

Geotechnischer Bericht Nr. 19/2021

Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung

Vorhaben: **Neubau Feuerwehrgerätehaus in Groß Ammensleben**

Auftragsnummer: **019/2021**

Auftraggeber: **Gemeinde Niedere Börde
Große Straße 9
39326 Niedere Börde
OT Groß Ammensleben**

Inhalt

Text	Seiten	1 bis 11
Aufschlussplan	Anlage	1
Aufschlussprofile	Anlagen	2.1 bis 2.4
Ergebnisse dynamischer Plattendruckversuche	Anlage	3
Kornverteilung	Anlage	4



Magdeburg, den 07.04.2021

Dipl.-Ing. E. Klemm

1. Unterlagen

- 1.1. Leistungs- und Honorarangebot und Auftrag vom 21.01.2021
- 1.2. E-Mail des Auftraggebers vom 20.01.2021 mit Lageplan sowie Beschreibungen zum Baugrundstück, ergänzende Hinweise zur Aufgabenstellung durch Frau Stimpel (Telefonat am 21.01.2021),
E-Mail des Auftraggebers vom 06.04.2021 mit Visualisierung und ergänzenden Beschreibungen zum Gebäude
- 1.3. Ergebnisse von fünf Kleinrammbohrungen und zwei dynamischen Plattendruckversuchen in Schürfen, ausgeführt am 29.03.2021 durch die Firma BGB Kempas
- 1.4. Geologische Karte Blatt Wolmirstedt 1:25.000

2. Bau- und Geländebeschreibung, Aufgabenstellung, Geotechnische Kategorie

Der Auftraggeber plant in Groß Ammensleben an der Magdeburger Straße den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses mit Grundrissabmessungen ca. 52 x 24 m, siehe Anlage 1. Den westlichen Teil des Gebäudes bildet die Fahrzeughalle, der östliche Teil (Sozialtrakt) wird zweigeschossig ausgeführt.

Angaben zur Bauweise und höhenmäßigen Einordnung des Gebäudes liegen nicht vor. Im Folgenden gehen wir davon aus, dass das Erdgeschoss-/Hallen-niveau etwa der derzeitigen Geländehöhe entsprechen wird.

Das Baugelände ist zur Zeit Brachland; es wurde zuletzt als Kleingartenanlage genutzt. Die baulichen Anlagen (Lauben, Wege, Zäune) waren zum Zeitpunkt der Bohrungen teilweise abgebrochen, größtenteils waren sie noch vorhanden. Tiefer reichende Baugrundstörungen werden nicht erwartet.

Ein Plan mit Geländehöhen liegt uns nicht vor. Die Ansatzhöhen der Bohrpunkte wurden bezogen auf den in Anlage 1 gekennzeichneten Kanaldeckel in der Magdeburger Straße mit der örtlichen Bezugshöhe 10,00 m (ö.H.) eingemessen. Nach Rundung auf 5 cm liegen sie zwischen 9,75 m und 10,05 m ö.H..

Aufgabenstellung ist eine Baugrunderkundung und Gründungsberatung für das beschriebene Bauvorhaben.

Chemische Bodenanalysen sind nicht beauftragt.

Das Vorhaben wird in die geotechnische Kategorie 1 eingeordnet.

3. Untersuchungen, Bewertung der Ergebnisse

3.1. Baugrunderkundung, Baugrundsichtung

Nach 1.4. ist im natürlichen Zustand Schwarzerde über Löß auf Sand zu erwarten. Durch früheren Nutzungen des Grundstücks sind die oberflächennahen Schichten bereichsweise gestört oder das Ursprungsgelände kann überschüttet sein. Zur direkten Erkundung wurden am Standort des Gebäudes drei 5 m tiefe und im Bereich von Flächenbefestigungen zusätzlich zwei 3 m tiefe Kleinrammbohrungen ausgeführt. Die Lage der Bohrpunkte wurde unter Berücksichtigung der Zugänglichkeit in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt.

Es wurde die erwartete Schichtung festgestellt: 0,5-0,6 m Schwarzerde über einer 0,9-1,4 m mächtigen Lößschicht auf Sand bis zur Endteufe. Durch bauliche Anlagen und evtl. in Bereichen von erdverlegten Leitungen ist oberflächennah mit gestörten Verhältnissen zu rechnen.

Die Schichtungen sind in den Anlagen 2 dargestellt. Abweichungen auf der Baufläche zwischen den Bohrungen sind möglich, grundsätzlich andere Verhältnisse jedoch unwahrscheinlich.

Unterhalb der Erkundungstiefe liegende Böden haben keinen nennenswerten Einfluss auf die Baumaßnahme.

3.2. Klassifizierung und Beschreibung der Böden, Homogenbereiche

Die erkundeten Böden werden auf Grund manuell-visueller Untersuchung und ergänzender Bestimmungen von Wassergehalt, Glühverlust und Kornverteilung wie folgt beschrieben und klassifiziert:

• Auffüllungen

Abgesehen von einer 10 cm dicken aufgefüllten Schicht bei BS 3 wurden keine Auffüllungen erbohrt.

Im Bereich von Wegen ist unter Plattenbelag mit Sanden zu rechnen. Auf dem Gelände lagert bereichsweise Müll, darüber hinaus sind Baukörper im Baugrund. Abbrüche sowie das Beräumen der Fläche von Müll sind gesondert zu erfassen.

Die Schicht wird im Folgenden nicht weiter beschrieben.

• Schwarzerde

Die Schicht bildet in bewachsenen Bereichen an der Oberfläche den ca. 0,40 m mächtigen Mutterboden (Oberboden).

Farbe:	dunkelgraubraun, dunkelbraun
Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1:	Ton bis Schluff, schwach humos
Bodengruppen nach DIN 18196:	TL-OU
Bodenklasse n. DIN 18300:2012-09:	als Oberboden 1, sonst 4, bei Wasserzutritt möglicher Übergang in 2 und bei Austrocknung Klasse 5 möglich, Roden von Bäumen gesondert erfassen
Konsistenz:	steif, aufweichungsgefährdet

Wassergehalt:	w = 17,3 bis 18,8 %	(drei Versuche)
Glühverlust:	V _{Gl} = 2,6 bis 3,1 %	(drei Versuche)
Witterungs- u. Erosionsempfindlichkeit:	groß bis sehr groß	
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB):	sehr frostempfindlich (F3)	
Wasserdurchlässigkeit:	eingeschätzt allgemein $k_f < 1 \times 10^{-8}$ m/s, bewachsener/durchwurzelter Oberboden $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s	

• Löß

Farbe:	hellbraun, gelbbraun	
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:	Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, kalkhaltig	
Bodengruppe nach DIN 18196:	UL	
Bodenklasse n. DIN 18300:2012-09:	4	
Konsistenz:	wegen der geringen Plastizität nicht feststellbar, erdfeucht	
Wassergehalt:	w = 15,1 bis 18,3 %	(fünf Versuche)
Witterungs- u. Erosionsempfindlichkeit:	sehr groß	
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB):	sehr frostempfindlich (F3)	
Wasserdurchlässigkeit:	erfahrungsgemäß $k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s	

• Sande

Das bei BS 3 ab 2 m Tiefe erbohrte Schluffband wird nicht als eigenständige Schicht beschrieben.

Farbe:	hellgrau/grau bis graubraun, braun, ockerbraun
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:	überwiegend Mittelsand und Feinsand, schluffig bis Mittelsand, grobsandig, kiesig, obere Zone bei BS 1 Sand, stark kiesig, mit Schluffband bei BS 3, Einlagerung von Steinen möglich
Bodengruppe nach DIN 18196:	überwiegend SE und SU, untergeordnet SW/SI, SU* u. UL
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09:	3 - 4
Lagerungsdichte:	nach dem Rammwiderstand eingeschätzt mitteldicht
Witterungs- u. Erosionsempfindlichkeit:	groß
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB):	nicht bis sehr frostempfindlich (F1 - F3)
Wasserdurchlässigkeit (Erfahrungsw.):	$k_f \leq 1 \times 10^{-5}$ m/s (SU*-UL) bis $k_f \approx 1 \times 10^{-3}$ m/s (SE, SW, SI), aus der Kornverteilung einer Probe abgeleiteter Durchlässigkeitsbeiwert siehe Anlage 4, eingelagerte Schluffbänder sind wesentlich undurchlässiger

Homogenbereiche

Aus gegenwärtiger Sicht wird für das Lösen und Laden der Böden im Rahmen der zu erwartenden Erdarbeiten die Bildung folgender Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09 vorgeschlagen. Im Zuge der Planung sowie für Einbau und Verdichten sind ggf. Anpassungen an Ausführungstechnologien und Art der Verwertung vorzunehmen. Charakteristische Bodenkenngößen siehe Abs. 4.2..

- E1 Oberboden/Schwarzerde (Erschwernisse durch Roden von Baumstümpfen/Fällen von Bäumen bzw. eingelagerte Baukörper)
- E2 Löß
- E3 Sande

3.3. Grundwasserverhältnisse

Die Sande bilden den großräumigen Grundwasserleiter. Die Schwarzerde wirkt grundwasserstauend, der Löß wasserhemmend.

Bei den tieferen Bohrungen BS 1 bis 3 wurde das Grundwasser nach Abschluss der Bohrarbeiten 4,60 - 4,90 m unter GOK (entsprechend 5,00 - 5,15 m ö.H.) eingemessen.

Ergebnisse langjährig beobachteter Grundwassermessstellen aus der näheren Umgebung liegen uns nicht vor. Zum Zeitpunkt der Erkundungen lagen die Grundwasserstände allgemein unter langjährigen Mittelwerten. Mit höheren als den gemessenen Wasserständen muss gerechnet werden. Die Angabe eines verbindlichen höchstmöglichen Grundwasserstandes (HGW) ist uns nicht möglich.

Wir schätzen ein, dass das geschlossene Grundwasser auf die Baumaßnahme keinen Einfluss hat.

Oberflächennah werden die Grundwasserverhältnisse durch Stau- und Schichtenwasser bestimmt. Stauwasser kann über hemmenden/stauenden Schichten in unterschiedlichen Tiefen auftreten, nach Niederschlägen in Senken vorübergehend auch auf der Geländeoberfläche (Pfützen).

Die natürlichen Grundwasserverhältnisse werden durch Baugrundstörungen erfahrungsgemäß erheblich beeinflusst. Mit grobkörnigem Material verfüllte Leitungsgräben/Rohrleitungszonen können beispielsweise als ungewollte Dränagen wirken und Wasser an das Gebäude heranleiten.

3.4. Tragfähigkeit des Untergrundes für Verkehrsflächen

Zur Abschätzung der Tragfähigkeit etwa in Planumshöhe der späteren Flächenbefestigungen erfolgte die Ausführung von zwei dynamischen Plattendruckversuchen mit dem leichten Fallgewichtsgesetz.

Die Trageigenschaften der oberflächennahen Böden (Schwarzerde, Löß) sind gering. Gemessen wurden bei den Plattendruckversuchen Verformungsmoduln E_{vd} von 7,1 bzw. 5,9 MN/m² (siehe Anlage 3), die auf Verformungsmoduln E_{v2} von ca. 5 bis 10 MN/m² schließen lassen. Die (unerwartet geringen) Moduln können z.B. durch Wurzelwerk bewirkt worden sein; in der näheren Umgebung der Prüfpunkte standen Büsche und Bäume.

Ein Erreichen des allgemein für Verkehrsflächen auf dem Planum geforderten Moduls $E_{v2} \geq 45$ MN/m² ist auch durch Nachverdichtung nicht zu erwarten. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass auch der nach den Straßenbau-Richtlinien unterhalb des Planums geforderte Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 97$ % nicht vorhanden und durch Nachverdichtung nicht durchgängig erreichbar ist.

4. Schlussfolgerungen

4.1. Gründungsempfehlungen, konstruktive Hinweise

Die gewachsenen Böden weisen mäßige bis mittlere (Schwarzerde nach Oberbodenabtrag und Löß) bzw. gute (Sand) Trageigenschaften auf.

Ungünstig sind die große Empfindlichkeit der Böden gegenüber Witterungs- und Baustelleneinflüssen.

Wir empfehlen die Gründung der Halle mittels Streifenfundamenten, im Sozialteil in Verbindung mit einer Stahlbeton-Bodenplatte.

Der Hallenfußboden im westlichen Bereich (Fahrzeughalle) kann als Stahlbetonplatte, in Betonbauweise oder gepflastert ausgeführt werden. Die Anforderungen an den Unterbau/Tragschichten sind darauf abzustimmen. Bei Pflaster- oder Betonbauweise gelten die Hinweise im Abs. 4.5. zu den Tragfähigkeiten des Untergrundes analog.

Die Mindesteinbindetiefe der Streifenfundamente beträgt im Hinblick auf die sehr frostempfindlichen Böden 1,0 m. Bei Anordnung des Hallen-/Erdgeschossniveaus etwa in Höhe des derzeitigen Geländes liegen die Gründungssohlen im Löß.

Bei eventueller höherer Anordnung des Fußbodenniveaus und an das Gebäude angrenzende Gelände sollen die Fundamente ggf. tiefer bis zum Löß geführt werden, der gut an seiner hellen Farbe erkennbar ist. Die untere Zone der Fundamente (unterhalb der statisch bemessenen bewehrten Fundamente) kann dabei in (Mager)beton ausgeführt werden.

Unter Bodenplatte(n) ist eine Tragschicht mind. 0,4 m dick anzuordnen. Als Tragschichtmaterial geeignet ist z.B. kiesiger Sand SE, SI, SW nach DIN 18196 oder vergleichbare raumbeständige Brechkorngemische (empfohlen aus Naturstein). Die Tragschicht ist mit einem Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 98\%$ einzubauen.

Nach dem Oberbodenabtrag (mind. 0,4 m) evtl. noch in geringer Schichtdicke vorhandene gewachsene Schwarzerde in mindestens steifer Konsistenz kann aus bodenmechanischer Sicht unter der Bodenplatte verbleiben. Bestehen Zweifel an der Tragfähigkeit, ist die Schwarzerde vollständig auszukoffern bzw. sie ist im Rahmen einer Baugrubenabnahme zu überprüfen. Hinweis auf Schwächezonen kann z.B. eine Befahrung der Schachtungssohle mit schwerem Baufahrzeug geben.

Unter Streifenfundamenten sind alte Baukörper vollständig auszubauen. Unterhalb der Tragschicht der Bodenplatte können diese verbleiben, wenn bei Abbrucharbeiten keine Auflockerungen eingetreten sind. Andernfalls ist der gestörte Bereich auszukoffern und durch Tragschichtmaterial mit $D_{pr} \geq 98\%$ zu ersetzen.

Die Gründung soll nach DIN 4018 mittels Steifemodul- oder Bettungsmodulverfahren mit den Angaben in Abs. 4.3. berechnet werden. Die rechnerischen Verformungen der Gründung sind so zu begrenzen, dass die Winkelverdrehungen 1:1.000 bei Sattellagerung und 1:500 bei Muldenlagerung nicht überschreiten, sofern sich aus der Bauweise keine anderen Anforderungen ergeben.

Bei fachgerechter Planung und Bauausführung werden nach überschläglicher Berechnung die Setzungen aus der Bauwerkslast im Bereich des Sozialteils um 1 cm liegen und zu mind. 70 % mit der Lasteintragung eintreten. Für die Bodenplatte im Bereich der Fahrzeughalle ist mit praktisch keine Setzungen zu rechnen.

Soweit die Geschossdecken nicht als Scheiben wirken, sind Ringanker vorzusehen.

Die Abdichtung der Bodenplatte ist an die beschriebenen Grundwasserverhältnisse (mögliche Stauwasserbildung) anzupassen.

Das angrenzende Gelände ist so zu gestalten, dass Niederschlagswasser vom Gebäude fortgeleitet wird.

Zwischen der Fahrzeughalle und dem zweigeschossigen Sozialteil empfehlen wir die Anordnung einer Setzungsfuge, andernfalls muss die Gründung in der Lage sein, die aus dem unterschiedlichen Setzungsverhalten resultierenden Zwängungsspannungen aufzunehmen. Maßgebend ist die statische Berechnung.

4.2. Bodenkenngrößen

Für erdstatische Berechnungen gelten folgende charakteristische Kenngrößen.

		Tragschicht mit $D_{50} \geq 98\%$ und Sande	Schwarzerde (ohne Oberboden)	Löß
Wichte über Wasser	γ_k [kN/m ³]	18	19	19
Wichte unter Wasser	γ'_k [kN/m ³]	10	10	10
Reibungswinkel	ϕ'_k [°]	34	25	27
Kohäsion	c'_k [kN/m ²]	0	4	3
Steifemodul	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	≥ 30	4 - 7	7 - 12

4.3. Sohlwiderstand, Berechnungsprofil, Bettungsmoduln

Für Spannungsspitzen unter der Bodenplatte sowie für die Bemessung von im Löß abgesetzten Fundamenten gemäß DIN 1054:2010-12, Abs. A 6.10 mit Einbindetiefen ≥ 1 m und Breiten $b' \geq 0,4$ m gilt der Bemessungswert des Sohlwiderstands

$$\sigma_{R,d} = 250 \text{ kN/m}^2.$$

Bei außermittiger Belastung darf nur der Teil $A' = b'_L \times b'_B$ der Sohlfläche angesetzt werden, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Vorausgesetzt wird ein Verhältnis $\tan \delta = H/V \leq 0,2$.

Bei größerer Neigung der Lastresultierenden sind Grundbruch- und Setzungsrechnungen mit den oben angegebenen Kenngrößen vorzunehmen.

Für Setzungsberechnungen und Berechnungen nach dem Steifemodulverfahren wird das folgende idealisierte Berechnungsprofil als Rechenmodell angegeben:

Tragschicht	$E_{s,k} = 30 \text{ MN/m}^2$
UK Tragschicht bis 8,0 m ö.H. (Schwarzerde/Löß)	$E_{s,k} = 8 \text{ MN/m}^2$
darunter Sande	$E_{s,k} = 30 \text{ MN/m}^2$

Die mittleren Bettungsmoduln k_s ergeben sich als Quotient aus Sohldruck und Setzung im kennzeichnenden Punkt und sind über Setzungsberechnungen zu ermitteln. Nach überschläglicher Berechnung mit angenommener charakteristischer Flächenbelastung von 40 kN/m^2 für die Bodenplatte des Sozialbereiches bzw. einem charakteristischen Sohldruck von 150 kN/m^2 für Streifenfundamente ergaben sich folgende Moduln:

- Bodenplatte $k_s \approx 5 \text{ MN/m}^3$
- Streifenfundamente $k_s \approx 17 \text{ MN/m}^3$

4.4. Erdarbeiten

Die einschlägigen Normen und Richtlinien, insbesondere die DIN 18300 und 4124, sind einzuhalten.

Der Oberboden ist zu Baubeginn abzutragen; er kann für spätere Geländeandekungen verwendet werden.

Darüber hinaus bei den Schachtungen anfallender Bodenaushub aus Löß und Schwarzerde ist nur bei günstigem Wassergehalt als Füllboden ohne oder mit geringen Anforderungen geeignet. Eventuell anfallende Sande können in Bereichen mit mittleren bis hohen Verdichtungsanforderungen wiederverwendet werden. Bauseitige Eignungsprüfungen für den vorgesehenen Zweck sind ggf. erforderlich.

Schachtungen bis 1,25 m Tiefe dürfen bauseitig senkrecht angelegt werden. Kalkulatorisch soll wegen möglichen Nachfalls von max. 80° Böschungsneigung ausgegangen werden. Flachere Neigungen können bei Rodungen oder Abbrucharbeiten einstellen bzw. notwendig werden. Bei Tiefen über 1,25 m ist unter 60° (im Löß) bzw. 45° (im Sand) abzuböschten oder zu verbauen.

Gründungssohlen sind eben abzuschachten. Aufgelockerter oder aufgeweichter Boden ist durch grobkörniges Material mit $D_{pr} \geq 98 \%$ oder Beton zu ersetzen. Dies gilt auch, falls lokal nicht tragfähige Böden vorgefunden werden sollten.

Zur Beseitigung von möglichem Stauwasser kann eine offene Wasserhaltung erforderlich werden. Pumpensümpfe sind außerhalb der Bauwerksfläche anzuordnen. Der Zulauf von Oberflächenwasser in Baugruben ist zu verhindern.

Die hohe Empfindlichkeit der Böden gegenüber Witterung und Baustellenverkehr ist zu beachten. Während Nässeperioden sind Behinderungen der Bauarbeiten zu erwarten. Freigelegte Erdplanien und Gründungsebenen sind unverzüglich durch Überbauen vor Witterungseinfluss zu schützen.

Gefrorener Boden darf nicht überbaut werden. Fertiggestellte Gründungskörper sind vor dem Unterfrieren zu schützen.

4.5. Verkehrsflächen

Zu Bauweisen der befestigten Freiflächen (Zufahrbereich zur Halle, Parkplätze) liegen keine Angaben vor.

Wir empfehlen, die Vorschriften und Richtlinien des Straßenbaus, insbesondere die ZTVE-StB 17 und RStO 12 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zu beachten.

Das Planum wird abhängig von der höhenmäßigen Anordnung der Befestigungen in der Schwarzerde oder bereits im Löß liegen. Bei der Planung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO ist von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 auszugehen. Die Wasserverhältnisse können als günstig angenommen werden, wenn das Planum nach RAS-Ew entwässert wird oder mit durchlässigem Material ($k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s) verfüllte Leitungsgräben für eine Entwässerung sorgen.

Gemäß Abs. 3.4. soll davon ausgegangen werden, dass der auf dem Planum geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nicht vorhanden und durch Nachverdichtung auch nicht erreichbar ist. Wegen der geringen Trageigenschaften der Schwarzerde empfehlen wir generell die Auskofferung bis zum Löß, der gut an seiner hellen Farbe erkennbar ist.

Bei normalen Witterungsbedingungen ist auf Löß nach unseren Erfahrungen mit Verformungsmoduln $E_{v2} = 15 - 30$ MN/m² zu rechnen. Mit steigenden Wassergehalten verliert jedoch auch dieser Boden erheblich an Tragfähigkeit. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen sind Werte $E_{v2} < 15$ MN/m² möglich.

Untergrundverbessernde Maßnahmen sind einzuplanen. In Frage kommen:

1. Zusätzlicher Unterbau bzw. Verstärkung der Frostschutzschicht, z.B. bei vorhanden $E_{v2} \approx 20 - 25$ MN/m² um mind. 20 cm Mineralgemisch B2 (oder gleichwertiges Material)
2. Bei vorhanden $E_{v2} \leq 15$ MN/m²:
 - a) Verstärkung des Unterbaus um mind. 25 cm B2-Material, ggf. nach mechanischer Planumsverbesserung (z.B. Einarbeiten von Schotter/Steinen)
 - b) Einbau von Boden-Bindemittel-Gemisch im Zentralmischverfahren mit einer Dicke ≥ 15 cm, ggf. nach vorheriger mechanischer Bodenverbesserung analog a) (die Entwässerung der ungebundenen Tragschichten ist dabei sicherzustellen)

Die Maßnahmen sollen von der Höhenlage des Planums, vom während der Bauarbeiten auf dem Planum gemessenen Verformungsmodul, der zu erwartenden Witterung und sonstigen konkreten Baustellenbedingungen abhängig gemacht werden. Die Anlage von Probeflächen bei Baubeginn wird empfohlen. In der Kalkulation sollen ausreichende Bedarfspositionen vorgesehen werden.

Die Filterstabilität von Unterbau- oder Tragschichtmaterial zum anstehenden Boden muss gewährleistet sein, was bei Verwendung von weitgestuften Korngemischen oder Boden-Bindemittel-Gemisch vorausgesetzt werden kann. Andernfalls ist eine Lage Geotextil als Trennschicht einzubauen.

Im Bereich von Leitungsgräben ist im oberen Verfüllbereich geeignetes Material einzubauen, mit dem der geforderte Verdichtungsgrad und die Planumstragfähigkeit $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann.

4.6. Kanalbau

Die einschlägigen Normen und Richtlinien, z.B. DIN 4124, DIN EN 1610, DWA-Arbeitsblätter DWA-A 139 und ATV-DVWK-A 127, sind zu beachten.

Angaben zu Leitungen/Kanälen und möglichen Verlegetiefen liegen nicht vor; es werden nur allgemeine Hinweise gegeben. Wir gehen von Grabenschachtungen bis ca. 2 m Tiefe aus.

Die Grabensohlen werden im Löß oder bereits in den Sanden liegen. Die Böden sind für die Gründung von Rohrleitungen ausreichend tragfähig, sofern sie während der Bauarbeiten nicht in ihrer natürlichen Lagerung gestört werden oder aufweichen. Gestörter oder aufgeweichter Boden muss - soweit möglich - nachverdichtet oder ausgetauscht werden, z.B. gegen Bettungsmaterial. Über den Umfang von Austauschmaßnahmen muss zur Bauzeit ggf. im Rahmen von Baugrubenabnahmen entschieden werden.

Bei Abwasserleitungen ist eine untere Bettungsschicht nach DIN EN 1610 von $\geq 100 \text{ mm}$ Dicke vorzusehen. In der Leitungszone soll Boden mit den gleichen Anforderungen eingebaut werden. Das zulässige Größtkorn entsprechend der Norm ist einzuhalten.

Sollte witterungsbedingt eine offene Wasserhaltung notwendig werden, soll das Bettungsmaterial eine Durchlässigkeit $k_f \geq 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ aufweisen. Die Bettungsschicht wirkt dann als Flächendrän und soll mindestens 0,2 m dick ausgeführt werden. Zwischen der Bettungsschicht und dem Löß-Untergrund ist in diesem Fall ein Geovlies zur Gewährleistung der Filterstabilität anzuordnen.

Die ZTVE-StB 17 weisen darauf hin, dass „Bereiche in der Leitungszone, in denen sich die Böden oder Baustoffe nicht einwandfrei verdichten lassen, mit anderen geeigneten Baustoffen (z.B. zeitweise fließfähige, selbstverdichtende Verfüllbaustoffe, Beton geeigneter Güte) zu verfüllen“ sind. Diese Verfahrensweise kann für schwer zugängliche Bereich der Leitungszone sinnvoll sein, darf sich aber nicht nachteilig auf die Rohrbettung, Leitungen und den Oberbau auswirken.

Oberhalb der Leitungszone (Hauptverfüllung) sollen gut verdichtungsfähige grob- oder gemischtkörnige Böden eingebaut werden.

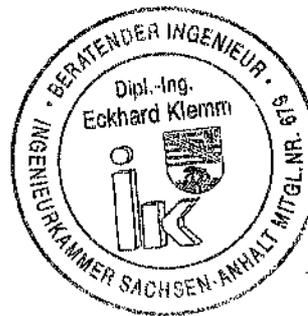
Nach dem FGSV-Merkblatt 516 („Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau“) kommt ein Wiedereinbau von feinkörnigen Böden (Schwarzerde und Löß) als Grabenverfüllung unter Verkehrsflächen nicht in Frage. Der Wiedereinbau evtl. anfallender Sande ist bei günstigem Wassergehalt in der Verfüllzone von Rohrgräben oberhalb der Leitungszone bis ca. 0,30 m unter Straßenplanum möglich.

Für sämtliche Verfüllungen von Leitungsgräben sind die Verdichtungsanforderungen der ZTVE-StB zu beachten.

5. Ergänzende Hinweise

Vorstehende Aussagen basieren auf punktförmigen Aufschlüssen des Baugrunds und allgemeinen geologischen Kenntnissen. Sie gelten nur für das beschriebene Bauvorhaben.

Sollten bei den Bauarbeiten andere als die beschriebenen Verhältnisse angetroffen werden oder Zweifel an der Tragfähigkeit und Eignung der Böden bestehen, ist unser Büro umgehend zu konsultieren. In diesem Fall können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden. Dies gilt auch bei wesentlichen Planungsänderungen oder bisher nicht bekannten und erörterten Fragestellungen.

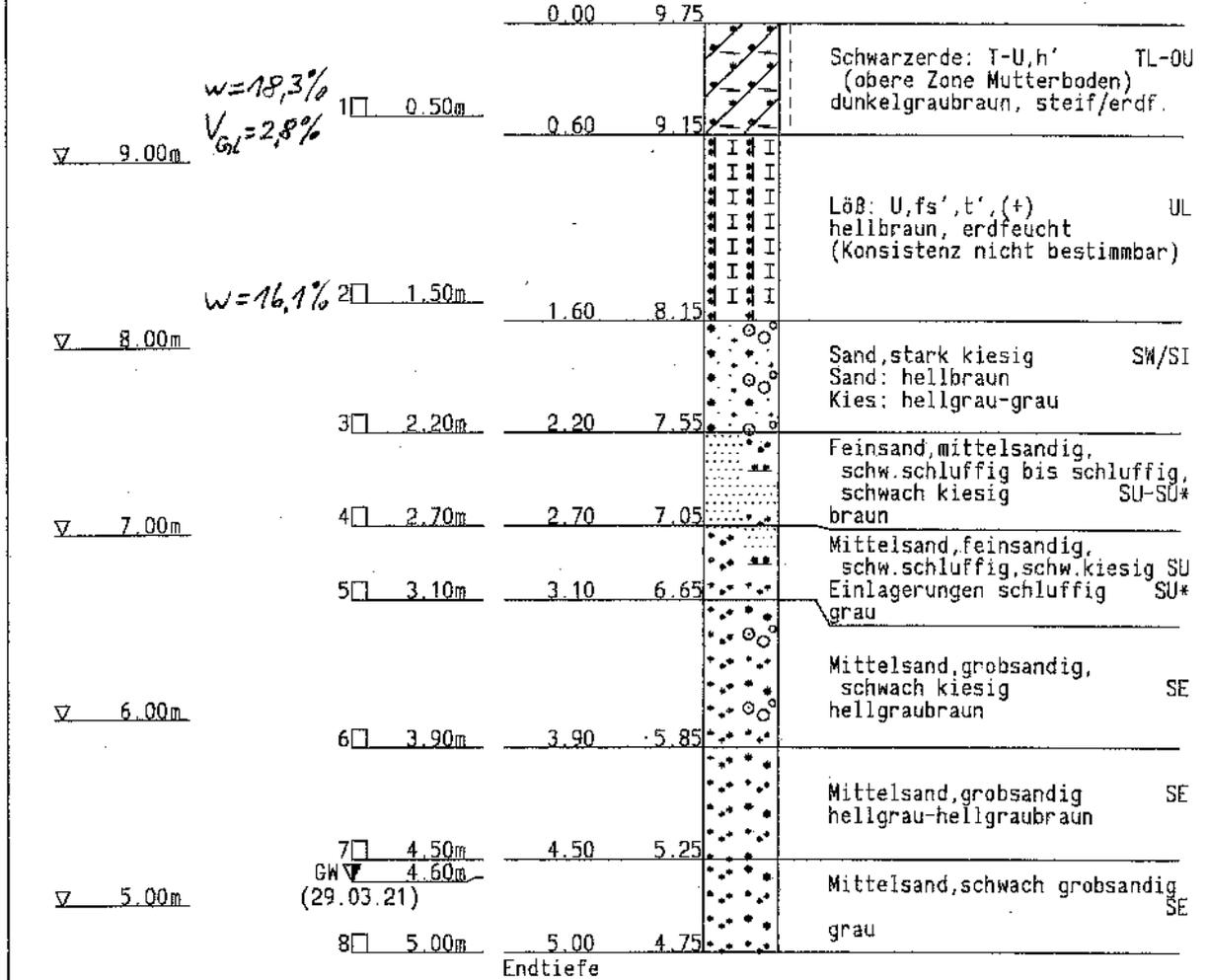


Handwritten signature

BAUGRUNDBURO H & K	Projekt : Neubau Feuerwehrrgerätehaus,
Klausenerstr. 49	Projektnr. : 019/2021 // Groß Ammensleben
39112 Magdeburg	Anlage : 2.1
Tel./Fax (0391)6230281/283	Maßstab : 1:40

BS 1

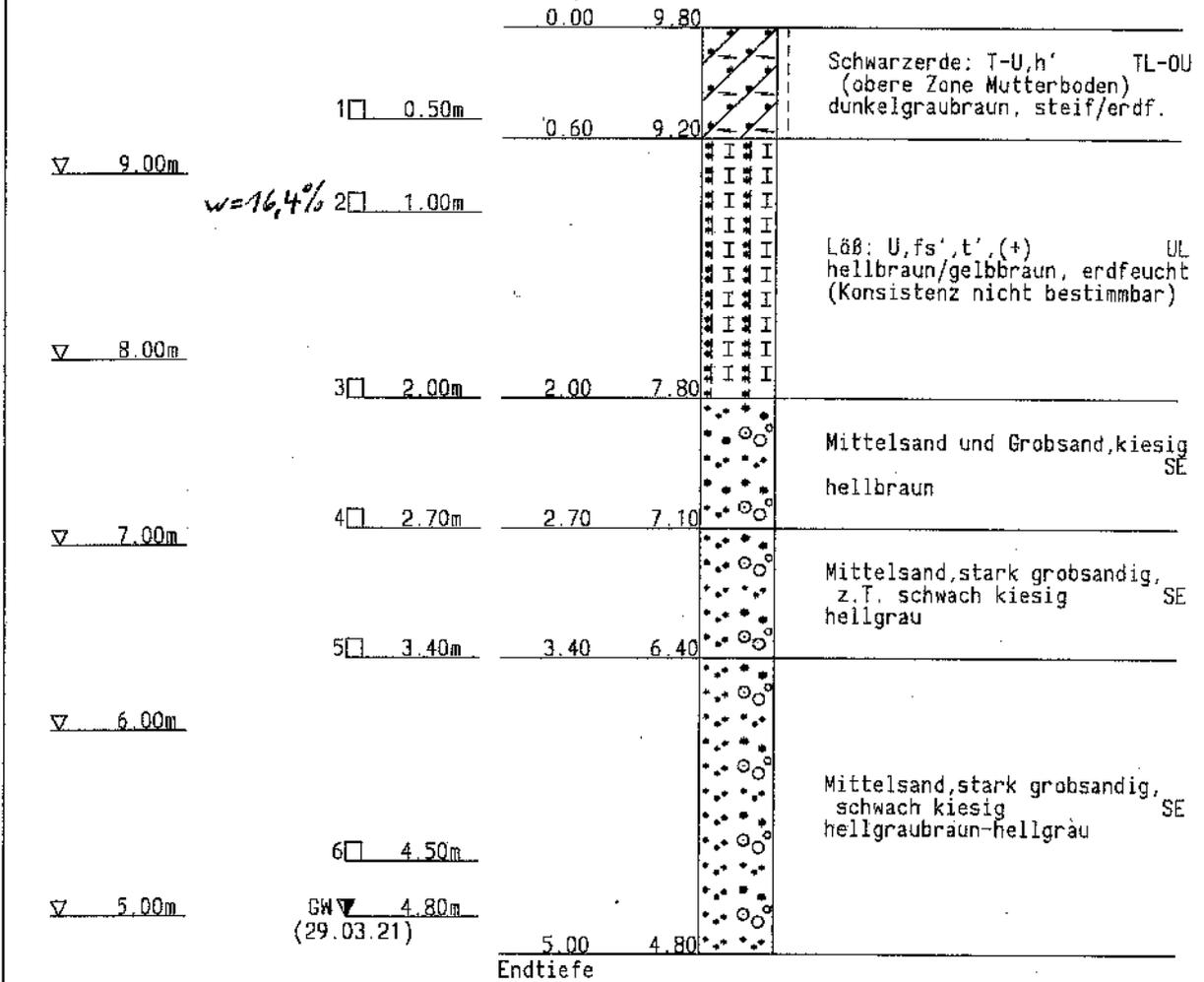
Ansatzpunkt: 9.75m örtliche Höhe



BAUGRUNDBÜRO H & K	Projekt : Neubau Feuerwehrrgerätehaus,
Klausenerstr. 49	Projektnr. : 019/2021 // Groß Ammensleben
39112 Magdeburg	Anlage : 2.2
Tel./Fax (0391)6230281/283	Maßstab : 1:40

BS 2

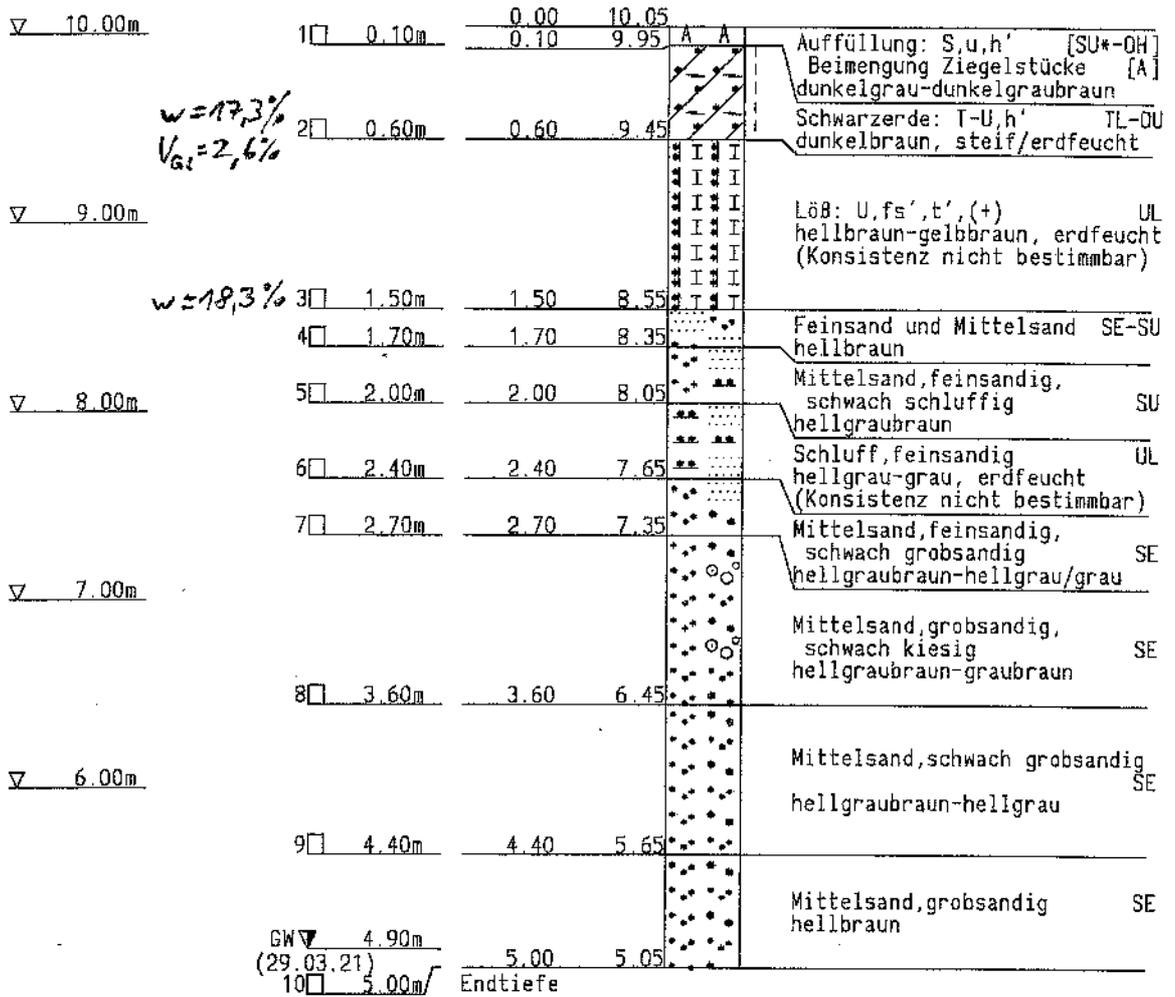
Ansatzpunkt: 9.80m örtliche Höhe



BAUGRUNDBÜRO H & K	Projekt : Neubau Feuerwehrgeratehaus,
Klausenerstr. 49	Projektnr. : 019/2021 // Groß Ammensleben
39112 Magdeburg	Anlage : 2.3
Tel./Fax (0391)6230281/283	Maßstab : 1:40

BS 3

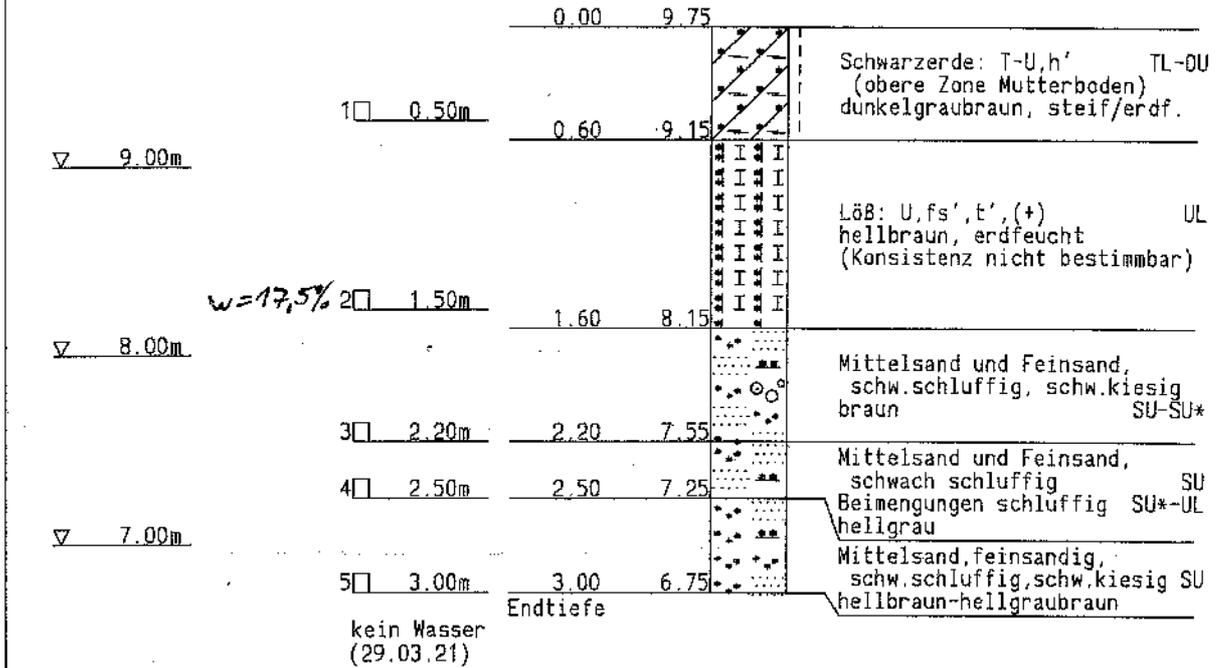
Ansatzpunkt: 10.05m örtliche Höhe



BAUGRUNDBÜRO H & K	Projekt : Neubau Feuerwehrrätehaus,
Klausenerstr. 49	Projektnr. : 019/2021 // Groß Ammensleben
39112 Magdeburg	Anlage : 2.4
Tel./Fax (0391)6230281/283	Maßstab : 1:40

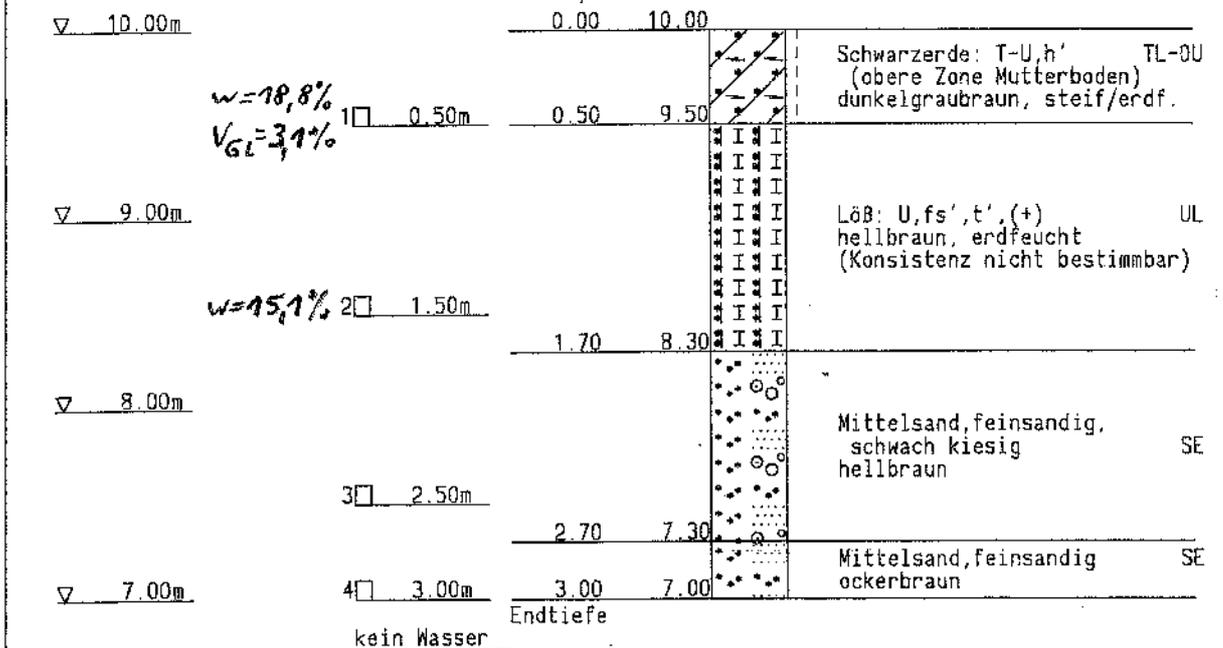
BS 4

Ansatzpunkt: 9.75m örtliche Höhe



BS 5

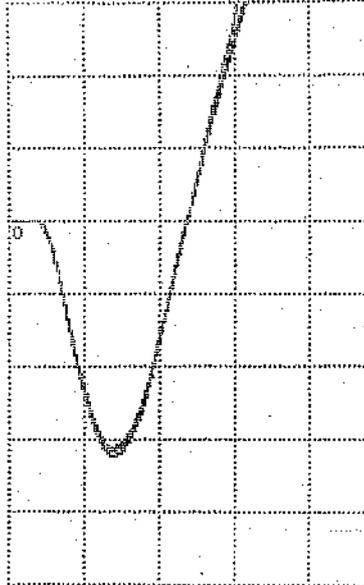
Ansatzpunkt: 10.00m örtliche Höhe



BAUGRUNDBÜRO H:&K

Klausenerstraße 49
39112 Magdeburg
Tel. (0391) 6230281
Fax. (0391) 6230283

Dynamischer Platten-
druckversuch mit dem
LEICHTEN FALLGERÄT nach
TP BF-StB Teil B 8.3
Prüfgerät: ZORN ZFG-02

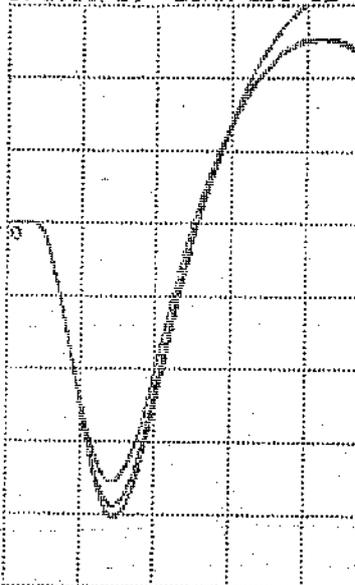


s: 1.0 mm/cm t: 10ms/cm

No 29.03.21 9:33:58
Nr: 662

Nr.	v (mm/s)	s (mm)
1.	504.1	3.133
2.	503.5	3.177
3.	511.4	3.240
i.M.	506.3	3.183
s/v= 6.286 ms		
Evd= 7.1 MN/m ²		

Dynamischer Platten-
druckversuch mit dem
LEICHTEN FALLGERÄT nach
TP BF-StB Teil B 8.3
Prüfgerät: ZORN ZFG-02



s: 1.0 mm/cm t: 10ms/cm

No 29.03.21 9:08:54
Nr: 661

Nr.	v (mm/s)	s (mm)
1.	544.2	3.567
2.	577.1	3.896
3.	591.5	4.051
i.M.	570.9	3.838
s/v= 6.722 ms		
Evd= 5.9 MN/m ²		

**Dynamischer Platten-
Druckversuch**
(gemäß TP BF - StB
Teil B 8.3)

Geräte-Nr.:
S/N 0858-016 # 713
Gerätetyp: 3140 - 100

Setzungsmesseinrichtung:
Elektronisch (ZSG 02)
Durchmesser der Lastplatte:
300 mm

Anzahl der Vorbelastungen:
3 Stöße

Projekt:
Neubau Feuerwehrgerätehaus
in Groß Ammensleben

Auftraggeber:
Gemeinde Niedere Börde

Auftr.-Nr.: 019/2021

Wetter: bedeckt/trocken

Temperatur: ca. 10°C

Datum: 29.03.2021

Prüfperson: Herr Kempas

Messpunkt: FG 1 (bei BS 4)

Messpunkt: FG 2 (bei BS 4)

Bodenart: Schwarzerde über Löß

Bodenart: Schwarzerde über Löß

Prüfebene: Schurfsohle (t ≈ 0,40 m)

Prüfebene: Schurfsohle (t ≈ 0,40 m)

Plattenunterlage: -

Plattenunterlage: -

eingeschätzter
Verformungsmodul

E_{v2} [MN/m²]: 5 - 10

eingeschätzter
Verformungsmodul

E_{v2} [MN/m²]: 5 - 10

Bemerkungen:

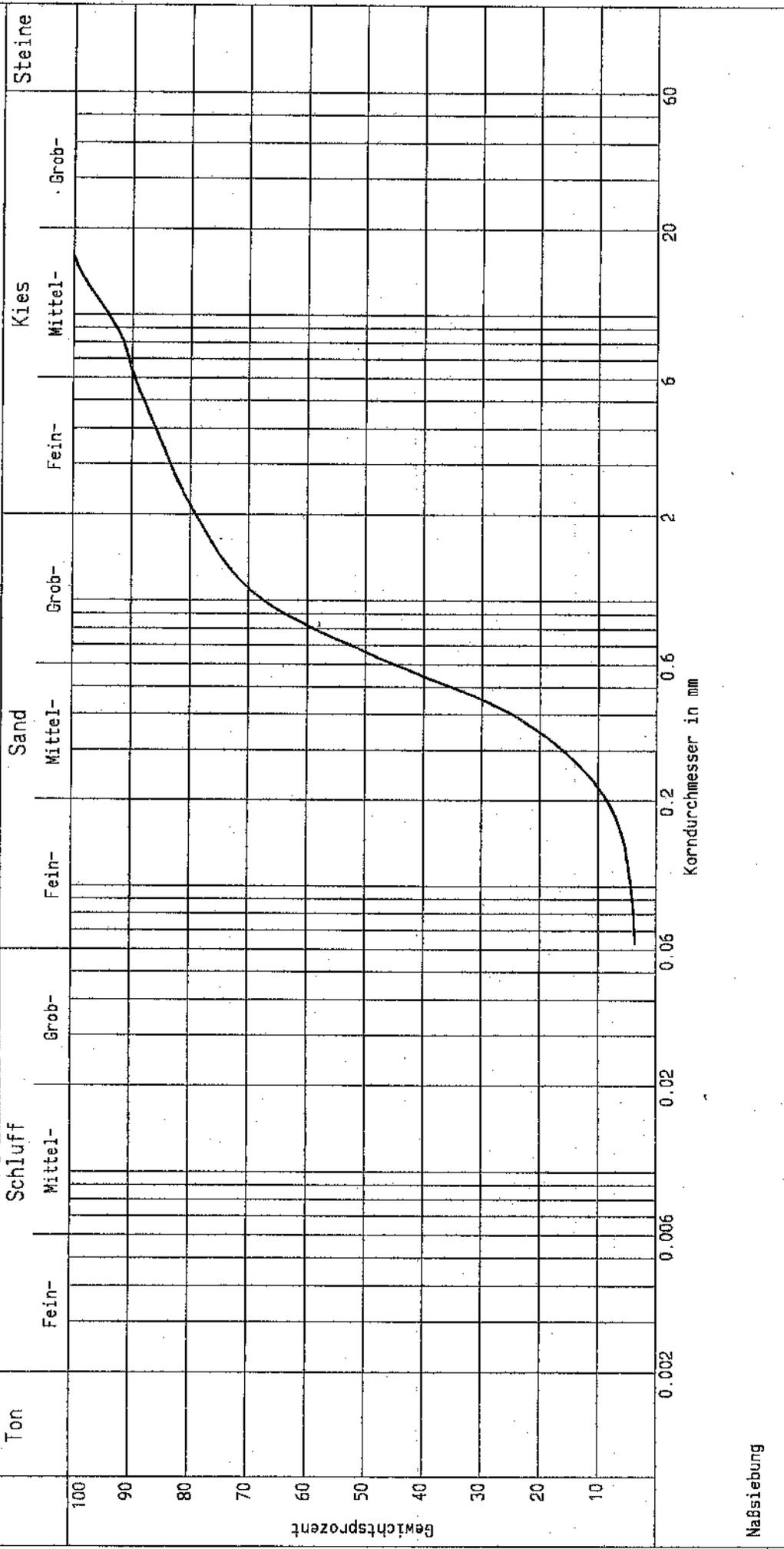
Die Prüfergebnisse können z.B. durch Durchwurzelung des Bodens und daraus resultierendem federnden Verhalten ungünstig beeinflusst sein.

Anlage: 3

BAUGRUNDBÜRO H & K
 Klausenerstr. 49
 39112 Magdeburg
 Tel./Fax (0391) 6230281/283

Kornverteilung
 DIN 18 123-5

Projekt : Feuerwehrgerätehaus Groß Ammensleben
 Projektnr. : 019/2021
 Anlage : 4
 Datum : 01.04.2021



Ton		Schluff			Sand			Kies			Steine	
Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Steine
0.002	0.006	0.02	0.06	0.2	0.6	2	6	20	60			

Nabbsiebung

Entnahmestelle	BS2/4
Durchl. kf(m/s)	44 x 10 ⁻⁴ (nach Beyer)
Tiefe	2,7 m
Bodengruppe	SE
Bodenart	S,fg,mg'
Ungleichförm.	U = 3.7
Krümmungszahl	Dc = 1.1
60%-d60/10%-dw	d60=0.821/dw=0.222
Anteil < 0.063	3.7