INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH
Ingenieure und Geologen für Erd- und Grundbau

Gründungsberatung
Baugrunderkundung
Erdbaustatik
Hydrogeologie
Altlastenuntersuchung
Erdbaukontrollprüfung
Mineralstoffprüfung
Strömungsberechnung
FE-Berechnung

INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH . Alfred-Nobel-Straße 12, 30926 Seelze

Stadt Soltau
Postfach 14 44

29604 Soltau

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern-Deimern Flur 6, Flurstück 14/2 Baugrunduntersuchung und Bodengutachten

Hannover, den 08.05.2019

Dipl.-Ing. Marjeh/do.

Stadt Soltau, Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern-Deimern,
Baugrund- und LAGA-Untersuchungen

Inhalt

1. Vorgang 4
2. Unterlagen 4
3. Durchgeführte Untersuchungen 4
4. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen 6
5. Grundwasser 6
6. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften 7
7. Homogenbereiche 10
   7.1. Homogenbereiche nach DIN 18320:2016-09 10
   7.2. Homogenbereiche Boden nach DIN 18300 11
8. Folgerungen und Empfehlungen 12
   8.1. Allgemeines 12
   8.2. Gründung 13
9. Auflagerung der Sohlplatte 14
10. Dränung und Abdichtung 14
11. Besondere Baumaßnahmen 15
12. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser 15
13. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen 16
14. Weitere Untersuchungen 21

Anlagen

1	Lageplan und Bohrprofile
2.1 – 2.5	Schichtenverzeichnisse
3.1 – 3.4	Kornverteilungen
4.	Bestimmung des Glühverlustes

Anhang

Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen, GBA Hamburg, NL Hildesheim

1. Vorgang

Die Stadt Soltau plant den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses auf dem Baugrundstück Flur 6, Flurstück 14/2e der Ortswehr Dittmern-Deimern. Die vorgesehene Baufläche beträgt 72 m x 31 m. Konkrete Planungen liegen noch nicht vor.
Das Baunull = OK FFB EG ist noch nicht festgelegt. Wir gehen zunächst davon aus, dass das Baunull auf ca. mittlerer Geländehöhe liegt und **bitten bei gravierender Abweichung um Benachrichtigung.**

Unser Büro wurde von der Stadt Soltau beauftragt, den Baugrund im Bereich des geplanten Feuerwehrgerätehauses zu untersuchen und ein Gründungsgutachten zu erstellen.

Aus den oberflächennah anstehenden Böden aus den Einzelproben sollte hierzu eine Mischprobe erstellt werden, die gemäß LAGA 2004, TR-Boden untersucht werden soll.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung stand uns ein Lageplan o. M. zur Verfügung.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden durch unser Büro am 18.04.2018 insgesamt 5 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 5) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis 5,0 m abgeteuft.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen sind in den Anlagen 2.1 – 2.5 in Form von Schichtenverzeichnissen gem. DIN 4022 dokumentiert und grafisch gem. DIN 4023 in Form von Bohrprofilen in der Anlage 1 dargestellt.

Nach Beendigung der Bohrarbeiten sind die Bohransatzpunkte eingemessen worden. Als Höhenfestpunkt (HP) wurde OK Fundamentsockel, Bushaltestelle 42 = 0,00 m (vgl. Anlage 1) zugrunde gelegt. Die Höhen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1, Höhen der Sondierpunkte

Ansatzpunkt	Höhe [m] bezogen auf HP
BS 1	-0,18
BS 2	-0,20
BS 3	-0,28
BS 4	-0,33
BS 5	-0,26

Zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennziffern wurden in unserem Labor an repräsentativem Probenmaterial folgende Versuche durchgeführt:

- 4 Bestimmungen der Korngrößenverteilungen durch Siebanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4
- 1 Bestimmung der organischen Anteile durch Glühverlust gem. DIN 18128

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind als Anlagen 3.1 bis 4 beigefügt.

Aus den entnommenen Bodenproben aus den Sanden unter dem Mutterboden wurde die folgende Mischprobe (**MP 1**) erstellt:

MP 1 aus den Sanden BS 1/P2 = 0,50 – 1,20 m + BS 2/P2 = 0,60 – 1,20 m + BS 3/P2 = 0,70 – 1,60 m + BS 4/P2 = 0,40 – 1,40 m + BS 5/P2 = 0,30 – 1,00 m

Die Mischprobe wurde durch die GBA hinsichtlich einer möglichen Kontamination nach den technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) "Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" von 2004, TR – Boden untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind als Anhang beigefügt.

4. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Unter dem 0,30/0,70 m dicken **Mutterboden** wurden **Schmelzwassersande** aufgeschlossen. Kornanalytisch bestehen die Schmelzwassersande aus schwach kiesigem, schwach bis stark schluffigem Sand.
Lediglich in der Kleinrammbohrung BS 5 steht unter dem Schmelzwassersand ab 4,40 m steifer **Geschiebelehm** aus sandigem, schwach tonigem bis tonigem, schwach kiesigem Schluff an.
Nach dem Bohrvorgang können die Schmelzwassersande erfahrungsgemäß als mitteldicht gelagert und somit als tragfähig bezeichnet werden.

Der genaue Baugrundaufbau kann der Anlage 1 entnommen werden.

5. Grundwasser

Während der Bohrarbeiten im April 2019 wurde in allen Kleinrammbohrungen Grundwasser in den Sanden festgestellt. Nach Beendigung der Bohrarbeiten haben wir die Wasserstände eingemessen. Danach haben sich die Ruhewasserstände zwischen 1,10 und 1,20 m unter GOF eingestellt.
In niederschlagsreichen Jahreszeiten ist mit einem Anstieg der Wasserstände zu rechnen. Das Grundwasser kann temporär bis wenige Zentimeter unter GOF ansteigen.

6. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften

a) Mutterboden

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	**Mittelsand;** feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos
Bodengruppe	(DIN 18196)	OH
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	1

b) Schmelzwassersand

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	**Mittelsand;** feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig **Grobsand;** mittelsandig, schwach feinsandig, bis feinsandig, schwach schluffig und **Feinsand;** stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach humos
Bodengruppe	(DIN 18196)	SE/SU/SÜ
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	3 – 4
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BN1/BN2
Lagerungsdichte		mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	ZTV E-StB 17	F1-F3 (nicht bis sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 12	V1/V2
Wichte, erdfeucht		γ_k = 18,0 kN/m³
Wichte unter Auftrieb		γ'_k = 10,0 kN/m³
Wasserdurchlässigkeit		$k_{f,k}$ ≤ 5,0 x 10^{-5} m/s
Reibungswinkel		φ'_k = 33,0°
Kohäsion		c'_k = 0,0 kN/m²
Steifemodul		$E_{s,k}$ = 40,0-60,0 MN/m²

In den Schmelzwassersanden können erfahrungsgemäß auch gröbere Kiese bis hin zur Findlingsgröße vorhanden sein, die dann eine Einstufung in die **Bodenklasse 5** erfordern.

c) Geschiebelehm

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	**Schluff;** sandig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig
Bodengruppe	(DIN 18196)	TL
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	4/2 - **bei Wasserzutritt/Vernässung und dynamischer Beanspruchung „fließende" Bodenarten**
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BB2
Konsistenz		steif
Frostempfindlichkeitsklasse	ZTV E-StB 17	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 12	V3
Wichte, erdfeucht		γ_k = 18,0 kN/m³
Wichte unter Auftrieb		γ'_k = 8,0 kN/m³
Wasserdurchlässigkeit		$k_{f,k} \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s
Reibungswinkel		φ'_k = 28,0°
Kohäsion		c'_k = 3,0-5,0 kN/m²
Steifemodul		$E_{s,k}$ = 12,0-18,0 MN/m²

Der Geschiebelehm ist nur gering durchlässig ($k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s) und wirkt wasserstauend. Es handelt sich dabei um sehr wasser- und frostempfindliche Böden. Bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung treten sehr schnell Konsistenzveränderungen auf, die zu einem völligen Verlust der Tragfähigkeit führen. Der Geschiebelehm ist für die Wiederverfüllung der Arbeitsräume und als Füllboden im Gründungsbereich **ohne eine Bodenverbesserung nicht geeignet**.

7. Homogenbereiche

Anhand der Untersuchungsergebnisse können folgende Homogenbereiche, bodenmechanischen Kennwerte und Eigenschaften nach DIN 18 320 / 18 300 aus 2015 angegeben werden:

7.1. Homogenbereiche nach DIN 18320:2016-09

Tabelle 2: Homogenbereiche nach DIN 18320 (Oberboden)

Homogenbereich A	
Ortsübliche Bezeichnung	**nichtbindiger bis schwach bindiger sandiger Mutterboden/Oberboden[1]**
Bodengruppen	
Bodengruppe DIN 18196	OH
Bodengruppe DIN 18195	2, 4
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke (untere-obere Werte in M.-%)	
Steine und Blöcke[2]	0-10
Große Blöcke[2]	0-1

[1] Genaue Benennung siehe Bohrprofile
[2] durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten

7.2. Homogenbereiche Boden nach DIN 18300

Tabelle 3: *Eigenschaften und Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09*

Homogenbereich B		
Ortsübliche Bezeichnung		**Schmelzwassersande**[1]
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%)		
Ton		0-4
Schluff		0-40
Sand		40-95
Kies		0-15
Steine und Blöcke[2]		0-3
Große Blöcke[2]		0-3
Eigenschaften / Kennwerte		
Dichte ρ	[g/cm³]	1,8
Undränierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m²]	-
Wassergehalt w_n	[M.-%]	10-20
Konsistenzzahl I_c	[-]	-
Konsistenz	[-]	-
Plastizitätszahl I_P	[%]	-
Plastizität	[-]	-
Lagerungsdichte I_D	[%]	35-65
Lagerung	[-]	mitteldicht
Organischer Anteil V_{gl}	[M.-%]	0-3
Bodengruppe DIN 18196	[-]	SE/SU/SŪ
Umweltrelevante Merkmale		
Zuordnung nach LAGA TR Boden		Z0

[1] Genaue Benennung siehe Bohrprofile
[2] durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten

8. Folgerungen und Empfehlungen

8.1. Allgemeines

Wie bereits beschrieben, ist der Neubau eines Feuerwehrgerätehauses geplant. Die vorgesehene Baufläche beträgt 72 m x 31 m. Konkrete Planungen liegen noch nicht vor. Das Baunull = OK FFB EG ist noch nicht festgelegt. Wir gehen zunächst davon aus, dass das Baunull auf ca. mittlerer Geländehöhe liegt und **bitten bei gravierender Abweichung um Benachrichtigung.**

Nach den durchgeführten Felduntersuchungen stehen nach Abtrag des Mutterbodens mitteldicht gelagerte Sande an. Der Baugrund kann somit als tragfähig bezeichnet werden.
Falls Geländeauffüllungen erforderlich sind, sollte nach Abtrag des Mutterbodens **weitgestufter Kiessand** bzw. **grobkörniges Brechkorn oder RC-Material der Körnung 0/32 oder 0/45 mm mit Feinanteilen von < 5 %** verwendet werden. Die Geländeauffüllung ist sorgfältig einzubauen und zu verdichten. Dabei ist ein Verdichtungsgrad von D_{pr} = 100 % der einfachen Proctordichte anzustreben.
Vor Einbau der Geländeauffüllungen müssen die anstehenden Sande bis auf 100 % der Proctordichte verdichtet werden.

Die Verdichtung muss gemäß ZTVE-StB 2017 geprüft werden.

Bei evtl. Einsatz von **RC-Materialien** sind der **Güteschutz** und die **wasserrechtliche Erlaubnis** zu beachten.

8.2. Gründung

Aus bodenmechanischer Sicht kann der Neubau **flach** auf einer **Stahlbetonplatte bzw.** auf **bewehrten Streifen- und/oder Einzelfundamenten** in die anstehenden mitteldicht gelagerten Sande bzw. in die nachweislich gut und ausreichend verdichteten Geländeauffüllungen gegründet werden. Unter den Fundamenten ist der Mutterboden restlos auszukoffern und die anstehenden Sande intensiv bis auf 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Die Verdichtung sollte gemäß ZTVE-StB 2017 kontrolliert werden.

Bei der Dimensionierung der Gründung sollten der **Bemessungswert** des Sohlwiderstandes und der **charakteristische Wert** der Bettungsziffer für

Sohlplatte (Sohlwiderstand) $\sigma_{R,d}$ **= 170 kN/m²**
Sohlplatte (Bettungsziffer) $k_{s,k}$ **= 12 MN/m³**

Streifenfundamente
$\sigma_{R,d}$ **= 350 kN/m²** (Mindestabmessungen: b/h = 0,50 / 0,60 m)
(b = Fundamentbreite, h = Einbindetiefe)
$k_{s,k}$ **= 25 MN/m³** (Bettungsmodul)

Einzelfundamente
$\sigma_{R,d}$ **= 390 kN/m²** (Mindestabmessungen: a/b/h = 1,00 / 1,00 / 0,60 m)
(a/b = Fundamentbreite u. -länge, h = Einbindetiefe)

nicht überschritten werden. Bei den Bemessungswerten sind die Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen (**Abminderung**). Die zulässige Bodenpressung beträgt somit σ_{zul} **= 120/ 250 / 280 kN/m²**.

Erfahrungsgemäß ist mit Gesamtsetzungen in einer Größenordnung von ca. s = 1,0 - 1,5 cm und entsprechend kleineren Setzungsdifferenzen zu rechnen, die sich unmittelbar nach der Belastung einstellen.

Sollen höhere Sohlspannungen zugelassen werden, so sind gesonderte Standsicherheitsnachweise sowie Setzungsberechnungen durchzuführen.

Bei einer Gründung auf Sohlplatte ist eine Frostschürze vorzusehen. Die Außenfundamente sind mind. in der frostfreien Tiefe zu gründen.

9. Auflagerung der Sohlplatte

Unter der Sohlplatte ist eine mind. 25 cm dicke Schottertragschicht aus grobkörnigem, kornabgestuftem Brechkorn der Körnung **0/45 oder 0/56 mm** oder **gütegeschütztem RC-Material der Körnung 0/45 oder 0/56 mm mit Feinanteilen von < 5 %** einzubauen und bis und auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Der Einbau von RC-Material ist aufgrund der hohen Grundwasserstände problematisch und mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen (wasserrechtliche Erlaubnis).

10. Dränung und Abdichtung

Bei dem wenig wasserdurchlässigen Untergrund ($k_f < 10^{-4}$ m/s) muss damit gerechnet werden, dass sich Wasser vor einbindenden Bauteilen zeitweise aufstaut und als

drückendes Wasser einwirkt (**Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** nach DIN 18533-1:2017).

Wird aufstauendes Wasser durch über GOK angeordneter Sohle, Einbau einer kapillarbrechenden Schicht und Profilierung des Außengeländes um das Gebäude mit Gefälle weg von diesem verhindert, genügt eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte (**Wassereinwirkungsklasse W1.1-E**).

Bei Einbindung ins Gelände werden entweder eine wasserdichte Ausbildung des Übergangs zu den aufgehenden Wänden (**Wassereinwirkungsklasse W2.1-E**) oder in noch abzugrenzenden Bereichen Flächen- und Ringdränagen nach DIN 4095 (dann **Wassereinwirkungsklasse W1.2-E**) empfohlen.

11. Besondere Baumaßnahmen

Die Baugrubensohle ist mit Gefälle herzustellen. Für die Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten ist eine offene Wasserhaltung (Baudränagen und Pumpensümpfe) erforderlich.

Vor Beginn der Erd- und Gründungsarbeiten sollte ein Baggerschurf zur Erkundung der bauzeitigen Wasserstände angelegt werden. Danach kann beurteilt werden, ob eine Grundwasserabsenkung durch z. B. **Vakuumanlage** erforderlich ist.

12. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß DWA-A 138 - REGELWERK (April 2005) "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" sind für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser aus der Sicht des Bodenschutzes die standortspezifischen

Eigenschaften des Bodens und aus der Sicht des Grundwasserschutzes die Durchlässigkeit, Mächtigkeit sowie die physikalische, chemische und biologische Leistungsfähigkeit des Sickerraumes von grundlegender Bedeutung. Entscheidend für die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist nicht der für die gesättigte Zone bestimmte k_f -Wert, sondern der in der ungesättigten Zone geringere $K_{f,u}$-Wert maßgeblich. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f-Bereich von $1x10^{-3}$ bis $1x10^{-6}$ m/s.
Die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei den festgestellten Grundwasserverhältnissen sind die o.g. Bedingungen hinsichtlich des erforderlichen mind. Grundwasserstandes bis zur U.K Versickerungsanlage **nicht** gegeben. Somit ist eine Regenwasserversickerung **nicht möglich bzw. problematisch**.

13. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen

Wie bereits beschrieben, haben wir aus den Sanden unter dem Mutterboden die folgende Mischprobe (**MP 1**) erstellt:

MP 1 aus den Sanden	BS 1/P2 = 0,50 – 1,20 m + BS 2/P2 = 0,60 – 1,20 m + BS 3/P2 = 0,70 – 1,60 m + BS 4/P2 = 0,40 – 1,40 m + BS 5/P2 = 0,30 – 1,00 m

Die Mischprobe wurde durch die GBA hinsichtlich einer möglichen Kontamination nach den technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) "Anforderung an

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern-Deimern
Flur 6, Flurstück 14/2

Tabelle 4.1, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-2

Parameter	Einheit	MP 1	Zuordnungswert Feststoff			
		Sand	Z 0 Sand	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 0 Ton	Z 0*[1)]
Arsen	mg/kg TS	2,1	10	15	20	15[2)]
Blei	mg/kg TS	2,3	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	<0,10	0,4	1	1,5	1[3)]
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	4,7	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	4,2	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	2,6	15	50	70	100
Quecksilber	mg/kg TS	<0,10	0,1	0,5	1	1,0
Thallium	mg/kg TS	<0,30	0,4	0,7	1	0,7[4)]
Zink	mg/kg TS	7,2	60	150	200	300
TOC	(Masse-%)	0,38	0,5 (1,0)[5)]	0,5 (1,0)[5)]	0,5 (1,0)[5)]	0,5 (1,0)[5)]
EOX	mg/kg TS	<1,0	1	1	1	1[6)]
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	<100	100	100	100	200 (400)[7)]
BTX	mg/kg TS	<1,0	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	<1,0	1	1	1	1
PCB_6	mg/kg TS	<0,020	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK_{16}	mg/kg TS	n.n.	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	0,3	0,3	0,3	0,6

n.b. = nicht bestimmt

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe 'Ausnahmen von der Regel' für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern-Deimern
Flur 6, Flurstück 14/2

Tabelle 4.2, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-3

Parameter	Einheit	MP 1	Zuordnungswert Eluat
			Z 0/Z 0*
pH-Wert	-	6,5	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	<20	250
Chlorid	mg/L	<0,60	30
Sulfat	mg/L	0,73	20
Cyanid	µg/L	<5,0	5
Arsen	µg/L	<0,50	14
Blei	µg/L	<1,0	40
Cadmium	µg/L	<0,30	1,5
Chrom (gesamt)	µg/L	<1,0	12,5
Kupfer	µg/L	<1,0	20
Nickel	µg/L	<1,0	15
Quecksilber	µg/L	<0,20	< 0,5
Zink	µg/L	<10	150
Phenolindex	µg/L	<5,0	20

Tabelle 4.3, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Einheit	MP 1	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	2,1	45	150
Blei	mg/kg TS	2,3	210	700
Cadmium	mg/kg TS	<0,10	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	4,7	180	600
Kupfer	mg/kg TS	4,2	120	400
Nickel	mg/kg TS	2,6	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	<0,10	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	<0,30	2,1	7
Zink	mg/kg TS	7,2	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<1,0	3	10
TOC	(Masse-%)	0,38	1,5	5
EOX	mg/kg TS	<1,0	3[1)]	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	<100	300 (600)[2)1)]	1000 (2000) [2)]
BTX	mg/kg TS	<1,0	1	1
LHKW	mg/kg TS	<1,0	1	1
PCB_6	mg/kg TS	<0,020	0,15	0,5
PAK_{16}	mg/kg TS	n.n.	3 (9)[3)]	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	0,9	3

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10}-C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 4.4, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Einheit	MP 1	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	<20	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	<0,60	30	50	100[2)]
Sulfat	mg/L	0,73	20	50	200
Cyanid	µg/L	<5,0	5	10	20
Arsen	µg/L	<0,50	14	20	60[3)]
Blei	µg/L	<1,0	40	80	200
Cadmium	µg/L	<0,30	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	<1,0	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	<1,0	20	60	100
Nickel	µg/L	<1,0	15	20	70
Quecksilber	µg/L	<0,20	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	<10	150	200	600
Phenolindex	µg/L	<5,0	20	40	100

[2)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
[3)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Danach ist die untersuchte Mischprobe als **Z0** einzustufen.

Die Wiederverwendbarkeit von **mineralischen Abfällen** kann nach den Technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil I" vom 06.11.2003 beurteilt werden. In den Technischen Regeln der LAGA werden Orientierungswerte von Schadstoffen bestimmten Verwertungs- bzw. Einbauklassen zugeordnet. Diese Orientierungswerte können für die Beurteilung der Wiederverwendung von **mineralischen Abfällen** angewandt werden.

In den Technischen Regeln werden die folgenden Einbauklassen bzw. Zuordnungswerte (Z) genannt (Abb. 1):

Einbauklasse 0 (Zuordnungswerte Z 0):
Ein Sonderfall, der die uneingeschränkte Verwertung von geeignetem **Bodenmaterial** in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) darstellt.

Einbauklasse 1 (Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2):
Eingeschränkter offener Einbau (wasserdurchlässige Bauweise),

Einbauklasse 2 (Zuordnungswerte Z 2):
Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise)

Mineralische Abfälle mit Schadstoffgehalten oberhalb der Z2 Werte können ohne Behandlung nicht wieder verwendet werden und müssen entsorgt werden.

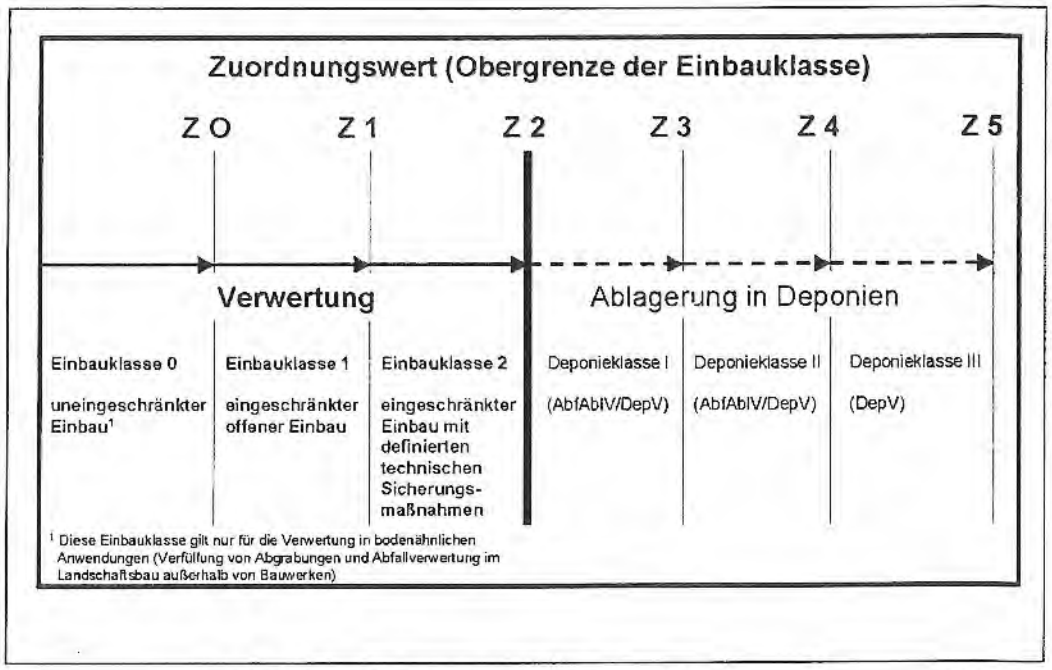


Abbildung 1, Darstellung der Einbauklassen

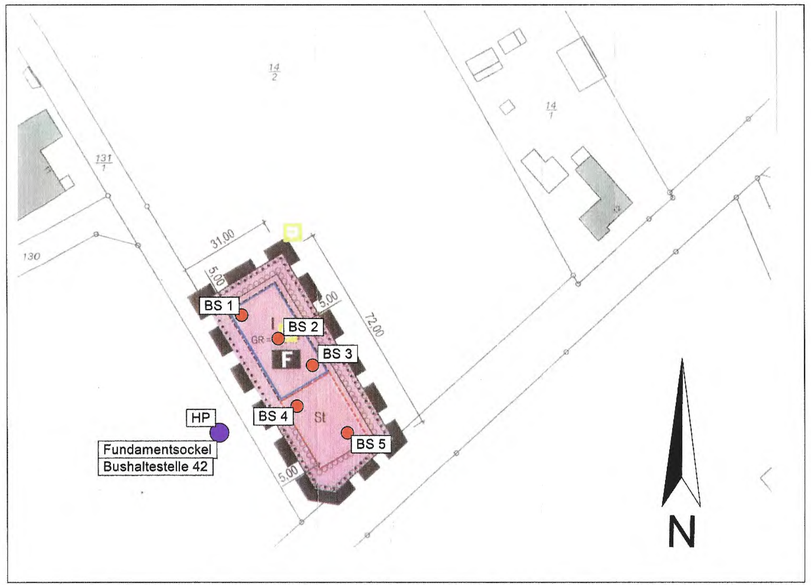
14. Weitere Untersuchungen

Da uns keine konstruktiven Einzelheiten des geplanten Neubaus bekannt sind, können nur allgemeine Angaben zur Gründung gemacht werden. Die endgültige Gründung ist mit unserem Büro abzustimmen.

Die Verdichtungsarbeiten müssen fachtechnisch gemäß ZTVE-StB 2017 kontrolliert werden.

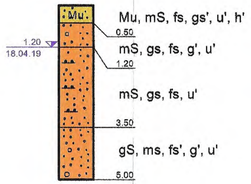
Hierfür steht Ihnen unser Büro zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Marjeh



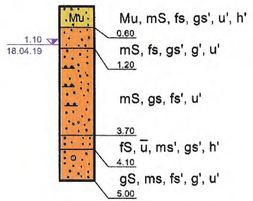
BS 1

-0.18 m u.HP



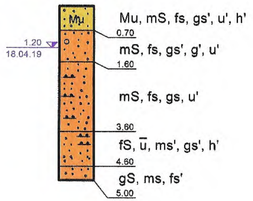
BS 2

-0.20 m u.HP



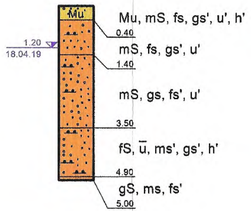
BS 3

-0.28 m u.HP



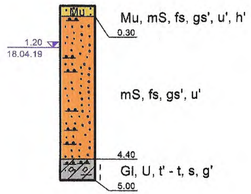
BS 4

-0.33 m u.HP



BS 5

-0.26 m u.HP



Legende

- steif
- Geschiebelehm
- Mu — Mutterboden
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff

Erklärungen der Abkürzungen und Symbole

Bodenart		Beimengung < 15 %		Beimengung 15 - 30 %		Beimengung > 30 %	
S	Sand	s'	schwach sandig	s	sandig	S	stark sandig
fS	Feinsand	fs'	schwach feinsandig	fs	feinsandig	fS	stark feinsandig
mS	Mittelsand	ms'	schwach mittelsandig	ms	mittelsandig	mS	stark mittelsandig
gS	Grobsand	gs'	schwach grobsandig	gs	grobsandig	gS	stark grobsandig
G	Kies	g'	schwach kiesig	g	kiesig	G	stark kiesig
fG	Feinkies	fg'	schwach feinkiesig	fg	feinkiesig	fG	stark feinkiesig
mG	Mittelkies	mg'	schwach mittelkiesig	mg	mittelkiesig	mG	stark mittelkiesig
gG	Grobkies	gg'	schwach grobkiesig	gg	grobkiesig	gG	stark grobkiesig
U	Schluff	u'	schwach schluffig	u	schluffig	U	stark schluffig
T	Ton	t'	schwach tonig	t	tonig	T	stark tonig
X	Steine	x'	schwach steinig	x	steinig	X	stark steinig

H = Humus, Torf
F = Faulschlamm

h = humos, tonig
o = organische Beimengung

Kalkgehalt:
+ = kalkhaltig
++ = stark kalkhaltig

◡ = naß, Vernässung oberhalb des Grundwassers

Konsistenz

- = breiig
- = weich
- = steif
- = halbfest
- = fest

P ■ . Sonderprobe aus m Tiefe
▽ . Grundwasser angebohrt
▼ . Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
▽ . Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten
↑ . Anstieg des Grundwassers bis auf m unter Gelände

INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH
Ingenieure . Geologen
Alfred-Nobel-Straße 12
30926 Seelze
Tel. : 0511-758098-3
Fax : 0511-758098-49

Baumaßnahme : Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern / Deimern
Stadt Soltau,Ortschaft Dittmern/Deimern Flur 6 , Flurst.14/2

Auftraggeber : Stadt Soltau

Lageplan u.Bohrprofile

Gez. : Me.	Maßstab : Profile 1 : 100	Anlage : 1
Datum : 24.04.19	Dateiname: Feuerwehrgerätehaus Dittmern.bop	

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Str.12 30926 Seelze	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 2.1

Vorhaben: Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Bohrung BS 1 / Blatt: 1 Höhe: -0.18 m u.HP Datum: 18.04.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) Mutterboden, (Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos)					G	1	0.00 - 0.50 m
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OH	i)	Kl. 1			
1.20	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				GWE : 1.20 m	G	2	0.50 - 1.20 m
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
3.50	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach schluffig					G G	3 4	1.20 - 2.00 m 2.00 - 3.00 m
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) graubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
5.00	a) Grobsand, mittelsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig					G	5	3.50 - 5.00 m
	b) bei 4.30 m kl.Schlufflage							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) graubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Str.12 30926 Seelze	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 2.2

Vorhaben: Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Bohrung BS 2 / Blatt: 1 Höhe: -0.20 m u.HP Datum: 18.04.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	b) Ergänzende Bemerkung 1)							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.60	a) Mutterboden, (Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos)					G	1	0.00 - 0.60 m
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OH	i)	Kl. 1			
1.20	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				GWE : 1.10 m	G	2	0.60 - 1.20 m
	b)							
	c) erdfeucht,ab 1.10 m vernäßt	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
3.70	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig					G	3	1.20 - 3.70 m
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) graubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
4.10	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach humos							
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) dunkelgrau					
	f) verlehmter Sand	g) Schmelzwassersand	h) SŪ-UL	i)	Kl. 4			
5.00	a) Grobsand, mittelsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) graubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Str.12 30926 Seelze	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 2.3

Vorhaben: Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Bohrung BS 3 / Blatt: 1 Höhe: -0.28 m u.HP Datum: 18.04.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.70	a) Mutterboden, (Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos)					G	1	0.00 - 0.70 m
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OH	i)	Kl. 1			
1.60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				GWE : 1.20 m	G	2	0.70 - 1.60 m
	b)							
	c) erdfeucht,ab 1.20 m vernäßt	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
3.60	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach schluffig					G	3	1.60 - 3.60 m
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) graubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
4.60	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach humos					G	4	3.60 - 4.60 m
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) dunkelgrau					
	f) verlehmter Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU-UL	i)	Kl. 4			
5.00	a) Grobsand, mittelsandig, schwach feinsandig							
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)	Kl. 3			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Str.12 30926 Seelze	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 2.4

Vorhaben: Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Bohrung BS 4 / Blatt: 1 Höhe: -0.33 m u.HP Datum: 18.04.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, (Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos)					G	1	0.00 - 0.40 m
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OH	i)	Kl. 1			
1.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig				GWE : 1.20 m	G	2	0.40 - 1.40 m
	b)							
	c) erdfeucht,ab 1.20 m vernäßt	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
3.50	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig					G	3	1.40 - 3.50 m
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) graubraun					
	f) Sand	g) Schmelzwasssersand	h) SU	i)	Kl. 3			
4.90	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach humos					G	4	3.50 - 4.90 m
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) dunkelgrau					
	f) verlehmter Sand	g) Schmelzwassersand	h) SÜ-UL	i)	Kl. 4			
5.00	a) Grobsand, mittelsandig, schwach feinsandig							
	b)							
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)	Kl. 3			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Str.12 30926 Seelze	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 2.5

Vorhaben: Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Bohrung BS 5 / Blatt: 1 Höhe: -0.26 m u.HP Datum: 18.04.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung 1)	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, (Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach humos)					G	1	0.00 - 0.30 m
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden	h) OH	i)	Kl. 1			
4.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig				GWE : 1.20 m	G G	2 3	0.30 - 1.00 m 1.00 - 3.00 m
	b)							
	c) erdfeucht,ab 1.20 m vernässt	d) mittelschwer	e) braun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)	Kl. 3			
5.00	a) Geschiebelehm, (Schluff, schwach tonig - tonig, sandig, schwach kiesig)					G	4	4.40 - 5.00 m
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) graubraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) TL	i)	Kl. 4			
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

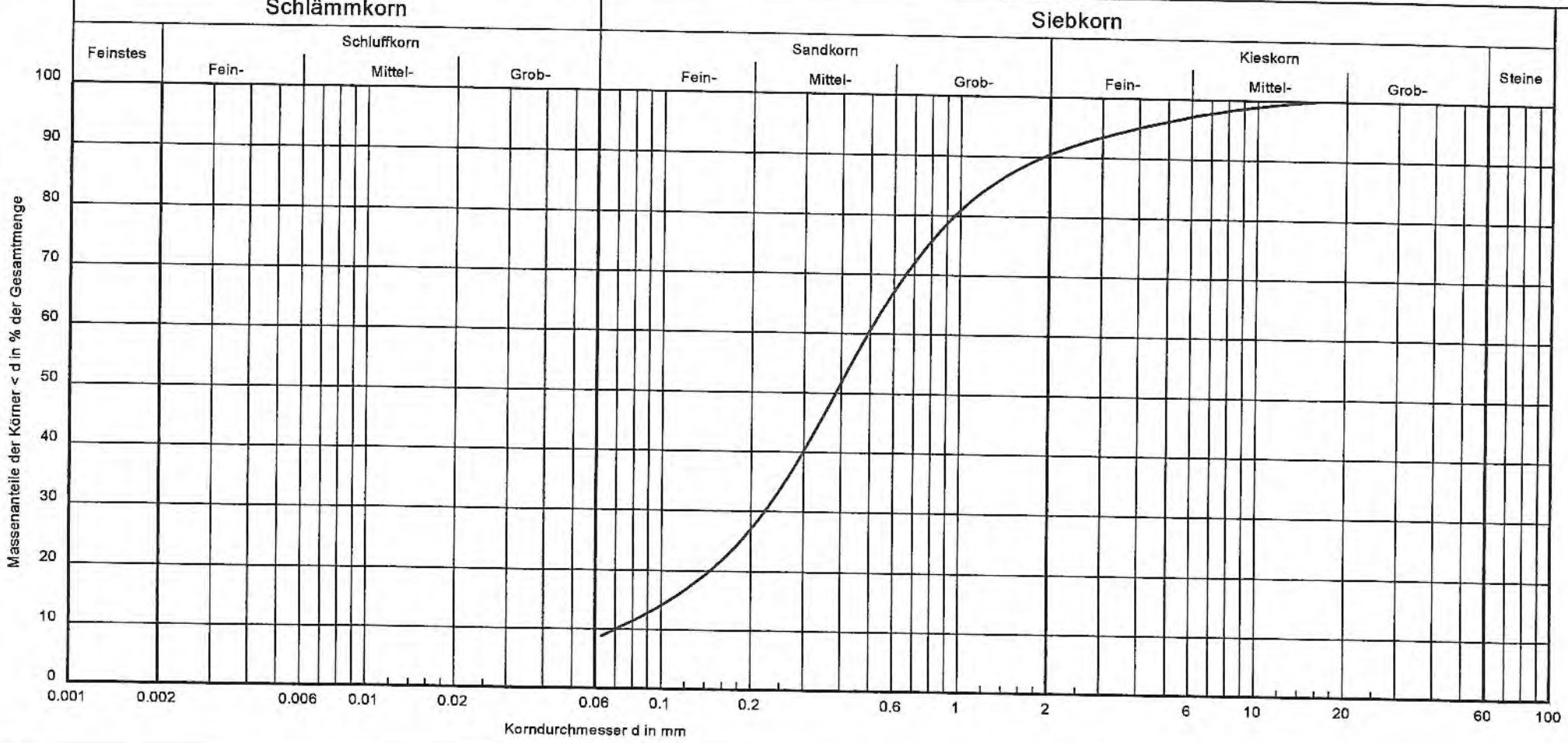
Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Str.12
30926 Seelze

Bearbeiter: Me. Datum: 24.04.19

Körnungslinie

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Auftraggeber: Stadt Soltau
Probe entnommen am: 18.04.19
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	P 2
Bodenart:	mS,gs,fs,g',u'
Tiefe:	0.50 - 1.20 m
U/Cc	7.0/1.4
Entnahmestelle:	BS 1

Bemerkungen:

Anlage: 3.1

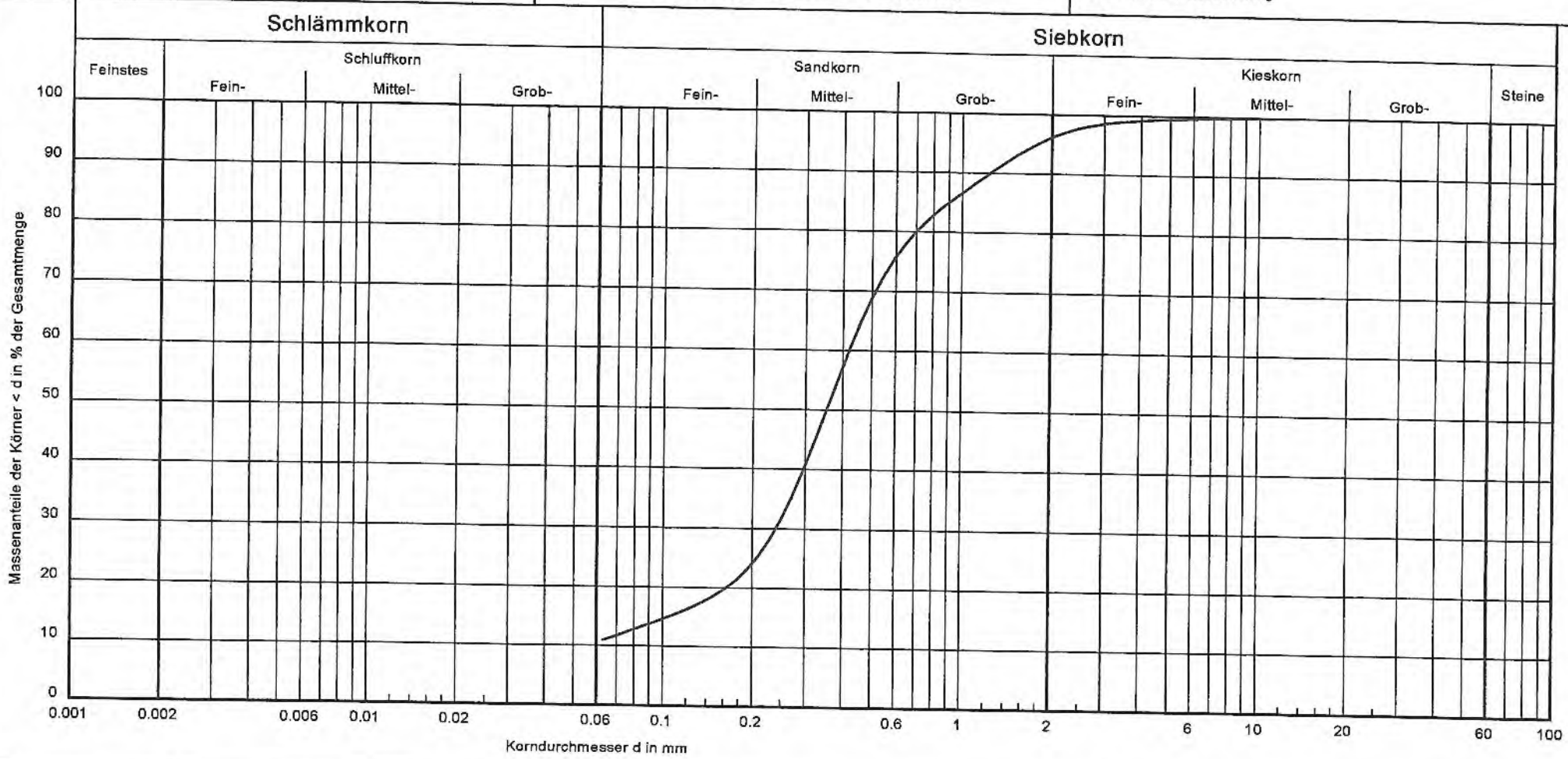
Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Str.12
30926 Seelze

Bearbeiter: Me. Datum: 24.04.19

Körnungslinie

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Auftraggeber: Stadt Soltau
Probe entnommen am: 18.04.19
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	P 3
Bodenart:	mS,gs,fs',u'
Tiefe:	1.20 - 3.70 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 2

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

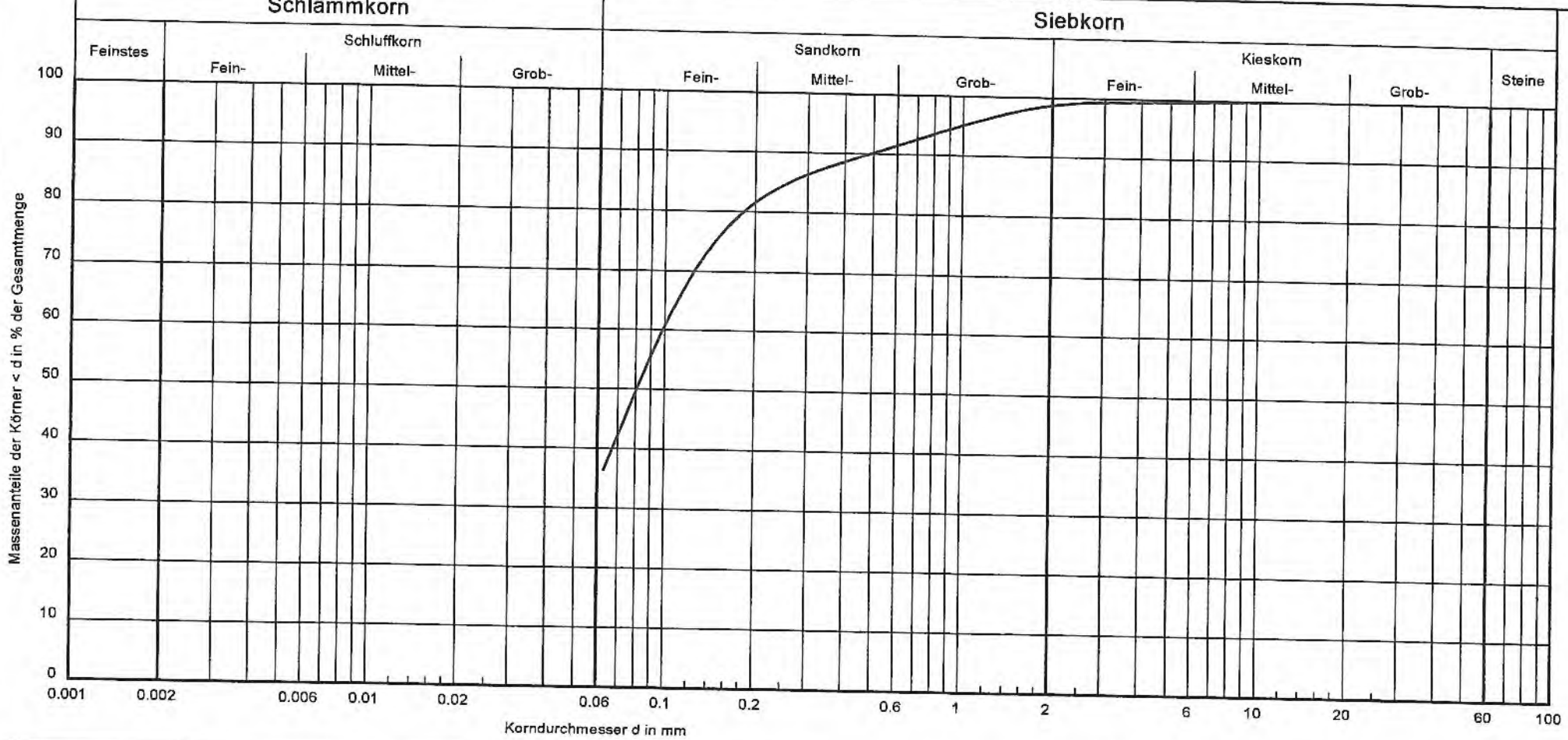
Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Str.12
30926 Seelze

Bearbeiter: Me. Datum: 24.04.19

Körnungslinie

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Auftraggeber: Stadt Soltau
Probe entnommen am: 18.04.19
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	P 4
Bodenart:	fS,$\bar{u}$,ms',gs',h'
Tiefe:	3.60 - 4.60 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 3

Bemerkungen:

Anlage: 3.3

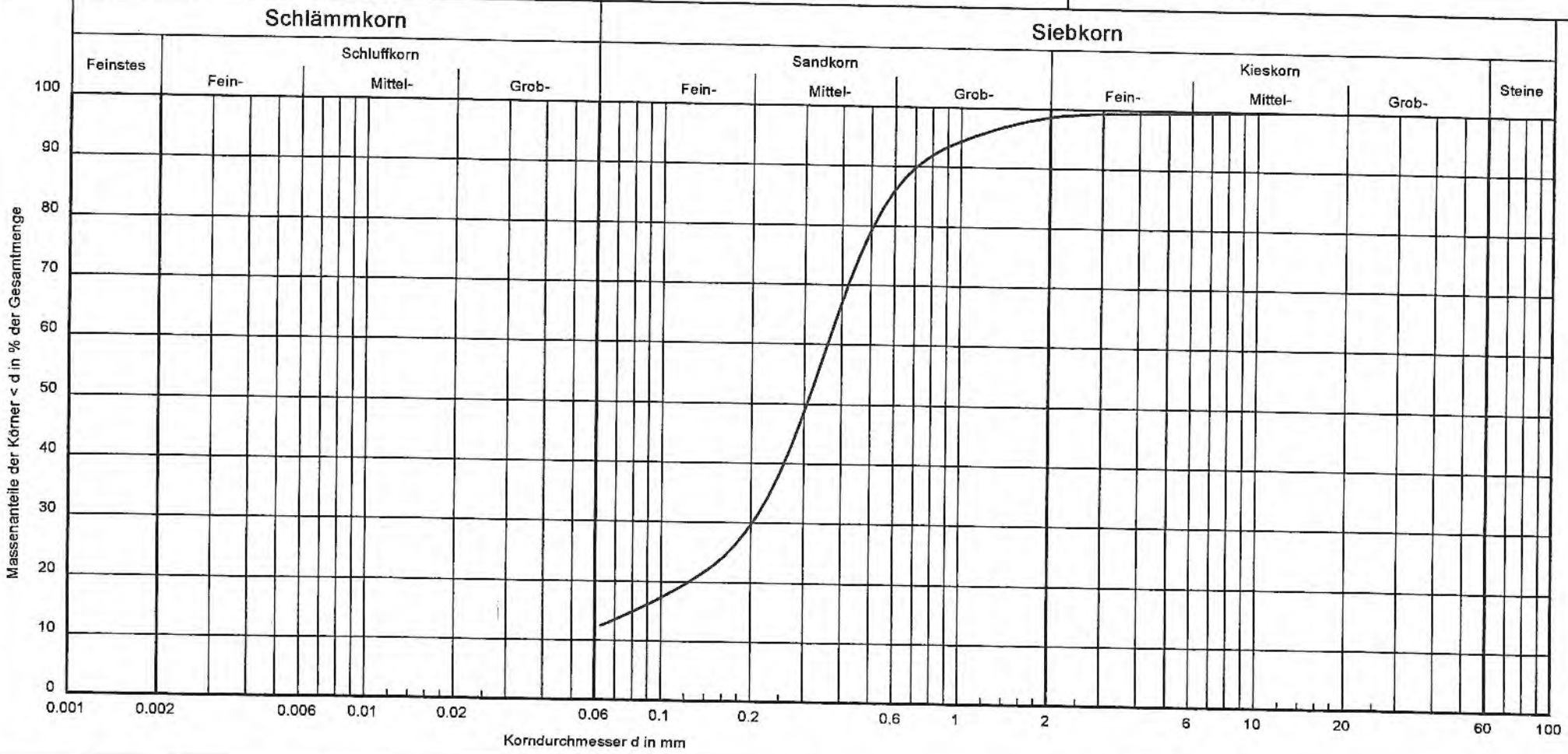
Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
Ingenieure-Geologen
Alfred-Nobel-Str.12
30926 Seelze

Bearbeiter: Me. Datum: 24.04.19

Körnungslinie

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/Deimern

Auftraggeber: Stadt Soltau
Probe entnommen am: 18.04.19
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	P 3
Bodenart:	mS,fs,gs',u'
Tiefe:	1.00 - 3.00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 5

Bemerkungen:

Anlage: 3.4

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
Alfred-Nobel-Str.12
30926 Seelze
Tel.: (0511)758098-3

AG: Stadt Soltau

Anlage : 4

Glühverlust nach DIN 18 128

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern / Deimern

Bearbeiter: Me. Datum: 24.04.19

Entnahmestelle: BS 3 / P 4
Tiefe: 3.60 - 4.60 m
Bodenart: fS,$\bar{u}$,ms',gs',h'
Art der Entnahme: gestört
Probe entnommen am: 18.04.19

Probenbezeichnung	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	76.59	62.81	64.93
Gegelühte Probe + Behälter [g]	75.44	61.90	63.88
Behälter [g]	32.45	27.65	25.26
Massenverlust [g]	1.15	0.91	1.05
Trockenmasse vor Glühen [g]	44.14	35.16	39.67
Glühverlust [-] im Mittel 2.6 %	2.61	2.59	2.65

Probenbezeichnung			
Ungeglühte Probe + Behälter [g]			
Gegelühte Probe + Behälter [g]			
Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse vor Glühen [g]			
Glühverlust [-]			

GBA

GBAGROUP
ENVIRONMENT

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbh · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
Herr Bani-Marjeh

Alfred-Nobel-Straße 12

30926 Seelze

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2019P603838 / 1

Auftraggeber	Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
Eingangsdatum	26.04.2019
Projekt	Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/ Deimern
Material	Boden
Kennzeichnung	MP 1
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel+MeOH-Vial
Probenmenge	950 g
Auftragsnummer	19602638
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	26.04.2019 - 08.05.2019
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Hildesheim, 08.05.2019

D. Deyerling

i. A. Dr. D. Deyerling
Technische Laborleitung

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbh
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Steffen Walter, Mark Piekereit
Ralf Murzen, Kai Plinke
Dr. Roland Bernerth
Dr. Elisabeth Lackner
Torben Giese

30 Jahre 1989–2019

Prüfbericht-Nr.: 2019P603838 / 1

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/ Deimern

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden Sand

Auftrag		19602638	
Probe-Nr.		001	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		**MP 1**	
Probemenge		950 g	
Probenahme		18.04.2019	
Probeneingang		26.04.2019	
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Trockenrückstand	Masse-%	89,3	---
TOC	Masse-% TM	0,38	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	---
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	---
Fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	---
Pyren	mg/kg TM	<0,050	---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	---
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050	---

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

Prüfbericht-Nr.: 2019P603838 / 1

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/ Deimern

Auftrag		19602638	
Probe-Nr.		001	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		**MP 1**	
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,020	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	2,1	Z0
Blei	mg/kg TM	2,3	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	4,7	Z0
Kupfer	mg/kg TM	4,2	Z0
Nickel	mg/kg TM	2,6	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	7,2	Z0
Eluat		---	---
pH-Wert		6,5	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	<20	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	0,73	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	<0,50	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

Prüfbericht-Nr.: 2019P603838 / 1

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/ Deimern

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12[a] 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12[a] 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01[a] 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09[a]i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12[a] 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09[a]i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12[a] 6
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10[a] 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 6
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 6
PCB Summe 6 Kongenere	0,020	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05[a] 6
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 6
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11[a] 6
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10[a] 5

Prüfbericht-Nr.: 2019P603838 / 1

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses der Ortswehr Dittmern/ Deimern

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg