

Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben Neubau Mehrfamilienhäuser mit Keller und Tiefgarage
 Manhagener Allee 54-56
 22926 Ahrensburg
 Flurstücke 349, 350, 351

Auftragsnummer 13110

Datum 04.09.2013

Auftraggeber SIG Holstein
 Sparkassen Immobiliengesellschaft mbh & Co. KG
 Hagenstraße 19
 23843 Bad Oldesloe

Planung Architekturbüro
 Hage / Felshart / Griesenberg
 Hagener Allee 31
 22926 Ahrensburg

Bearbeitung ingeos - Ingenieurgeologischer Service
 Hansenstraße 19
 18273 Güstrow

Fax: 038 458 – 50 97 95
mobil 0176 – 69 40 4000
info@ingeos.de

Firmeninhaber
Ronald Sternberg
Seestraße 25
18276 Klein Upahl

Steuernummer
086/256/02352
USt-HdNr.
DE261647115

Bankverbindung
Sparda-Bank Berlin
BLZ 120 965 97
Kto. 10 507 8016

Büro Nordost
Hansenstraße 19
18273 Güstrow

Telefon: 038 458 . 25 21 32
Fax: 038 458 . 50 97 95
E-Mail: info@ingeos.de

INHALTSÜBERSICHT

1	Kurzzusammenfassung	3
2	Vorbemerkung	4
3	Geländebeschreibung, vorhandene und geplante Bebauung	4
4	Durchgeführte Arbeiten	5
5	Schichtenfolge und Lagerung	6
6	Grundwasser	7
7	Bodenmechanische Kennwerte	7
8	Gründungsempfehlung	8
9	Frosteinwirkung	10
10	Abdichtung	10
11	Erdbauarbeiten	11
12	Wasserhaltung	12
13	Versickerung	12
14	Erdbebenzone	13
15	Schlussbemerkung	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Normalprofil - Schichtenabfolge im Baufeld	7
Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte – DIN 1055	8

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lagepläne, Maßstab 1 : 500
Anlage 2: Schichtenprofilsäulen
Anlage 3: Schichtverzeichnisse
Anlage 4: Grundbruch- und Setzungsberechnungen für Streifenfundamente
Anlage 5: Fotodokumentation

1 Kurzzusammenfassung

(ersetzt nicht das Gutachten)

- Projekt: Neubau vom mehreren Mehrfamilienwohnhäusern mit Unterkellerung / Tiefgarage
- Bauort: Manhagener Allee 54 – 56, 22926 Ahrensburg, Gemarkung Ahrensburg, Flurstücke 349, 350, 351, Flur 16
- Baugrund: bis max. 1,0 m Oberboden (OH, OU) bzw. bis 1,3 m sandig-kiesige, z.T. schluffige Auffüllungen (Bodengruppen SW, GW, SU); unterlagernd bis ca. 5 m u. GOK tonig-schluffiger Geschiebelehm und Geschiebemergel (UM, TM, z.T. UL) mit überwiegend steifer und steif-halbfester, örtlich auch weicher, weich-steifer bzw. halbfester Konsistenz; darunter enggestufte bis schwach schluffige Sande (SE, SU)
- Gründung: Flachgründung auf elastisch gebetteter, tragender Bodenplatte mit Frostschrüzen, Bettungsmodul $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$
- alternativ Streifenfundamente: Einbindetiefe mind. 0,8 m, Breite mind. 0,5 m;
zul. Sohlspannung max. 110 kN/m^2
- Frosteinwirkung: Frosteinwirkungszone: I, Gebiet 2, maximale Frosteindringtiefe: 0,95 m;
Böden im Aushubniveau: Frostempfindlichkeitsklasse F3 - sehr frostempfindlich
- Wasserstand: lokal Stau- und Schichtwasser ab rd. 3 m u. GOK (ca. 43,35 mNN) angetroffen, Grundwasser ab ca. 5 m u. GOK (41,3 mNN)
Bemessungswasserstand für das Grundwasser: 41,5 mNN
- Wasserhaltung: nicht erforderlich, Trockenhaltung Baufeld
- Abdichtung: gemäß DIN 18195-6, Abschn. 9 gegen aufstauendes Sickerwasser, Bodenplatte druckwasserdicht
alternativ: Untergeschoss aus wu-Beton, Beanspruchungsklasse 1 gemäß wu-Richtlinie
- Versickerung: oberflächennah nicht wirksam möglich; Tiefenversickerung über Sickerschächte / (Rohr-)rigole ab rd. 3,7 m u. GOK möglich, Versickerungsversuch empfohlen
- Erdbebenzone: keine (gemäß DIN 4149)
- Hinweis zu den Erdbauarbeiten: Baugrube frei abgeböschst möglich, Böschungswinkel max. 45° in nichtbindigen Böden, max. 60° in bindigen Böden;
Unterfangung der zu erhaltenden Gebäudeteile erforderlich;
Erdplanum statisch vorverdichten; vollflächige Verlegung eines Trennvlieses auf dem Erdplanum empfohlen; 10 cm Sauberkeitsschicht aus Kiessand einbringen,

Wichtiger Hinweis:

Diese Übersicht ist Bestandteil des geotechnischen Berichtes und ersetzt nicht das vollständige Gutachten. Eine Weitergabe (auch auszugsweise) von einzelnen Bestandteilen des Gutachtens ist unzulässig.

2 Vorbemerkung

Das Architekturbüro Hage – Felshart – Griesenberg, Ahrensburg, plant für die SIG S-Immobilien-gesellschaft Holstein mbH & Co. KG, Bad Oldesloe, die Errichtung eines Wohnkomplexes in der Manhagener Allee 54 – 56 in 22926 Ahrensburg auf den Flurstücken 349, 350 und 351, Flur 16.

Das Büro ingeos wurde am 03.07.2013 durch die SIG Holstein beauftragt, die Gründungsverhältnisse zu erfassen und einen Geotechnischen Bericht zu erstellen. Durch den Auftraggeber wurden dazu Kataster- und Lagepläne des Grundstücks i.M. 1:1.000 sowie Ansichten, Schnitte und Grundrisse des geplanten Neubaus (Vorentwurfsplanung) bereitgestellt. Durch das Architekturbüro Hage – Felshart – Griesenberg wurden dem Büro ingeos am 05.08.2013 ein Höhenplan des Bestandes i.M. 1:250 sowie Schnitte und Grundrisse der geplanten Bebauung i.M. 1:200 mit Höhenangaben zur Verfügung gestellt. Detaillierte Angaben zur Statik des geplanten Neubaus lagen dem Büro ingeos zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor.

3 Geländebeschreibung, vorhandene und geplante Bebauung

Das Baugrundstück liegt im Ortsbereich von Ahrensburg in einem Wohngebiet mit einer aufgelockerten Wohnbebauung auf einer mittleren Höhe von rd. 47 mNN. Das Grundstück fällt von der Straße (Manhagener Allee) aus leicht nach Südwesten ein. Der Höhenunterschied im Bereich des Baugrundstücks beträgt ca. 1 m.

Im Nordosten wird das Grundstück von der Manhagener Allee begrenzt. An den anderen Grundstücksseiten schließen sich mit Wohnhäusern bebaute Grundstücke an. Die benachbarten Gebäude reichen nicht bis an die Grundstücksgrenzen heran.

Das Grundstück ist zur Zeit mit einem voll unterkellerten, zwei- bis dreigeschossigem Klinikgebäude (Manhagener Allee 56) sowie einer freistehenden, ebenfalls voll unterkellerten Stadtvilla (Manhagener Allee 54) bebaut. Weiterhin befinden sich auf dem Baugrundstück eine ehemalige Garage mit Technikraum und eine Trafostation, die vollständig rückgebaut werden sollen. Das Bestandsgebäude Nr. 56 soll ebenfalls größtenteils rückgebaut werden, lediglich Teile der straßenseitigen Fassade sollen erhalten bleiben und in das neue Gebäude integriert werden (vgl. Anlage 1.2: rot markierte Gebäudeteile sollen erhalten werden). Von der Stadtvilla (Haus Nr. 54) soll ebenfalls die straßenseitige Fassade erhalten bleiben. Teile des Bestandes sollen rekonstruiert werden und in den neu zu errichtenden Gebäudekomplex eingegliedert werden.

Die Geländeoberfläche auf dem Grundstück ist teilweise mit Betonsteinpflaster und Schwarzdecke versiegelt. Die Freiflächen sind überwiegend mit Gras und Buschwerk bewachsen. Auf dem Grundstück befindet sich z.T. alter Baumbestand.

Eine natürliche Vorflut ist in der Nähe des Baugrundstücks nicht vorhanden.

Der neu zu errichtende Wohnkomplex soll aus mehreren Teilgebäuden bestehen, die über Zwischenbauten miteinander verbunden sind. Geplant sind ein Untergeschoss, 2 Vollgeschosse sowie ein Dach- bzw. Staffelgeschoss.

Der gesamte Komplex soll voll unterkellert werden. Das Kellergeschoss soll alle Einzelgebäude des Komplexes miteinander verbinden. Im Kellergeschoss sind Wohnungen, Keller- und Technikräume sowie eine Tiefgarage vorgesehen. Die Zufahrt zur Tiefgarage soll über eine Rampe an der südöstlichen Seite des Gebäudekomplexes erfolgen.

Aus den vorliegenden Höhenplänen und Schnittdarstellungen ergeben sich folgende Höhenangaben der aktuellen und der geplanten Bebauung:

Bestand Manhagener Allee 56:

OKFF KG	45,99 mNN	OKFF EG	48,30 bis 48,38 mNN
---------	-----------	---------	---------------------

Bestand Manhagener Allee 54:

OKFF KG	45,99 mNN	OKFF EG	48,35 mNN
---------	-----------	---------	-----------

Neubau:

OKFF KG (Tiefgarage)	45,50 mNN	OKFF EG	48,50 mNN
OKFF KG (Treppenhaus)	44,0 mNN		

Das Kellergeschoss mit Tiefgarage, Keller- und Technikräumen und Wohnung wird eine einheitliche Gründungsebene (OKFF 45,50 mNN) besitzen. Lediglich die Treppenhäuser, die als Verbindungsbauwerke zwischen den einzelnen Teilgebäuden errichtet werden sollen, werden eine tiefere Gründungssole erhalten (OKFF 44,0 mNN). In den Treppenhäusern sind zwei Fahrstuhlschächte geplant, deren Unterfahrt jeweils rd. 0,7 m unter das Sohlniveau des Treppenhauses (ca. 43 mNN) geführt wird.

4 Durchgeführte Arbeiten

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 18.07.2013 im Bereich der geplanten Neubauten insgesamt **9 Bohrsondierungen (Kleinrammbohrungen)** nach DIN EN ISO 22475-1 bis jeweils 7 m unter Geländeoberkante (GOK) ausgeführt (BS 1 bis BS 9). Aus dem Bohrgut wurden schichtbezogen gestörte Bodenproben entnommen.

Zusätzlich wurde zur Ermittlung der Lagerungsdichte der angetroffenen nichtbindigen Böden bzw. der Konsistenz der bindigen Böden im Bereich der Bohrung BS 6 eine **Schwere Rammsondierung (DPH)** gemäß DIN EN ISO 22476-2 bis in eine Tiefe von 7 m unter GOK abgeteuft.

Die Höhenlage der Sondieransatzpunkte wurde auf den Kanaldeckel zwischen den Bestandsgebäuden Nr. 54 und 56 eingemessen (Bezugshöhe = 47,50 mNN, vgl. Lagepläne, Anlage 1). Die Lage und die Höhen der Sondieransatzpunkte sind den Lageplänen in Bezug auf die Bestandsbebauung (Anl. 1.1) sowie in Bezug auf den geplanten Neubau (Anl. 1.2) zu entnehmen.

5 Schichtenfolge und Lagerung

Die oberflächennahe Schichtenabfolge im Bereich des Baugrundstücks wird entsprechend der geologischen Übersichtskarte 1:200.000 (Blatt 2326 Lübeck) von weichselzeitlichen Geschiebemergeln der Grundmoräne sowie glazifluviatilen Sanden bestimmt.

Die Schichtfolge im Baufeld beginnt mit einer bis 0,3 bis 1 m starken, oberflächennah durchwurzelten, humosen feinsandig-schluffigen **Oberbodendeckschicht** (Bodengruppen OH, OU gemäß DIN 18196) bzw. mit **z.T. schwach schluffigen, sandig-kiesigen Auffüllungen** (Bodengruppen [SW], [SI], [SU], [GW]), die im Bereich der versiegelten Flächen bis in eine Tiefe von rd. 1,3 m nachgewiesen wurden. Lediglich in der Bohrung BS 5 reichen die aufgefüllten Böden bis in eine Tiefe von 3 m. Hierbei handelt es sich um die Verfüllung des Arbeitsraumes unmittelbar neben der Bestandsbebauung.

Darunter wurde bis in eine Tiefe von max. 3,7 m unter Geländeoberkante (GOK) tonig-schluffiger bis sandig-schluffiger **Geschiebelehm** angetroffen. Der Geschiebelehm weist eine mindestens steife, z.T. auch halbfeste Konsistenz auf und ist entsprechend dem Korngrößenspektrum als leicht- bis mittelplastischer Schluff (UL, UM) bzw. mittelplastischer Ton (TM) einzustufen.

Unter dem Geschiebelehm schließt sich schluffig-toniger, schwach sandiger und schwach kiesiger **Geschiebemergel** an, der eine überwiegend steife bis z.T. steif-halbfeste Konsistenz aufweist. Örtlich können auch Bereiche mit weicher bzw. weich-steifer Konsistenz eingeschaltet sein (Bohrungen BS 2, BS 7 und BS 9). Der Geschiebemergel ist gemäß DIN 18196 überwiegend den Bodengruppen UM und TM (mittelplastische Schluffe und Tone) zuzuordnen. Örtlich können auch sandig-schluffige Bereiche auftreten, die der Bodengruppe SU* (stark schluffiger Sand) zuzurechnen sind.

Unter den Geschiebeböden folgen mit Ausnahme des südlichen und südwestlichen Teils des Baufeldes glazifluviatile, **enggestufte bis schwach schluffige Sande** der Bodengruppen SE und SU, die entsprechend dem Bohrfortschritt eine mitteldichte Lagerung aufweisen.

In den Bohrungen BS 7 und BS 8 im südwestlichen und südlichen Bereich des Grundstücks wurden die glazifluviatilen Sande nicht angetroffen, hier reicht der Geschiebemergel mindestens bis zur Bohrendteufe bei 7 m u. GOK.

Die ausgeführte Rammsondierung (DPH 1) im Bereich der Bohrung BS 6 belegt eine überwiegend lockere Lagerung der Auffüllungen bis etwa 0,9 m u. GOK.

Der unter den Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 3,7 m unter GOK folgende Geschiebelehm zeigt bei Schlagzahlen $n_{10} \approx 1 \dots 2$ (über Grundwasser) weiche bis steife Konsistenz. Die darunter bis zur Bohrendteufe folgenden enggestuften Sande (SE) sind bei Schlagzahlen $n_{10} \approx 8 \dots 15$ (über Grundwasser) bzw. bei Schlagzahlen $n_{10} > 5 \dots 13$ (unter Grundwasser) mindestens mitteldicht bis z.T. dicht gelagert.

Bei der Baugrunduntersuchung wurden keine Sondierhindernisse oder organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Für den Bereich des Baufeldes lässt sich folgendes **Normalprofil** angeben:

Tabelle 1: Normalprofil - Schichtenabfolge im Baufeld

Boden / Hauptbestandteil	Bodengruppe (DIN 18196)	max. Tiefe (m u. GOK)	Mächtigkeit ca. [m]	Konsistenz / Lagerungsdichte	Verbreitung
Oberboden [Feinsand, schluffig, humos]	OH, OU	1,0	0,3 bis 1,0	locker bis mitteldicht	lokal (BS1, 4, 7, 8, 9)
Auffüllungen [Sand, kiesig, z.T. schluffig]	[SU], [SW], [SI], [GW]	3,0	ca. 0,2 bis 2,7	z.T. locker z.T. mitteldicht	lokal (BS1, 2, 3, 5, 6)
Geschiebelehm [Schluff, tonig]	UM, TM, z.T. UL	3,7	ca. 0,6 bis 2,8	steif bis halbfest	lokal (BS4, 6, 7, 8, 9)
Geschiebemergel [Schluff, tonig]	UM, TM, z.T. UL, SU*	> 7,0	3,0 - > 5,0	steif bis halbfest z.T. weich-steif	flächen- deckend
Sand [nicht bindig]	SE, SU	> 7,0	> 2,2	mitteldicht - dicht	lokal (BS1 – BS6, BS 9)

6 Grundwasser

In den Bohrungen wurde am 18.07.2013 Grundwasser in den enggestuften Sanden unter dem Geschiebemergel ab einer Tiefe von rd. 5,0 bis 6,6 m unter GOK (entspricht ca. 40,2 – 41,3 mNN) angetroffen. Der freie Grundwasserspiegel in den Sanden unterhalb des Geschiebemergels kann im Jahresgang sowie in Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen im Bereich mehrerer Dezimeter schwanken. Der Bemessungswasserstand für das Grundwasser ist auf 41,5 mNN festzulegen.

In Bohrung BS 7 wurde Stau- und Schichtwasser ab ca. 3,0 m u. GOK (43,25 mNN) angetroffen. Dabei handelt es sich um Wasser, das sich in sandigeren Lagen des Geschiebemergels sammelt. Grundsätzlich ist im gesamten Bereich des Baufeldes nach Niederschlägen und nassen Witterungsperioden kurzzeitig mit einer oberflächennahen Stauwasserbildung in den sandig-kiesigen Auffüllungen über dem Geschiebelehm zu rechnen. Stau- und Schichtwasser kann bis etwa 1 m unter GOK auftreten.

7 Bodenmechanische Kennwerte

In der Tabelle 2 sind die bodenmechanischen Kennwerte gemäß DIN 1055 Teil 2 auf der Grundlage der geotechnischen Untersuchungen dargestellt.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte – DIN 1055

Material	Konsistenz / Lagerungsdichte	Boden- gruppe (DIN 18196)	Boden- klasse (DIN 18300)	Reibungs- winkel φ [°]	Kohäsion cal c' [kN/m²]	Steife- modul Es [MN/m²]	Wichte cal γ / γ' [kN/m³]
Füllsand ¹⁾	mitteldicht	SW, GW	3	32,5	-	50 – 70	19 / 11
Auffüllungen Sand, Kies	locker - mitteldicht	[SU], [SW], [GW]	3	30 – 32,5	-	30 – 40	18 / 10 19 / 11
Geschiebe- lehm	steif steif - halbfest halbfest	UM, UL, TM	4	22,5 – 27,5	2 – 5 5 – 10 5 – 10	8 – 10 10 – 15 15 – 20	20 / 11 20 / 11 21 / 12
Geschiebe- mergel	weich weich-steif steif halbfest	UM, UL, TM	4	22,5 – 27,5	0 – 2 1 – 3 2 – 5 5 – 10	6 – 8 8 – 10 10 – 15 15 – 25	19 / 10 20 / 11 20 / 11 21 / 12
Sand nicht bindig	mitteldicht – dicht	SE	3	32,5 – 35	-	50 – 70	19 / 11

¹⁾ Füllsand für Bodenaustausch und Auffüllungen, Mindestanforderungen an das Material

8 Gründungsempfehlung

Gemäß den vorliegenden Schnittdarstellungen wird die Oberkante Fertigfußboden Erdgeschoss (OKFF EG) bei rd. 48,50 mNN liegen. Die OKFF Kellergeschoss / Tiefgarage ist bei 45,50 mNN geplant. Die Sohle der Kellerbodenplatte wird bei rd. 45,3 mNN liegen. Die Sohle der Bodenplatte im Bereich der Treppenhäuser wird bei rd. 43,7 mNN und im Bereich der Fahrstuhlunterfahrten bei rd. 43,0 m liegen.

Für die Tiefgarage und die Kellerräume ist ein durchgehendes Gründungsniveau vorgesehen.

Die Geländehöhen der Sondieransatzpunkte wurden zwischen 46,25 mNN (Bohrung BS 7) und 47,45 mNN (BS 2) eingemessen.

Unter Berücksichtigung der angetroffenen Bodenverhältnisse kann sowohl eine Gründung auf einer mind. 30 cm starken, elastisch gebetteten, tragenden Bodenplatte als auch auf Streifenfundamenten erfolgen. Empfohlen wird die Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte.

8.1 Gründung auf Bodenplatte

Das Gründungsniveau der **tragenden Bodenplatte** wird entsprechend der Höhenfestsetzung durch den Planer überwiegend im Geschiebelehm bzw. -mergel (UM, TM) mit mindestens steifer, z.T. auch steif-halbfester Konsistenz liegen. Bereichsweise wird das Gründungsniveau auch in Bereichen mit nichtbindigen sandig-kiesigen Auffüllungen liegen. Die betrifft vor allem den Bereich der rückzubauenden Gebäudeteile, unter deren Sohle und in deren Arbeitsraumverfüllung sandig-kiesige Auffüllen zu erwarten sind.

Zudem kann nicht ausgeschlossen werden, dass kleinräumig geringmächtige, durch Schicht- und Stauwasser aufgeweichte bindige Böden im Gründungsniveau auftreten. Dies betrifft u.a. den Bereich des Treppenhauses und der Fahrstuhlunterfahrt im Zwischenbau zwischen den Häusern Nr. 54 und 56. Sofern beim Aushub der Baugrube weiche, bindige Böden im Sohlniveau der Bodenplatte bzw. der Fahrstuhlunterfahrt angetroffen werden, sind diese bis auf den unterlagernden Boden mit mindestens steifer Konsistenz oder bis mind. 0,7 m unter Bauwerkssohle gegen nichtbindige, verdichtbare Böden auszutauschen.

Die Bemessung der Bodenplatte sollte nach dem Steifemodulverfahren mit den Bodenkennwerten aus Tabelle 2 erfolgen. Im Bereich der Bohrungen BS 2 und BS 7 wurden etwa 1,2 m unter dem geplanten Sohlniveau weiche bis weich-steife Geschiebeböden angetroffen. Für die Bemessung der Bodenplatte nach dem Steifemodulverfahren sollten daher diese Profile als Referenzprofile herangezogen werden.

Bei Anwendung des Bettungsmodulverfahrens kann für die Bauwerksgründung ein abgeleiteter **Bettungsmodul** angesetzt werden von:

$$k_s = 8 \text{ MN/m}^3.$$

Die Sohlnormalspannung im Bereich der Bodenplatte sollte $\sigma = 110 \text{ kN/m}^2$ nicht überschreiten.

Die zu erwartenden Setzungen können überschlägig durch Setzungsberechnungen gemäß DIN 4019 ermittelt werden. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen keine Informationen zu den zu erwartenden Lasten vor. Erfahrungsgemäß ist bei Gründung auf einer Bodenplatte bei den örtlichen Bodenverhältnissen und den üblichen Lastannahmen für ein zwei- bis dreigeschossiges Wohngebäude in Massivbauweise mit Setzungen von ca. 2 cm zu rechnen (vgl. Anlage 4). Die Setzungsdifferenzen werden auf < 1 cm abgeschätzt. Durch die Gründung auf einer tragenden Bodenplatte vergleichmäßigen sich die Setzungen.

8.2 Gründung auf Streifenfundamenten

Alternativ kann die Gründung auf **Streifenfundamenten** erfolgen. Die Einbindetiefe der Fundamente darf zur Gewährleistung der Grundbruchsicherheit 0,8 m nicht unterschreiten, die Breite muss mindestens 0,5 m betragen. Die Sohle der Streifenfundamente wird im Geschiebemergel mit mindestens steifer Konsistenz liegen.

Sofern im Niveau der Fundamentsohlen örtlich weiche bindige Böden angetroffen werden, sind diese bis mind. 0,7 m unter Fundamentsohle bzw. bis auf den unterlagernden Mergel mit mindestens steifer Konsistenz gegen nichtbindige, verdichtbare Sande auszutauschen. Dabei ist unter der Fundamentsohle ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen. Der Bodenaustausch muss mit einem entsprechenden Überstand unter der Fundamentsohle erfolgen.

Zur Ermittlung des maximal aufnehmbaren Sohldrucks unter Einhaltung der zweifachen Grundbruchsicherheit ($\eta > 2$) wurden Grundbruch- und Setzungsberechnungen entsprechend DIN 4017 bzw. DIN 4019 für eine Fundamenteinbindetiefe von 0,8 m durchgeführt (vgl. Anlage 4).

Dabei wurde als Referenzprofil mit den ungünstigsten geotechnischen Eigenschaften die Schichtfolge der Bohrung BS 7 herangezogen. Als Vergleichsprofil wurde die Schichtfolge der Bohrung BS 6 betrachtet. Die Ergebnisse sind in den Tabellen der Anlagen 4.1 und 4.2 in Abhängigkeit von der Fundamentbreite b dargestellt.

Für bis zu 1,2 m breite Streifenfundamente ist demnach ein maximal aufnehmbarer Sohldruck anzusetzen von:

$$\sigma_{zul} = 110 \text{ kN/m}^2.$$

Der maximal aufnehmbare Sohldruck für breitere Fundamente bzw. die daraus resultierenden maximalen Streckenlasten können den Tabellen der Anlage 4 entnommen werden.

Gemäß den Setzungsberechnungen nach DIN 4019 sind für bis zu 1,2 m breite Fundamente bei Ausnutzung des angegebenen maximal zulässigen Sohldrucks Setzungen von rd. 2 cm zu erwarten. Die Setzungsdifferenzen im Bauwerksbereich betragen bis zu 1 cm.

Die Angaben gelten für lotrecht mittig belastete Streifenfundamente. Außermittig belastete Fundamente oder ggf. herzustellende Einzelfundamente sind gesondert nachzuweisen.

9 Frosteinwirkung

Das geplante Bauvorhaben liegt entsprechend ZTVE-StB 94/97 Abschn. 2.3.3 in der Frosteinwirkungszone I, Gebiet 2. Danach beträgt die Frosteindringtiefe max. 95 cm.

Die im Erdplanum anstehenden bindigen Geschiebeböden der Bodengruppen UM und TM sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 94/97 Abschn. 2.3.3.1 zuzurechnen und damit als sehr frostempfindlich einzustufen. Die Erdbauarbeiten müssen unter frostfreien Witterungsbedingungen erfolgen. Das Erdplanum ist vor Frosteinwirkung und Frost-/ Tauwechsel zu schützen.

Aufgrund des nach Südwesten hin abfallenden Geländes erfolgt die Gründung des nordöstlichen Teils des Gebäudekomplexes bei einer Einbindetiefe von mehr als 0,8 m unter GOK frostsicher. Im südwestlichen Bereich des Gebäudekomplexes, insbesondere im Bereich der geplanten Wohnungen im Untergeschoss mit Lichthof, ist zur frostsicheren Gründung die Herstellung von Frostschränken unter der Bodenplatte notwendig. Die Frostschränken sind entsprechend DIN 1054 bis mind. 0,8 m unter die herzustellende Geländeoberkante zu führen.

Im Falle einer Gründung des Gebäudekomplexes auf Streifenfundamenten sind diese bis in frostsichere Tiefe ($> 0,8 \text{ m u. GOK}$) zu führen. Fundamente von evtl. vorgesehenen Stützmauern im Bereich der Zufahrtsrampe sind ebenfalls frostsicher zu gründen und gemäß DIN 1054 mindestens 80 cm tief einzubinden.

10 Abdichtung

Lastfall: Aufgrund der gering durchlässigen Böden im Bauwerksbereich ($k_f < 10^{-4} \text{ m/s}$) ist gemäß DIN 18195-1 mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. Echtes Grundwasser ist erst ab einer Tiefe von rd. 4 m unter Bauwerkssohle zu erwarten.

Abdichtung: Aufgrund der Möglichkeit eines temporären Sickerwasseraufstaus im Bereich der Arbeitsraumverfüllung ist die Bodenplatte druckwasserdicht herzustellen. Das Untergeschoss ist entsprechend DIN 18195-6, Abschnitt 9, bis mindestens 30 cm über Geländeoberkante gegen aufstauendes Sickerwasser abzudichten. Die Abdichtung ist dauerhaft gegen Hinterlaufen zu sichern.

Alternativ ist die Herstellung des Kellergeschosses aus wu-Beton als „Weisse Wanne“ möglich.

Die Ausführung hat in diesem Fall gemäß den Vorgaben der wu-Richtlinie des DAfStb (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton) zu erfolgen. Es ist die Beanspruchungsklasse 1 nach Abschn. 5.2 (2) der wu-Richtlinie anzusetzen. Im Bereich hochwertig genutzter Räume (Wohnungen im Untergeschoss) ist die Nutzungsklasse A nach Abschn. 5.3 (2) anzusetzen. Im Bereich der Tiefgarage und der Keller- und Technikräume kann die Nutzungsklasse B der wu-Richtlinie zugrunde gelegt werden.

11 Erdbauarbeiten

Durchwuzelte und humose Böden im Baufeld sind vollständig abzuschleiben und getrennt von sonstigem Aushub zu lagern und gesondert zu verwerten. Eine bautechnische Verwendung dieser Böden darf nicht erfolgen.

Aus dem Rückbau des Bestandes ggf. mit Bauschutt vermischte Böden sind ebenfalls getrennt auszuheben und gesondert zu verwerten. Bauschutthaltige Böden sind abfallrechtlich gemäß LAGA M20 zu deklarieren und sachgerecht zu entsorgen. Eine Vermischung von bauschutthaltigen Böden mit natürlichen Böden darf nicht erfolgen, da andernfalls mit erhöhten Kosten der Entsorgung zu rechnen ist.

Die Baugrube ist nach den Vorgaben der DIN 4124 herzustellen. aufgrund ausreichender Platzverhältnisse um das geplante Bauwerk herum kann die Baugrube frei abgeböschert werden. Der Böschungswinkel darf in den oberflächennahen, nicht bis schwach bindigen Böden ohne rechnerischen Nachweis einen Winkel von 45° nicht überschreiten. In bindigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz ist ein Böschungswinkel von max. 60° ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit zulässig. Entlang der Baugrubenwände ist ein mind. 60 cm breiter Schutzstreifen vorzusehen, der während des Offenstandes der Baugrube von Aushub, Maschinen, Fahrzeugen und Baumaterial lastfrei zu halten ist. Nicht fachgerecht gesicherte Gruben dürfen nicht betreten werden!

Im Bereich der zu erhaltenden Gebäudeteile wird zum Erreichen der geplanten Gründungstiefe ein Aushub bis unterhalb des derzeitigen Kellerniveaus erforderlich (aktuelle OKFFB KG = 45,99 mNN, geplante OKFF KG = 45,5 mNN). Es liegen keine Informationen über die Einbindetiefe der Kellerfundamente der Bestandsbebauung vor. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Fundamente der zu erhaltenden Bauwerksteile unterfangen und tiefer geführt werden müssen. Die Unterfangung der bestehenden Fundamente muss entsprechend den Vorgaben der DIN 4123 abschnittsweise erfolgen. Der Unterfangungskörper ist auf einem Bett aus Magerbeton auf dem Geschiebelehm bzw. -mergel zu gründen. Dabei ist unter der Außenkante der Bestandsfundamente ein Lastausbreitungswinkel von 45° anzusetzen, in den keinesfalls ohne fachgerechte Sicherung eingegriffen werden darf. Die statischen Verhältnisse sind vor Ausführungsbeginn zu prüfen.

Das Erdplanum der Baugrube ist mit Tieflöffel mit glatter Schneide herzustellen und bei trockenen und frostfreien Witterungsbedingungen statisch vorzuverdichten.

Durch ungünstige Witterungseinflüsse bzw. Stau- und Schichtwassereinfluss ggf. vernässte oder aufgeweichte bindige Böden im Erdplanum sind gegen nichtbindiges Material auszutauschen. Für evtl. notwendige Bodenaustauschmaßnahmen sind kornabgestufte Sand-Kies-Gemische der Bodengruppen SW oder GW (DIN 18196) und der Verdichtbarkeitsklasse V1 gemäß ZTV-A-StB 97 lagenweise dynamisch verdichtet einzubringen. Das Material muss einen Schluffgehalt von <5% aufweisen, die Korngröße ist auf 45 mm zu begrenzen. Die Lagenstärke beim Einbau ist auf maximal 20 cm zu begrenzen. Eine mitteldichte Lagerung ist nachzuweisen.

Auf den mindestens steifplastischen Böden ist vor Herstellung der Bodenplatte eine mind. 10 cm starke Sauberkeitsschicht aus Sand bzw. Kiessand oder eine mind. 5 cm starke Sauberkeitsschicht aus Magerbeton (C10/12) einzubauen. Der Einbau der Sauberkeitsschicht kann insbesondere bei ungünstigen Witterungsbedingungen durch die vollflächige Verlegung eines Trennvlieses der Robustheitsklasse GRK 3 mit einem Flächengewicht von mind. 200 g/m² erleichtert werden. Das Trennvlies muss auf dem Erdplanum mit überlappenden Stößen verlegt werden.

Die Verfüllung des Arbeitsraumes sowie von Gräben und Gruben muss mit nichtbindigen Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 nach ZTV A-StB 97/06 erfolgen. Der Einsatz bindiger Böden für die Verfüllung der Baugrube ist nur in Bereichen zulässig, die nicht durch Verkehrs- und Stellflächen oder Zuwegungen überbaut werden. Erfolgt die Arbeitsraumverfüllung mit bindigen Böden, ist mit lang anhaltenden Setzungen des Verfüllmaterials im Bereich mehrerer Dezimeter zu rechnen.

Der Einbau des Füllmaterials muss lagenweise verdichtet erfolgen. Die Lagenstärke beim Einbau darf 30 cm nicht übersteigen. In Bereichen, in denen eine Überbauung vorgesehen ist, ist eine mindestens mitteldichte Lagerung des Verfüllmaterials ($D_{pr} \geq 97\%$) nachzuweisen. Bei der Verfüllung des Arbeitsraumes darf die Kellerabdichtung nicht beschädigt werden.

12 Wasserhaltung

Jahreszeitabhängig und witterungsbedingt kann es zu einer Stauwasserbildung über den gering durchlässigen Geschiebeböden und einem geringen Zustrom von Schichtwasser in die Baugrube kommen. Zufließendes Tag-, Stau- und Schichtwasser ist bei Bedarf über randlich anzulegende Gräben und Pumpensümpfe in der Baugrube zu sammeln und mittels Schmutzwasserpumpen aus dem Baufeld abzuleiten. Die Einleitung des Baugrubenwassers in das Kanalnetz ist genehmigungspflichtig und dem Kanalbetreiber anzuzeigen. Eine Einleitgenehmigung ist rechtzeitig vor Baubeginn einzuholen.

13 Versickerung

Aufgrund der nur gering durchlässigen Geschiebeböden ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s) kann eine oberflächennahe Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück nicht wirksam erfolgen.

Erst die im westlichen Teil des Grundstücks (Bereich der Bohrung BS 6) ab etwa 3,7 m Tiefe anstehenden Sande sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Allerdings kann die Versickerung aufgrund der Tiefenlage der durchlässigen Böden und des Grundwasserstandes ab etwa 5 m unter GOK nur über Sickerschächte oder über eine (Rohr-)rigole erfolgen, die in die Sande einbindet. Für die Anlage einer Rigole ist daher mit einem Aushub bis rd. 4 m unter GOK und einer Auffüllung des Rigolengrabens mit gut durchlässigem Material (Kies, Kiessand) zu rechnen.

Vor der Planung und Einrichtung einer Versickerungsanlage wird die Durchführung eines Versickerungsversuchs oder eine Korngrößenanalyse der Sande zur Ermittlung der Durchlässigkeit empfohlen. Die Dimensionierung und Ausführung einer Versickerungsanlage muss nach den Vorgaben des Regelwerkes DWA-A138 erfolgen.

Alternativ ist zu prüfen, ob eine Einleitung des Niederschlagswassers in das Kanalnetz erfolgen kann. Die Einleitung von Regenwasser in das öffentliche Siel ist i.d.R. genehmigungs- und u.U. kostenpflichtig.

Das Baugrundstück liegt nicht in einer Schutzzone eines behördlich festgesetzten Grundwasserschutzbereiches. Ungeachtet dessen sind eventuelle Vorgaben der Bau- bzw. der Umweltbehörde zur Einrichtung einer Versickerungsanlage und zum Grundwasserschutz uneingeschränkt umzusetzen.

14 Erdbebenzone

Das Baufeld liegt nach DIN 4149 nicht in einer Erdbebenzone. Die Festlegung einer Horizontalbeschleunigung ist nicht erforderlich.

15 Schlussbemerkung

Für die Erkundung des Baufeldes wurden 9 Kleinrammbohrungen abgeteuft und die Schichtenabfolge auf das gesamte Baufeld extrapoliert. Es ist nicht auszuschließen, dass während der Erdarbeiten kleinräumige Abweichungen von den erkundeten Schichtenfolgen aufgeschossen werden.

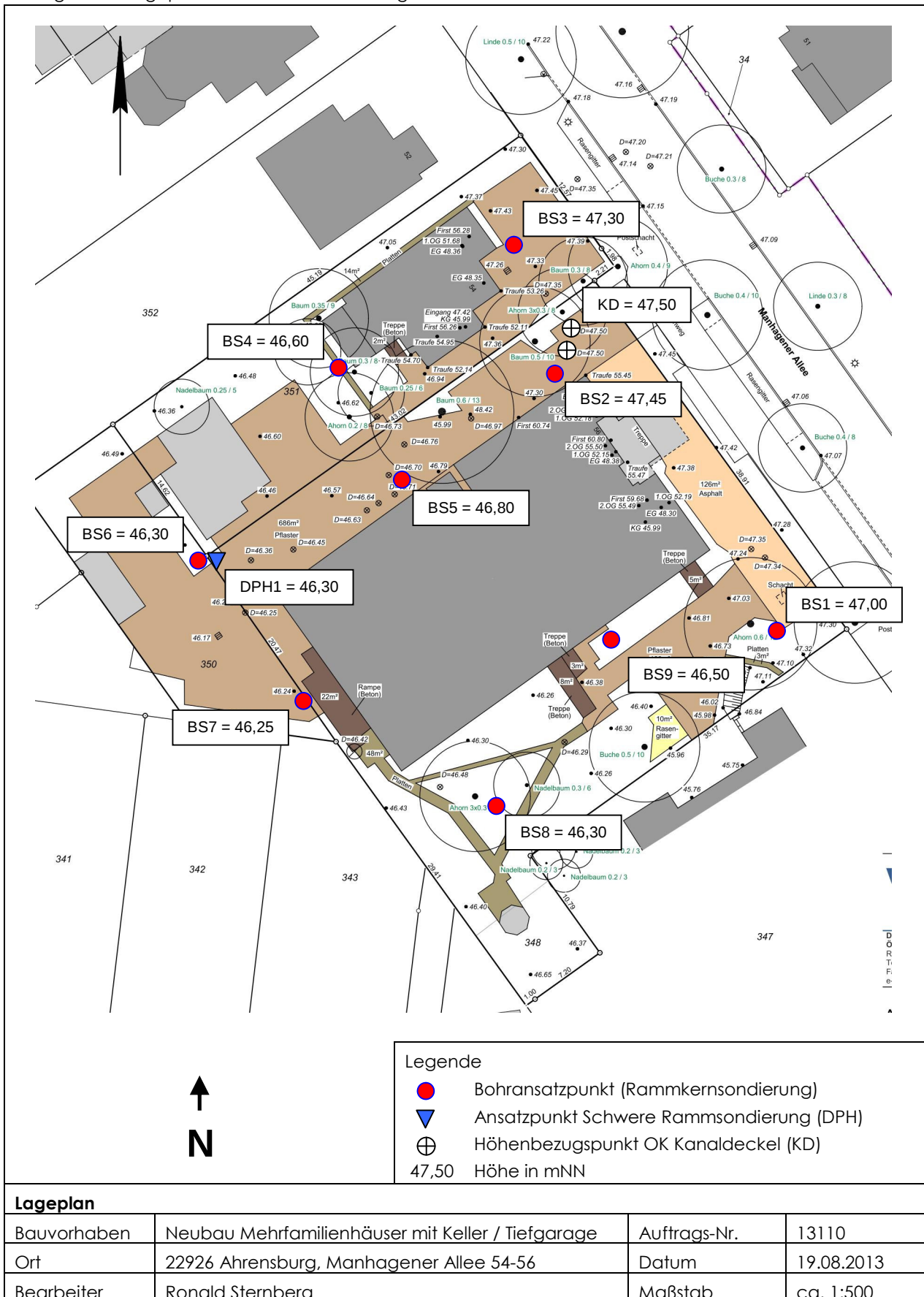
Der Gutachter ist bei wesentlichen Abweichungen von den beschriebenen Bodenverhältnissen sowie bei gründungsrelevanten Änderungen der Planung zu informieren und das Gründungskonzept ist ggf. anzupassen. Änderungen am vorgestellten Gründungskonzept sind mit dem Gutachter abzustimmen.

Güstrow, den 06.09.2013

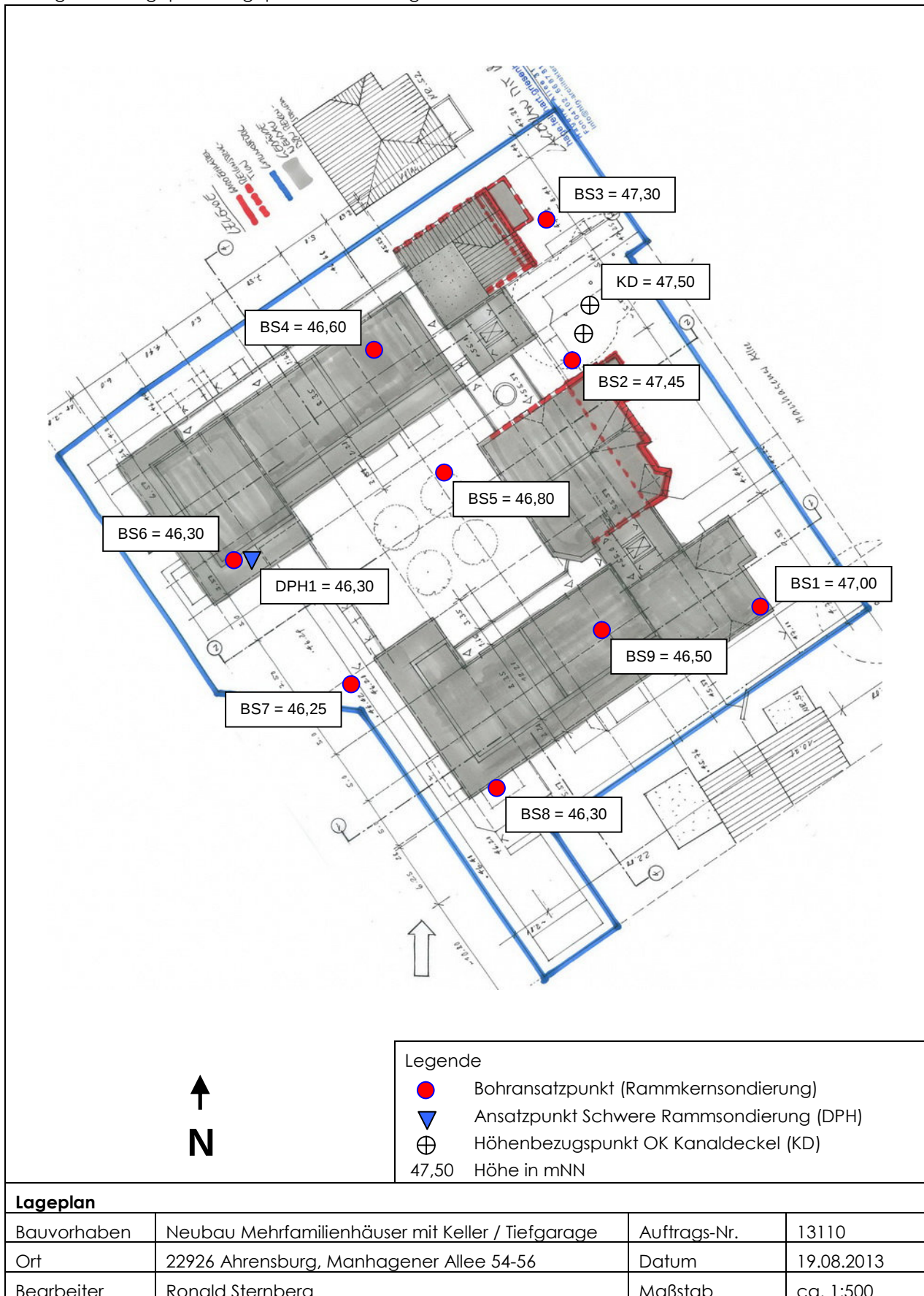
Dipl.-Geol. Ronald Sternberg

Geschäftsinhaber

Anlage 1.1 – Lageplan mit Bestandsbebauung

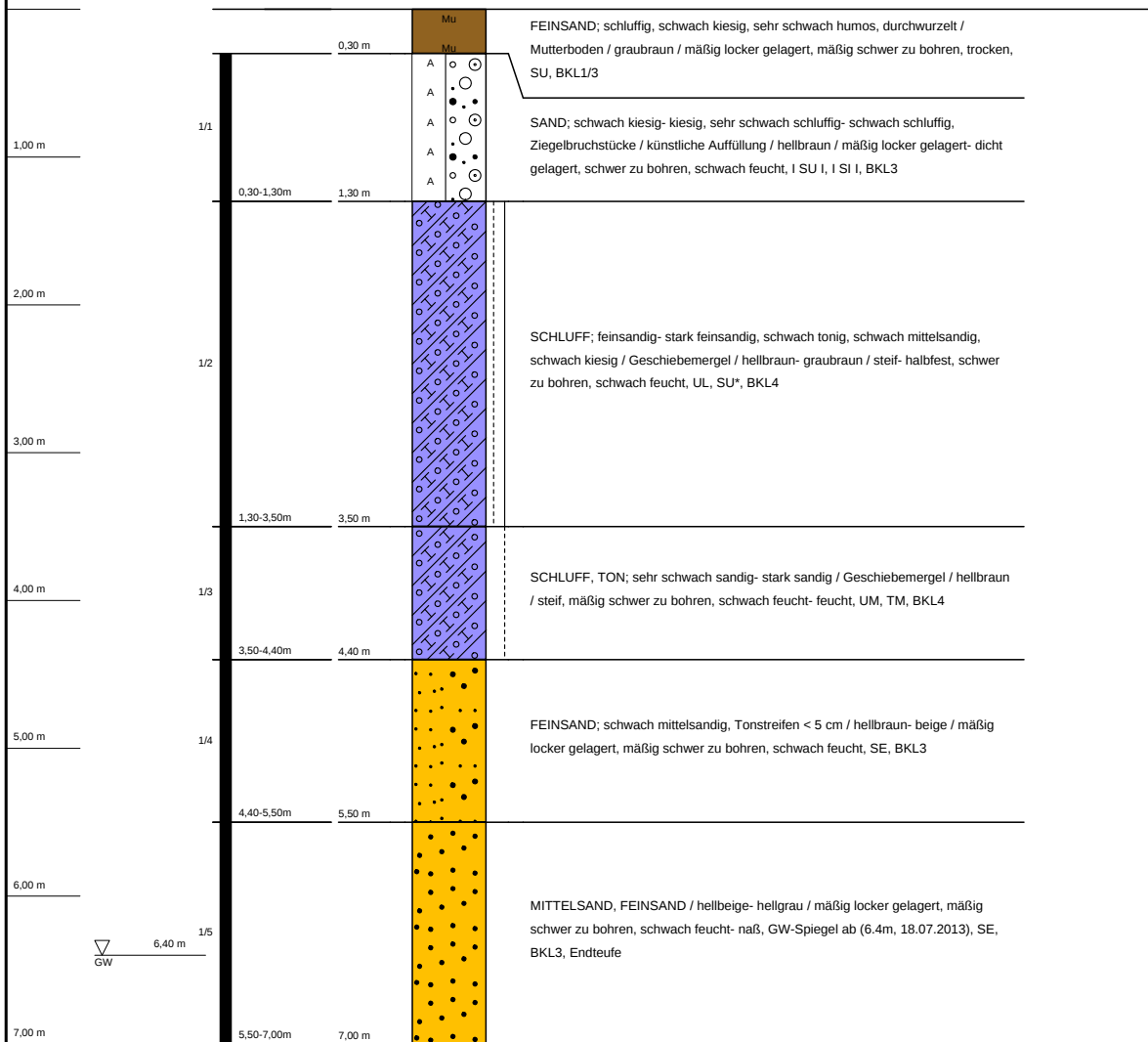


Anlage 1.2 – Lageplan mit geplanter Bebauung



BS 1

(GOK: 47,00 m NN)



BS 1

BV Wohnhäuser und Tiefgarage

Ort d. Bohrg. : 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56

Anlage: 2.1

Auftraggeber : SIG Holstein

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : ingeos - Ingenieurgeologischer Service

Maßstab: 1:50

Bearbeiter : R. Sternberg

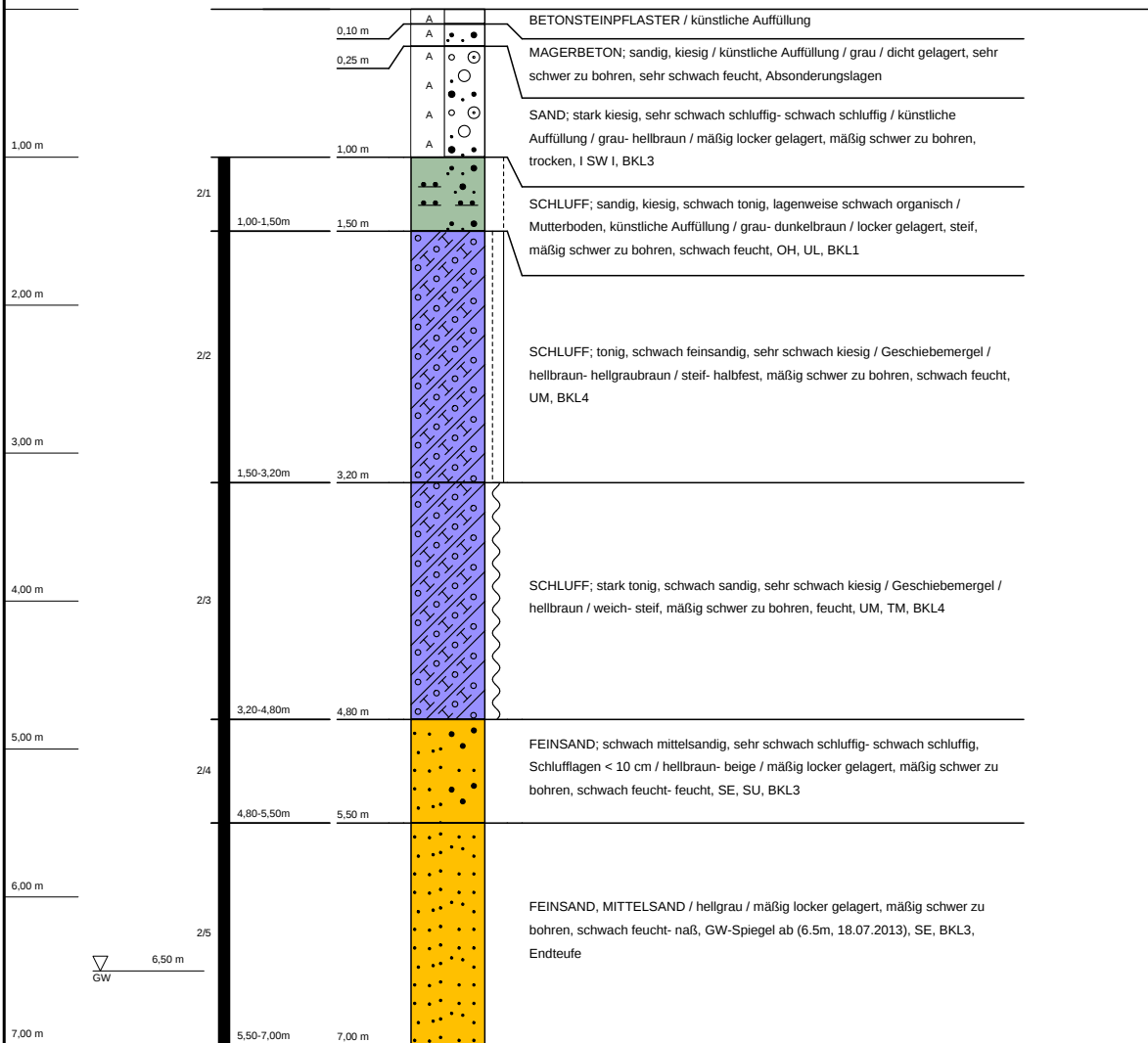
Datum: 16.08.2013

ingeos
Ingenieurgeologischer Service
Baugrund - Geotechnik - Altlasten

Hansenstraße 19
18273 Güstrow
Tel. 0176 - 69 40 4000
www.ingeos.de

BS 2

(GOK: 47,45 m NN)



BS 2

BV Wohnhäuser und Tiefgarage

Ort d. Bohrg. : 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56

Anlage: 2.2

Auftraggeber : SIG Holstein

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : ingeos - Ingenieurgeologischer Service

Maßstab: 1:50

Bearbeiter : R. Sternberg

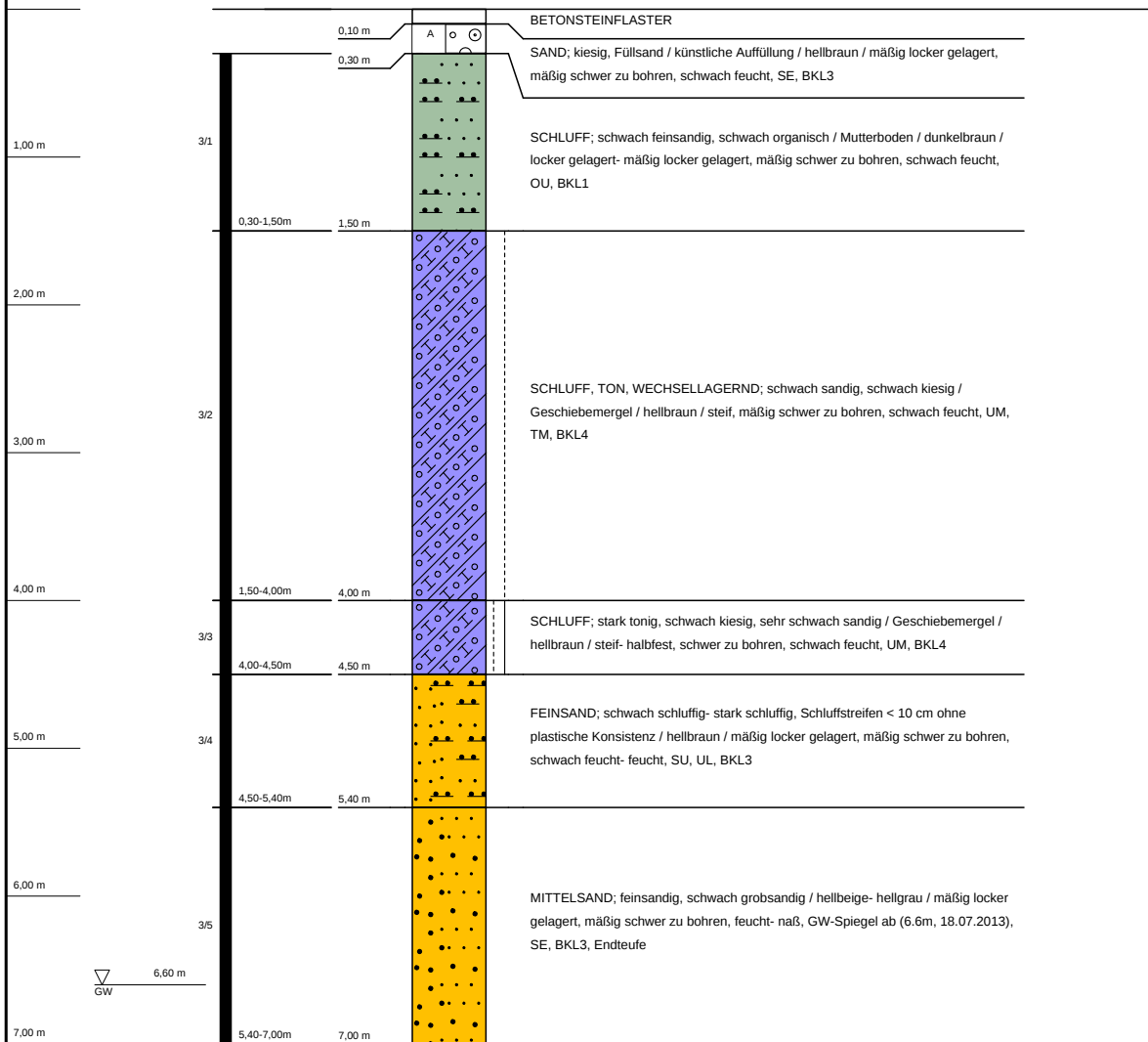
Datum: 16.08.2013

ingeos
Ingenieurgeologischer Service
Baugrund - Geotechnik - Altlasten

Hansenstraße 19
18273 Güstrow
Tel. 0176 - 69 40 4000
www.ingeos.de

BS 3

(GOK: 47,30 m NN)



BS 3

BV Wohnhäuser und Tiefgarage

Ort d. Bohrg. : 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56

Anlage: 2.3

Auftraggeber : SIG Holstein

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : ingeos - Ingenieurgeologischer Service

Maßstab: 1:50

Bearbeiter : R. Sternberg

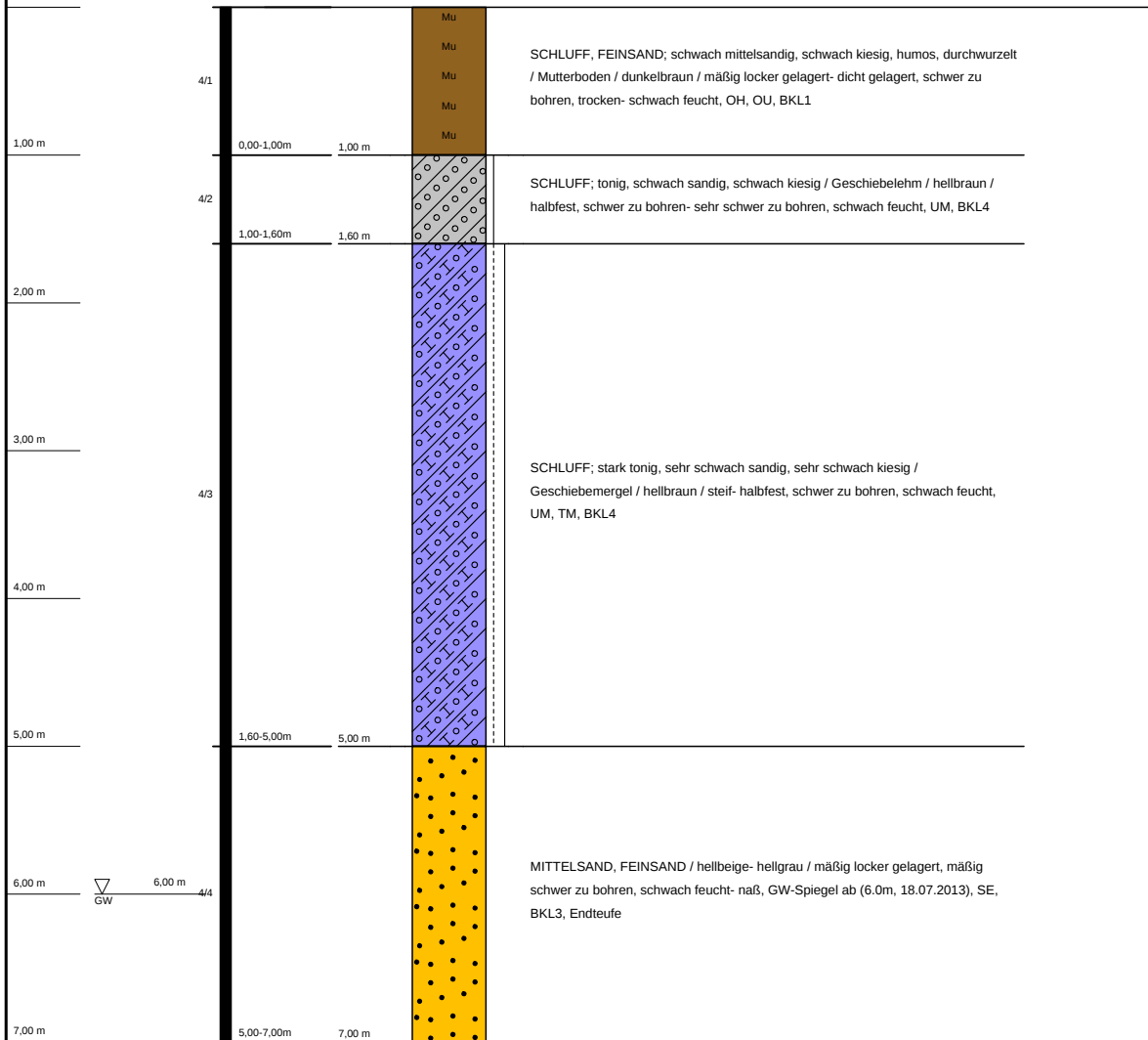
Datum: 16.08.2013

ingeos
Ingenieurgeologischer Service
Baugrund - Geotechnik - Altlasten

Hansenstraße 19
18273 Güstrow
Tel. 0176 - 69 40 4000
www.ingeos.de

BS 4

(GOK: 46,60 m NN)



BS 4

BV Wohnhäuser und Tiefgarage

Ort d. Bohrg. : 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56

Anlage: 2.4

Auftraggeber : SIG Holstein

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : ingeos - Ingenieurgeologischer Service

Maßstab: 1:50

Bearbeiter : R. Sternberg

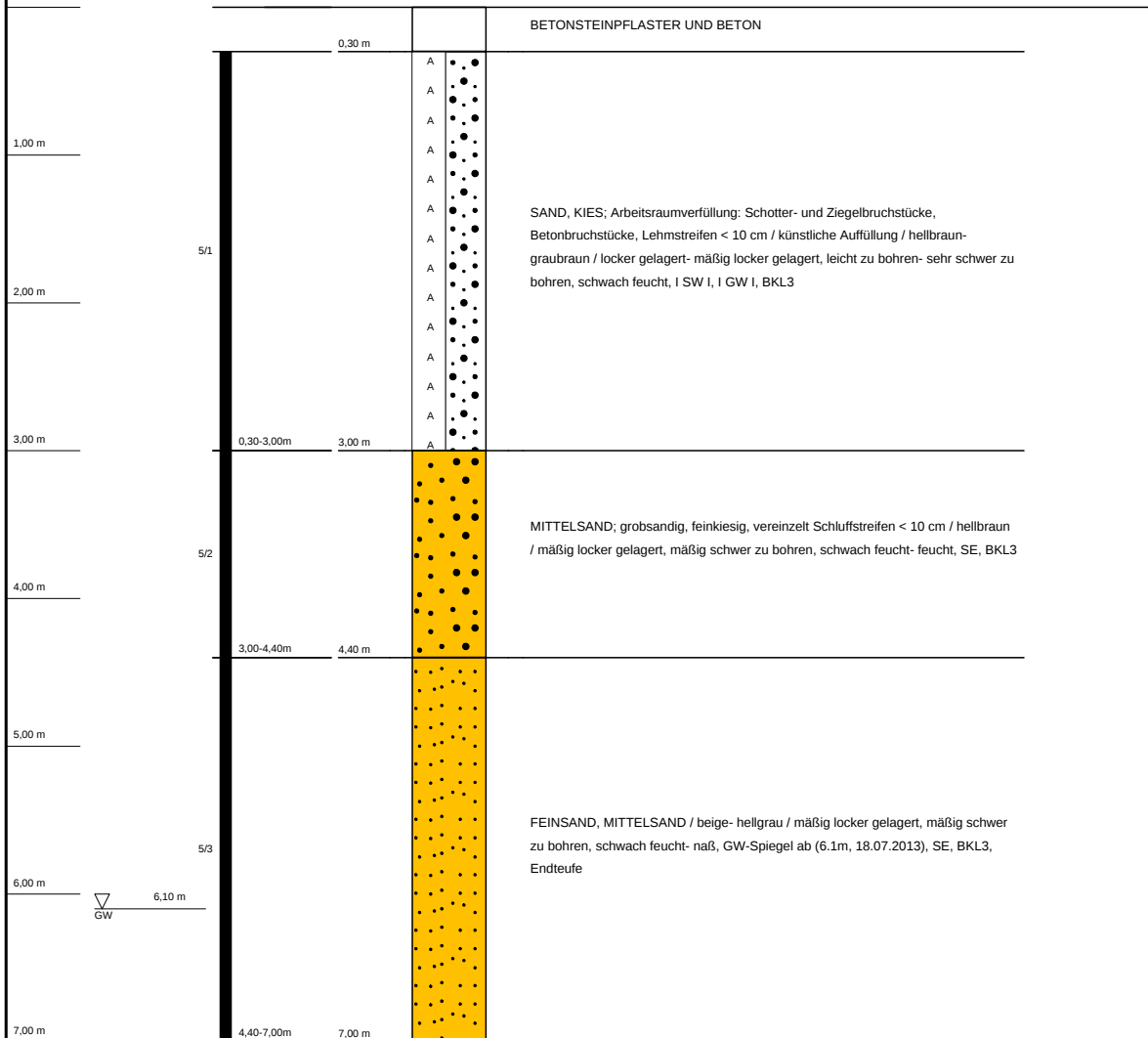
Datum: 16.08.2013

ingeos
Ingenieurgeologischer Service
Baugrund - Geotechnik - Altlasten

Hansenstraße 19
18273 Güstrow
Tel. 0176 - 69 40 4000
www.ingeos.de

BS 5

(GOK: 46,80 m NN)

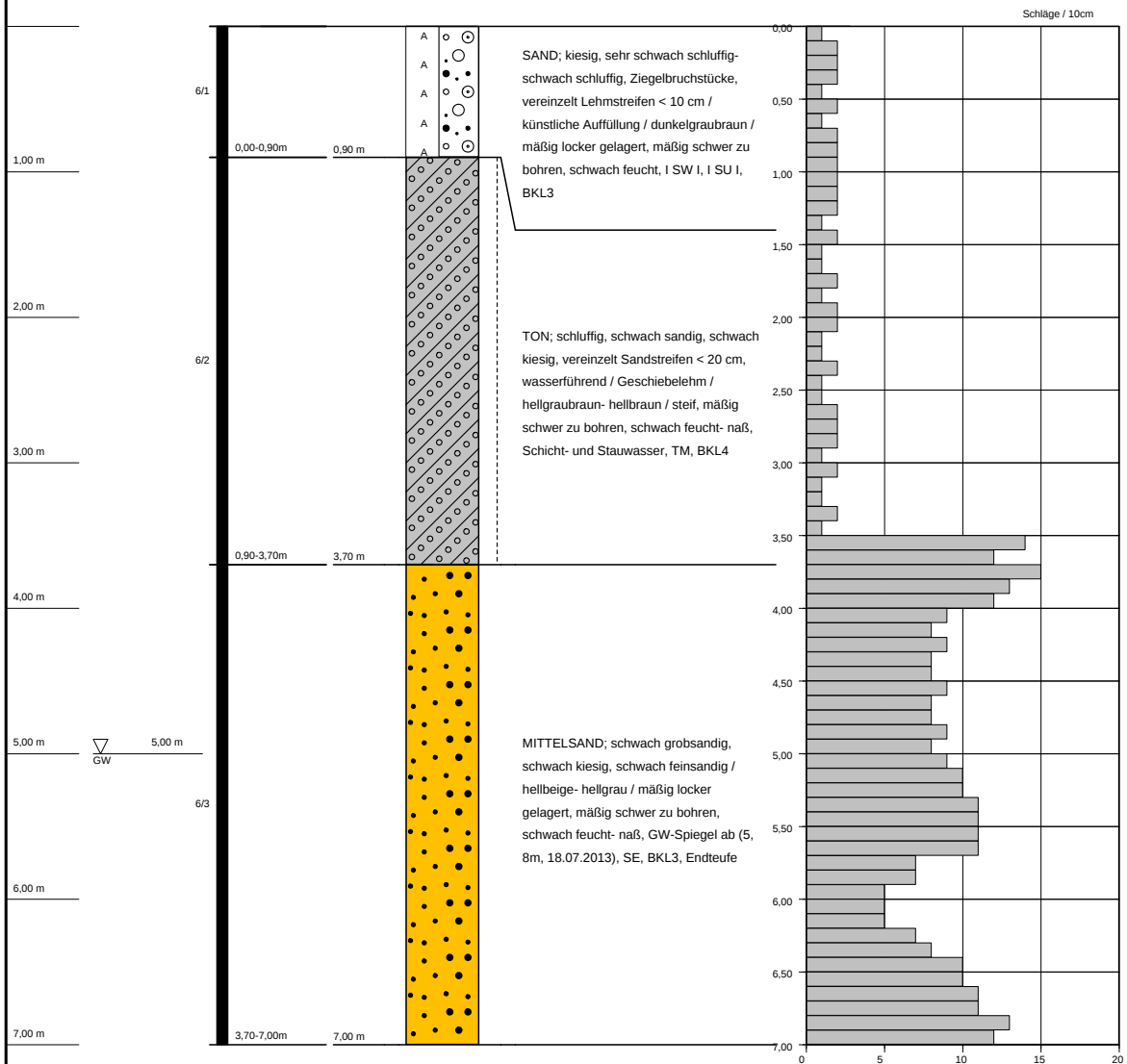


BS 5 BV Wohnhäuser und Tiefgarage			ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de	
Ort d. Bohrg.	: 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56	Anlage: 2.5		
Auftraggeber	: SIG Holstein	Seite: 1 von 1		
Bohrfirma	: ingeos - Ingenieurgeologischer Service	Maßstab: 1:50		
Bearbeiter	: R. Sternberg	Datum: 16.08.2013		

Schwere Rammsondierung

BS 6
(GOK: 46,30 m NN)

DPH 1
bei BS6



BS 6

BV Wohnhäuser und Tiefgarage

Ort d. Bohrg. : 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56

Anlage: 2.6

Auftraggeber : SIG Holstein

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : ingeos - Ingenieurgeologischer Service

Maßstab: 1:50

Bearbeiter : R. Sternberg

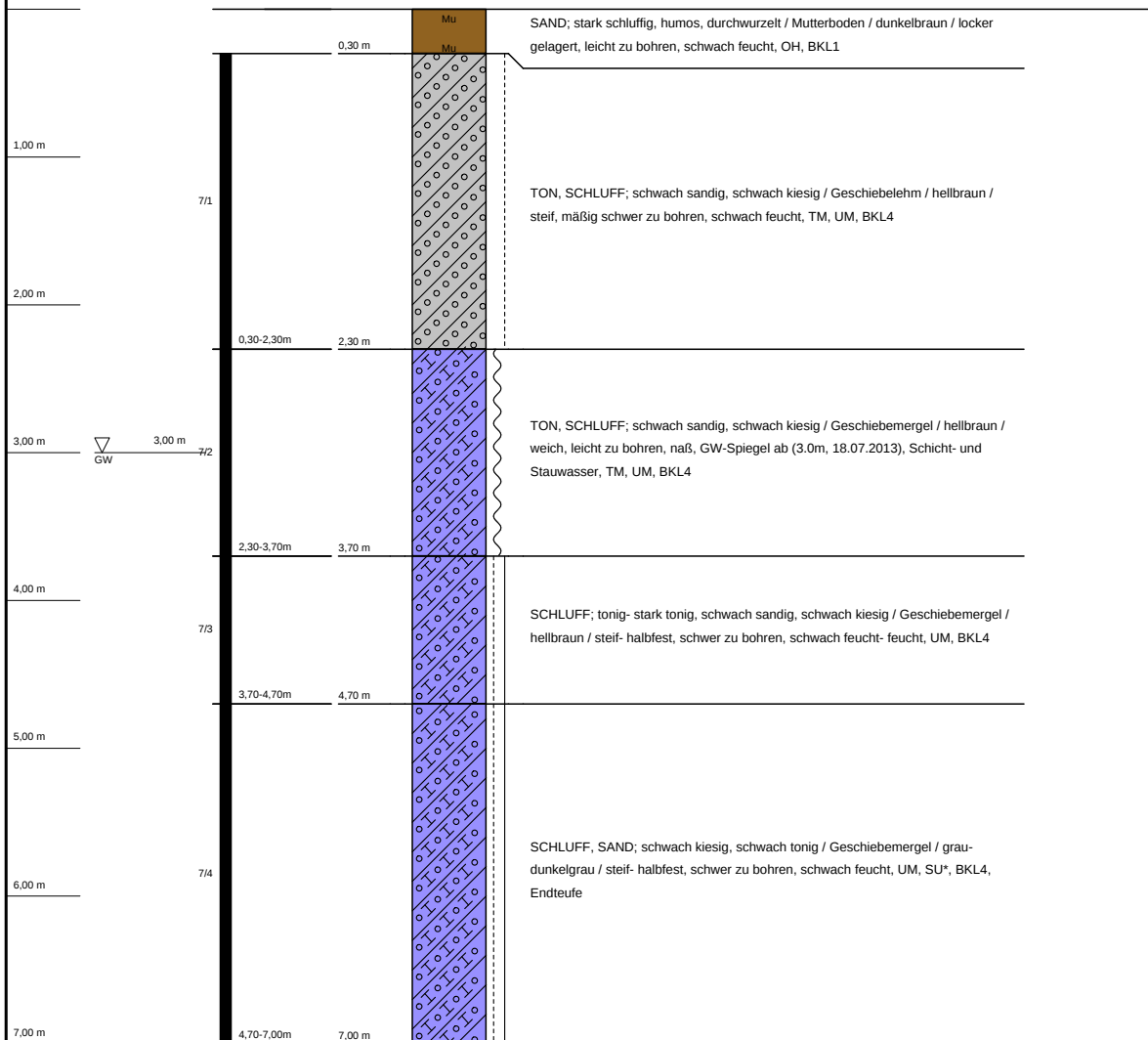
Datum: 16.08.2013

ingeos
Ingenieurgeologischer Service
Baugrund - Geotechnik - Altlasten

Hansenstraße 19
18273 Güstrow
Tel. 0176 - 69 40 4000
www.ingeos.de

BS 7

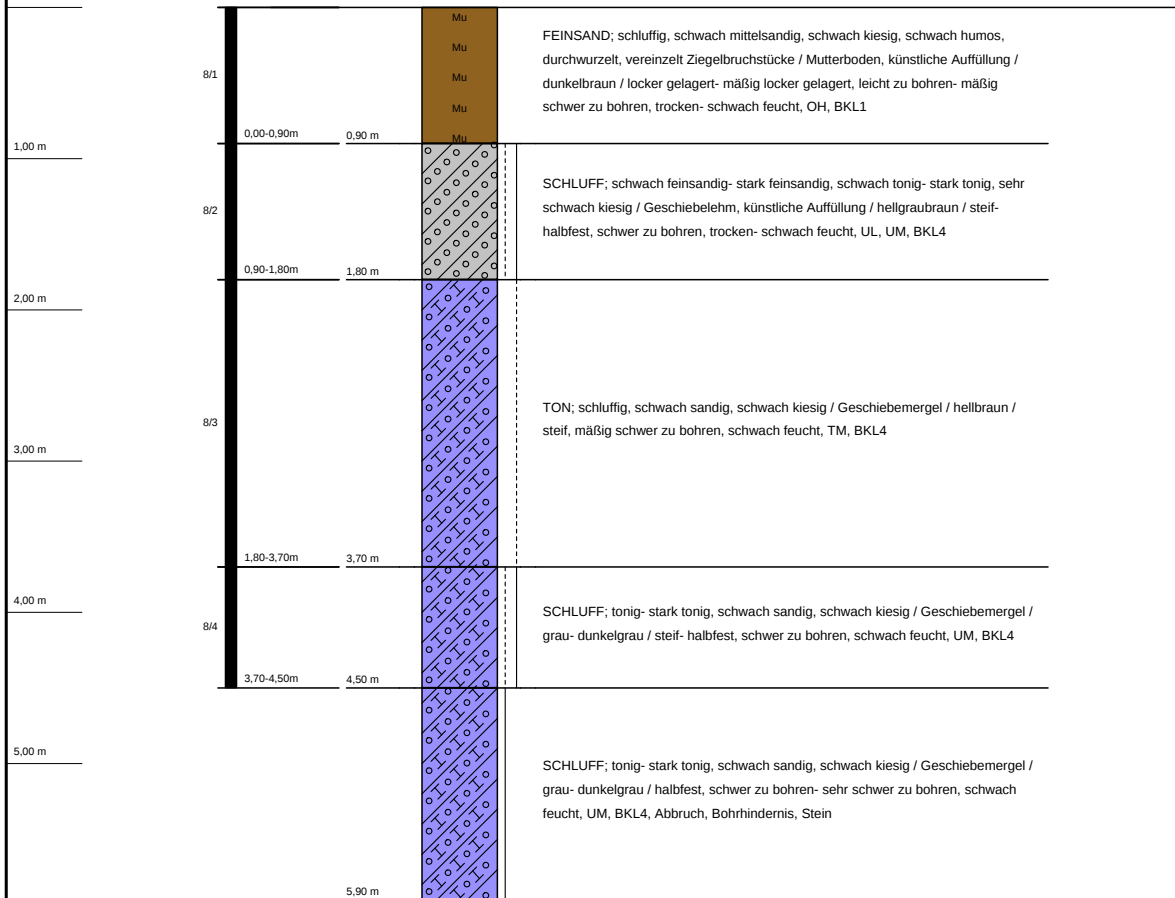
(GOK: 46,25 m NN)



BS 7		ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de	
BV Wohnhäuser und Tiefgarage			
Ort d. Bohrg.	: 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56		Anlage: 2.7
Auftraggeber	: SIG Holstein		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: ingeos - Ingenieurgeologischer Service		Maßstab: 1:50
Bearbeiter	: R. Sternberg		Datum: 16.08.2013

BS 8

(GOK: 46,30 m NN)



BS 8

BV Wohnhäuser und Tiefgarage

Ort d. Bohrg. : 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56

Anlage: 2.8

Auftraggeber : SIG Holstein

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : ingeos - Ingenieurgeologischer Service

Maßstab: 1:50

Bearbeiter : R. Sternberg

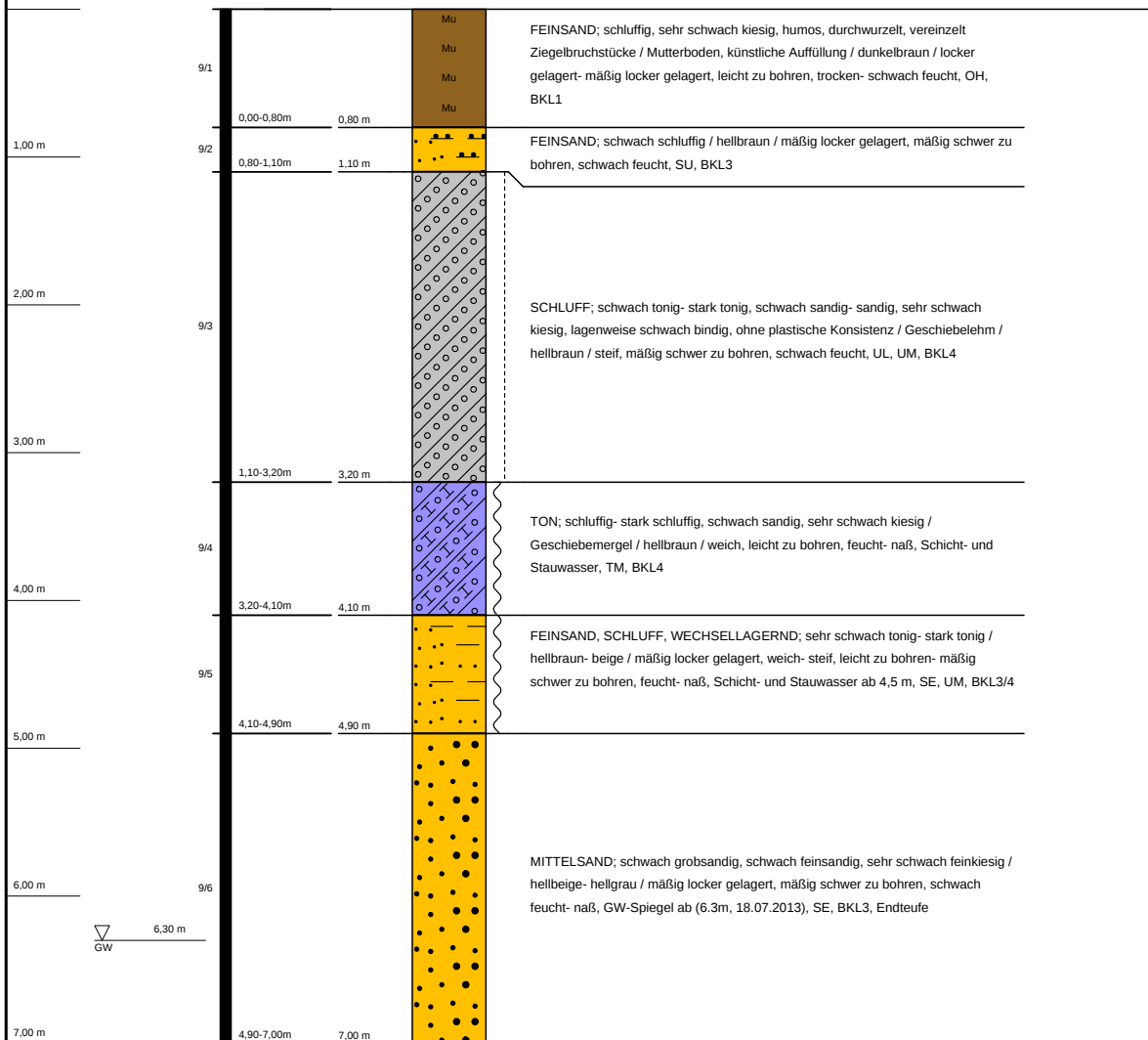
Datum: 16.08.2013

ingeos
Ingenieurgeologischer Service
Baugrund - Geotechnik - Altlasten

Hansenstraße 19
18273 Güstrow
Tel. 0176 - 69 40 4000
www.ingeos.de

BS 9

(GOK: 46,50 m NN)



BS 9		ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de	
BV Wohnhäuser und Tiefgarage			
Ort d. Bohrg.	: 22926 Ahrensburg, Manhagener Allee 54-56		Anlage: 2.9
Auftraggeber	: SIG Holstein		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: ingeos - Ingenieurgeologischer Service		Maßstab: 1:50
Bearbeiter	: R. Sternberg	Datum: 16.08.2013	

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Alllasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.1		
Bohrung: BS 1 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage						Höhe NN: 47,00 m		Seite 1 von 2 Datum: 16.08.2013		
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						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.30	a) Feinsand; schluffig, schwach kiesig, durchwurzelt					trocken, BKL1/3				
	b) sehr schwach humos									
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) Mutterboden		g)		h) SU i)					
1.30	a) Sand; schwach kiesig-kiesig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, Ziegelbruchstücke					schwach feucht, BKL3		1/1	1.30	
	b)									
	c) mäßig locker gelagert-dicht gelagert		d) schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) I SU I, I S i) I					
3.50	a) Schluff; feinsandig-stark feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig, schwach kiesig					schwach feucht, BKL4		1/2	3.50	
	b)									
	c) steif-halbfest		d) schwer zu bohren		e) hellbraun-graubraun					
	f) Geschiebemergel		g)		h) UL, SU* i)					
4.40	a) Schluff, Ton; sehr schwach sandig-stark sandig					schwach feucht- feucht, BKL4		1/3	4.40	
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel		g)		h) UM, TM i)					
5.50	a) Feinsand; schwach mittelsandig, Tonstreifen < 5 cm					schwach feucht, BKL3		1/4	5.50	
	b)									
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun-beige					
	f)		g)		h) SE i)					

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de			Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage :3.1		
Bohrung: BS 1 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage					Höhe NN: 47,00 m		Seite 2 von 2 Datum: 16.08.2013	
1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7.00	a) Mittelsand, Feinsand				schwach feucht- naß, GW- Spiegel ab (6.4m, 18.07.2013), BKL3		1/5	7.00
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbeige-hellgrau					
	f)	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Alllasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.2	
Bohrung: BS 2 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage						Höhe NN: 47,45 m		Seite 1 von 2	
								Datum: 16.08.2013	
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						Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt					
0.10	a) Betonsteinpflaster								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
0.25	a) Magerbeton; sandig, kiesig, Absonderungslagen					sehr schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) grau						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
1.00	a) Sand; stark kiesig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig					trocken, BKL3			
	b)								
	c) mäßig locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau-hellbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) SW	i)					
1.50	a) Schluff; sandig, kiesig, schwach tonig, lagenweise schwach organisch					schwach feucht, BKL1		2/1	1.50
	b)								
	c) locker gelagert, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden, künstliche Auffüllung	g)	h) OH, UL	i)					
3.20	a) Schluff; tonig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig					schwach feucht, BKL4		2/2	3.20
	b)								
	c) steif-halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun-hellgraubraun						
	f) Geschiebemergel	g)	h) UM	i)					

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.2			
Bohrung: BS 2 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage						Höhe NN: 47,45 m		Seite 2 von 2 Datum: 16.08.2013			
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										
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk-gehalt						
4.80	a) Schluff; stark tonig, schwach sandig, sehr schwach kiesig					feucht, BKL4			2/3	4.80	
	b)										
	c) weich-steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun						
	f) Geschiebemergel		g)		h) UM, TM i)						
5.50	a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, Schlufflagen < 10 cm					schwach feucht-feucht, BKL3			2/4	5.50	
	b)										
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun-beige						
	f)		g)		h) SE, SU i)						
7.00	a) Feinsand, Mittelsand					schwach feucht-naß, GW-Spiegel ab (6.5m, 18.07.2013), BKL3			2/5	7.00	
	b)										
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellgrau						
	f)		g)		h) SE i)						
	a)										
	b)										
	c)		d)		e)						
	f)		g)		h) i)						
	a)										
	b)										
	c)		d)		e)						
	f)		g)		h) i)						

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.3				
Bohrung: BS 3					Höhe NN: 47,30 m		Seite 1 von 2			
Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage							Datum: 16.08.2013			
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0.10	a) Betonsteinfaster									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
0.30	a) Sand; kiesig, Füllsand				schwach feucht, BKL3					
	b)									
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f) künstliche Auffüllung		g)						h) SE i)	
1.50	a) Schluff; schwach feinsandig, schwach organisch				schwach feucht, BKL1		3/1	1.50		
	b)									
	c) locker gelagert-mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)						h) OU i)	
4.00	a) Schluff, Ton, wechsellagernd; schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht, BKL4		3/2	4.00		
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f) Geschiebemergel		g)						h) UM, TM i)	
4.50	a) Schluff; stark tonig, schwach kiesig, sehr schwach sandig				schwach feucht, BKL4		3/3	4.50		
	b)									
	c) steif-halbfest		d) schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f) Geschiebemergel		g)						h) UM i)	

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.3			
Bohrung: BS 3 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage						Höhe NN: 47,30 m		Seite 2 von 2 Datum: 16.08.2013			
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										
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk-gehalt						
5.40	a) Feinsand; schwach schluffig-stark schluffig, Schluffstreifen < 10 cm ohne plastische Konsistenz					schwach feucht-feucht, BKL3			3/4	5.40	
	b)										
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun						
	f)		g)		h) SU, UL i)						
7.00	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig					feucht-naß, GW-Spiegel ab (6.6m, 18.07.2013), BKL3			3/5	7.00	
	b)										
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbeige-hellgrau						
	f)		g)		h) SE i)						
	a)										
	b)										
	c)		d)		e)						
	f)		g)		h) i)						
	a)										
	b)										
	c)		d)		e)						
	f)		g)		h) i)						
	a)										
	b)										
	c)		d)		e)						
	f)		g)		h) i)						

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Alllasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.4		
Bohrung: BS 4 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage						Höhe NN: 46,60 m		Seite 1 von 1		
								Datum: 16.08.2013		
1	2					3	4	5	6	
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
1.00	a) Schluff, Feinsand; schwach mittelsandig, schwach kiesig, durchwurzelt					trocken- schwach feucht, BKL1		4/1	1.00	
	b) humos									
	c) mäßig locker gelagert- dicht gelagert		d) schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g)		h) OH, OU i)					
1.60	a) Schluff; tonig, schwach sandig, schwach kiesig					schwach feucht, BKL4		4/2	1.60	
	b)									
	c) halbfest		d) schwer zu bohren-sehr schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm		g)		h) UM i)					
5.00	a) Schluff; stark tonig, sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig					schwach feucht, BKL4		4/3	5.00	
	b)									
	c) steif-halbfest		d) schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel		g)		h) UM, TM i)					
7.00	a) Mittelsand, Feinsand					schwach feucht- naß, GW- Spiegel ab (6.0m, 18.07.2013), BKL3		4/4	7.00	
	b)									
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbeige-hellgrau					
	f)		g)		h) SE i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Alllasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.5		
Bohrung: BS 5					Höhe NN: 46,80 m		Seite 1 von 1	
Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage							Datum: 16.08.2013	
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.30	a) Betonsteinpflaster und Beton							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3.00	a) Sand, Kies; Arbeitsraumverfüllung: Schotter- und Ziegelbruchstücke, Betonbruchstücke, Lehmstreifen < 10 cm				schwach feucht, BKL3		5/1	3.00
	b)							
	c) locker gelagert-mäßig locker gelagert	d) leicht zu bohren-sehr schwer zu bohren	e) hellbraun-graubraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) I SW I, I GW I	i)				
4.40	a) Mittelsand; grobsandig, feinkiesig, vereinzelt Schluffstreifen < 10 cm				schwach feucht-feucht, BKL3		5/2	4.40
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SE	i)				
7.00	a) Feinsand, Mittelsand				schwach feucht-naß, GW-Spiegel ab (6.1m, 18.07.2013), BKL3		5/3	7.00
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige-hellgrau					
	f)	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.6		
Bohrung: BS 6						Höhe NN: 46,30 m		Seite 1 von 1		
Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage								Datum: 16.08.2013		
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						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.90	a) Sand; kiesig, sehr schwach schluffig-schwach schluffig, Ziegelbruchstücke, vereinzelt Lehmstreifen < 10 cm					schwach feucht, BKL3		6/1	0.90	
	b)									
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelgraubraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) I SW I, I SU I i)					
3.70	a) Ton; schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, vereinzelt Sandstreifen < 20 cm, wasserführend					schwach feucht- naß, Schicht- und Stauwasser, BKL4		6/2	3.70	
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellgraubraun-hellbraun					
	f) Geschiebelehm		g)		h) TM i)					
7.00	a) Mittelsand; schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach feinsandig					schwach feucht- naß, GW- Spiegel ab (5, 8m, 18.07.2013), BKL3		6/3	7.00	
	b)									
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbeige-hellgrau					
	f)		g)		h) SE i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

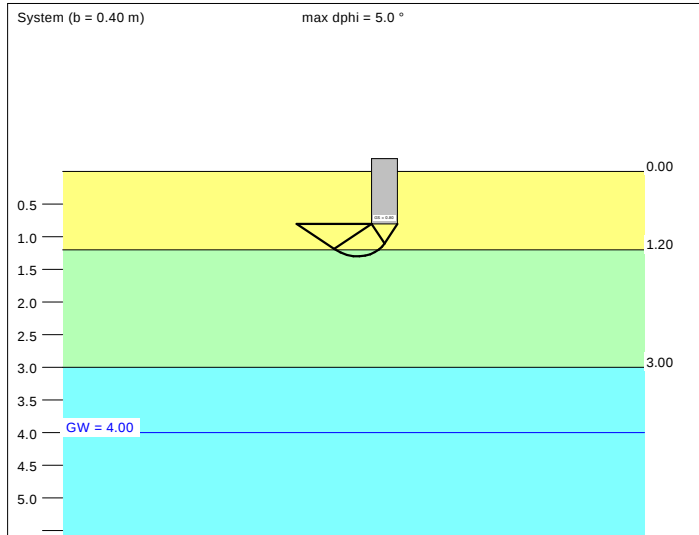
ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.7				
Bohrung: BS 7 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage					Höhe NN: 46,25 m		Seite 1 von 1 Datum: 16.08.2013			
1	2				3	4	5	6		
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk-gehalt	
0.30	a) Sand; stark schluffig, durchwurzelt				schwach feucht, BKL1					
	b) humos									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)						h) OH i)	
2.30	a) Ton, Schluff; schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht, BKL4		7/1	2.30		
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f) Geschiebelehm		g)						h) TM, UM i)	
3.70	a) Ton, Schluff; schwach sandig, schwach kiesig				naß, GW-Spiegel ab (3.0m, 18.07.2013), Schicht- und Stauwasser, BKL4		7/2	3.70		
	b)									
	c) weich		d) leicht zu bohren						e) hellbraun	
	f) Geschiebemergel		g)						h) TM, UM i)	
4.70	a) Schluff; tonig-stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig				schwach feucht-feucht, BKL4		7/3	4.70		
	b)									
	c) steif-halbfest		d) schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f) Geschiebemergel		g)						h) UM i)	
7.00	a) Schluff, Sand; schwach kiesig, schwach tonig				schwach feucht, BKL4		7/4	7.00		
	b)									
	c) steif-halbfest		d) schwer zu bohren						e) grau-dunkelgrau	
	f) Geschiebemergel		g)						h) UM, SU* i)	

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.8		
Bohrung: BS 8						Höhe NN: 46,30 m		Seite 1 von 1		
Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage								Datum: 16.08.2013		
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						Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk-gehalt					
0.90	a) Feinsand; schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig, durchwurzelt, vereinzelt Ziegelbruchstücke					trocken-schwach feucht, BKL1		8/1	0.90	
	b) schwach humos									
	c) locker gelagert-mäßig locker gelagert		d) leicht zu bohren-mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, künstliche Auffüllung		g)		h) OH i)					
1.80	a) Schluff; schwach feinsandig-stark feinsandig, schwach tonig-stark tonig, sehr schwach kiesig					trocken-schwach feucht, BKL4		8/2	1.80	
	b)									
	c) steif-halbfest		d) schwer zu bohren		e) hellgraubraun					
	f) Geschiebelehm, künstliche Auffüllung		g)		h) UL, UM i)					
3.70	a) Ton; schluffig, schwach sandig, schwach kiesig					schwach feucht, BKL4		8/3	3.70	
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel		g)		h) TM i)					
4.50	a) Schluff; tonig-stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig					schwach feucht, BKL4		8/4	4.50	
	b)									
	c) steif-halbfest		d) schwer zu bohren		e) grau-dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel		g)		h) UM i)					
5.90	a) Schluff; tonig-stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig					schwach feucht, BKL4, Abbruch, Bohrhindernis, Stein				
	b)									
	c) halbfest		d) schwer zu bohren-sehr schwer zu bohren		e) grau-dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel		g)		h) UM i)					

ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Alltlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage :3.9		
Bohrung: BS 9 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage						Höhe NN: 46,50 m		Seite 1 von 2		
						Datum: 16.08.2013				
1	2					3	4	5	6	
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk-gehalt					
0.80	a) Feinsand; schluffig, sehr schwach kiesig, durchwurzelt, vereinzelt Ziegelbruchstücke					trocken-schwach feucht, BKL1		9/1	0.80	
	b) humos									
	c) locker gelagert-mäßig locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, künstliche Auffüllung		g)		h) OH i)					
1.10	a) Feinsand; schwach schluffig					schwach feucht, BKL3		9/2	1.10	
	b)									
	c) mäßig locker gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f)		g)		h) SU i)					
3.20	a) Schluff; schwach tonig-stark tonig, schwach sandig-sandig, sehr schwach kiesig, lagenweise schwach bindig, ohne plastische Konsistenz					schwach feucht, BKL4		9/3	3.20	
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm		g)		h) UL, UM i)					
4.10	a) Ton; schluffig-stark schluffig, schwach sandig, sehr schwach kiesig					feucht-naß, Schicht- und Stauwasser, BKL4		9/4	4.10	
	b)									
	c) weich		d) leicht zu bohren		e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel		g)		h) TM i)					
4.90	a) Feinsand, Schluff, wechsellagernd; sehr schwach tonig-stark tonig					feucht-naß, Schicht- und Stauwasser ab 4,5 m, BKL3/4		9/5	4.90	
	b)									
	c) mäßig locker gelagert, weich-steif		d) leicht zu bohren-mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun-beige					
	f)		g)		h) SE, UM i)					

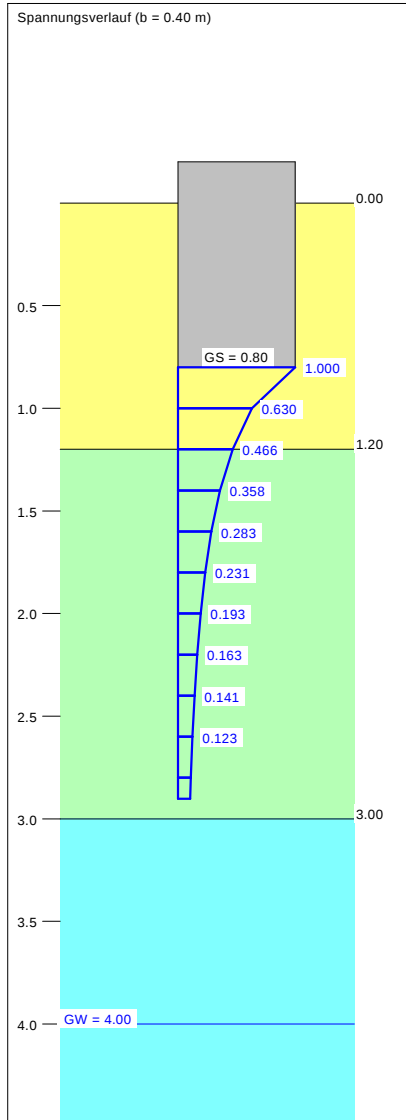
ingeos Ingenieurgeologischer Service Baugrund - Geotechnik - Altlasten Hansenstraße 19 18273 Güstrow Tel. 0176 - 69 40 4000 www.ingeos.de		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage :3.9		
Bohrung: BS 9 Projekt: BV Wohnhäuser und Tiefgarage				Höhe NN: 46,50 m Seite 2 von 2 Datum: 16.08.2013			
1	2			3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
7.00	a) Mittelsand; schwach grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach feinkiesig			schwach feucht- naß, GW- Spiegel ab (6.3m, 18.07.2013), BKL3		9/6	7.00
	b)						
	c) mäßig locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbeige-hellgrau				
	f)	g)	h) SE i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	22.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebmergel UM/TM steif
	19.0	10.0	22.5	1.0	6.0	0.00	Geschiebmergel UM/TM weich
	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand SE/SU mitteldicht



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul V [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	110.2	44.1	0.97	22.5	3.56	19.91	16.00	2.90	1.30
10.00	0.50	108.6	54.3	1.12	22.5	3.01	19.79	16.00	3.13	1.42
10.00	0.60	108.7	65.2	1.27	22.5	2.68	19.69	16.00	3.35	1.55
10.00	0.70	109.6	76.7	1.40	22.5	2.44	19.61	16.00	3.56	1.67
10.00	0.80	111.1	88.9	1.54	22.5	2.26	19.55	16.00	3.75	1.80
10.00	0.90	112.9	101.6	1.67	22.5	2.12	19.49	16.00	3.95	1.92
10.00	1.00	114.9	114.9	1.80	22.5	2.01	19.45	16.00	4.16	2.05
10.00	1.10	117.0	128.7	1.93	22.5	1.91	19.41	16.00	4.38	2.17
10.00	1.20	119.3	143.2	2.05	22.5	1.84	19.38	16.00	4.59	2.30
10.00	1.30	121.7	158.2	2.18	22.5	1.77	19.36	16.00	4.81	2.42
10.00	1.40	124.1	173.7	2.30	22.5	1.72	19.33	16.00	5.01	2.55
10.00	1.50	126.6	189.8	2.42	22.5	1.67	19.31	16.00	5.22	2.67
10.00	1.60	129.1	206.5	2.55	22.5	1.63	19.29	16.00	5.42	2.80
10.00	1.70	131.6	223.7	2.67	22.5	1.59	19.28	16.00	5.62	2.92
10.00	1.80	153.6	276.6	3.21	23.7 *	1.35	19.26	16.00	6.21	3.13
10.00	1.90	176.4	335.2	3.78	24.7 *	1.20	19.24	16.00	6.79	3.33
10.00	2.00	197.2	394.5	4.34	25.4 *	1.10	19.22	16.00	7.32	3.53

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert



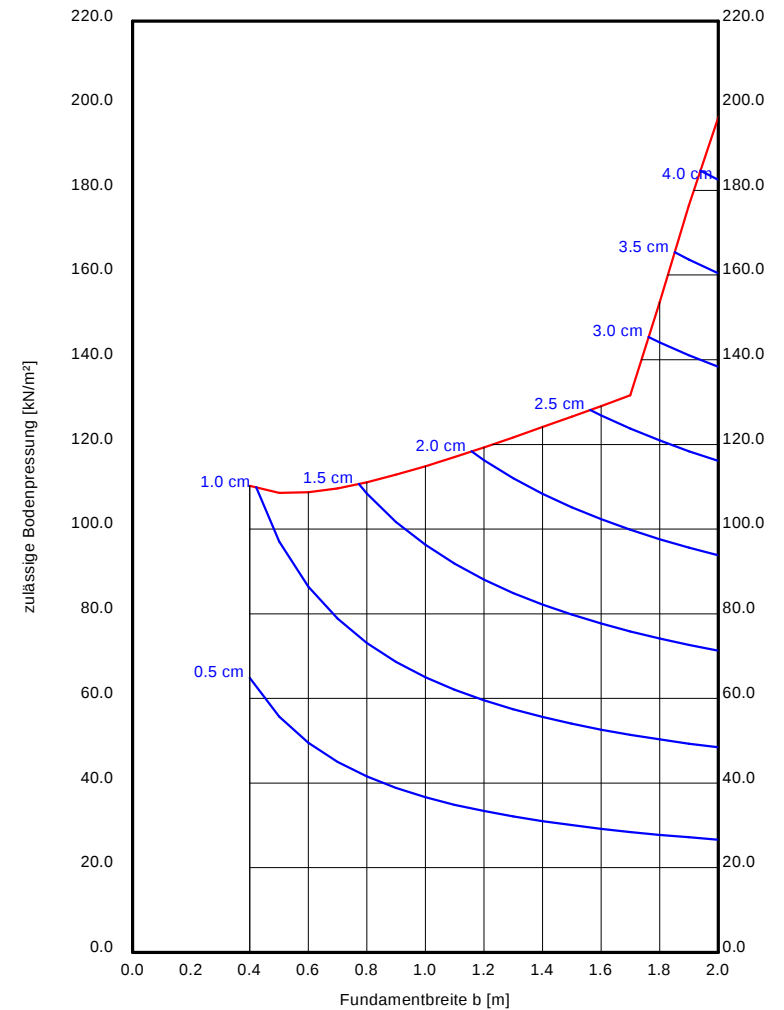
13110 BV Manhagener Allee 54-56, 22926 Ahrensburg

Anlage 4.1 - Grundbruch- und Setzungsberechnungen für Streifenfundamente

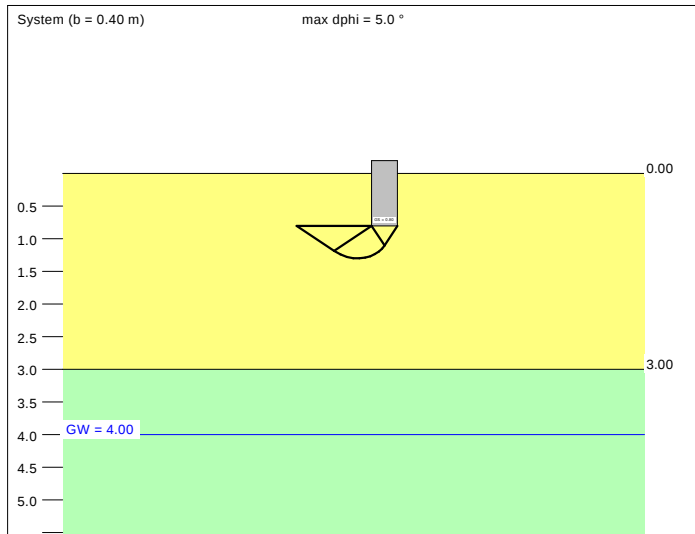
Einbindetiefe 0,8 m, Referenzprofil BS 2

Berechnungsgrundlagen:
Manhagener Allee 54 - 56, 22926 Ahrensburg
Globalsicherheitskonzept
Streifenfundament (a = 10.00 m)
Bezugsgröße: Last
Grundbruchsicherheit = 2.00
zul sigma auf 200.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 4.00 m

Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— zulässige Bodenpressung
— Setzungen

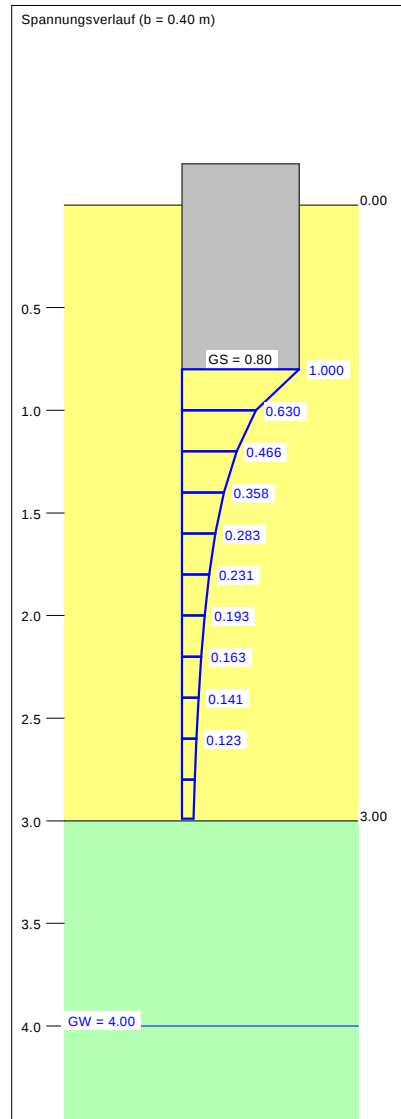


Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	22.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebmertel UM/TM steif
	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand SE mitteldicht



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul V [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	123.1	49.2	0.79	22.5	5.00	20.00	16.00	2.99	1.30
10.00	0.50	126.4	63.2	0.94	22.5	5.00	20.00	16.00	3.28	1.42
10.00	0.60	129.8	77.9	1.07	22.5	5.00	20.00	16.00	3.55	1.55
10.00	0.70	133.1	93.2	1.20	22.5	5.00	20.00	16.00	3.80	1.67
10.00	0.80	136.4	109.1	1.33	22.5	5.00	20.00	16.00	4.04	1.80
10.00	0.90	139.7	125.7	1.45	22.5	5.00	20.00	16.00	4.31	1.92
10.00	1.00	142.9	142.9	1.57	22.5	5.00	20.00	16.00	4.57	2.05
10.00	1.10	146.2	160.8	1.69	22.5	5.00	20.00	16.00	4.83	2.17
10.00	1.20	149.4	179.3	1.81	22.5	5.00	20.00	16.00	5.07	2.30
10.00	1.30	152.6	198.4	1.92	22.5	5.00	20.00	16.00	5.31	2.42
10.00	1.40	155.8	218.1	2.03	22.5	5.00	20.00	16.00	5.55	2.55
10.00	1.50	159.0	238.5	2.14	22.5	5.00	20.00	16.00	5.78	2.67
10.00	1.60	162.1	259.4	2.25	22.5	5.00	20.00	16.00	6.00	2.80
10.00	1.70	165.3	281.0	2.35	22.5	5.00	20.00	16.00	6.22	2.92
10.00	1.80	183.7	330.7	2.69	23.7 *	4.06	19.99	16.00	6.71	3.13
10.00	1.90	200.0	380.0	3.01	24.7 *	3.54	19.95	16.00	7.15	3.33
10.00	2.00	200.0	400.0	3.08	25.4 *	3.22	19.91	16.00	7.32	3.53

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert



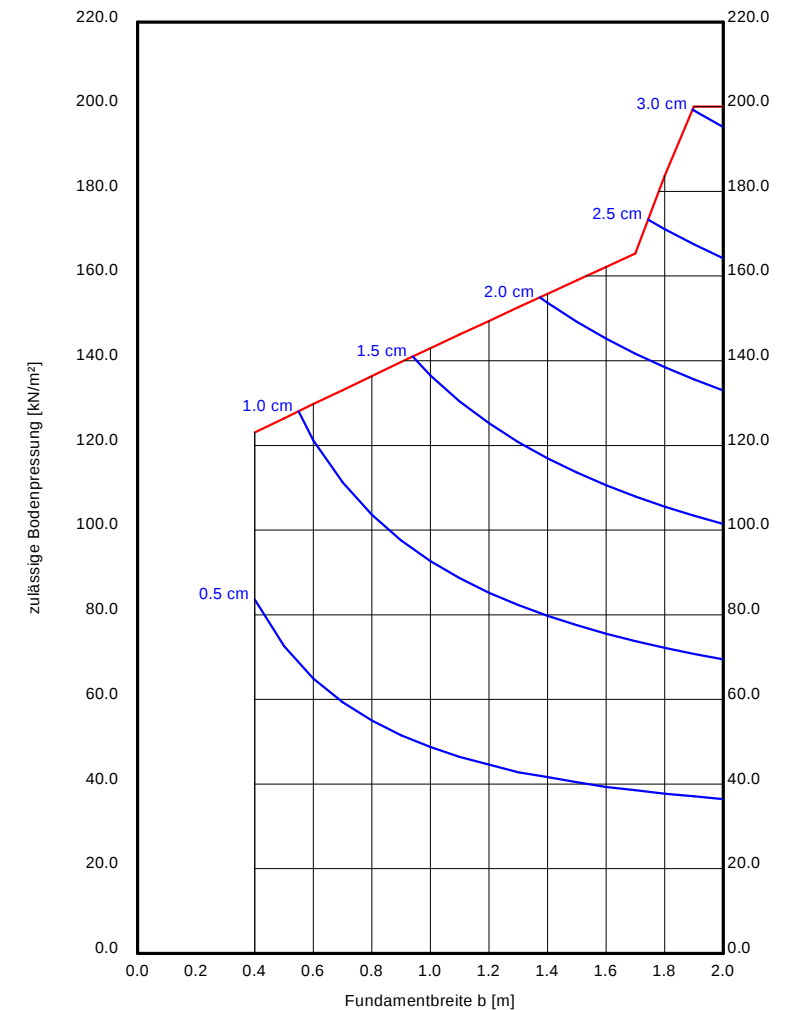
13110 BV Manhagener Allee 54-56, 22926 Ahrensburg

Anlage 4.2 - Grundbruch- und Setzungsberechnungen für Streifenfundamente

Einbindetiefe 0,8 m, Referenzprofil BS 6

Berechnungsgrundlagen:
 Manhagener Allee 54 - 56, 22926 Ahrensburg
 Globalsicherheitskonzept
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 Bezugsgröße: Last
 Grundbruchsicherheit = 2.00
 zul sigma auf 200.00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 4.00 m

Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — zulässige Bodenpressung
 — Setzungen



Anlage 5 – Fotodokumentation



Foto 1: Blick von der Straße auf das Bestandsgebäude „Manhagener Allee 56“ (ehemalige Klinik)
Blickrichtung Westen



Foto 2: Blick von der Straße auf das Bestandsgebäude „Manhagener Allee 54“
Blickrichtung Westen



Foto 3: Blick von der Straße auf das Bestandsgebäude „Manhagener Allee 56“ (ehemalige Klinik)
Blickrichtung Südwesten



Foto 4: Blick in Richtung der Manhagener Allee, rechts das ehemalige Klinikgebäude
„Manhagener Allee 56“, Blickrichtung Nordosten