



Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH

GGU mbH • In den Ungleichen 3 • 39171 Osterweddingen

Sasse Baukonzepte GmbH & Co.KG
Herr Sasse
Bahnsiedlung 167A
06449 Groß Schierstedt

Magdeburg
Telefon +49 (0)39205/4538-0
Telefax +49 (0)39205/4538-11
www.ggu.de
post-md@ggu.de

Baugrund
Grundwasser
Umwelttechnik / Altlasten
Damm- und Deichbau
Straßen- und Erdbau
Spezialtiefbau
Deponiebau
Kunststofftechnik
Software-Entwicklung

Aschersleben, Hecklinger Straße 5
Geotechnischer Bericht

10.09.2018

Baugrunderkundung
Feldmesstechnik
Prüflabore für Boden
Prüflabor für Kunststoff
Inspektionsstelle

Bericht: 4874 / 18

Braunschweig
Magdeburg
Öhringen
Schwerin

Verteiler: Sasse Baukonzepte GmbH & Co. KG

1-fach

Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Kröber-Goldschmidt
M. Eng. R. Slotta

Beratende Ingenieure VBI,
BDB, DWA, DGGT, ITVA, BWK
Sachverständige für
Erd- und Grundbau
Vereidigte Sachverständige
Amtsgericht Braunschweig
HRB 9354
Geschäftsführer:
Prof. Dr.-Ing. Johann Buß,
Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Peter Grubert, M.Sc.,
Dr.-Ing. Carl Stoewahse
Dipl.-Ing. Birk Kröber
Dipl.-Ing. Axel Seilkopf

Ausfertigung:

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Untersuchungen.....	5
2.1	Geologische Verhältnisse.....	5
2.2	Untergrundschwächen	5
2.3	Erkundung.....	6
2.4	Untergrund	7
2.5	Grundwasser.....	10
2.6	Homogenbereiche.....	11
2.7	Bodenkennwerte	12
3	Grundbautechnische Bewertung	13
3.1	Ursachenforschung	13
3.2	Gründungskonzept.....	14
3.3	Bemessung Flachgründung.....	14
3.4	Maßnahmen	16
4	Zusammenfassung.....	19

Abbildungen

Abbildung 1:	Auszug aus [2]	5
Abbildung 2:	Auszug aus [3]	6
Abbildung 3:	Körnungsband Schicht 2 (Löß / Lößlehm)	8

Tabellen

Tabelle 1:	Laborergebnisse Löß /Lößlehm (Schicht 1).....	8
Tabelle 2:	Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08, Lösen und Laden	11
Tabelle 5:	Abdichtung nach DIN 18533-1:2017-07	17

Anlagen

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Bodenprofile
Anlage 3	Ergebnisse bodenmechanisches Labor
Anlage 4	Grundbautechnische Berechnungsergebnisse

1 Einleitung

In Aschersleben soll das Wohngebäude Hecklinger Straße 5 saniert werden. Der vorhandene Baukörper weist Setzungsschäden auf, deren Ursache im Untergrund liegen können.

Die erforderlichen Planungsleistungen werden durch die Sasse Baukonzepte GmbH & Co. KG, Groß Schierstedt (nachfolgend Auftraggeber), erbracht.

Zur Planung sowie zur Bauausführung sind Angaben zum Aufbau des Untergrundes erforderlich, welche über Baugrunderkundungen erhoben werden. Die GGU mbH, Magdeburg, wurde vom Auftraggeber mit den erforderlichen Leistungen beauftragt.

Hierzu wurden im Juli 2018 Felderkundungen und nachfolgend bodenmechanische Laboruntersuchungen durchgeführt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen zusammengestellt und bewertet. Die Baugrundverhältnisse werden beurteilt, es werden Kennwerte angegeben und Hinweise für die weiteren Planungen erarbeitet. Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Geologische Karte, Blatt 4234 Aschersleben, Maßstab 1 : 25.000
- [2] Karte der Geopotenziale des LAGB
- [3] Karte der potentiellen Erosionsgefährdung der Böden durch Wasser des LAGB

2 Untersuchungen

2.1 Geologische Verhältnisse

Der Untersuchungsbereich liegt aus regionalgeologischer Sicht am Nordostrand des Harzes im Tal der Eine. Die geologische Karte [1] weist dementsprechend oberflächennah Schwarzerde über Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit in Form von Löß und Lößlehm aus. Im Liegenden sind Sande, Kiese und Geschiebemergel kartiert.

Angaben zu den geohydrologischen Verhältnissen gehen aus diesem Kartenwerk nicht hervor.

2.2 Untergrundschwächen

Gemäß der geologischen Karte [1] werden für den Bereich der Hecklinger Straße ältere abgebaute Carnallitlagerstätten sowie ein ausgehendes Kalilager ausgewiesen. Diese Bereiche wurden im Laufe der Zeit eingeebnet und zugefüllt. Diese Angaben werden mit [2] bestätigt.

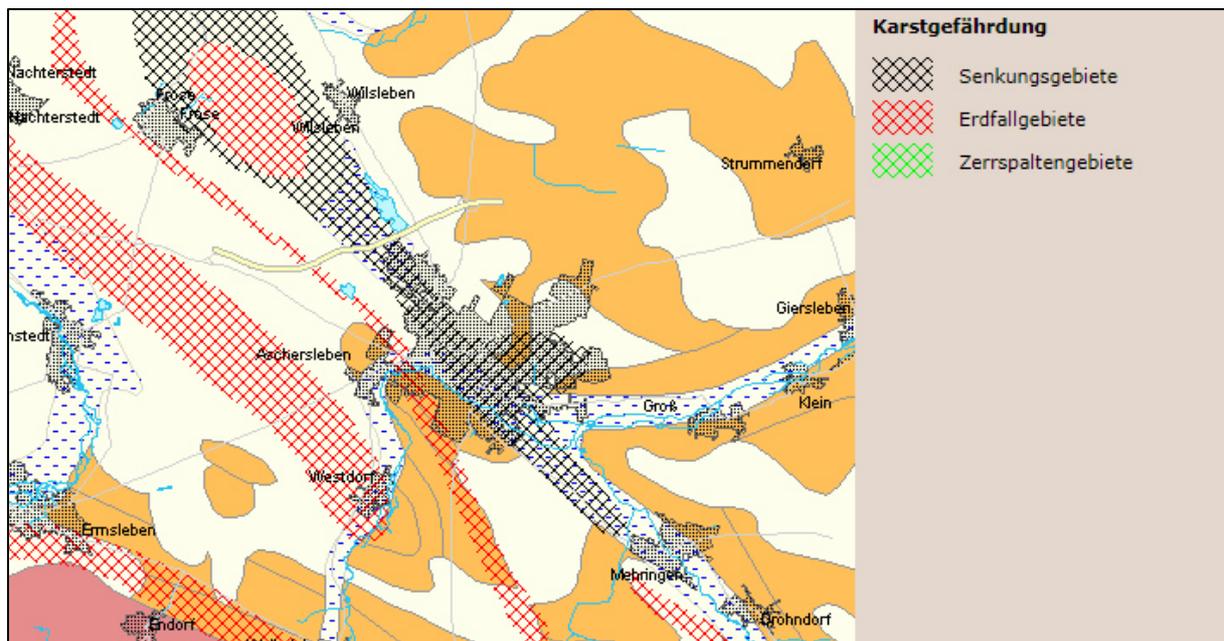


Abbildung 1: Auszug aus [2]

In und um Aschersleben wird entsprechend [3] eine geringe bis große Erosionsgefährdung der oberflächennah anstehenden Böden durch Wasser ausgewiesen.

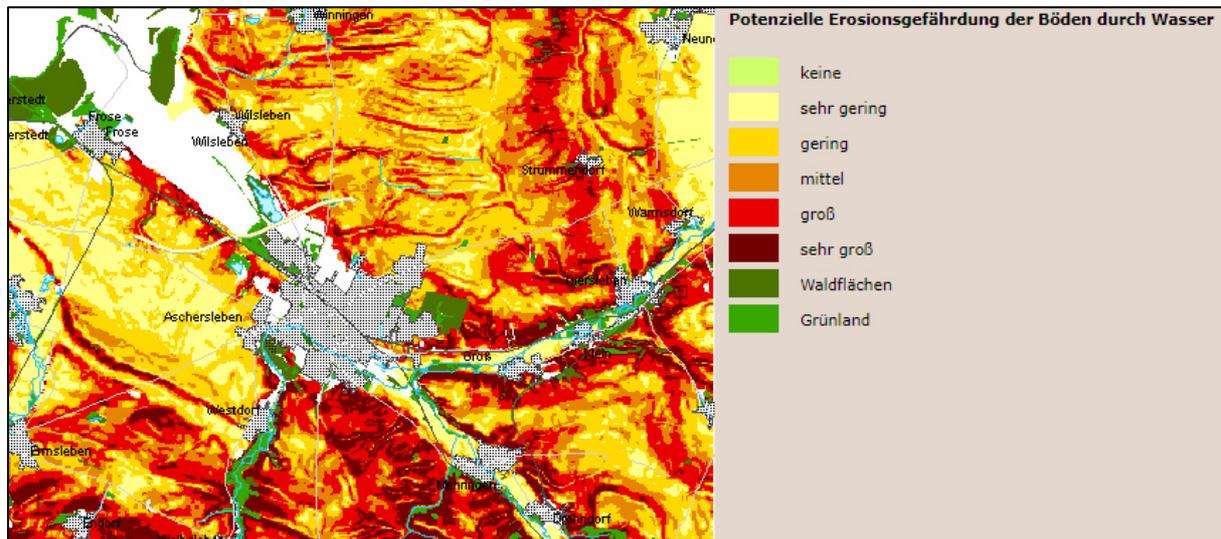


Abbildung 2: Auszug aus [3]

Nach mündlichen Angaben sind im Untersuchungsbereich Erdfälle (lokale Absenkungen der Geländeoberkante) nicht auszuschließen.

2.3 Erkundung

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 17.07.2018 insgesamt drei Kleinrammbohrungen (BS 50 nach DIN EN ISO 22475-1) bis maximal 6,00 m uGOK abgeteuft. Ergänzt wurden diese direkten Aufschlüsse von jeweils einer leichten Rammsondierung (DPL-10 nach DIN EN ISO 22476-2). Weiterhin wurden 2 Handschürfe zur Erkundung der vorhandenen Gründung im Keller des Bauwerkes hergestellt.

Die erkundeten Bodenschichten wurden vor Ort angesprochen und es wurden Proben für bodenmechanische Untersuchungen entnommen. Die Ansatzpunkte wurden der Lage nach eingemessen.

Die Lage der Ansatzpunkte sind in Anlage 1 dargestellt. Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind im Bodenprofil (Anlage 2) enthalten. Die bodenmechanischen Laborergebnisse liegen der Anlage 3 bei.

2.4 Untergrund

Die Kleinrammbohrungen wurden BS 1 und BS 2 wurden im unmittelbaren Schadensbereich an der Ost- bzw. Westseite des Gebäudes abgeteuft. Die Kleinrammbohrung BS 3 befand sich in der Südostecke des Innenhofes.

Oberflächennah wurde in den Kleinrammbohrungen BS 1 bis BS 3 zunächst eine ungebundene Deckschicht in Form einer Pflasterbefestigung festgestellt. Im Liegenden dieser Oberflächenbefestigung wurden

fein- bis gemischtkörnige Auffüllungen (Schicht 1)

*meist als Sande – Schluff - Gemische
mit kiesigen und lokal tonigen Bestandteilen
sowie anthropogenen Beimengungen
in Form von Ziegel-, Beton- und Ascheresten*

erkundet, welche hellbraun bis braun, zum Teil graubraun, gefärbt sind. Die Mächtigkeit der fein- bis gemischtkörnigen Auffüllungen wurde in den Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 3 zwischen 2,00 und 2,20 m festgestellt. Im Bereich der Kleinrammbohrung BS 1 wurden die Auffüllungen bis zur Endteufe von 6,00 m uGOK nicht durchfahren. In der Kleinrammbohrung BS 1 wurden ab etwa 5,20 m uGOK verstärkte Aschereste festgestellt, welche eine starke Schwarzfärbung des anstehenden Bodens hervorrufen.

Der Anteil mineralischer Fremdbestandteile wurde zu < 10 Vol.-% abgeschätzt, sodass die Auffüllungen im Sinne der LAGA M 20 als Boden zu klassifizieren sind. Bereiche mit einem erhöhten Anteil mineralischer Fremdbestandteile sind nicht gesichert auszuschließen. Diese Bereiche sind sodann als Bauschutt im Sinne der LAGA M 20 zu klassifizieren.

Im weiteren Verlauf der Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 3 wurde der gemäß [1] erwartete

Löß / Lößlehm (Schicht 2)

*meist als Feinsand – Schluff - Gemisch
mit tonigen Bestandteilen
in weicher Konsistenz*

erbohrt, welcher hellgrau gefärbt ist. Der Löß /Lößlehm kann aufgrund seines hohen Feinsandanteils auch als Sandlöss bezeichnet werden. Im Bereich der Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 3 wurde der Löß bis zur Endteufe von 6,00 m uGOK nicht durchfahren. Laboruntersuchungen an zwei Proben aus diesem Bereich weisen natürliche Wassergehalte von $w_n = 14,9$ bis $15,2$ % aus. An diesen Proben wurde die Korngrößenverteilung wie folgt bestimmt:

Tabelle 1: Laborergebnisse Löß /Lößlehm (Schicht 1)

Aufschluss	Entnahmetiefe [m uGOK]	Verhältnis T/U/S/G [%]	Bodenart [DIN 4022]	Bodenart [EN ISO 14 688-1]	Bodengruppe [DIN 18 196]
BS 2	2,10 – 6,00	19,0/47,7/32,2/1,1	U, t, fs	clfsaSi	UL
BS 3	2,30 – 6,00	12,8/53,0/32,7/1,4	U, fs, t'	msi'cl'fsaCSi	UL

Aus der Korngrößenverteilung kann für die Schicht 2 rechnerisch eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f \approx 10^{-7}$ bis 10^{-9} m/s abgeleitet werden. Das Körnungsband der Schicht 2 kann nach Auswertung der Ergebnisse wie folgt dargestellt werden:

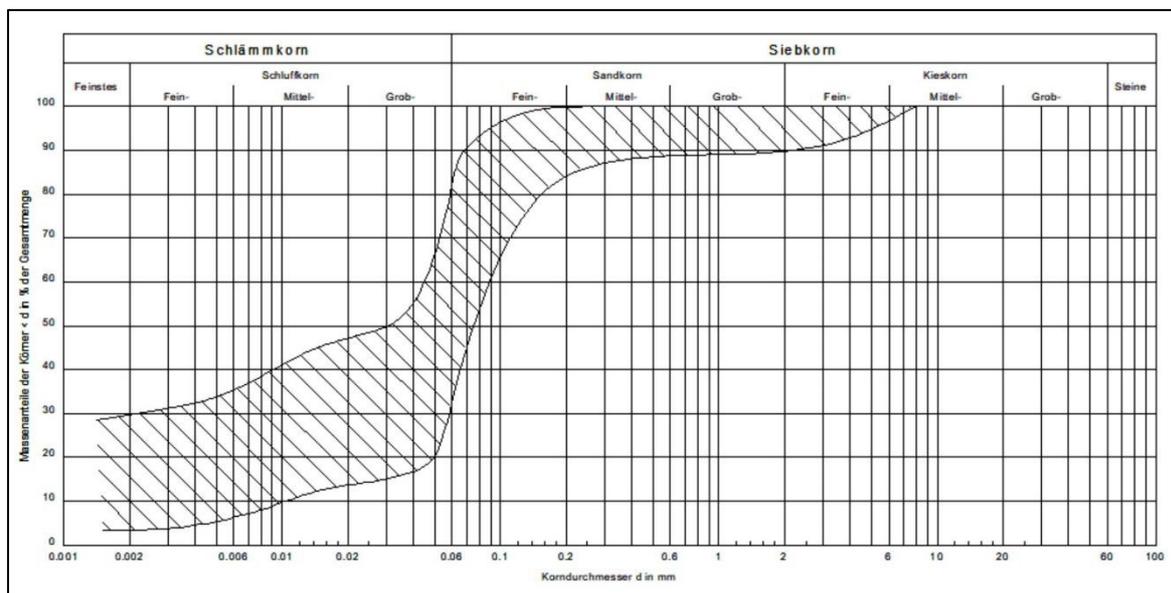


Abbildung 3: Körnungsband Schicht 2 (Löß / Lößlehm)

Im Bereich der Kleinrammbohrungen BS 1 bis BS 3 wurden ergänzend 3 leichte Rammsondierungen DPL-10 gemäß DIN EN ISO 22472-2 durchgeführt.

Im Ergebnis der durchgeführten leichten Rammsondierungen DPL 1 wurden bis in eine Tiefe von etwa 3,30 m uGOK Schlagzahlen von $n_{10} = 2$ bis 7 Schläge je 10 cm Eindringtiefe ermittelt. Diese weisen eine sehr lockere bis locker Lagerung für diesen Bereich aus. Nachfolgend steigen die Schlagzahlen bis auf $n_{10} = 11$ bis 18 Schläge je 10 cm Eindringtiefe an und lassen somit für den Bereich zwischen 3,30 bis 5,70 m auf eine mitteldichte Lagerung schließen. Im Bereich der Endteufe werden wiederum sehr lockere Lagerungen mit Schlagzahlen von $n_{10} = 2$ bis 3 Schläge je 10 cm Eindringtiefe ausgewiesen.

Die leichten Rammsondierungen DPL 2 und DPL 3 weisen über die gesamte Erkundungstiefe von 6,00 m Schlagzahlen von $n_{10} = 11$ bis 42, im Mittel $n_{10} \approx 18$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe aus. Somit ist in diesen Bereich durchgehend von einer mitteldichten Lagerung auszugehen.

Im vorhandenen Kellergeschoss wurden zwei Handschürfe zur Erkundung der vorhandenen Gründung hergestellt. Schurf S 1 befand sich im direkten Schadensbereich, Schurf S 2 auf der gegenüberliegenden Seite.

Zur Herstellung der Schürfe wurde das vorhandene Pflaster (Kellersohle) aufgenommen und nachfolgend ein Schurf bis etwa 0,50 m tiefe hergestellt. Im Ergebnis zeigt sich, dass die vorhandene Gründung des Gebäudes über Streifenfundamente erfolgte. Hierzu wurde das vorhandene Mauerwerk bis etwa 0,20 m unter Kellersohle gezogen. Die Gründung erfolgte in den anstehenden Auffüllungen (Schicht 1).

2.5 Grundwasser

Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunderkundung nicht angetroffen.

Grundwasserstände unterliegen jahreszeitlichen und klimatischen Schwankungen, welche aufgrund nur eines Messtermins nur sehr schwer quantifizierbar sind. Im Bereich nordöstlich der Herrenbreite (Luftlinie etwa 370 m) ist die Grundwassermessstelle 42340001 des LHW (Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt) vorhanden. Die Aufzeichnungen dieses Pegels reichen bis zum 22.08.2016. Für diesen Bereich kann aus den angegebenen Daten von einem Höchstgrundwasserstand bei

HWG \approx 109,23 mNHN

ausgegangen werden. Dies entspricht im Bereich der Grundwassermessstelle einen Grundwasserstand bei etwa 6,60 m uGOK.

Der Untersuchungsbereich liegt sich zwischen 120 und 121 mNHN. Wird der angegebene HWG analog zum Geländeanstieg angehoben, so ist mit einem HWG knapp unterhalb der Endteufe von 6,00 m uGOK zu rechnen. Für den Untersuchungsbereich kann somit von einem Bemessungswasserstand bei etwa

GW_{Bem} \approx 6,00 m uGOK

ausgegangen werden.

2.6 Homogenbereiche

Gemäß DIN 18300:2015-08 sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Die Angabe von Boden- bzw. Felsklassen gemäß DIN 18300:2015-08 entfällt sodann.

Zur Festlegung von Homogenbereichen ist daher zwingend die Kenntnis der geplanten Bautechnologie sowie -geräte erforderlich. Diese liegt derzeit nicht vor. Zur vorläufigen Festlegung von Homogenbereichen wird daher die Verwendung von mittleren Baggern unterstellt.

Mit dieser Annahme können folgende Homogenbereiche gemäß DIN 18300:2015-08 eingeteilt werden:

Tabelle 2: Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08, Lösen und Laden

Schicht	Benennung	Homogenbereich	Beschreibung
Schicht 1	fein- bis gemischt-körnige Auffüllungen	HB I	leicht bis mittelschwer lösbar
Schicht 2	Löß / Lößlehm		mittelschwer lösbar

Für abweichende Bautechnologien und -verfahren sind ergänzende Einteilungen in entsprechende Homogenbereiche erforderlich. Diese sind mit dem geotechnischen Sachverständigen abzustimmen.

2.7 Bodenkennwerte

Die für die Baumaßnahme relevanten Böden werden nach der

DIN 18 196	Erdbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18 300	Erdarbeiten, Allgemeine technische Vorschriften für Bauleistungen
DIN 1055, T2	Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngrößen
EAU 1996	Empfehlungen des Arbeitskreises Ufereinfassungen
ZTVE-StB 09	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Erdarbeiten im Straßenbau

sowie den durchgeführten Laboruntersuchungen wie folgt klassifiziert:

Schicht 1	fein- bis gemischtkörnige Auffüllungen	
Bodengruppe nach DIN 18 196	[SU]	(schluffige Sande, aufgefüllt)
	[SU*]	(stark schluffige Sande, aufgefüllt)
	[UL]	(leicht plastische Schluffe, aufgefüllt)
Bodenklasse nach DIN 18 300:2012-09		
nur informativ	3/4	(leicht bis mittelschwer lösbar)
Bodenart nach ATV A 127	G2/3	
Frostempfindlichkeit	F2/3	(gering bis stark frostempfindlich)
Wichte	γ_k	= 19,0/9,0 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k'	= 22,5 bis 25,0°
Kohäsion	c_k'	= 0,0 bis 2,0 kN/m ²
Steifemodul	E_s	= 2,0 bis 10,0 MN/m ²
Durchlässigkeit	k_f	≈ 10 ⁻⁷ bis 10 ⁻⁹ m/s
Schicht 2	Löß / Lößlehm	
Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*	(stark schluffige Sande)
	UL	(leicht plastische Schluffe)
Bodenklasse nach DIN 18 300:2012-09		
nur informativ	4	(mittelschwer lösbar)
Bodenart nach ATV A 127	G3	
Frostempfindlichkeit	F3	(stark frostempfindlich)
Wichte	γ_k	= 21,0/11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k'	= 27,5°
Kohäsion	c_k'	= 3,0 bis 8,0 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s	= 5,0 bis 10,0 MN/m ²
Durchlässigkeit	k_f	≈ 10 ⁻⁸ m/s

3 Grundbautechnische Bewertung

3.1 Ursachenforschung

In der Hecklinger Straße 5 in Ascherleben ist die Sanierung eines Mehrfamilienhauses geplant. Dieses weist an der nordwestlichen Fassadenseite Setzungsschäden auf. Die Gründung des Mehrfamilienhauses erfolgt über Streifenfundamente, welche etwa 0,20 m unter Kellersohle abgesetzt wurden. Die Gründungselemente wurden somit in den anstehenden fein- bis gemischtkörnigen Auffüllungen (Schicht 1) abgesetzt.

Gemäß der Geologischen Karte [1] wurde das Mehrfamilienhaus im Randbereich eines älteren bergbaulichen Abbaugbietes errichtet. Nach Unterlage [2] wird Aschersleben von einem Senkungsgebiet durchzogen. Dies betrifft ebenfalls den Bereich der Hecklinger Straße 5. Typisch für diese Gebiete sind Tagesbrüche, welche im Laufe der Zeit locker verfüllt wurden und in Abhängigkeit des Verfüllmaterials sehr geringe Tragfähigkeiten aufweisen können.

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden im Schadensbereich (Kleinrammbohrung BS 1) bis zur Endteufe von 6,00 m uGOK fein- bis gemischtkörnige Auffüllungen in einer weichen Konsistenz nachgewiesen. Die hergestellte leichte Rammsondierung DPL 1 weist hier bis in eine Tiefe von 3,40 m uGOK sehr lockere Lagerungen aus. Nachfolgend wurde ein etwa 2,00 m mächtiger, mitteldicht gelagerter Horizont der Auffüllungen festgestellt. Dieser wird wiederum von sehr locker gelagerten Bereichen unterlagert.

Vergleichsbohrungen im Innenhof (Kleinrammbohrung BS 2 und BS 3) weisen bis etwa 2,30 m uGOK mitteldicht gelagerte Auffüllungen aus, welche von ebenfalls mitteldicht gelagertem Löß / Lößlehm als Feinsand – Schluff – Gemische unterlagert werden.

Entsprechend der Ergebnisse der Baugrunderkundung kann die Ursache der Setzungsschäden in einem locker verfüllten Tagesbruch liegen.

Weiterhin wurde im Schadensbereich eine defekte Regenentwässerung festgestellt, welche zusätzlich für einen übermäßigen Wasserandrang und somit eine Aufweichung der anstehenden fein- bis gemischtkörnigen Auffüllungen sorgt. Durch einen übermäßigen Wasserzufluss können somit vorhandene Tragfähigkeiten negativ beeinflusst werden.

3.2 Gründungskonzept

Aus geotechnischer Sicht wird das Einziehen einer lastverteilenden Bodenplatte empfohlen.

Vorteile dieser Gründungsvariante:

- Lokale, kleinräumige Auflockerungen können überbrückt werden
- flächige Lastverteilung
- ebener Kellerfußboden für künftige Nutzung

Zur Herstellung einer lastverteilenden Bodenplatte sind die vorhandenen Streifenfundamente abschnittsweise nach den Vorgaben der DIN 4123 zu unterfangen.

Unterhalb der Bodenplatte sollte ein Gründungspolster mit einer Mindestmächtigkeit von $d \geq 0,50$ m angeordnet werden.

3.3 Bemessung Flachgründung

Die mögliche Flachgründung wurde grundbautechnisch bemessen. Hierzu wurden Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4019 bzw. DIN 4017 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 in Form von Fundamentdiagrammen beigelegt. Diese enthalten die zulässigen Bodenpressungen für Fundamente unterschiedlicher Breite sowie die aus der jeweiligen Belastung resultierende Setzung.

Unterhalb des Gründungskörpers werden die Auffüllungen (Schicht 1) teilweise gegen ein Gründungspolster ausgetauscht. Für das Gründungspolster werden zunächst folgende Bodenkennwerte angesetzt:

Schicht 3	Gründungspolster	
Wichte	γ_k	= 18,0/10,0 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k'	= 33,0°
Kohäsion	c_k'	= 0,0 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s	= 50,0 MN/m ²

Diese Kennwerte bzw. der Nachweis dieser Kennwerte sind sodann als Anforderung in die weitere Planung zu übernehmen.

Gründung auf einer lastverteilenden Bodenplatte

Es wurden Berechnungen für das Untergrundprofil nach Kleinrammbohrung BS 1 aufgestellt. Weiterhin wird von einer Mächtigkeit der Bodenplatte von $d = 0,30$ m ausgegangen. Die fein- bis gemischtkörnigen Auffüllungen (Schicht 1) werden teilweise durch ein Gründungspolster mit einer Mächtigkeit von $d \geq 0,50$ m ersetzt.

Die Bemessung einer Bodenplatte kann unter Ansatz von „ideellen Streifenfundamenten“ erfolgen. Nach Anlage 4 können für sich ergebende „ideelle Streifenfundamente“ mit einer Breite von $b = 0,80$ m Sohldrücke als Bemessungswerte von $\sigma_{R,d} \approx 250$ kN/m² zugelassen werden. Werden diese Sohldrücke vollständig ausgenutzt, ist mit Setzungen von $s \approx 2,0$ cm zu rechnen.

Zur Ermittlung von zulässigen Sohldrücken $\sigma_{E,k}$ sind Angaben zum Anteil veränderlicher Lasten erforderlich. Diese wurden zunächst überschlägig zu 50 % angesetzt. Die sich so dann ergebenden zulässigen Sohldrücke $\sigma_{E,k}$ sind im Fundamentdiagramm auf der rechten Y-Achse dargestellt. Für das genannte Streifenfundament mit $b = 0,80$ m ergibt sich z.B. folgendes:

- Bemessungswert $\sigma_{R,d} \approx 250$ kN/m²
- zulässiger Sohldruck $\sigma_{E,k} \approx 176$ kN/m²

Aus den genannten Angaben kann für die Bodenplatte ein mittlerer Bettungsmodul von $k_s \approx 9$ MN/m³ abgeleitet werden. Es wird darauf verwiesen, dass der Bettungsmodul last- und geometrieabhängig ist. Nach Vorlage der statischen Berechnung ist dieser erneut zu prüfen.

3.4 Maßnahmen

Fußboden Kellergeschoß

Im Zuge der Sanierung des Mehrfamilienhauses ergibt sich die Notwendigkeit der Errichtung einer Bodenplatte. Diese Bodenplatte ist auf einem Polster aus einem weitgestuften Kiessand oder ein vergleichbares Recycling abzusetzen. Das Polster ist lagenweise verdichtet herzustellen. Die Mächtigkeit einer Lage sollte auf maximal 0,30 m begrenzt werden. Die Gesamtmächtigkeit des Gründungspolsters sollte $\geq 0,50$ m aufweisen.

Hierzu sind Erdarbeiten im Bereich der vorhandenen Streifenfundamente durchzuführen. Entsprechend DIN 4123 sind hierzu abschnittsweise herzustellende Stichgräben oder Schächte mit einer Breite von maximal 1,25 m vorzusehen. Werden Stichgräben oder Schächte zeitgleich hergestellt, ist ein Abstand von mindestens der dreifachen Breite eines Stichgrabens einzuhalten.

Schutz vor Feuchtigkeit

Gemäß DIN 18533-1:2017-07 darf eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht aufstauendes Sickerwasser nur vorgesehen werden, wenn

„der Baugrund bis zu einer ausreichenden Tiefe unterhalb der Abdichtungsebene wie auch das Verfüllmaterial der Arbeitsräume aus stark durchlässigen Böden ($k > 10^{-4}$ m/s nach DIN 18130-1) bestehen und die Unterkante der Abdichtungsebene mindestens 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstandes liegt. Eine ausreichende Tiefe der starkdurchlässigen Bodenschichten liegt vor, wenn in Abhängigkeit von der Wasserdurchlässigkeit der unterlagerten Bodenschichten und der Menge des in den verfüllten Arbeitsraum eindringende Oberflächen- und Sickerwassers eine die erdberührten Bauteile beanspruchende Stauwasserbildung sicher vermieden wird.

Bei wenig durchlässigen Böden (mit $k \leq 10^{-4}$ m/s nach DIN 18130-1) muss damit gerechnet werden, dass in den verfüllten Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser einwirkt. Wird die Einwirkung durch eine auf Dauer funktionsfähige Drainung nach DIN 4095 verhindert, tritt auch bei wenig durchlässigem Baugrund nur nicht drückendes Wasser und an Bodenplatten nur Bodenfeuchte auf“

Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunderkundungen nicht angetroffen. Der mögliche Bemessungswasserstand hängt von den jahreszeitlichen und klimatischen Bedingungen ab und wurde zu $\approx 6,00$ m uGOK ($\approx 4,00$ m unter Kellersohle) prognostiziert. Somit sind unter normalen Bedingungen keine Grundwassereinflüsse für das vorhandene Bauwerk zu erwarten.

Die oberflächennah anstehenden fein- bis gemischtkörnigen Auffüllungen (Schicht 1) weisen Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 10^{-7}$ bis 10^{-9} m/s auf und erfüllen somit nicht die Anforderungen der DIN 18533. Gleiches gilt für den Löß / Lößlehm (Schicht 2).

Entsprechend DIN 18533-1:2017-07 werden folgende Maßnahmen zum Schutz vor Feuchtigkeit empfohlen:

Tabelle 3: Abdichtung nach DIN 18533-1:2017-07

Nr.	1	2	6
	Klasse	Art der Wassereinwirkung	Abdichtung nach
1	W1-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.5
2	W1.1-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.5.1
3	W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Drainung	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.5.1
4	W2-E	Drückendes Wasser	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.6
5	W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.6.1
6	W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.6.2
7	W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.7
8	W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden	DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.8

Nach Auswertung der Ergebnisse ist das Bauvorhaben der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zuzuordnen. Dementsprechend können Abdichtungsbauarten nach DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.6.1 herangezogen werden.

Für die endgültige Wahl der zu verwendenden Abdichtungsbauart sind gemäß DIN 18533-1:2017-07, Abschnitt 8.4 folgende Kriterien ausschlaggebend:

- Rissklasse
- Rissüberbrückungsklasse
- Raumnutzung
- Zuverlässigkeitsanforderung

Diese sind durch den Fachplaner zu bestimmen.

4 Zusammenfassung

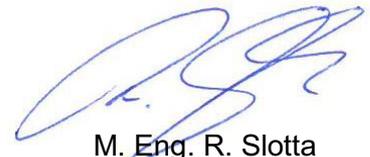
Durch die GGU mbH wurde für die Baumaßnahme „Aschersleben, Hecklinger Straße 5“ eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Die anstehenden Böden wurden dabei durch Kleinrammbohrungen, Handschürfe und leichten Rammsondierungen erkundet.

Demnach wurden oberflächennah fein- bis gemischtkörnige Auffüllungen als Schluff – Sand – Gemische erkundet, welche im Schadensbereich bis zur Endteufe von 6,00 m uGOK nicht durchfahren wurden. Im Innenhof wiesen die fein- bis gemischtkörnigen Auffüllungen eine Mächtigkeit von etwa 2,20 m auf. Im Liegenden wurde Löß als Schluff – Feinsand – Gemisch nachgewiesen.

Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunderkundung nicht angetroffen. Ein möglicher Grundwasserstand wurde zu 6,00 m uGOK (\approx 4,00 unter Kellersohle) angegeben.

Die anstehenden Böden wurden hinsichtlich der geplanten Sanierungsmaßnahme beurteilt. Es wurden Setzungs- und Grundbruchberechnungen nach DIN 4017 bzw. 4019 aufgestellt. Hinweise zur weiteren Planung sowie zur Bauausführung wurden erarbeitet.


Dipl.-Ing. B. Kröber-Goldschmidt


M. Eng. R. Slotta

GGU
In den Ungleichen 3
39171 Osterweddingen
Tel.: 039 205 / 45 38 - 0

Aschersleben
Hecklinger Straße 5
Geotechnischer Bericht

Bericht Nr. 4874 / 18

Anlage Nr. 1

Lageplan

BS = Kleinrammbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1

Quelle: GoogleEarth

ohne Maßstab



Konsistenzen:

weich

Lagerungsdichte DPL

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

GGU
In den Ungleichen 3
39171 Osterweddingen
Tel.: 039 205 / 45 38 - 0

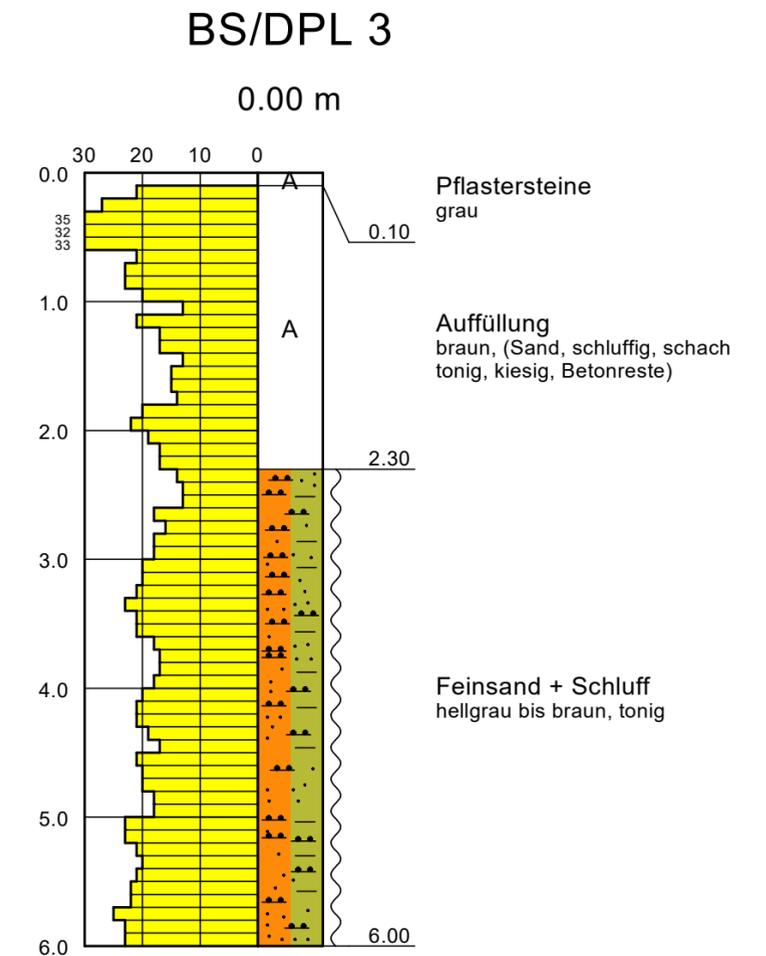
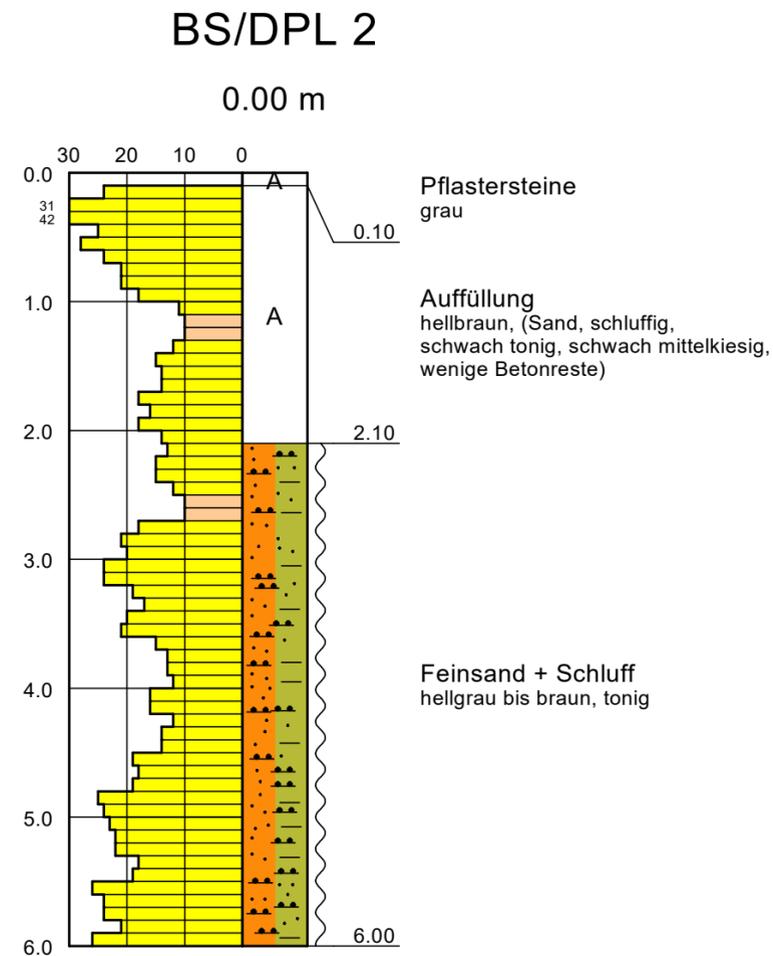
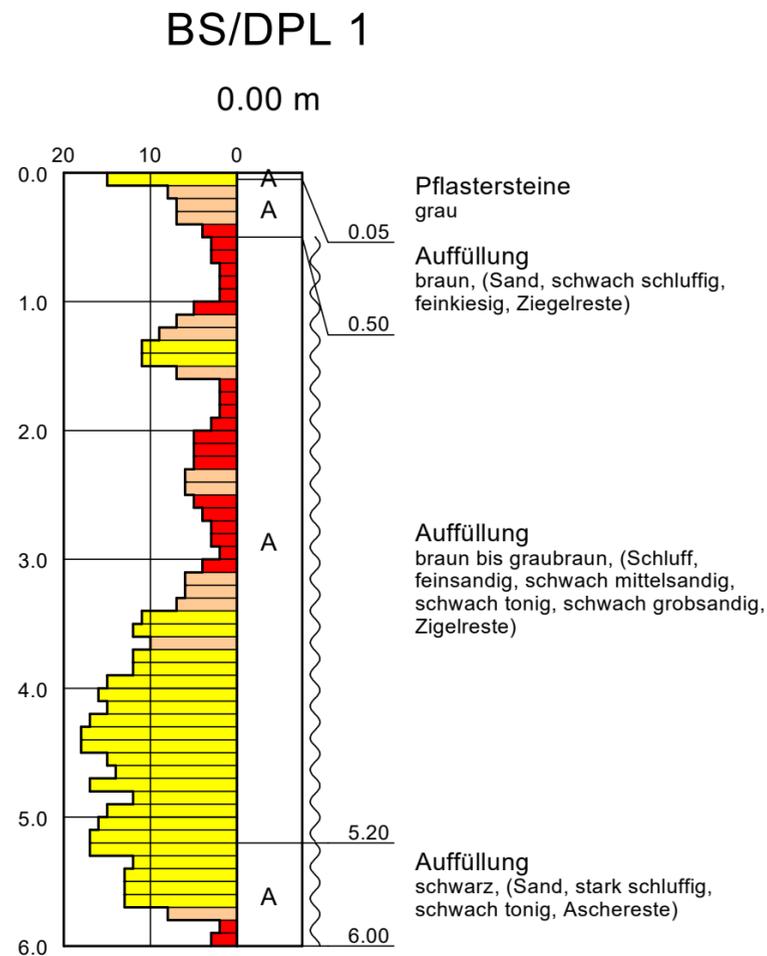
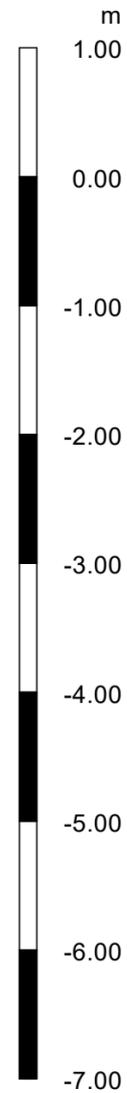
Aschersleben
Hecklinger Straße 5
Geotechnischer Bericht

Bericht Nr. 4874 / 18

Anlage Nr. 2.1

Baugrundschnitt

BS = Kleinrammbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1
DPL-10 = leichte Rammsondierung gemäß DIN EN ISO 22476-2
Maßstab d. H.: 1 : 50



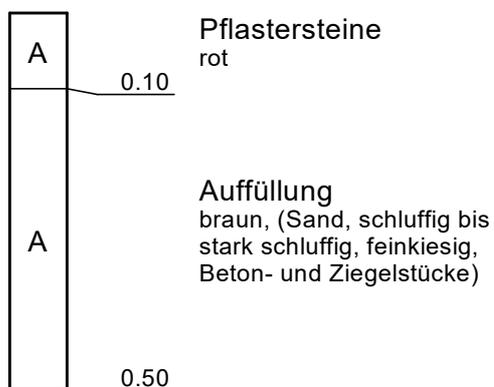
Bodenprofil

BS = Kleinrammbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1

Maßstab d. H. 1 : 10

S 1

0.00 m



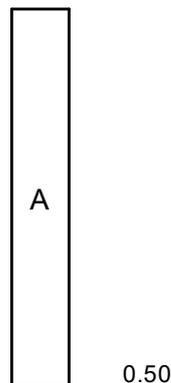
Bodenprofil

BS = Kleinrammbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1

Maßstab d. H. 1 : 10

S 2

0.00 m



Auffüllung
hellbraun, (Sand, schluffig,
feinkiesig, mittelkiesig,
Beton- und Ziegelstücke)



GGU

In den Ungleichen 3
39171 Osterweddingen
Tel.: 039 205 / 45 38 - 0

Bearbeiter: ES / RS

Datum: 10.08.2018

Körnungslinie

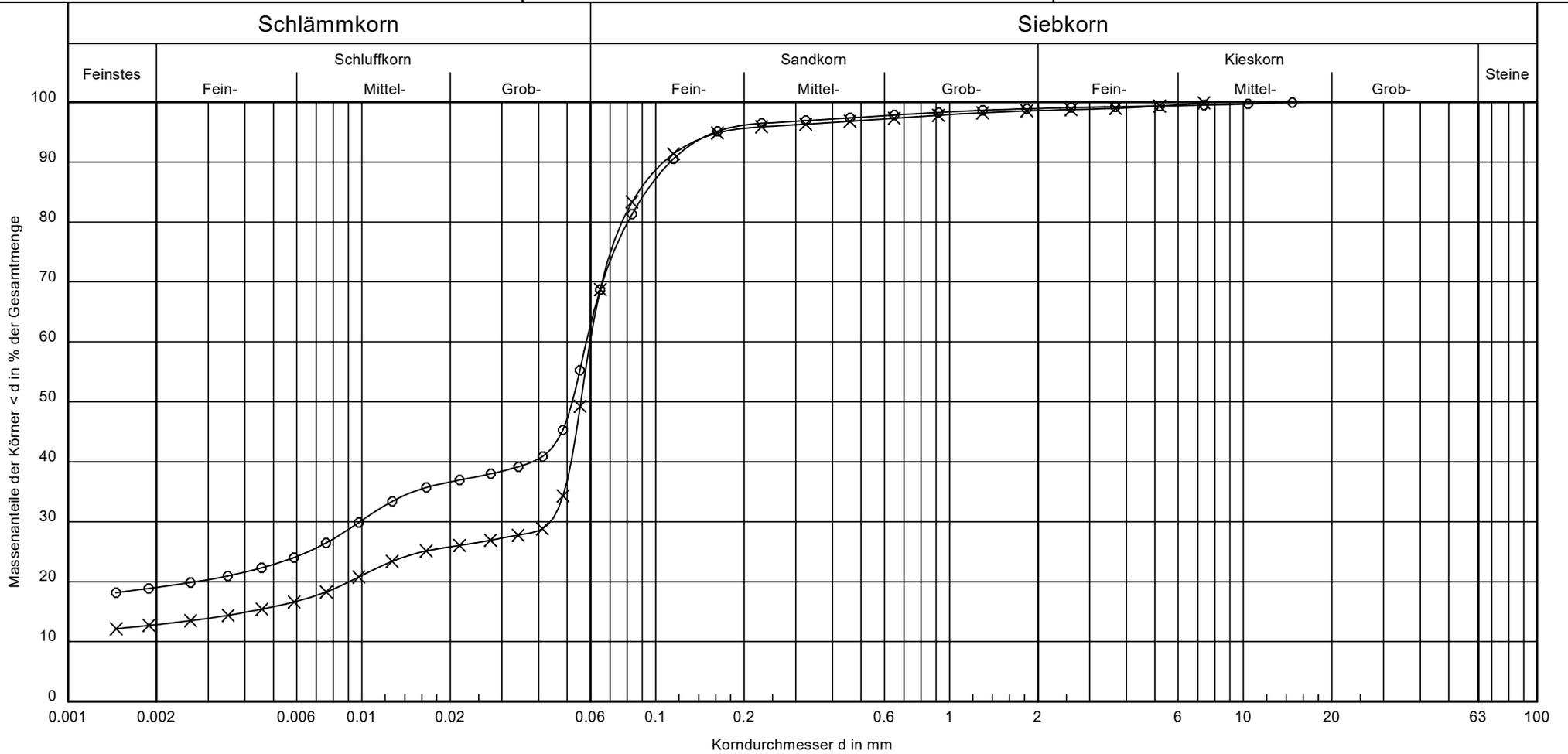
Aschersleben
Hecklinger Straße 5
Geotechnischer Bericht

Prüfungsnummer: 43076 bis 43077

Probe entnommen am: 17.07.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: nach DIN 18 123 - 7



Bezeichnung:	○ — ○	× — ×
Entnahmenstelle:	BS 2	BS 3
Tiefe:	2.10 - 6.00 m	2.30 - 6.00 m
Bodenart (DIN):	U, t, fs	U, fs, t'
Bodenart (neu):	clfsaSi	msi'cl'fsaCSi
T/U/S/G [%]:	19.0/47.7/32.2/1.1	12.8/53.0/32.7/1.4
Bodengruppe:	UL	UL

Bemerkungen:

Bericht: 4874 / 18
 Anlage: 3

GGU

In den Ungleichen 3
39171 Osterweddingen
Tel.: 039 205 / 45 38 - 0

Bericht: 4874 / 18

Anlage: 3.2

Wassergehalt nach DIN 18 121

Aschersleben

Hecklinger Straße 5

Geotechnischer Bericht

Bearbeiter: ES / RS

Datum: 10.08.2018

Prüfungsnummer: 38160 bis 38165

Entnahmestelle: siehe Anlage 1

Bodenart: siehe Anlage 2

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: Dez 2016

Probenbezeichnung:	BS 2	BS 3
Tiefe [m uGOK]:	2.10 - 6.00 m	2.30 - 6.00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	699.66	638.06
Trockene Probe + Behälter [g]:	641.25	587.12
Behälter [g]:	250.91	251.28
Porenwasser [g]:	58.41	50.94
Trockene Probe [g]:	390.34	335.84
Wassergehalt [%]:	14.96	15.17

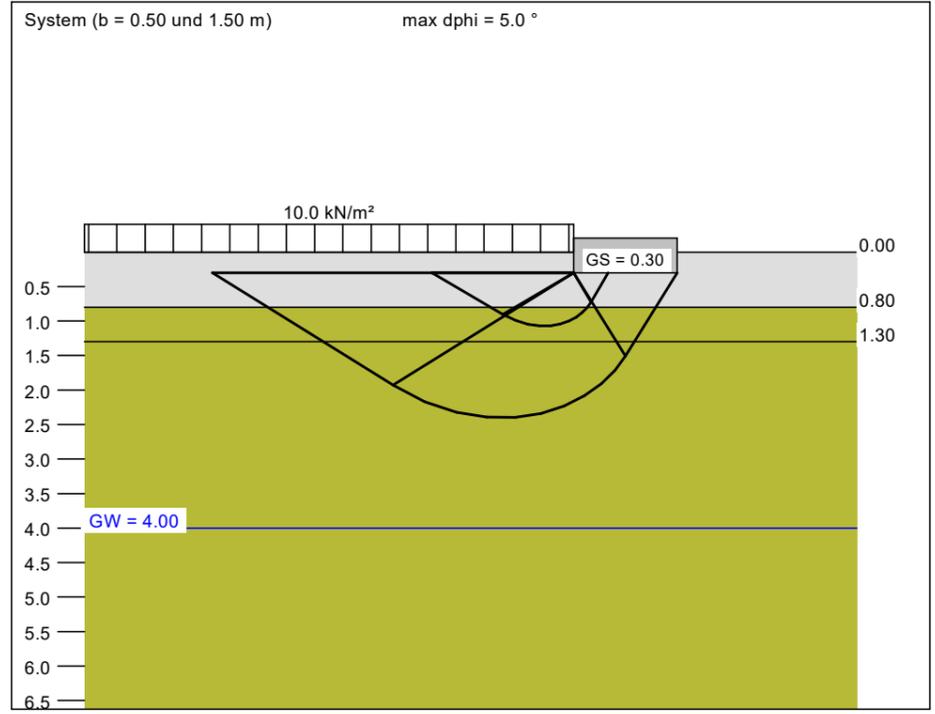
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	33.0	0.0	50.0	0.00	Polster
	19.0	9.0	25.0	1.0	5.0	0.00	Auffüllungen (sehr locker gelagert)
	19.0	9.0	25.0	2.0	10.0	0.00	Auffüllungen (mitteldichtgelagert)

GGU
In den Ungleichen 3
39171 Osterweddingen
Tel.: 039 205 / 45 38 - 0

Aschersleben
Hecklinger Straße 5
Geotechnischer Bericht

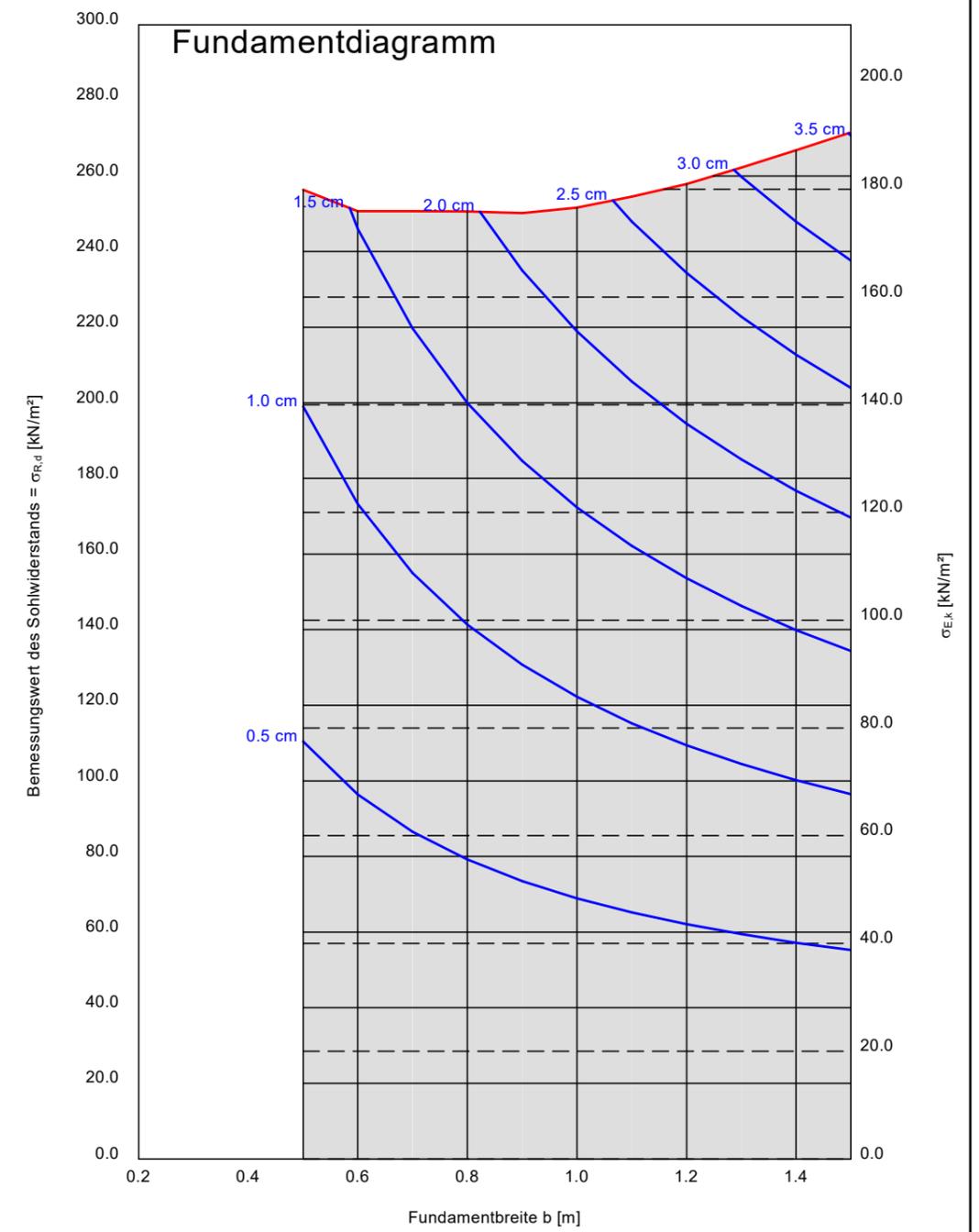
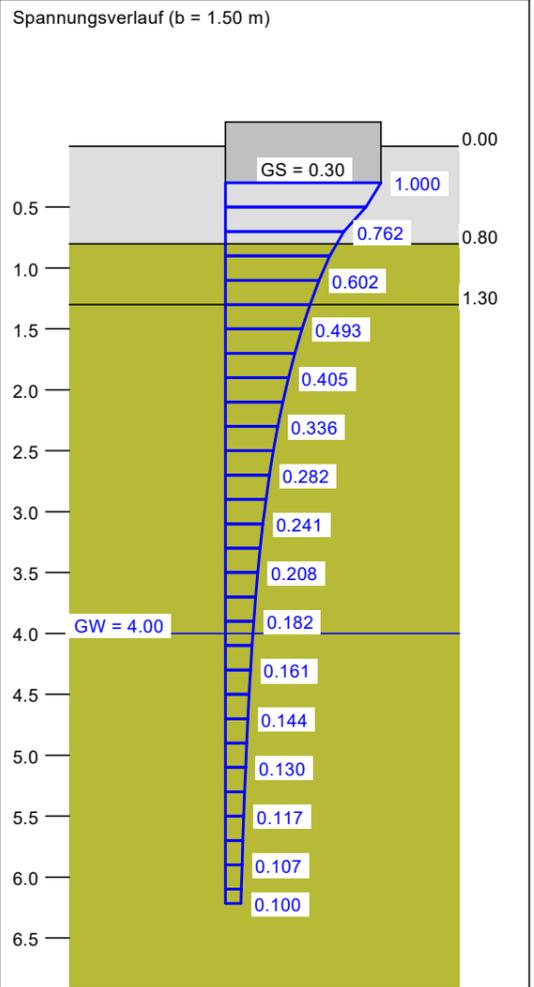
Bericht Nr. 4874 / 18
Anlage Nr. 4

Nachweis nach Bodenprofil BS 1
Grundbruch- und Setzungsberechnung
Lastabtragung über Bodenplatte
Flachgründung im Auelehm (Schicht 1)
Bemessung für "integrierte" Streifenfundamente
Bemessungssituation BS-P nach EC 7



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.30 m
Grundwasser = 4.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	k_s [MN/m ²]
10.00	0.50	256.4	128.2	179.9	1.34	29.2	0.49	18.21	15.40	13.4
10.00	0.60	250.7	150.4	175.9	1.53	28.6	0.57	18.29	15.40	11.5
10.00	0.70	250.7	175.5	175.9	1.75	28.1 *	0.79	18.37	15.40	10.1
10.00	0.80	250.6	200.5	175.9	1.96	27.6 *	0.98	18.43	15.40	9.0
10.00	0.90	250.2	225.2	175.6	2.15	27.3 *	1.09	18.47	15.40	8.2
10.00	1.00	251.6	251.6	176.6	2.36	27.0 *	1.18	18.52	15.40	7.5
10.00	1.10	254.5	280.0	178.6	2.58	26.7 *	1.25	18.55	15.40	6.9
10.00	1.20	257.9	309.4	181.0	2.80	26.6 *	1.31	18.58	15.40	6.5
10.00	1.30	262.3	340.9	184.0	3.03	26.4 *	1.36	18.61	15.40	6.1
10.00	1.40	266.8	373.6	187.3	3.27	26.3 *	1.40	18.63	15.40	5.7
10.00	1.50	271.6	407.3	190.6	3.51	26.2 *	1.44	18.65	15.40	5.4



* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50