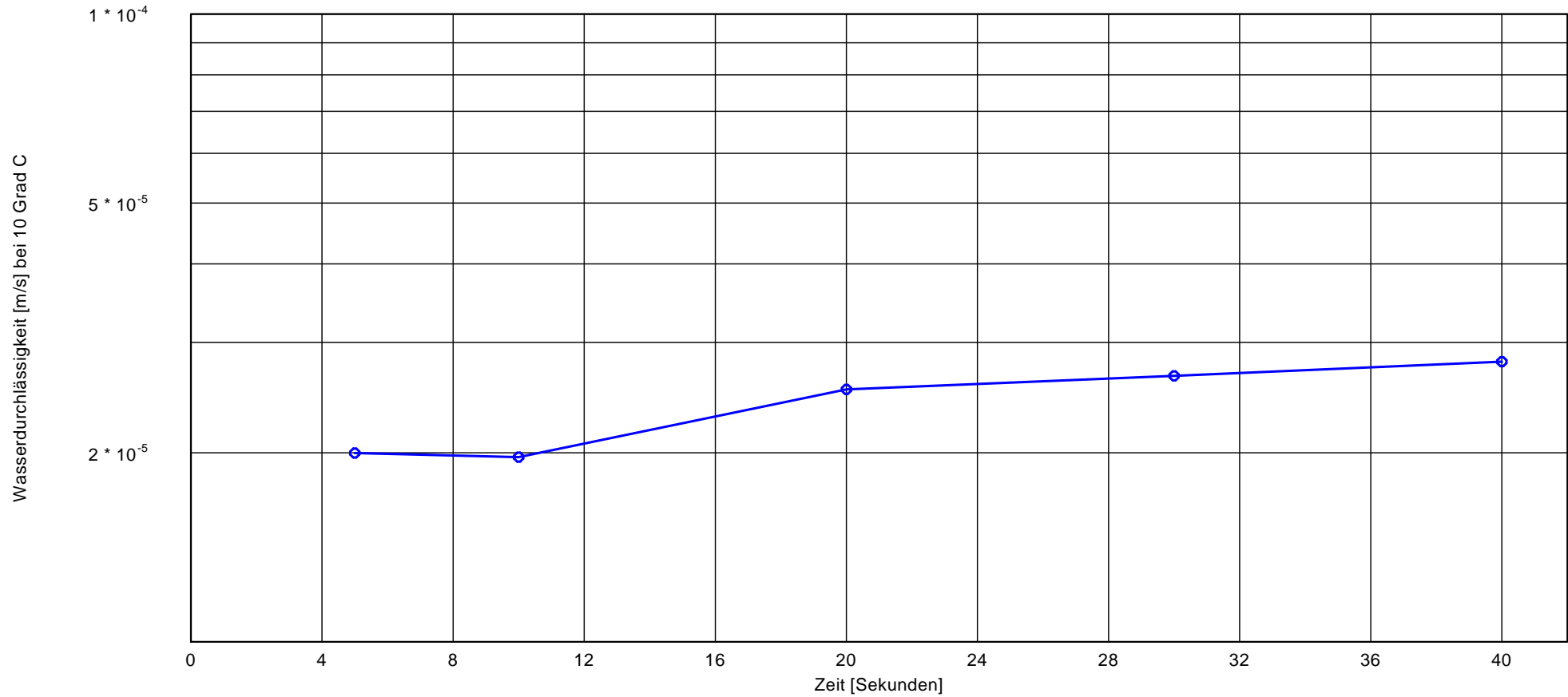
Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 23.01.2017

Durchlässigkeitsversuch OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16-14695 062
Probe entnommen am: 17.01.2017
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Standrohr (fallende Druckhöhe)



| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------|--|
| Versuch-Nr.: | 062 | Bemerkungen | Bericht: 16 - 14695 Anlage: 8.2 |
| Bodenart: | Sand (SU) | | |
| Tiefe: | 5.0 - 6.0 m u. GOK | | |
| Entnahmestelle: | BS 75 | | |
| k [m/s] | 2.8×10^{-5} | | |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



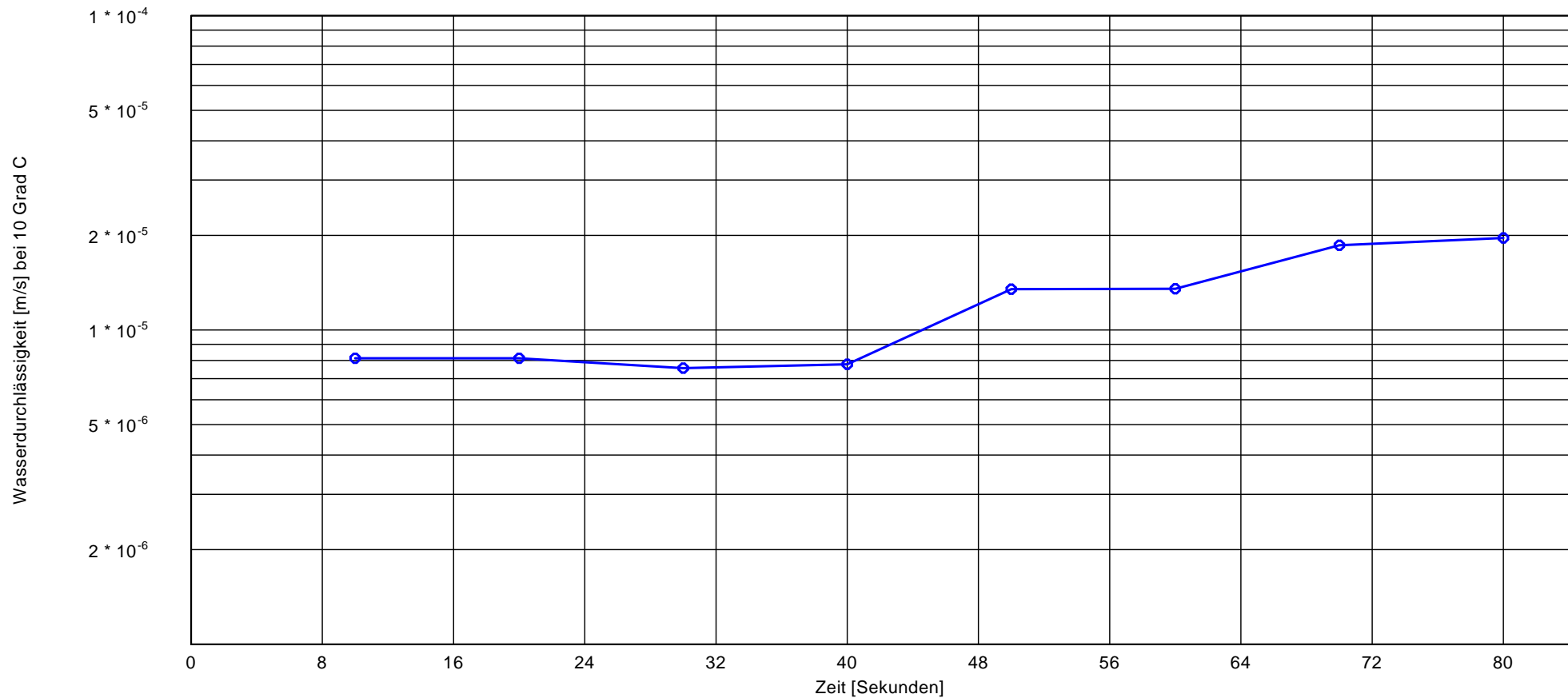
Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 23.01.2017

Durchlässigkeitsversuch OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16-14695 063
Probe entnommen am: 17.01.2017
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Standrohr (fallende Druckhöhe)



| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|--|
| Versuch-Nr.: | 063 | Bemerkungen | Bericht: 16 - 14695 Anlage: 8.3 |
| Bodenart: | Sand (SU) | | |
| Tiefe: | 5.5 - 7.0 m u. GOK | | |
| Entnahmestelle: | BS 81 | | |
| k [m/s] | 2.0 * 10 ⁻⁵ | | |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



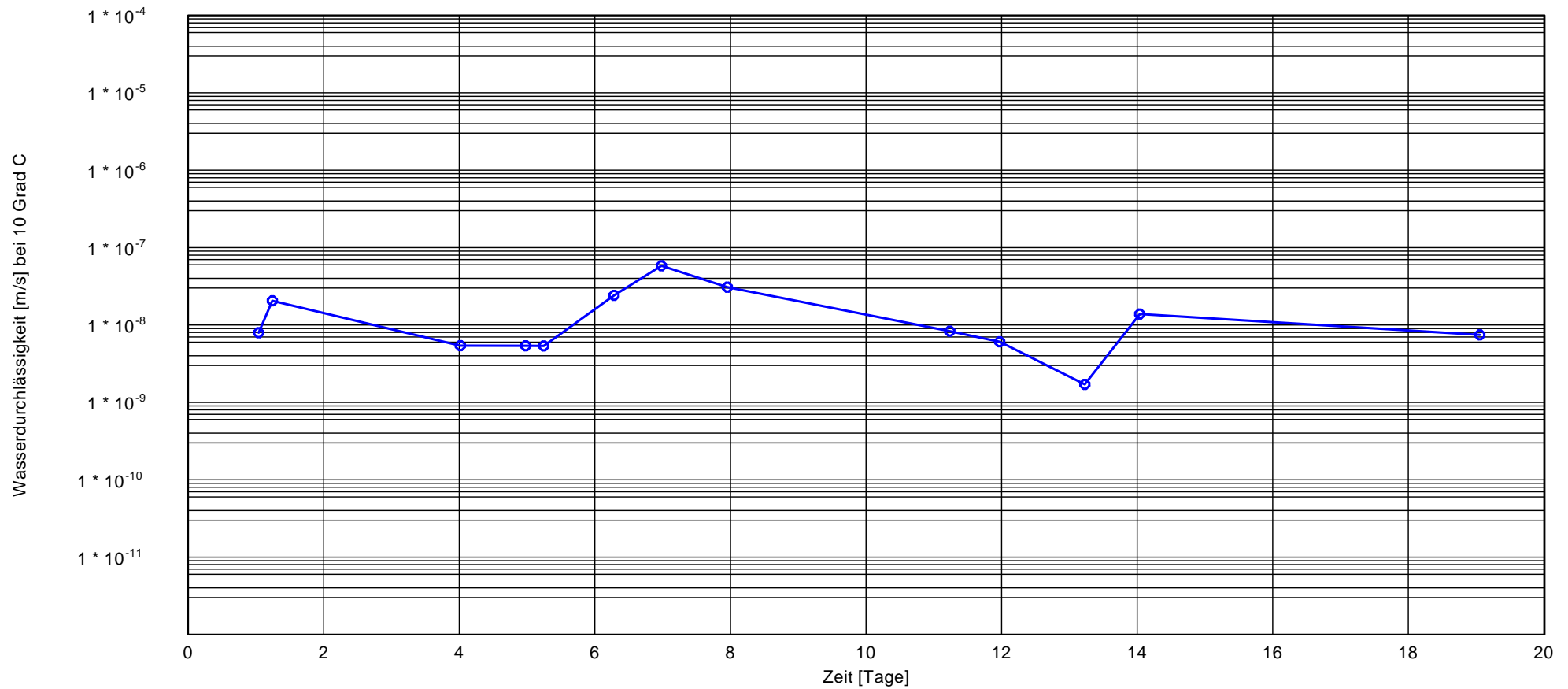
Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 01.03.2017

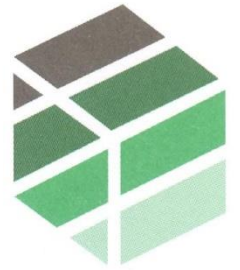
Durchlässigkeitsversuch OCHTUMVERBAND BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungsnummer: 16-14695 076
Probe entnommen am: 17.01.2017
Art der Entnahme: ungestört
Arbeitsweise: Triaxzelle (konstante Druckhöhe)



| | | | |
|-----------------|---------------------|-------------|--|
| Versuch-Nr.: | 076 | Bemerkungen | Bericht: 16 - 14695 Anlage: 8.4 |
| Bodenart: | Auenlehm | | |
| Tiefe: | 0.25 - 0.32 | | |
| Entnahmestelle: | BS 27 | | |
| k [m/s] | $1.3 \cdot 10^{-8}$ | | |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 9 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens



Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 25.01.2017

Prüfungsnummer: 16 - 14695 079

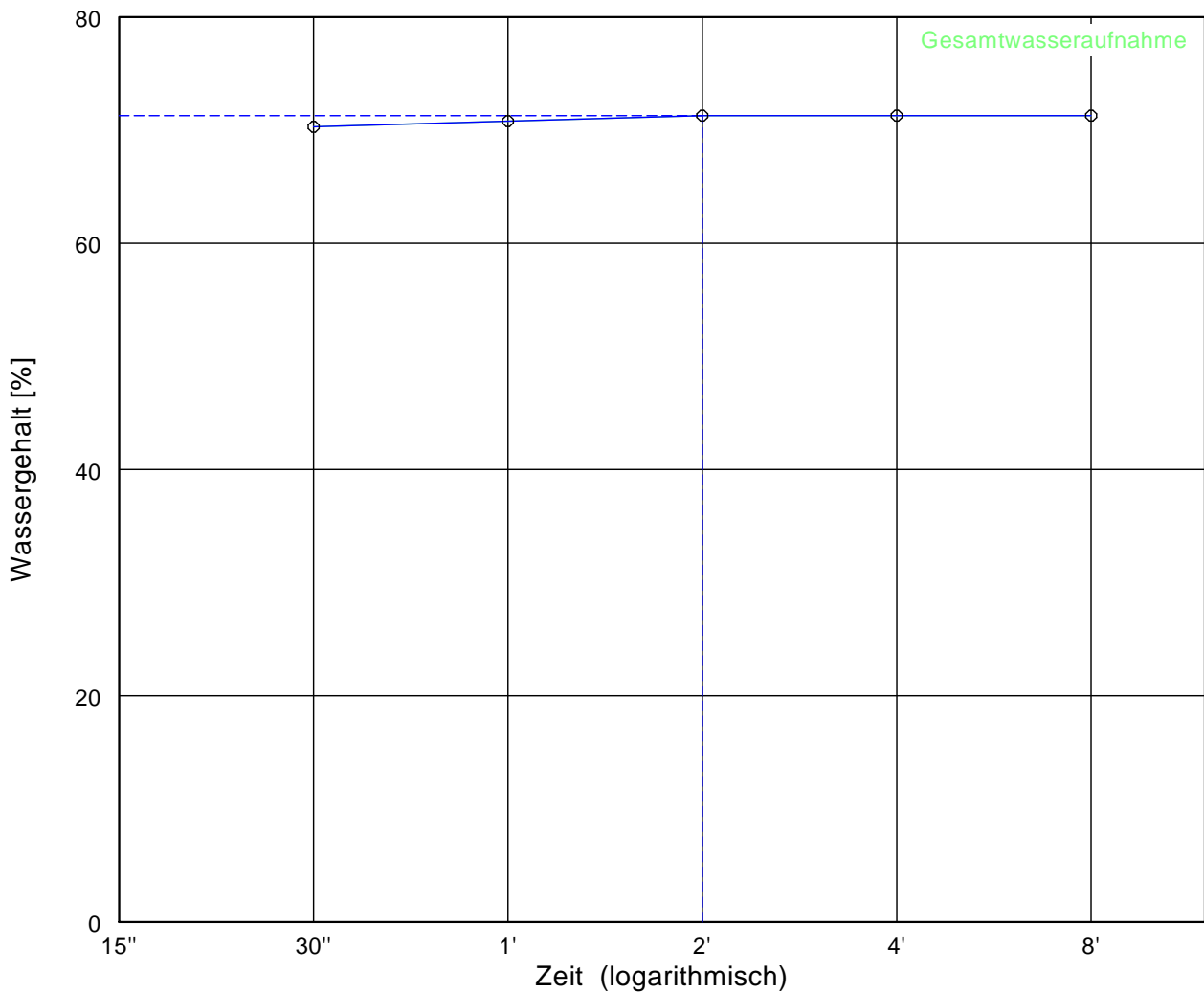
Entnahmestelle: BS 4

Tiefe: 0,30 - 1,30 m

Bodenart: Auenlehm

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 29.09.2016



| | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Wasseraufnahmevermögen [%] = 71.3 | Wasseraufnahmevermögen: mittel |
| Plastizität: mittel plastisch | Wasserbindevermögen [-] = 0.598 |
| Trockengewicht [g] = 1.010 | nat. Wassergehalt [%] = 42.6 |
| Fließgrenze [%] = 54.2 | Konsistenz [-] = 0.33 |
| Raumtemperatur [°C] = 15.6 | Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 100 |
| Bemerkung: | |



Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 25.01.2017

Prüfungsnummer: 16 - 14695 080

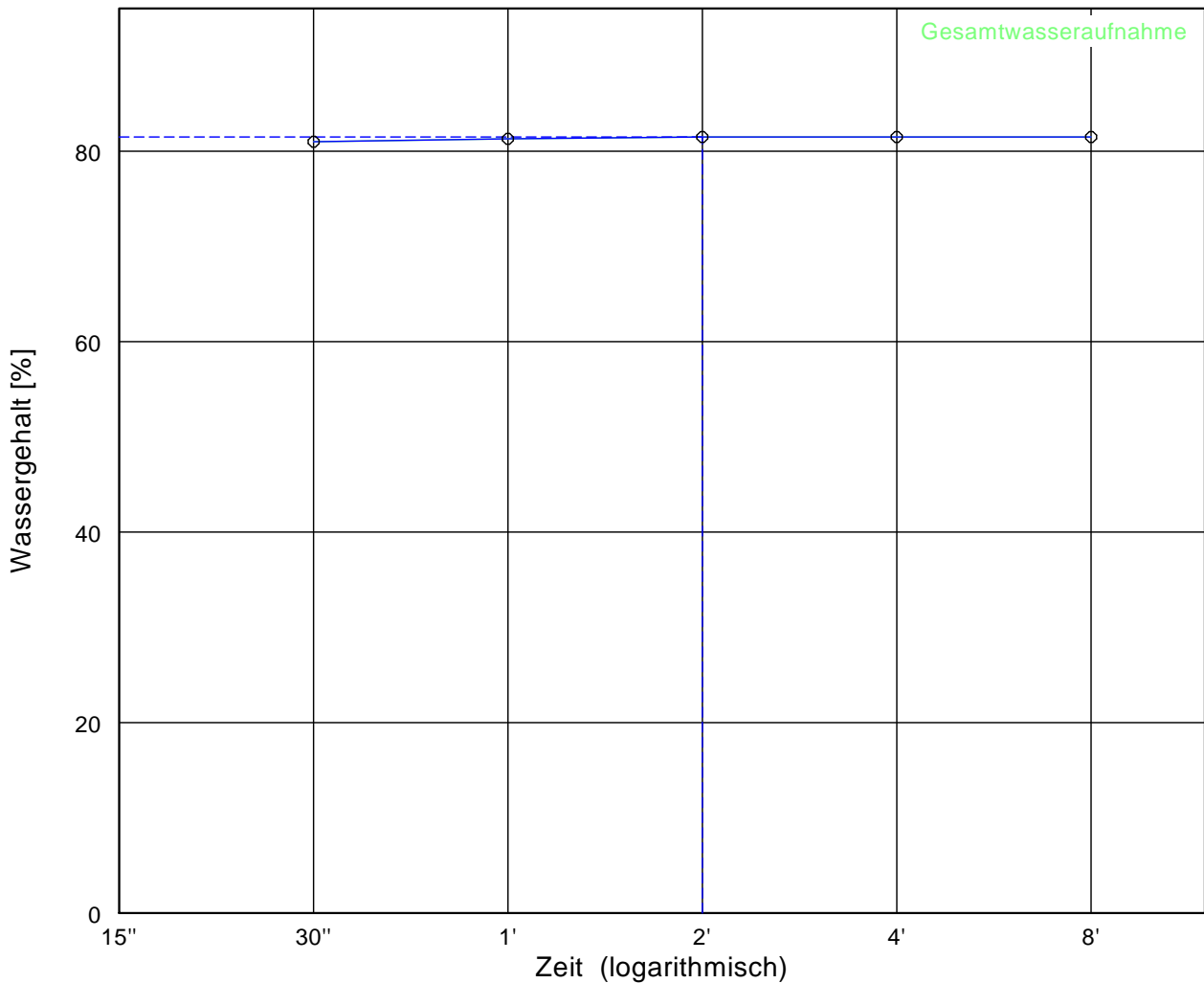
Entnahmestelle: BS 81

Tiefe: 2,50 - 4,00 m

Bodenart: Mudde

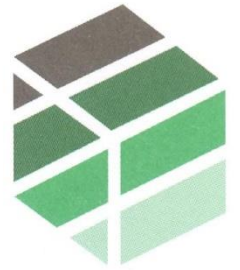
Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 17.01.2017



| | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Wasseraufnahmevermögen [%] = 81.5 | Wasseraufnahmevermögen: mittel |
| Plastizität: mittel plastisch | Wasserbindevermögen [-] = 0.726 |
| Trockengewicht [g] = 1.000 | nat. Wassergehalt [%] = 59.2 |
| Fließgrenze [%] = 64.4 | Konsistenz [-] = 0.04 |
| Raumtemperatur [°C] = 16.3 | Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 100 |
| Bemerkung: | |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 10 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Bestimmung des Kompressionsverhaltens



Druck-Setzungs-Versuch

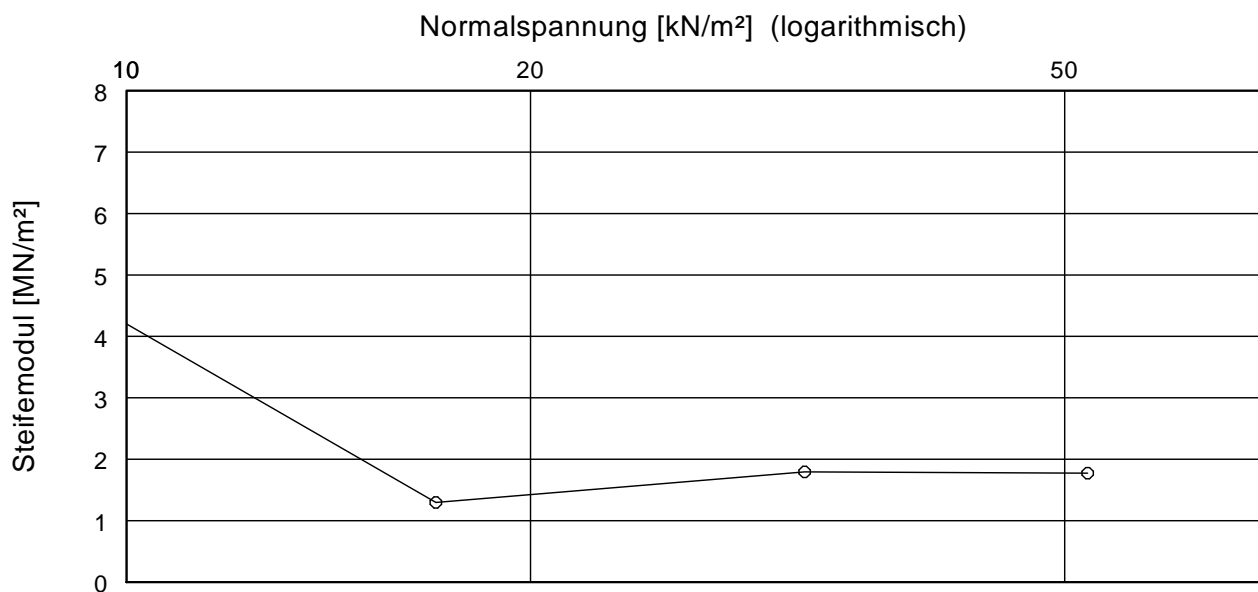
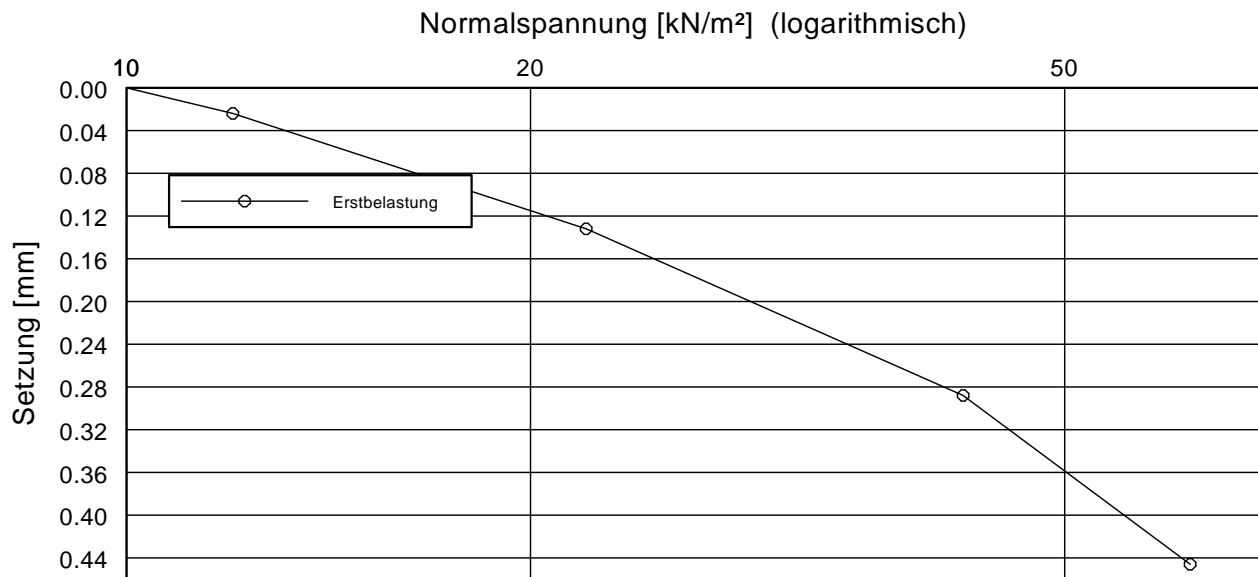
OCHTUMVERBAND

BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 01.03.2017

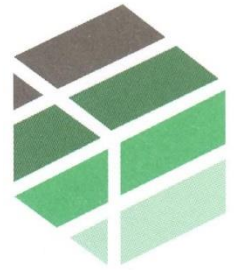
Prüfungsnummer: 16-14695 078
Entnahmestelle: BS 32
Tiefe: 0.30 - 0.42 m u. GOK
Bodenart: Auenlehm, steif
Art der Entnahme: ungestört
Probe entnommen am: 10.10.2016



| Versuch-Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Normalspannung [kN/m ²] | 0.0 | 12.0 | 22.0 | 42.0 | 62.0 |
| Meßuhrablesung [mm] | 0.000 | 0.024 | 0.132 | 0.288 | 0.446 |
| Steifemodul [MN/m ²] | | 7.0 | 1.3 | 1.8 | 1.8 |

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Einbauhöhe [mm] = 14.000 | w (vorher) [%] = 64.900 |
| Probendurchmesser [mm] = 71.000 | w (nachher) [%] = 59.600 |

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 11 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Bestimmung der Scherparameter



Scherversuch nach DIN 18137

OCHTUMVERBAND

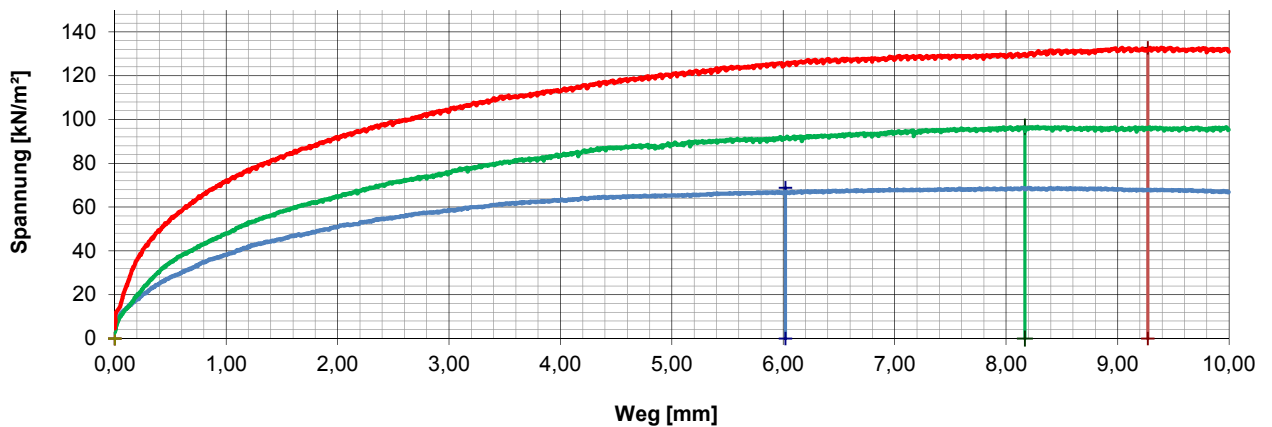
BVH Delme-Dämme, Delmenhorst

Prüfungs Nr. : 16 - 14695 077
Entnahmest. : B 32
Tiefe : 0.30 - 0.42 m u. GOK
Bodenart : Auelehm, steif
Entn. am : 28.10.2016
Entn. durch : Herr Steffens

Bearbeiter: J. Beuße

Datum: 08.11.2016

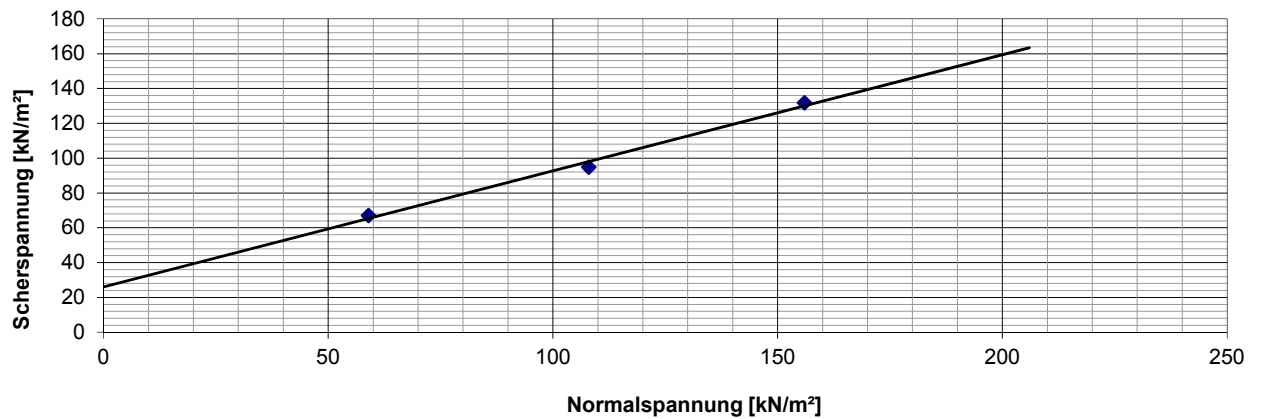
Kraft-/Weg-Diagramm



Schergerade

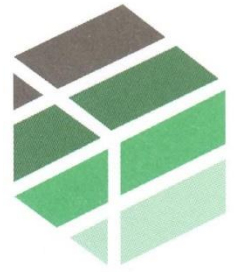
$$y = 0,6672x + 26,001$$

$$R^2 = 0,9922$$



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Parameter |
|---|--------------|--------|--------|---|---|--------------------------|
| Normalspannung [kN/m ²] | 59,00 | 108,00 | 156,00 | | | Probenfläche |
| Max. Scherspannung [kN/m ²] | 67,00 | 94,75 | 131,75 | | | 40,00 [cm ²] |
| Schergeschwindigkeit [mm/min] | 0,02 | 0,02 | 0,02 | | | Tastzeit |
| Einbaudichte [g/cm ³] | 1,347 | 1,357 | 1,434 | | | 5,00 [s] |
| Reibungswinkel [°] | <u>33,71</u> | | | | | max. Scherweg |
| | | | | | | 10,00 [mm] |
| Kohäsion [kN/m ²] | <u>26,00</u> | | | | | Konsolidierung |
| | | | | | | 24,00 [Std.] |
| Korrelation [1] | 0,99 | | | | | Einbauwassergehalt |
| | | | | | | 64,00 [%] |


Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



INGENIEURGRUPPE PTM

Anlage 12 zu Bericht Nr. 16 - 14695.1

Laborprotokolle zur Bestimmung der undrainierten Scherfestigkeit

| | | | | |
|---|---|---|----------------------|---------|
| Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 28 77 28 www.dr-beusse.de |  | Projekt: | Auftraggeber: | Anlage: |
| | | BVH Delme-Dämme, Delmenhorst Projekt Nr.: 16 - 14695 | OCHTUMVERBAND | 12 |

Bestimmung der Scherfestigkeit mit der Flügelsonde in Anl. an die DIN 4096

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Datum: 23.02.2017 | Bearbeiter: J.Beußé |
|--------------------------|----------------------------|

| | |
|--|--|
| Ort des Versuches / Ort der Entnahme: | Delme-Dämme in Delmenhorst / Bohrsondierungen |
| Bodenart: | Auenlehm bis Mudde |

| Versuchs- nummer: | BS | Tiefe | Flügelsonde | Scherkraft in | Errechnete | Reibungs- faktor | Scherfestig- keit des |
|----------------------|----|---------|---|------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | | $16 \cdot 32 = 2$ $20 \cdot 40 = 1$ $25 \cdot 51 = 0.5$ | Abhängigkeit der Flügelsonde | | | undrännierten Bodens c_u |
| | | [Meter] | [Faktor] | [kN / m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] | [kN/m ²] |
| 082 | 4 | 1,70 | 1,0 | 22,0 | 22,0 | 4,0 | 18,0 |
| 083 | 20 | 1,00 | 1,0 | 29,0 | 29,0 | 5,0 | 24,0 |
| 084 | 33 | 1,60 | 0,5 | 8,0 | 4,0 | 1,0 | 3,0 |
| 085 | 55 | 1,50 | 0,5 | 9,0 | 4,5,0 | 0,0 | 4,5 |
| 086 | 76 | 2,00 | 1,0 | 33,0 | 33,0 | 2,0 | 31,0 |
| 087 | 76 | 3,00 | 0,5 | 18,0 | 9,0 | 1,0 | 8,0 |
| 088 | 76 | 5,50 | 1,0 | 36,0 | 36,0 | 3,0 | 33,0 |



Anhang 1 zum Bericht 16 - 14695.1

**Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1 vom 26. Oktober 2016,
Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
(Material: „Lehm / Schluff“)**

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure
Herr Dipl.-Geol. Steffens



Elsterbogen 18

21255 Tostedt

Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1

| | |
|---------------------------|---|
| Auftraggeber | Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure |
| Eingangsdatum | 18.10.2016 |
| Projekt | BVH Delme-Dämme in Delmenhorst |
| Material | Boden |
| Kennzeichnung | siehe Tabelle |
| Auftrag | 16-14695 |
| Verpackung | Schraubdeckelglas |
| Probenmenge | ca. 500-700 g |
| Auftragsnummer | 16510722 |
| Probenahme | durch den Auftraggeber |
| Probentransport | GBA |
| Labor | GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH |
| Prüfbeginn / -ende | 18.10.2016 - 26.10.2016 |
| Methoden | siehe letzte Seite |
| Unteraufträge | |
| Bemerkung | |
| Probenaufbewahrung | Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt. |

Pinneberg, 26.10.2016



i. A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1

BVH Delme-Dämme in Delmenhorst

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Lehm / Schluff"

| Auftrag | | 16510722 | 16510722 | 16510722 |
|-----------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| Probe-Nr. | | 002 | 003 | 005 |
| Material | | Boden | Boden | Boden |
| Probenbezeichnung | | Probe 002 | Probe 003 | Probe 005 |
| Probemenge | | ca. 500-700 g | ca. 500-700 g | ca. 500-700 g |
| Probeneingang | | 18.10.2016 | 18.10.2016 | 18.10.2016 |
| Analysenergebnisse | Einheit | | | |
| Trockenrückstand | Masse-% | 77,8 --- | 71,9 --- | 65,3 --- |
| EOX | mg/kg TM | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg TM | <100 Z0 | <100 Z0 | <100 Z0 |
| mobiler Anteil bis C22 | mg/kg TM | <50 Z0 | <50 Z0 | <50 Z0 |
| Cyanid ges. | mg/kg TM | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Summe BTEX | mg/kg TM | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Summe LCKW | mg/kg TM | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg TM | 1,57 Z0 | n.n. Z0 | n.n. Z0 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TM | 0,11 Z0 | <0,050 Z0 | <0,050 Z0 |
| PCB Summe 6 Kongenere | mg/kg TM | n.n. Z0 | n.n. Z0 | n.n. Z0 |
| Aufschluss mit Königswasser | | --- | --- | --- |
| Arsen | mg/kg TM | 5,4 Z0 | 22 Z1 | 22 Z1 |
| Blei | mg/kg TM | 9,1 Z0 | 6,5 Z0 | 11 Z0 |
| Cadmium | mg/kg TM | 0,20 Z0 | 0,28 Z0 | 0,25 Z0 |
| Chrom ges. | mg/kg TM | 7,3 Z0 | 19 Z0 | 15 Z0 |
| Kupfer | mg/kg TM | 7,9 Z0 | 7,9 Z0 | 21 Z0 |
| Nickel | mg/kg TM | 4,3 Z0 | 11 Z0 | 8,9 Z0 |
| Quecksilber | mg/kg TM | <0,10 Z0 | <0,10 Z0 | <0,10 Z0 |
| Thallium | mg/kg TM | <0,30 Z0 | <0,30 Z0 | <0,30 Z0 |
| Zink | mg/kg TM | 41 Z0 | 53 Z0 | 52 Z0 |
| TOC | Masse-% TM | 1,7 Z2 | 1,5 Z1 | 2,7 Z2 |
| Eluat | | | | |
| pH-Wert | | 6,6 Z0 | 6,7 Z0 | 6,6 Z0 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 17 Z0 | 41 Z0 | 86 Z0 |
| Chlorid | mg/L | <0,60 Z0 | 0,81 Z0 | 1,8 Z0 |
| Sulfat | mg/L | <1,0 Z0 | 3,2 Z0 | 20 Z0 |
| Cyanid ges. | µg/L | <5,0 Z0 | <5,0 Z0 | <5,0 Z0 |
| Phenolindex | µg/L | <5,0 Z0 | <5,0 Z0 | <5,0 Z0 |
| Arsen | µg/L | <0,50 Z0 | 0,58 Z0 | <0,50 Z0 |
| Blei | µg/L | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Cadmium | µg/L | <0,30 Z0 | <0,30 Z0 | <0,30 Z0 |
| Chrom ges. | µg/L | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Kupfer | µg/L | 2,7 Z0 | 2,4 Z0 | 2,0 Z0 |
| Nickel | µg/L | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Quecksilber | µg/L | <0,20 Z0 | <0,20 Z0 | <0,20 Z0 |
| Zink | µg/L | <10 Z0 | <10 Z0 | <10 Z0 |

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2016P515517 / 1

BVH Delme-Dämme in Delmenhorst

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

| Parameter | Bestimmungs- grenze | Einheit | Methode |
|-----------------------------|------------------------|------------|--|
| Trockenrückstand | 0,40 | Masse-% | DIN ISO 11465 ^a |
| EOX | 1,0 | mg/kg TM | DIN 38414 (S17) ^a |
| Kohlenwasserstoffe | 100 | mg/kg TM | DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a |
| mobiler Anteil bis C22 | 50 | mg/kg TM | DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a |
| Cyanid ges. | 1,0 | mg/kg TM | DIN ISO 17380 ^a |
| Summe BTEX | | mg/kg TM | DIN ISO 22155 ^a |
| Summe LCKW | | mg/kg TM | DIN ISO 22155 ^a |
| Summe PAK (EPA) | | mg/kg TM | DIN ISO 18287 ^a |
| Benzo(a)pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287 ^a |
| PCB Summe 6 Kongenere | | mg/kg TM | DIN ISO 10382 ^a |
| Aufschluss mit Königswasser | | | DIN EN 13657 ^a |
| Arsen | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Blei | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Cadmium | 0,10 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Chrom ges. | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Kupfer | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Nickel | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Quecksilber | 0,10 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Thallium | 0,30 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Zink | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| TOC | 0,050 | Masse-% TM | DIN ISO 10694 ^a |
| Eluat | | | DIN EN 12457-4 ^a |
| pH-Wert | | | DIN EN ISO 10523 ^a |
| Leitfähigkeit | | µS/cm | DIN EN 27888 (C8) ^a |
| Chlorid | 0,60 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a |
| Sulfat | 1,0 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a |
| Cyanid ges. | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 14403 (D6) ^a |
| Phenolindex | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 14402 (H37) ^a |
| Arsen | 0,50 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Blei | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Cadmium | 0,30 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Chrom ges. | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Kupfer | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Nickel | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Quecksilber | 0,20 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Zink | 10 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |

 Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



Anhang 1 zum Bericht 16 - 14695.1

**Prüfbericht-Nr.: 2016P515518 / 1 vom 26. Oktober 2016,
Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
(Material: „Sand“)**

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure
Herr Dipl.-Geol. Steffens



Elsterbogen 18

21255 Tostedt

Prüfbericht-Nr.: 2016P515518 / 1

| | |
|---------------------------|---|
| Auftraggeber | Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure |
| Eingangsdatum | 18.10.2016 |
| Projekt | BVH Delme-Dämme in Delmenhorst |
| Material | Boden |
| Kennzeichnung | siehe Tabelle |
| Auftrag | 16-14695 |
| Verpackung | Schraubdeckelglas |
| Probenmenge | ca. 500-700 g |
| Auftragsnummer | 16510722 |
| Probenahme | durch den Auftraggeber |
| Probentransport | GBA |
| Labor | GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH |
| Prüfbeginn / -ende | 18.10.2016 - 26.10.2016 |
| Methoden | siehe letzte Seite |
| Unteraufträge | |
| Bemerkung | |
| Probenaufbewahrung | Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt. |

Pinneberg, 26.10.2016



i. A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2016P515518

Prüfbericht-Nr.: 2016P515518 / 1

BVH Delme-Dämme in Delmenhorst

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

| | | | |
|-----------------------------|----------------|------------------|------------------|
| Auftrag | | 16510722 | 16510722 |
| Probe-Nr. | | 001 | 004 |
| Material | | Boden | Boden |
| Probenbezeichnung | | Probe 001 | Probe 004 |
| Probemenge | | ca. 500-700 g | ca. 500-700 g |
| Probeneingang | | 18.10.2016 | 18.10.2016 |
| Analysenergebnisse | Einheit | | |
| Trockenrückstand | Masse-% | 93,1 --- | 82,6 --- |
| 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 LCKW | mg/kg TM | <1,0 Z0 | <1,0 Z0 |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg TM | 0,673 Z0 | n.n. Z0 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TM | 0,062 Z0 | <0,050 Z0 |
| PCB Summe 6 Kongenere | mg/kg TM | n.n. Z0 | n.n. Z0 |
| Aufschluss mit Königswasser | | --- | --- |
| Arsen | mg/kg TM | 2,8 Z0 | <1,0 Z0 |
| Blei | mg/kg TM | 6,0 Z0 | 1,4 Z0 |
| Cadmium | mg/kg TM | 0,12 Z0 | <0,10 Z0 |
| Chrom ges. | mg/kg TM | 3,5 Z0 | 3,7 Z0 |
| Kupfer | mg/kg TM | 6,1 Z0 | 6,2 Z0 |
| Nickel | mg/kg TM | 3,3 Z0 | 1,2 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 | 42 Z0 | 11 Z0 |
| TOC | Masse-% TM | 0,88 Z1(Z0) | 0,12 Z0 |
| Eluat | | | |
| pH-Wert | | 6,7 Z0 | 6,5 Z0 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 32 Z0 | 29 Z0 |
| Chlorid | mg/L | <0,60 Z0 | 0,79 Z0 |
| Sulfat | mg/L | 1,9 Z0 | 2,1 Z0 |
| Cyanid ges. | µg/L | <5,0 Z0 | <5,0 Z0 |
| Phenolindex | µg/L | <5,0 Z0 | <5,0 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 | 3,3 Z0 | 1,1 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 |

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2016P515518 / 1

BVH Delme-Dämme in Delmenhorst

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

| Parameter | Bestimmungs- grenze | Einheit | Methode |
|-----------------------------|------------------------|------------|--|
| Trockenrückstand | 0,40 | Masse-% | DIN ISO 11465 ^a |
| EOX | 1,0 | mg/kg TM | DIN 38414 (S17) ^a |
| Kohlenwasserstoffe | 100 | mg/kg TM | DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a |
| mobiler Anteil bis C22 | 50 | mg/kg TM | DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a |
| Cyanid ges. | 1,0 | mg/kg TM | DIN ISO 17380 ^a |
| Summe BTEX | | mg/kg TM | DIN ISO 22155 ^a |
| Summe LCKW | | mg/kg TM | DIN ISO 22155 ^a |
| Summe PAK (EPA) | | mg/kg TM | DIN ISO 18287 ^a |
| Benzo(a)pyren | 0,050 | mg/kg TM | DIN ISO 18287 ^a |
| PCB Summe 6 Kongenere | | mg/kg TM | DIN ISO 10382 ^a |
| Aufschluss mit Königswasser | | | DIN EN 13657 ^a |
| Arsen | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Blei | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Cadmium | 0,10 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Chrom ges. | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Kupfer | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Nickel | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Quecksilber | 0,10 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Thallium | 0,30 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| Zink | 1,0 | mg/kg TM | DIN CEN/TS 16171 ^a |
| TOC | 0,050 | Masse-% TM | DIN ISO 10694 ^a |
| Eluat | | | DIN EN 12457-4 ^a |
| pH-Wert | | | DIN EN ISO 10523 ^a |
| Leitfähigkeit | | µS/cm | DIN EN 27888 (C8) ^a |
| Chlorid | 0,60 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a |
| Sulfat | 1,0 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a |
| Cyanid ges. | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 14403 (D6) ^a |
| Phenolindex | 5,0 | µg/L | DIN EN ISO 14402 (H37) ^a |
| Arsen | 0,50 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Blei | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Cadmium | 0,30 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Chrom ges. | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Kupfer | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Nickel | 1,0 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Quecksilber | 0,20 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |
| Zink | 10 | µg/L | DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a |

 Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.