

Ingenieur - Hydro - Umwelt -
Geologie
Gutachten · Planung · Beratung
Fachbauleitung



Geotechnisches Gutachten

**Neubau von Wohn- und Geschäftshäusern
Spitzbergenweg 30 - 34
22145 Hamburg**

**Projektleiter: Diplom-Geologe [REDACTED]
Projektbearbeiter: Diplom-Geologe [REDACTED]**

Projekt-Nr.: 2016/13086

Münster, 28.09.2016

INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt	4
2	Durchführung der Untersuchungen	5
3	Morphologische Verhältnisse	5
4	Baugrundverhältnisse	6
4.1	Schichtenfolge	6
4.2	Grundwasser	8
4.3	Organoleptische Bewertungen	9
4.4	Erdbebeneinwirkung	9
5	Wasserhaltungsmaßnahmen	9
5.1	Tiefgarage	9
5.2	Nicht unterkellerte Gebäude und Parkdeck	10
6	Maßnahmen zum Schutz des Bauwerkes gegen Grundwasser	10
6.1	Tiefgarage	10
6.2	Nicht unterkellerte Gebäude	11
7	Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen	12
7.1	Tiefgarage	12
7.2	Nicht unterkellerte Gebäude und Parkdeck	12
8	Bodenkennwerte	14
9	Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300 und Bodengruppen gem. DIN 18196	16
10	Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 09	17
11	Verwendung des Aushubmaterials	17

12	Gründungstechnische Folgerungen	19
12.1	Gründungsart	19
12.2	Gründungstiefe, Bodenersatz	19
12.3	Baugrubensicherung	19
12.4	Belastung des Baugrundes	20
12.4.1	Streifen- und Einzelfundament (nicht unterkellerte Bauteile)	20
12.4.2	Sohlplattengründung (Tiefgarage)	21
12.5	Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit	21
13	Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten	22
14	Verdichtungsüberprüfung	22
15	Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen	22
16	Versickerung von Niederschlagswasser	24
17	Hinweise auf weitere Untersuchungen	24
18	Schlusswort	25

1 Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt

Die Profilia Erste Grundstücksgesellschaft GmbH, Kiekenbrink 1, 32457 Porta Westfalica, plant die Errichtung von Wohn- und Geschäftshäusern am Spitzbergenweg 30 - 34 in 22145 Hamburg. Die Bestandsgebäude sollen rückgebaut werden.

Das Erdbaulabor Dr. F. Krause wurde von der Profilia Erste Grundstücksgesellschaft GmbH beauftragt, auf dem Grundstück Spitzbergenweg 30 - 34 in 22145 Hamburg Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein geotechnisches Gutachten auszuarbeiten.

Den Anlagen 1 und 4 ist zu entnehmen, dass die geplanten Wohn- und Geschäftshäuser zum Teil auf einer gemeinsamen Tiefgarage errichtet werden. Die geplanten Geschäftshäuser im nordwestlichen Grundstücksbereich sowie das geplante Parkdeck im südlichen Grundstücksbereich werden nicht unterkellert.

Es wird angenommen, dass die nicht unterkellerten Bauteile auf Streifen- und Einzelfundamenten mit bewehrten Betonsohlen (nur Gebäude) in vom Tragwerksplaner noch anzugebenden Stärken und die Tiefgarage auf einer bewehrten Sohlplatte in einer vom Tragwerksplaner noch anzugebenden Stärke gegründet werden.

Es wird weiterhin angenommen, dass die Oberkante fertige Fußbodenhöhe im Erdgeschoss (OKFF EG) ca. 0,1 m über der Bezugshöhe (BP s. Kapitel 3) angeordnet wird. Von der vorgenannten OKFF EG-Höhe ausgehend, liegt die Kellerfußboden-Unterkante (KFUK) bei ca. 3,9 m unter der BP und die frostfreie Gründungsebene der Fundamente bei ca. 1,0 m unter BP.

Die angenommenen Gründungsebenen sind Grundlage der weiteren Ausführungen.

Konstruktions- und Ausführungspläne sowie Angaben zu ankommenden Lasten liegen dem Erdbaulabor Dr. F. Krause nicht vor.

Neben der Erstellung des geotechnischen Gutachtens wurde das Erdbaulabor Dr. F. Krause von der Profilia Erste Grundstücksgesellschaft GmbH weiterhin beauftragt, Gutachten zur Orientierenden Gefährdungsabschätzung und zur Abbruchkonzeption auszuarbeiten. Diese Gutachten wurden mit Datum vom 22.08.2016 (Gutachten zur Orientierenden Gefährdungsabschätzung) und 30.08.2016 (Gutachten zur Abbruchkonzeption) vorgelegt.

2 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden im Zeitraum vom 05.07. bis zum 07.07.2016 auf dem Baugrundstück 14 Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 14), drei mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1, DPM 1a und DPM 2) und 11 leichte/mittelschwere Rammsondierungen (DPL/M 3 bis DPL/M 13, mittelschwere Rammsondierung mit der Rammsonde DPM-A) niedergebracht.

Die Rammsondierung DPM 1 und die versetzte DPM 1a mussten aufgrund von Rammhindernissen bzw. der hohen Lagerungsdichte der Auffüllung vor dem Erreichen der angestrebten Endteufe in den aufgefüllten Böden eingestellt werden.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan (s. Anlage 1) zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gemäß DIN 4023 und DIN EN ISO 22476-2 in Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.27 und 2.15a dargestellt. Auf Grundlage einer Interpolation der Ergebnisse der Aufschlussbohrungen sowie des vor Ort durchgeführten Aufmaßes wurden die schematischen geologischen Profilschnitte A - A' bis C - C' auf den Anlagen 3.1 bis 3.3 konstruiert.

Aus den Bohrungen wurden 77 gestörte Bodenproben entnommen.

Im Labor erfolgte die bodenphysikalische, bodenmechanische und organoleptische Ansprache der Bodenproben und, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, die Abschätzung der für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte.

Die bei den chemischen Laborversuchen nicht verbrauchten Bodenproben (s. Gutachten Orientierende Gefährdungsabschätzung vom 22.08.2016) werden 6 Monate nach Abgabe des geotechnischen Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

3 Morphologische Verhältnisse

Als Höhenbezugspunkt für die Bohransatzpunkte wurde der im Lageplan (s. Anlage 1) eingetragene Kanaldeckel mit der relativen Höhe 0,0 m gewählt.

Nach dem Höhennivellement der Bohr- und Rammansatzpunkte liegt eine maximale Höhendifferenz von ca. 1,5 m vor. Danach liegt das Gelände im Mittel ca. 0,3 m tiefer als die Bezugsebene.

Auf dem Baugelände befinden sich zurzeit mehrere Geschäftshäuser, die im Rahmen der Neubaumaßnahme vollständig rückgebaut werden. Außerhalb der Bestandsgebäude ist das Gelände z.T. mit Schwarzdecken oder Pflaster befestigt bzw. unbefestigt.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Schichtenfolge

Die Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen, vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. dazu die Anlagen 2.1 bis 2.27, 2.15a sowie 3.1 bis 3.3):

von 0,08 m unter GOK

Oberflächenbefestigung aus Pflaster (nur RKS 14);

bis ca. 0,7/1,9 m unter GOK

oberflächennah **aufgefüllter Mutterboden** (RKS 1 bis RKS 8, RKS 10 bis RKS 12), darunter und in den übrigen Bohrungen (RKS 10, RKS 13 und RKS 14) **anthropogene Auffüllung** aus mineralischen Böden (Sand, teils Schluff), örtlich schwach humos und humos, mit wechselnden Anteilen an Bauschutt, nur örtlich auch Schlacken oder Steine; Die aufgefüllten Böden sind erdfeucht und locker bis mitteldicht gelagert. Hohe Schlagzahlen im Bereich der Auffüllung bei den Rammsondierungen sind auf Rammhindernisse (z.B. grober Bauschutt) zurückzuführen und nicht als Kriterium für die Bewertung der Lagerungsdichte geeignet.

bis ca. 1,3/4,8 m unter GOK

Sande (Mittelsand, feinsandig, z.T. schwach schluffig bis schluffig, und Feinsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach mittelsandig bis stark mittelsandig), erdfeucht;
Die nur in den Bohrungen RKS 3 bis RKS 5, RKS 8 und RKS 10 angetroffenen Sande sind mitteldicht bis dicht gelagert.

bis ca. 5,8/6,7 m unter GOK bzw. bis zur max. Aufschlusstiefe von 6,0/8,0 m unter GOK

Geschiebelehm (Ton-Schluff-Sand-Gemenge, gering kiesig, gering steinig, ggf. mit erratischen Blöcken/Findlingen, verwitterte Grundmoräne);
Der Geschiebelehm ist steifplastisch bzw. steifplastisch bis halbfest und erdfeucht bis wassergesättigt.
Im Geschiebelehm sind nicht durchhaltende, geringmächtige Geschiebesande (schwach schluffige, mittelsandige Feinsande, schwach schluffige, feinsandige Mittelsande; RKS 1: 3,1 - 3,9 m; RKS 2: 4,2 - 4,5 m; RKS 6: 2,9 - 4,8 m; RKS 7: 2,6 - 3,0 m; RKS 8: 4,5 - 5,5 m; RKS 10: 5,3 - 6,0 m; RKS 11: 3,2 - 3,9 m; RKS 12: 5,7 - 6,5 m; RKS 13: 2,5 - 3,1 m) schichtförmig, als Sandschmitzen oder -nester bzw. auch als Eiskeilbildungen eingelagert, die z.T. wasserführend sind. Diese Sandlinsen geben das Wasser ohne bedeutenden Nachfluss ab, wenn sie seitlich angeschnitten werden. Die Geschiebesande sind mitteldicht bis sehr dicht gelagert.
Ggf. handelt es sich bei den in der Bohrung RKS 3 bis ca. 4,8 m unter GOK erbohrten Sanden um eine nur lokal auftretende Eiskeilverfüllung.

**bis zur maximalen Aufschluss-
tiefe von 8,0 m unter GOK**

Geschiebemergel (Ton-Schluff-Sand-Gemenge, gering kiesig, gering steinig, ggf. mit erratischen Blöcken/Findlingen, kalkhaltig, unverwitterte Grundmoräne);

Der Geschiebemergel ist steifplastisch bis halbfest und erdfeucht.

Im Geschiebemergel können nicht durchhaltende, geringmächtige Geschiebesande schichtförmig, als Sandschmitzen oder -nester bzw. auch als Eiskeilbildungen eingelagert sein, die z.T. wasserführend sind.

Diese Sandlinsen geben das Wasser ohne bedeutenden Nachfluss ab, wenn sie seitlich angeschnitten werden. Die Geschiebesande sind mitteldicht bis sehr dicht gelagert.

Der Geschiebemergel wurde nur in den Bohrungen RKS 1, RKS 6, RKS 12 bis RKS 14 angetroffen.

Die Aufschlussbohrungen wurden beim Erreichen der Geräteauslastung in den sehr dicht gelagerten Geschiebesanden (RKS 8 und 10) bzw. beim Erreichen der angestrebten Endteufen von 6,0/8,0 m unter GOK in den Grundmoränenablagerungen eingestellt.

4.2 Grundwasser

Das Grundwasser wurde zwischen dem 05.07. und dem 07.07.2016 in den Aufschlussbohrungen zwischen ca. 3,5 m und ca. 7,0 m unter GOK bzw. zwischen ca. 4,3 m und ca. 5,7 m unter Bezugshöhe als in den Grundmoränenablagerungen aufgestautes Sicker- und Schichtwasser angetroffen.

Nach anhaltenden Regenfällen kann sich Sicker- und Schichtwasser temporär auf den bindigen Böden (Geschiebelehm) in den oberflächennah anstehenden Auffüllungen und Sanden aufstauen.

4.3 Organoleptische Bewertungen

Die entnommenen Bodenproben wurden organoleptisch bewertet. Dabei wurde im untersuchten Bereich eine anthropogene Auffüllung in einer Mächtigkeit von ca. 0,7/1,9 m in der im Kapitel 4.1 beschriebenen Zusammensetzung festgestellt.

Hinsichtlich der Bewertung des aufgefüllten Bodenaushubs im Hinblick auf eine Verwertung/Entsorgung gemäß der LAGA-Richtlinie, des Gefährdungspfades Boden - Grundwasser sowie des Wirkungspfades Boden - Mensch gemäß BBodSchG (Bundes-Bodenschutz-Gesetz) wird auf das Gutachten Orientierende Gefährdungsabschätzung des Erdbaulabors Dr. F. Krause vom 22.08.2016 verwiesen.

4.4 Erdbebeneinwirkung

Gemäß der DIN 4149 liegt das Baugrundstück in keiner Erdbebenzone.

5 Wasserhaltungsmaßnahmen

5.1 Tiefgarage

Während der Gründungsarbeiten bzw. im Zuge der Ausschachtungsarbeiten sind das anfallende Sicker- und Schichtwasser und das Tageswasser in offener Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Flächenfilter abzuführen.

Sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene für die Gründung ist dann Kiessand 0/32 oder Schotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart, beginnend von einem Pumpensumpf aus, im Andeckverfahren einzubringen. Die Stärke des bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilters richtet sich nach den anfallenden Wassermengen und der Stabilität der Baugrubensohle und wird im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten noch exakt festgelegt. Zunächst ist eine Stärke von mindestens 0,2 m für die Ausschreibung anzusetzen.

Das Filtermaterial ist soweit wie möglich an die Böschungen anzudecken, um Böschungsbrüche weitgehend zu verhindern.

Durch den Einbau eines bauzeitlichen Flächenfilters erfolgt gleichzeitig eine ca. 0,2 m mächtige Bodenverbesserung. Die Sohlplatte wird infolge des eingebauten Flächenfilters nicht direkt in dem wasserempfindlichen Geschiebelehm gegründet.

5.2 Nicht unterkellerte Gebäude und Parkdeck

Während der Gründungsarbeiten bzw. im Zuge der Ausschachtungsarbeiten ist das in sehr geringer Menge anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. nur das Tageswasser abzuführen.

Die in der Gründungsebene der Fundamente anstehenden wasserempfindlichen bindigen Böden werden bei Regenfällen verschlammten, so dass zum Schutz des Aushubplanums vor Verschlämmungen sofort nach Freilegung der Aushubebene für die Gründung der Fundamente das empfohlene Bodenaustauschmaterial anzudecken ist.

Stehen in der Gründungsebene der Fundamente verdichtungsfähige und durchlässige Lockergesteine an (aufgefüllter und natürlich gelagerter Sand) sind die Arbeitsräume und das Aushubplanum frei von Baustellenresten und Verschlämmungen zu halten, damit die anfallenden Sicker- und Schichtwässer ungehindert in die anstehenden Sande versickern können.

Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Schotter 0/45, Stärke ca. 0,3 m) vorzuhalten.

6 Maßnahmen zum Schutz des Bauwerkes gegen Grundwasser

6.1 Tiefgarage

Aufgrund der angetroffenen hydrogeologischen Gegebenheiten (s. Kapitel 4.1 und 4.2) ist das Kellergeschoss (Tiefgarage) in wasserundurchlässigem Beton bzw. mit einer Abdichtung gegen drückendes Grundwasser auszuführen.

Der wasserundurchlässige Beton bzw. die Abdichtung gegen drückendes Wasser ist bis zur zukünftigen GOK hochzuziehen. Die Zufahrt zur Tiefgarage bzw. ggf. vorgesehene Lichtschächte oder weitere Kellerzugänge von außen sind in die Gebäudeabdichtung mit einzubeziehen.

Die Höhe des Staugrundwasserspiegels in den Arbeitsräumen ist nicht prognostizierbar, aber aufgrund vorhandener Erfahrungswerte bei vergleichbaren Projekten bei ca. 1,0 m über Sohlplattenunterkante anzusetzen.

Bei der Bemessung der Sohlplatte bzw. der aufgehenden Kellerwände ist ein Wasserdruck von UK-Sohle bis zum vorgenannten geschätzten maximalen Staugrundwasserspiegel von ca. 1,0 m über Sohlplattenunterkante zu berücksichtigen.

6.2 Nicht unterkellerte Gebäude

Durch die geplante Bebauung (Wohn- und Geschäftshäuser und Parkdeck) wird das Grundstück fast vollständig versiegelt, so dass nur mit einer sehr geringen Versickerungsrate in den Untergrund zu rechnen ist.

Für die nicht unterkellerten Gebäude ist der Lastfall Erdfeuchtigkeit (Bodenfeuchte für die Gebäudesohle und das von Niederschlägen herrührende nicht stauende Sickerwasser für die erdberührenden Wandbauteile) anzusetzen. Der Planer hat die geeigneten Maßnahmen so festzulegen, dass die Dauerhaftigkeit und die Nutzbarkeit des Bauwerkes bei dem o.g. Lastfall sicher gestellt werden.

Bei der Herstellung der Tragschichten sowie der Gestaltung der umliegenden Außenflächen ist dafür Sorge zu tragen, dass sich im Bereich des Gebäudes kein Oberflächen- bzw. Sicker- und Schichtwasser bis auf das Niveau der Gebäudesohlen aufstauen kann.

Sowohl das zukünftige Gelände als auch das Planum für die zukünftigen Außenflächen sind deshalb vom Gebäude aus so mit einem Gefälle anzulegen, dass anfallendes Oberflächen- und Tageswasser vom Gebäude weggeführt wird.

Aufgrund der angetroffenen hydrogeologischen Gegebenheiten (möglicher Aufstau von Sickerwasser) ist die **Anlieferungsrampe** in wasserundurchlässigem Beton zu erstellen.

7 Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen

7.1 Tiefgarage

Wie den Bohrprofilen und Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.27 und 2.15a und den schematischen geologischen Profilschnitten A - A' bis C - C' auf den Anlagen 3.1 bis 3.3 zu entnehmen ist, wurde in der angenommenen Gründungsebene, auch unter Beachtung der Baugrundverbesserung durch den einzubauenden bauzeitlichen Flächenfilter in einer Stärke von mindestens 0,2 m, ausreichend tragfähiger Baugrund (steifplastischer Geschiebelehm) angetroffen.

Ggf. in der Aushubebene anstehender vernässter bzw. verschlammter bindiger Boden ist vollständig auszuheben und durch das Material des bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilters (Kiessand 0/32 oder Kalkstein-Schotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart) zu ersetzen.

7.2 Nicht unterkellerte Gebäude und Parkdeck

Wie den Bohrprofilen und Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.27 und 2.15a und den schematischen geologischen Profilschnitten A - A' bis C - C' auf den Anlagen 3.1 bis 3.3 zu entnehmen ist, wurden in der angenommenen Gründungsebene der **Fundamente** bei ca. 1,0 m unter BP unterschiedlich tragfähige Böden angetroffen.

Die örtlich in der Gründungsebene anstehenden Auffüllungen aus Schluff (Bereich RKS 7 und RKS 8) oder nicht verdichtungsfähigen schluffigen Sande sind vollständig bis auf den unterlagernden Geschiebelehm bzw. in einer Mächtigkeit von mindestens 0,5 m auszuheben.

Als Bodenaustauschmaterial ist nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Kiessand 0/32, Grubenkies, Kalkstein-Schotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart zu verwenden.

Dabei ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45 ° einzuhalten.

Das Bodenaustauschmaterial dient dann bei Bedarf in Verbindung mit einem Pumpensumpf als bauzeitlicher Flächenfilter.

Der örtlich bereits in der Gründungsebene anstehende Geschiebelehm ist in einer Stärke von mindestens 0,3 m auszuheben und durch das Material des bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilters zu ersetzen. Ggf. in der Aushubebene anstehender vernässter und dann nicht ausreichend tragfähiger Boden ist vollständig auszuheben und durch das Material des bauzeitlichen Flächenfilters bzw. durch das vorgenannte Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Erst bei einer Einbaustärke > 0,3 m ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45 ° einzuhalten.

Stehen in der Gründungsebene verdichtungsfähige, nicht bindige Lockergesteine (aufgefüllter und natürlich gelagerter Sand) in einer Mächtigkeit von $\geq 0,3$ m an, sind bis auf Nachverdichtungsarbeiten keine weiteren baugrundverbessernden Maßnahmen durchzuführen.

Auf der Tragschicht unter den **Betonsohlen** ist durch Plattendruckversuche ein E_{v2} -Wert von $\geq 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Um diesen Wert erreichen zu können, ist unter den Betonsohlen durch einen Bodenaustausch bzw. durch eine Bodenauffüllung eine Tragschicht in einer Stärke von mindestens ca. 0,3 m (bei sandigem Erdplanum) bzw. von mindestens ca. 0,5 m (bei einem bindigem Erdplanum) herzustellen.

Als Tragschichtmaterial wird Naturstein-Schotter (z.B. Kalkstein-Schotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart) oder raumstabilisierendes und umweltverträgliches Recycling-Material empfohlen.

Das Tragschichtmaterial sowie das vorgenannte Bodenaustausch- oder Bodenauffüllmaterial ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubauen und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät bis auf ca. 100 % der Proctordichte zu verdichten. Werden bei den Verdichtungsarbeiten für die Tragschichten dynamisch wirkende Verdichtungsgeräte verwendet, ist deren Eindringtiefe so zu wählen, dass ggf. unterlagernde wassergesättigte bindige Böden nicht dynamisch beansprucht werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass dynamische Beanspruchungen bei wassergesättigten bindigen Böden einen Porenwasserüberdruck im Boden bewirken, wodurch die Tragfähigkeit stark herabgesetzt wird (es entsteht ein sogenannter „Matratzeneffekt“).

Es wird empfohlen, Testfelder anzulegen und auf diesen Plattendruckversuche durchzuführen, um anhand der Messergebnisse die Mächtigkeit der Tragschicht festzulegen bzw. zu optimieren.

Sollten seitens des Sohlplattenherstellers abweichende Anforderungen an die Tragschicht unter der Gebäudesohle gestellt werden, so ist das Erdbaulabor Dr. F. Krause zu informieren.

Ist auf dem Baugrundstück der Einbau von Recyclingbaustoffen vorgesehen, ist dies im Vorfeld der Baumaßnahme mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Für den Einbau von Recycling-Material ist bei der zuständigen Behörde voraussichtlich ein wasserrechtlicher Erlaubnisantrag zu stellen.

Der wasserrechtliche Erlaubnisantrag kann vom Erdbaulabor Dr. F. Krause im Namen des Bauherrn gestellt werden.

Bezüglich der gründungstechnisch erforderlichen Maßnahmen und der geforderten Verdichtungsnachweise wird auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch das Erdbaulabor Dr. F. Krause hingewiesen.

8 Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte sind, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen, als charakteristische Mittelwerte geschätzt, wie folgt in Ansatz zu bringen:

Material des bauzeitlichen Flächenfilters (Kiessand 0/32, Schotter 0/45) und/oder Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüllmaterial (Kiessand 0/32, Sand, Grubenkies, Schotter 0/45, Recycling)

Wichte γ	:	19,5	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	11,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	35,0	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	60	MN/m ²
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	:	$> 1 \cdot 10^{-4}$	m/s
Proctordichte D_{Pr}	:	100	%

Auffüllung (Sand)

Wichte γ	:	18,5	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	10,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	32,5	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	30	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	ca. $1 \cdot 10^{-5}$	m/s

Auffüllung (Schluff)

Wichte γ	:	18,0	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	9,0	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	27,5	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	10	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$< 1 \cdot 10^{-7}$	m/s

Sand/Geschiebesande

Wichte γ	:	18,5	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	10,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	32,5	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	40	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	ca. $1 \cdot 10^{-5}$	m/s

Geschiebelehm

Wichte γ	:	19,0	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	9,0	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	27,5	°
Kohäsion c'	:	10	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	10	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$< 1 \cdot 10^{-8}$	m/s

Geschiebemergel

Wichte γ	:	19,5	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	9,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	30,0	°
Kohäsion c'	:	15	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	20	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k	:	$< 1 \cdot 10^{-8}$	m/s

9 Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300 und Bodengruppen gem. DIN 18196

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sind die auszuhebenden Bodenarten wie folgt zu klassifizieren und in folgende Bodengruppen einzuordnen:

Auffüllung	Klassen: 3 und 4	(bei grobstückigen Inhaltsstoffen, z.B. grobem Bauschutt bzw. Reste der alten Bestandsbebauung, auch Klassen 5 bis 7; vorhandener aufgefüllter humoser Oberboden auch Klasse 1; bei Verschlammungen, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2)
		Bodengruppen: A, [OU], [UL], [SU] und [SU*]

Sande/ Geschiebesande	Klassen: 3 und 4 Bodengruppen: SE/SU/SU*
Geschiebelehm/ Geschiebemergel	Klassen: 4 und 5 (bei Verschlämmungen, Wasser- sättigung bzw. einer Konsistenz- zahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2; bei ggf. auftretenden Findlingen in Blockgröße auch Klassen 6 und 7) Bodengruppen: TL/TM/TA/ST*

10 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 09

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind, je nach Feinkornanteil und Ungleichförmigkeitszahl, gemäß ZTV E-StB 09, Tabelle 1, in die Frostempfindlichkeitsklassen F 1 (nicht frostempfindlich) bis F 3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

11 Verwendung des Aushubmaterials

Anfallender nicht bindiger Aushubboden (Sande) kann als Füll- bzw. Auffüllmaterial im Bereich der Arbeitsräume wieder verwendet werden.

Die beim Aushub anfallenden gemischtkörnigen und bindigen Böden sind nur im Bereich ihres optimalen Wassergehaltes und bei fehlenden Niederschlägen einbau- und verdichtungsfähig. Die bindigen Aushubböden sind somit als Füll- bzw. Auffüllmaterial im Bereich der Arbeitsräume der Tiefgarage und als Auffüllmaterial generell nur bedingt verwendbar.

Es wird darauf hingewiesen, dass unter Beachtung des angesetzten Lastfalls „Erdfeuchtigkeit“ (s. Kap. 6.2) die Arbeitsräume der nicht unterkellerten Gebäude mit einem verdichtungsfähigen, nicht bindigen und ausreichend durchlässigen (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \cdot 10^{-4}$ m/s) Lockergesteinsmaterial zu verfüllen sind.

Vernässter und dann nicht verdichtungsfähiger bindiger Aushubboden ist abzufahren bzw. durch die Zugabe von hydraulischen Bindemitteln zu verbessern.

Der zum Wiedereinbau vorgesehene Boden ist durch Folienabdeckungen gegen Witterungseinflüsse zu schützen und im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Sande, Grubenkiese oder Kiessande mit maximal bindigen Bestandteilen bis 15 % einzubauen und zu verdichten.

In einem Zeitraum mit feuchter Witterung bzw. bei höheren Wassergehalten des Bodens kann der Wassergehalt des Aushubbodens durch die Zugabe von Feinkalk oder Kalkhydrat herabgesetzt werden. Für die Durchführung der Bodenverbesserung sind die Angaben des Merkblattes über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, maßgebend.

Das für die Verfüllung der Arbeitsräume vorgesehene Material ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf ca. 97 % - 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Die geforderte Verdichtung der Arbeitsraumverfüllung ist dann nachzuweisen, wenn sie überbaut wird. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch das Erdbaulabor Dr. F. Krause hingewiesen.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, ist der Aushubboden nur bis zur Unterkante des frostsicheren Oberbaus einzubauen und entsprechend zu verdichten.

In den Bereichen, in denen geringe Sackungen erfolgen können (Rasen, Blumenbeete usw.), ist eine hohlraumarme Verfüllung vorzusehen.

Im Zuge der Gründungsarbeiten fällt neben den o.g. Böden auch aufgefüllter humoser Oberboden (Mutterboden) an.

Es wird an dieser Stelle auf den § 202, Schutz des Mutterbodens, des Baugesetzbuches hingewiesen. Danach *ist Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.*

12 Gründungstechnische Folgerungen

12.1 Gründungsart

Die nicht unterkellerten Bauteile werden auf Streifen- und Einzelfundamenten mit bewehrten Betonsohlen (nur Gebäude) in vom Tragwerkplaner noch anzugebenden Stärken und die Tiefgarage auf einer bewehrten Sohlplatte in einer vom Tragwerksplaner noch anzugebenden Stärke gegründet.

12.2 Gründungstiefe, Bodenersatz

Die Gründungsebene der Tiefgarage liegt bei ca. 3,9 m unter BP und die der Fundamente der nicht unterkellerten Bauteile bei ca. 1,0 m unter BP.

Im Übergangsbereich Keller/frostfreie Gründung sind die Fundamente unter 30 ° abzutreten bzw. so weit tiefer zu führen, dass der Winkel zwischen den Unterkanten der Fundamente 30 ° nicht überschreitet.

Infolge der ggf. notwendigen Wasserhaltung während der Gründungsarbeiten ist unter der **Kellersohle** ein bauzeitlicher Kiessand- oder Schotterflächenfilter in einer Stärke von ca. 0,2 m notwendig (s. Kap. 7.1).

Unter den **Fundamenten** und den **Betonsohlen** sind entweder durch einen Bodenaustausch/-auffüllung oder durch eine Nachverdichtung der örtlich anstehenden nicht bindigen Böden (aufgefüllter und natürlich gelagerter Sand) Tragschichten in Stärken zwischen ca. 0,3 m und ca. 0,5 m herzustellen (s. Kap. 7.2)

12.3 Baugrubensicherung

Die Baugrubenwände können in den oberflächennah anstehenden aufgefüllten Böden und in den Sanden bis 45° und in den mindestens steifplastischen bindigen Böden bis 60° abgeböscht werden.

Die Fundamentgruben können bis zu einer Tiefe von $t = 1,25$ m senkrecht ausgeschachtet werden. Ist ggf. örtlich eine tiefere Ausschachtung erforderlich, sind die vorgenannten Böschungswinkel einzuhalten.

Die Böschungen sind bei Bedarf gegen Erosionen durch Folienabdeckung zu schützen.

In den Bereichen, in denen keine Böschungen angelegt werden können, ist ein Trägerbohlwandverbau (Berliner Verbau), der statisch nachzuweisen ist, vorzusehen.

Für die Ausführung der Baugruben und Verbaumaßnahmen gelten die Vorgaben der DIN 4124.

12.4 Belastung des Baugrundes

12.4.1 Streifen- und Einzelfundament (nicht unterkellerte Bauteile)

Unter Beachtung der zulässigen Setzungen von $S_g = 3,0$ cm, der zulässigen Setzungsdifferenzen von $\Delta S = 1,0$ cm auf 5,0 m bzw. der noch zulässigen Winkelverdrehung von $\alpha_{krit} = 1/500$ und der Grundbruchsicherheit [Ausnutzungsgrad μ (parallel zu b) $\leq 1,0$; Teilsicherheit $\gamma_{Gr} \geq 1,4$], sind folgende Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) anzusetzen bzw. unter Berücksichtigung der Gesamtsicherheit folgende charakteristische Sohldruckspannungen ($\sigma_{zul.}$) in der Lasteintragsfläche (Unterkante Fundament) zulässig:

Streifenfundamente

Fundamentbreite b (m)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²)	262	336	256	214	189	172
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ (kN/m ²)	187	240	183	153	135	123
Gesamtsetzungen S_g (cm)	1,4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	13,8	8,0	6,1	5,1	4,5	4,1

Einzelfundamente

Fundamentbreite b (m)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²)	323	442	487	378	302	256
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ (kN/m ²)	231	316	348	270	216	183
Gesamtsetzungen S_g (cm)	0,5	1,6	2,9	3,0	3,0	3,0
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	47,8	19,4	12,2	9,0	7,2	6,1

Zwischenwerte sind entsprechend den Darstellungen auf den Anlagen 5.1 und 5.2 geradlinig einzuschalten.

Die Mindestbreite der Fundamente beträgt $b = 0,5$ m, die Mindesteinbindetiefe $t = 0,5$ m (einschließlich Sohlplattenstärke) bzw. $t = 0,8$ m unter GOK für die Außenfundamente (frostfreie Gründung).

Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.

12.4.2 Sohlplattengründung (Tiefgarage)

Es wird davon ausgegangen, dass die Hauptlasten im Bereich der Gebäude-
sohle überwiegend streifenförmig unter den Wänden auftreten.

Unter Berücksichtigung einer charakteristischen Bodenpressung von ca. $\sigma_m = 200$ kN/m² wurde eine überschlägige Setzungsberechnung für eine unter der Betonsohle in einer Breite von ca. 1,0 m wirkende Streifenlast durchgeführt.

Entsprechend den Ergebnissen der Setzungsberechnung auf der Anlage 5.3 ergibt sich für eine auf einer Breite von 1,0 m auf den Untergrund übertragene charakteristische Streifenlast R von 200 kN/m rechnerisch eine Setzung von ca. 2,03 cm.

Für die Bemessung der Gebäudesohle ist dann ein Bettungsmodul von $k_s = 10$ MN/m³ in Ansatz zu bringen.

12.5 Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit

Die Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $S_g = 2,0$ cm (Sohlplatte) und $S_g = 3,0$ cm (Einzel- und Streifenfundamente) nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich durch die unterschiedlichen Baugrundverhältnisse und Gründungsarten ergeben, betragen nach den überschlägigen Setzungsberechnungen auf den Anlagen 5.1 bis 5.3 bei annähernd gleichmäßiger zu erwartender Lastverteilung ca. $\Delta S = 1,0$ cm. Diese Setzungsdifferenzen treten auf einer Entfernung der kennzeichnenden Punkte von geschätzt ca. 10 m auf. Dieses entspricht einer Winkelverdrehung von $\alpha_{\text{vorh}} = 1/1.000 < \alpha_{\text{krit}} = 1/500$.

Unzulässige Setzungen und Setzungsdifferenzen sind somit nicht zu erwarten.

Nach Fertigstellung des Last- und Fundamentplanes ist eine Überprüfung des Setzungsverhaltens vorzunehmen.

Die Fundamente und die Sohlplatte besitzen bei den vorgenannten Belastungen und den dazugehörigen Abmessungen eine ausreichende Grundbruchsicherheit [Ausnutzungsgrad μ (parallel zu b) $\leq 1,0$; Teilsicherheit $\gamma_{Gr} \geq 1,4$].

13 Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten

Nach Freilegung der Baugrubensohle bzw. der Fundamentgruben oder auch während der Ausschachtungsarbeiten ist eine abschließende Baugrundbeurteilung erforderlich.

Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden geotechnischen Gutachten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten werden die erforderlichen Bodenaustauscharbeiten exakt festgelegt und es erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen Wasserhaltung, zur Baugrubensicherung und zur Gründung.

Darüber hinaus kann im Rahmen der Qualitätssicherung im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten eine Überprüfung der dem vorliegenden geotechnischen Gutachten zugrunde gelegten, geschätzten Bodenkennwerte erfolgen.

14 Verdichtungsüberprüfung

Nach Fertigstellung des erforderlichen Bodenaustausches und der Verdichtungsarbeiten ist eine Überprüfung der geforderten Verdichtungswerte durchzuführen.

Die Verdichtungsüberprüfung erfolgt durch Rammsondierungen und Plattendruckversuche.

Die zum Nachweis der geforderten Verdichtung erforderlichen Untersuchungen können vom Erdbaulabor Dr. F. Krause ausgeführt werden.

15 Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen

Das Baugelände gehört gemäß RStO 12 der Frosteinwirkungszone II der Bundesrepublik Deutschland an.

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind, je nach Feinkornanteil und Ungleichförmigkeitszahl, gemäß ZTV E-StB 09, Tabelle 1, in die Frostempfindlichkeitsklassen F 1 (nicht frostempfindlich) bis F 3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

Die Stärke und der Aufbau des Umfahrlen- und Flächenoberbaus richten sich nach der vom Planer festzulegenden Belastungsklasse, der Ausführung der Tragschicht und der Art der Fahrbahndecke. Für die Herstellung der Außenanlagen sind für den Planer und die ausführende Firma die RStO 12, die ZTV E-StB 09 sowie die ZTV SoB-StB 04 maßgebend.

Davon ausgehend, dass im Untergrund Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 anstehen und unter Berücksichtigung der ungünstigen Wasserverhältnisse nach RStO 12, beträgt die **Mindestdicke** des frostsicheren Straßenaufbaus gemäß den Tabellen 6 und 7 der RStO 12 für die

	Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk1,0	0,60 m
und für die	Belastungsklasse Bk0,3	0,50 m.

Stehen ggf. in der Planumsebene flächendeckend Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 an, ist der vorgenannte frostsichere Straßenaufbau um 0,1 m zu verstärken.

Um die Tragfähigkeitswerte gemäß ZTV E-StB 09 bzw. der RStO 12 erreichen zu können, ist gemäß der Tabelle 8 der RStO 12 auf dem Planum der Stellplatzanlage (Parkdeck) ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Der auf dem Erdplanum geforderte E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird höchstwahrscheinlich auf den bindigen Böden (Geschiebelehm) und auf den gemischtkörnigen Böden (schluffige Sande) nicht erreicht werden, so dass unter der Frostschutzschicht eine Bodenverbesserung vorzusehen ist.

Es ist festzulegen, ob ein Bodenaustausch unter der Frostschutzschicht in Stärken von ca. 0,2 m bis ca. 0,3 m mit ggf. unterlagerndem Geogitter oder eine Bodenverbesserung durch Zugabe von hydraulischen Bindemitteln (z.B. Kalk oder Kalk-Zement-Mischbinder) vorzuziehen ist.

Der Bodenaustausch erfolgt gegen nicht bindige, verdichtungsfähige, wasser-durchlässige und umweltverträgliche Lockergesteine.

Bei einer Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln ist die Bindemittelzugabemenge (geschätzt ca. 3 - 4 M-%) vom aktuellen Wassergehalt abhängig. Die tatsächliche Zugabemenge ist je nach Witterungsverhältnissen und aktuellem Wassergehalt der anstehenden Böden zeitnah durch Feldversuche zu bestimmen.

Für die Durchführung der Bodenstabilisierung mittels Zugabe von Bindemitteln sind die Angaben des „Merkblattes für Bodenverfestigung und Bodenverbesserung für Verkehrs- und Straßenwesen, Ausgabe 2004“ sowie die der ZTV E-StB 09 maßgebend.

Da der Untergrund im Bereich der befestigten Außenanlagen z.T. aus gering durchlässigen, bindigen Böden besteht, sind die Außenanlagen zur Verhinderung eines Aufstaus von Sicker- und Schicht- bzw. Oberflächenwasser an der Unterkante der Frostschutzschicht zu dränieren.

Das Erdplanum ist mit einem Gefälle anzulegen. An den Tiefpunkten sind Dränagen zu verlegen. Das anfallende Wasser ist dann kontrolliert in eine geeignete Vorflut bzw. in die Kanalisation abzuführen.

16 Versickerung von Niederschlagswasser

Nach den Angaben des DWA-Regelwerks, Arbeitsblatt DWA-A 138, liegt das für Versickerungsanlagen geforderte Durchlässigkeitsspektrum der Böden zwischen $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $k = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

Für die anstehenden bindigen Böden ist ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von ca. $k < 1 \cdot 10^{-8}$ m/s in Ansatz zu bringen. Die Durchlässigkeit ist damit geringer als gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, gefordert wird.

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist, unter Beachtung der hydrogeologischen Gegebenheiten und im Hinblick auf die Angaben im DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, nicht möglich.

17 Hinweise auf weitere Untersuchungen

Nach Fertigstellung weiterer oder geänderter Planunterlagen, die aus baugrundtechnischer Sicht relevant sind, ist ein Nachtrag zum geotechnischen Gutachten erforderlich.

18 Schlusswort

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden geotechnischen Gutachten nicht erörtert wurden.

Münster, den 28. September 2016

i.A. Diplom-Geologe [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]

Planunterlagen:

- Nr. 1 Auszug aus dem Liegenschaftskataster, 1:1.000 (Stand 05.09.2016)
- Nr. 2 Grundriss Kellergeschoss, 1:500 (Stand 19.04.2016; Plan A2Gr-oX-EG500-1, Verfasser: Büro Petersen Pörksen Partner, Steindamm 105, 20099 Hamburg)
- Nr. 3 Grundriss Erdgeschoss, 1:500 (Stand 19.04.2016; Plan A2Gr-oX-EG500-2, Verfasser: Büro Petersen Pörksen Partner, Steindamm 105, 20099 Hamburg)
- Nr. 4 Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland, 1:200.000, Blatt CC 2326 Lübeck
- Nr. 5 Gutachten Orientierende Gefährdungsabschätzung „Neubau von Wohn- und Geschäftshäusern, Spitzbergenweg 30 - 34, 22145 Hamburg,“ Projekt-Nr. 2016/13086, Erdbaulabor Dr. F. Krause, Harkortstraße 14, 48163 Münster, 22.08.2016
- Nr. 6 Gutachten zur Abbruchkonzeption „Neubau von Wohn- und Geschäftshäusern, Spitzbergenweg 30 - 34, 22145 Hamburg,“ Projekt-Nr. 2016/13086, Erdbaulabor Dr. F. Krause, Harkortstraße 14, 48163 Münster, 30.08.2016
- Nr. 7 Archivunterlagen

Anlagen:

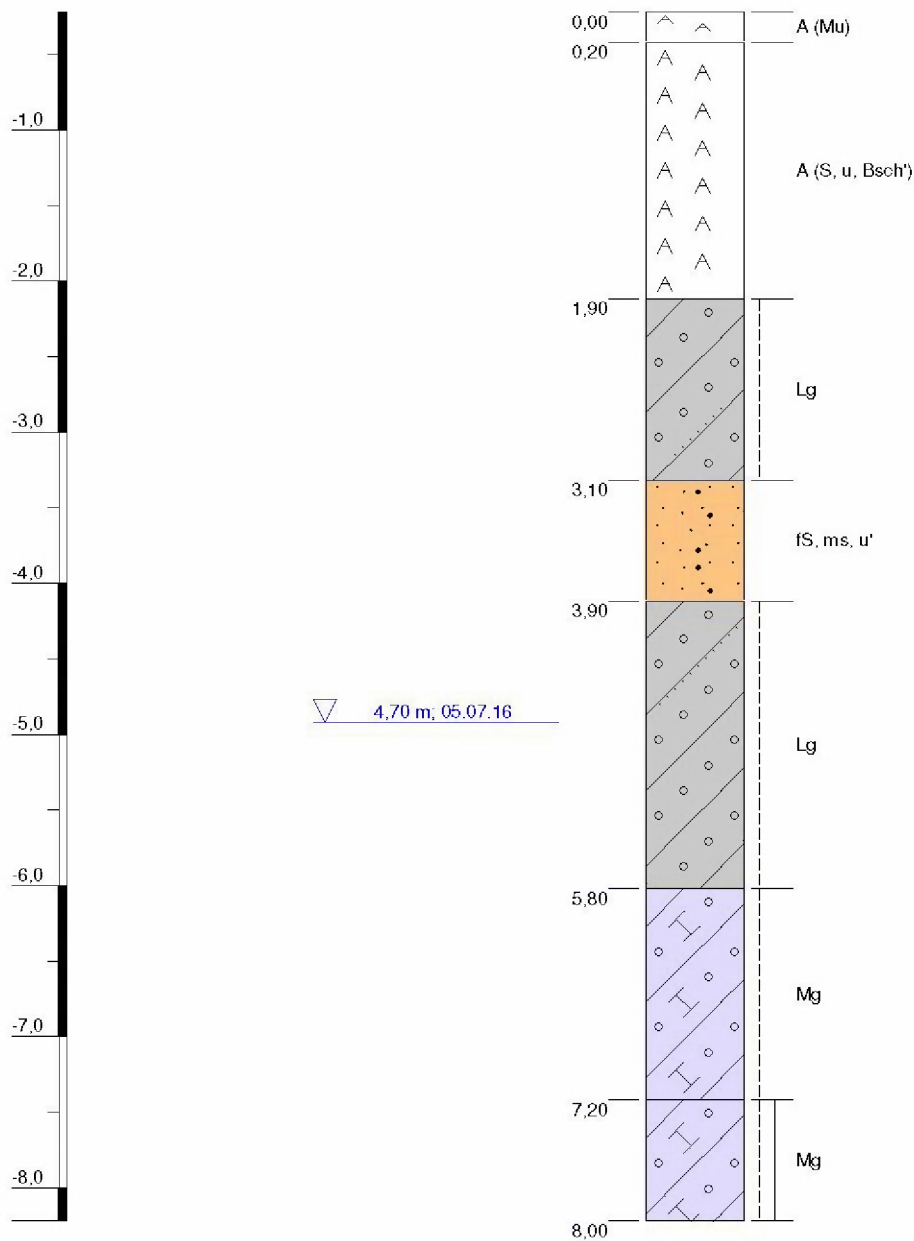
- Nr. 1 Lageplan, 1:500, mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- Nr. 2 Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2, 1:50 (Anlagen 2.1 bis 2.27 und 2.15a)
- Nr. 3 Schematische geologische Profilschnitte A-A' bis C-C', 1:500/100 (Anlagen 3.1 bis 3.3)
- Nr. 4 Grundriss Kellergeschoss, 1:500
- Nr. 5 Setzungsberechnungen für Streifen- und Einzelfundamente (Anlagen 5.1 und 5.2) sowie Sohlplattengründung (Kellergeschoss; Ersatzstreifen $b = 1,0$ m; Anlage 5.3)

Verteiler:

Profilia Erste Grundstücksgesellschaft GmbH, [REDACTED], Kiekenbrink 1, 32457 Porta Westfalica (3-fach)

RKS 1

GOK = -0,22 m BP.



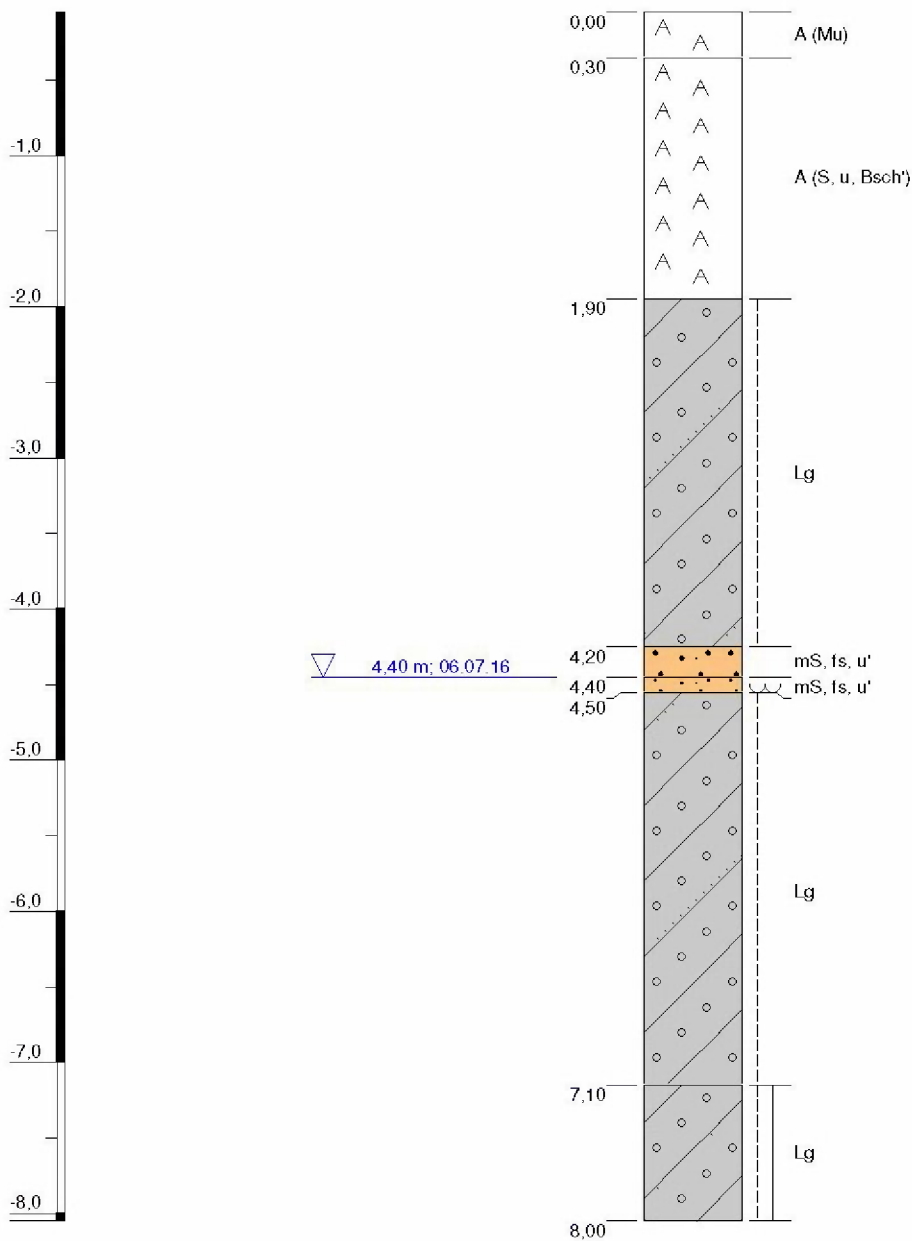
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 1	Anlage	2.1
Ansatzhöhe	-0,22 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-8,22 m BP.	Datum	05.07.2016

RKS 2

GOK = -0,05 m BP.



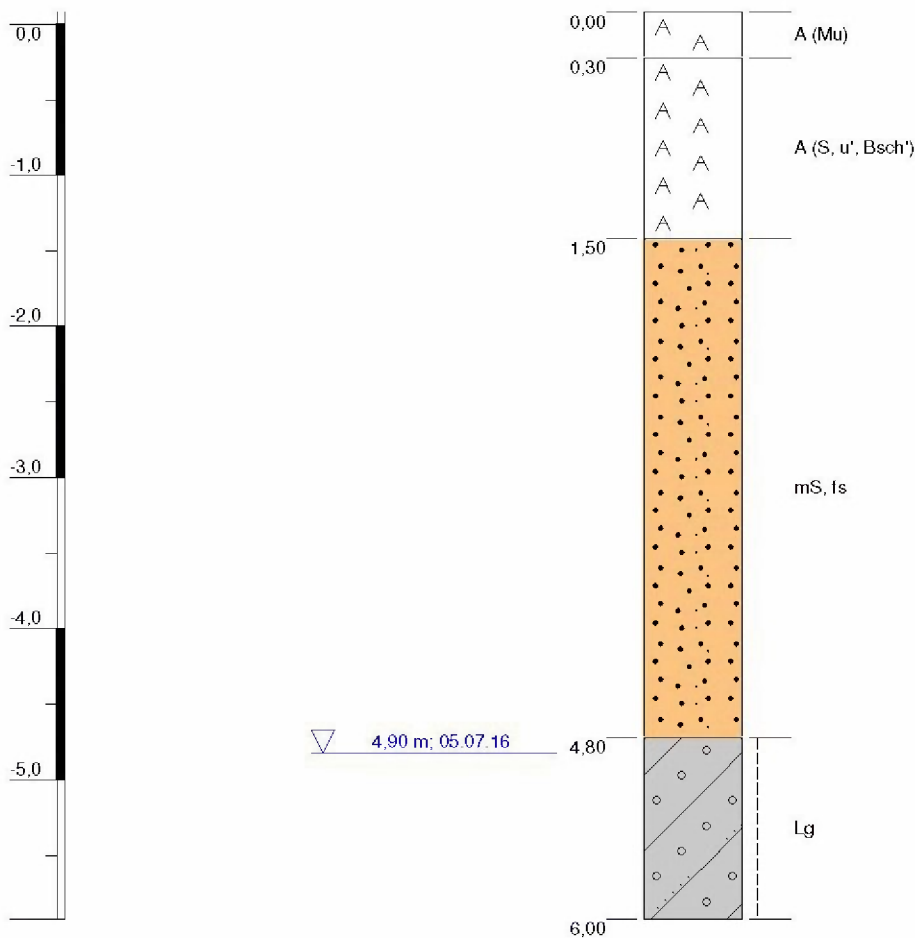
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 2	Anlage	2.2
Ansatzhöhe	-0,05 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-8,05 m BP.	Datum	05.07.2016

RKS 3

GOK = 0,08 m BP.



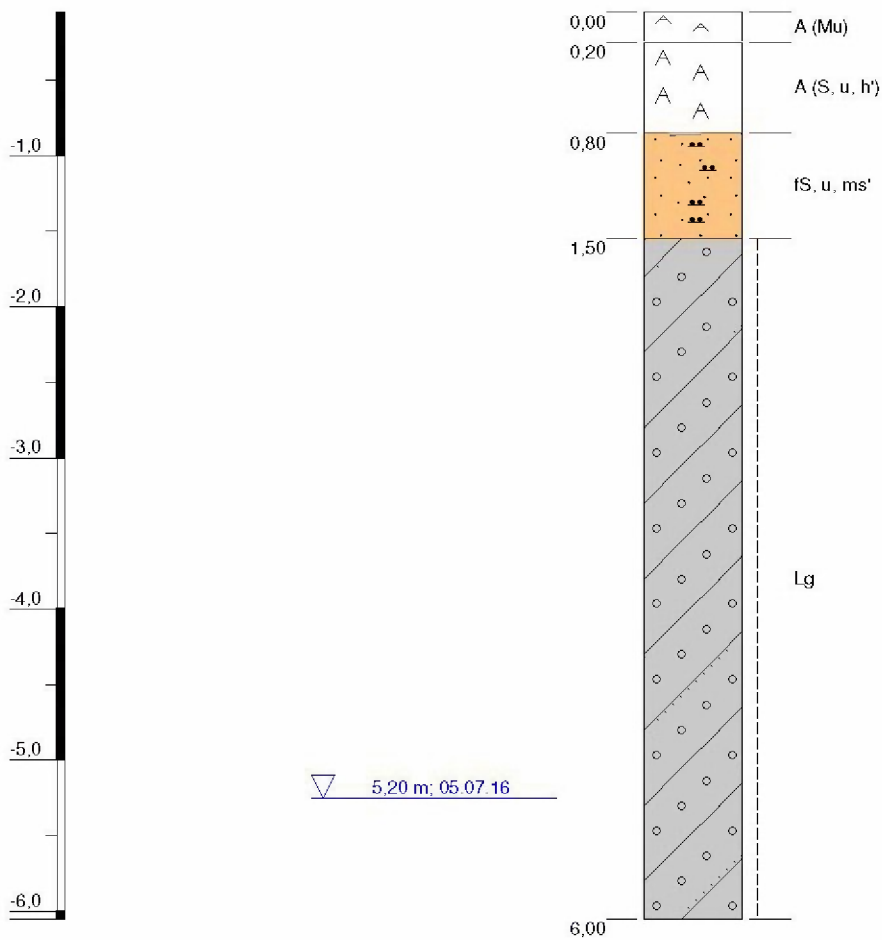
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 3	Anlage	2.3
Ansatzhöhe	0,08 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,92 m BP.	Datum	05.07.2016

RKS 4

GOK = -0,05 m BP.



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

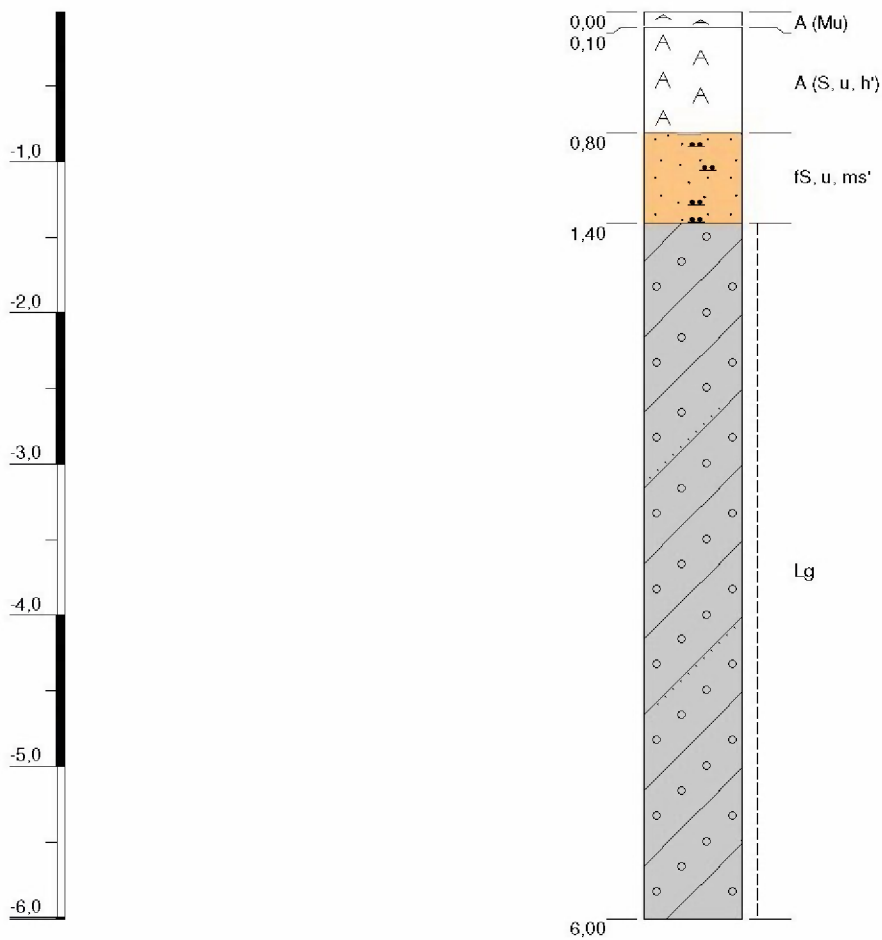
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt
Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	RKS 4	Anlage	2.4
Ansatzhöhe	-0,05 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-6,05 m BP.	Datum	05.07.2016

RKS 5

GOK = -0,01 m BP.



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

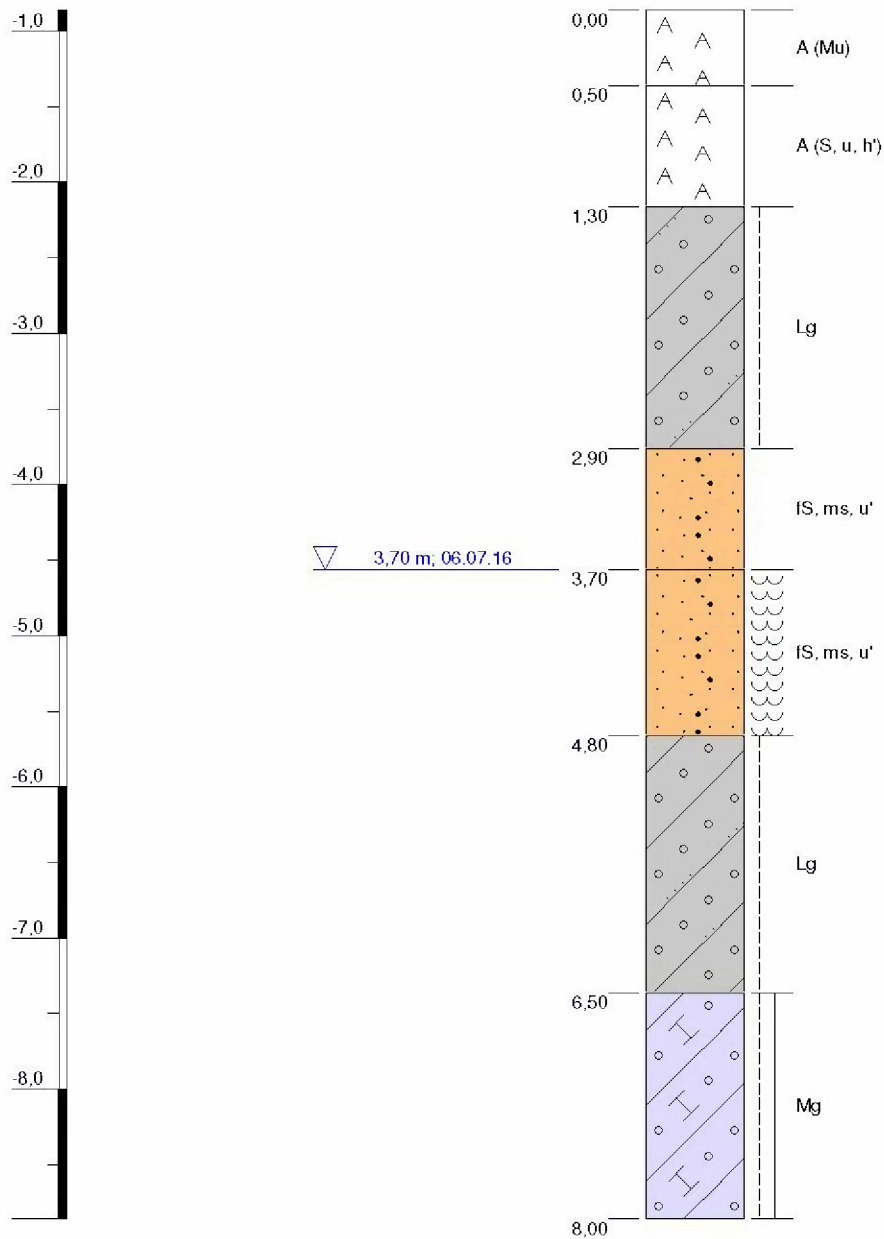
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	RKS 5	Anlage	2.5
Ansatzhöhe	-0,01 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-6,01 m BP.	Datum	05.07.2016

RKS 6

GOK = -0,86 m BP.



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

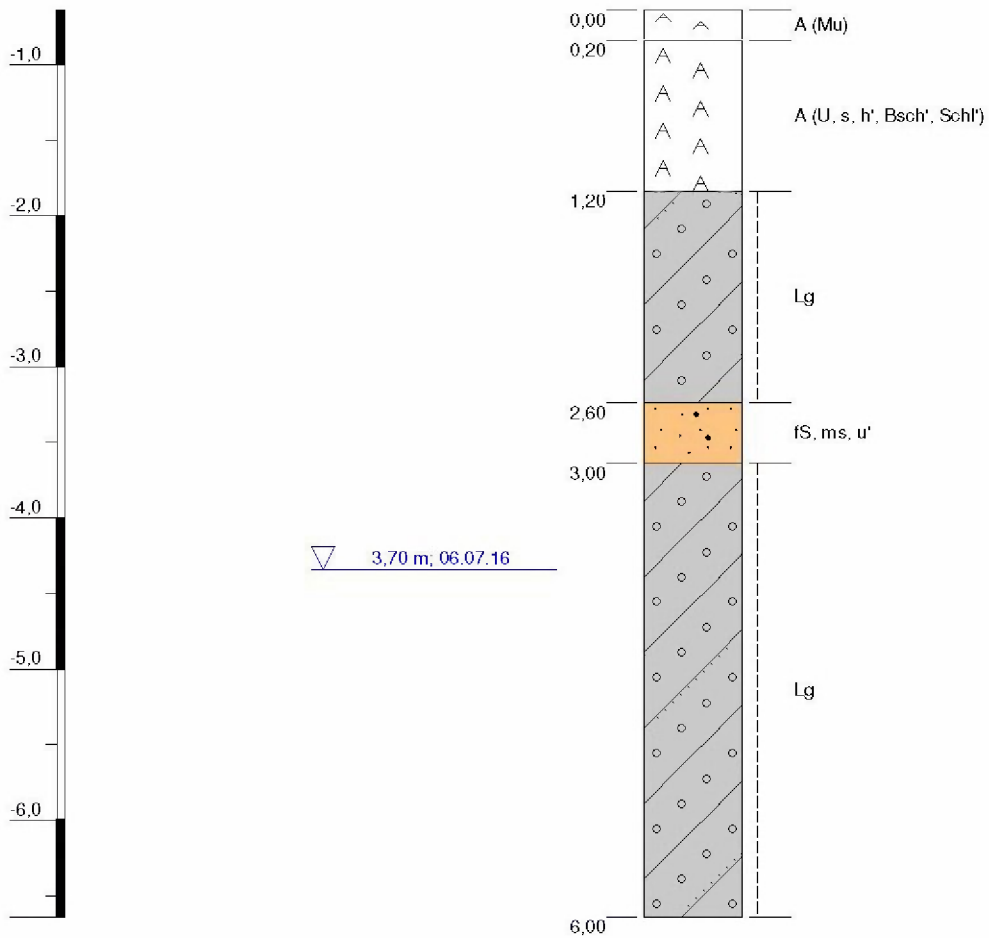
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt: Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	RKS 6	Anlage	2.6
Ansatzhöhe	-0,86 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-8,86 m BP.	Datum	06.07.2016

RKS 7

GOK = -0,64 m BP.



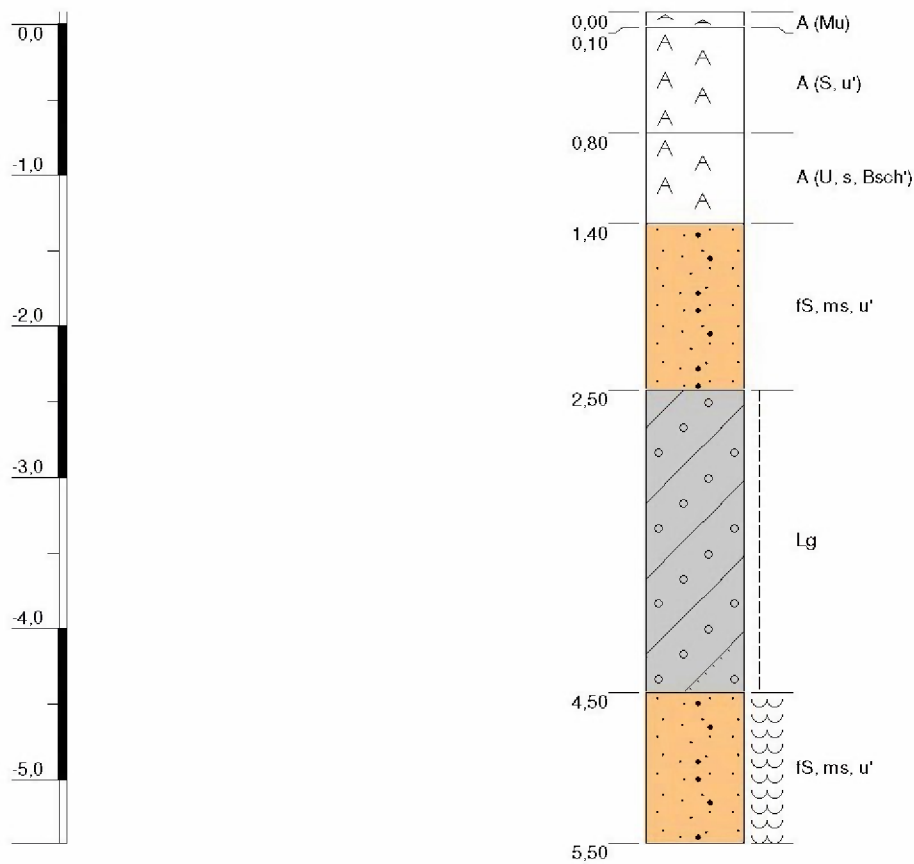
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 7	Anlage	2.7
Ansatzhöhe	-0,64 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-6,64 m BP.	Datum	06.07.2016

RKS 8

GOK = 0,08 m BP.



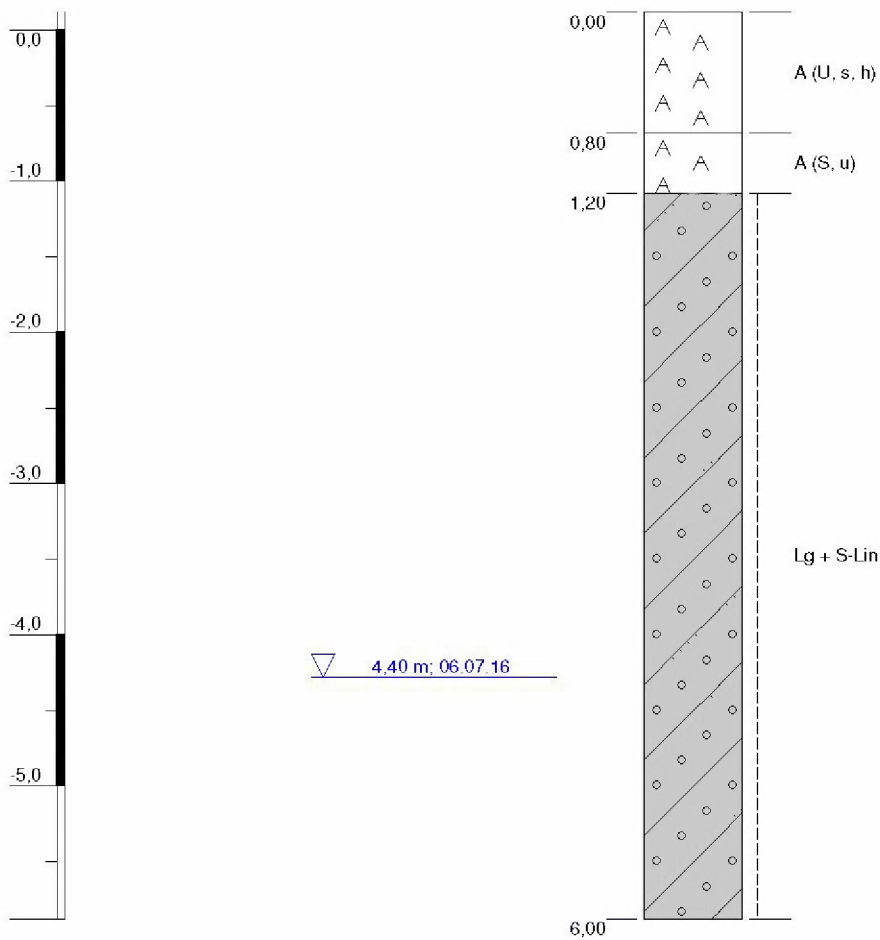
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 8	Anlage	2.8
Ansatzhöhe	0,08 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	5,50 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,42 m BP.	Datum	06.07.2016

RKS 9

GOK = 0,12 m BP.



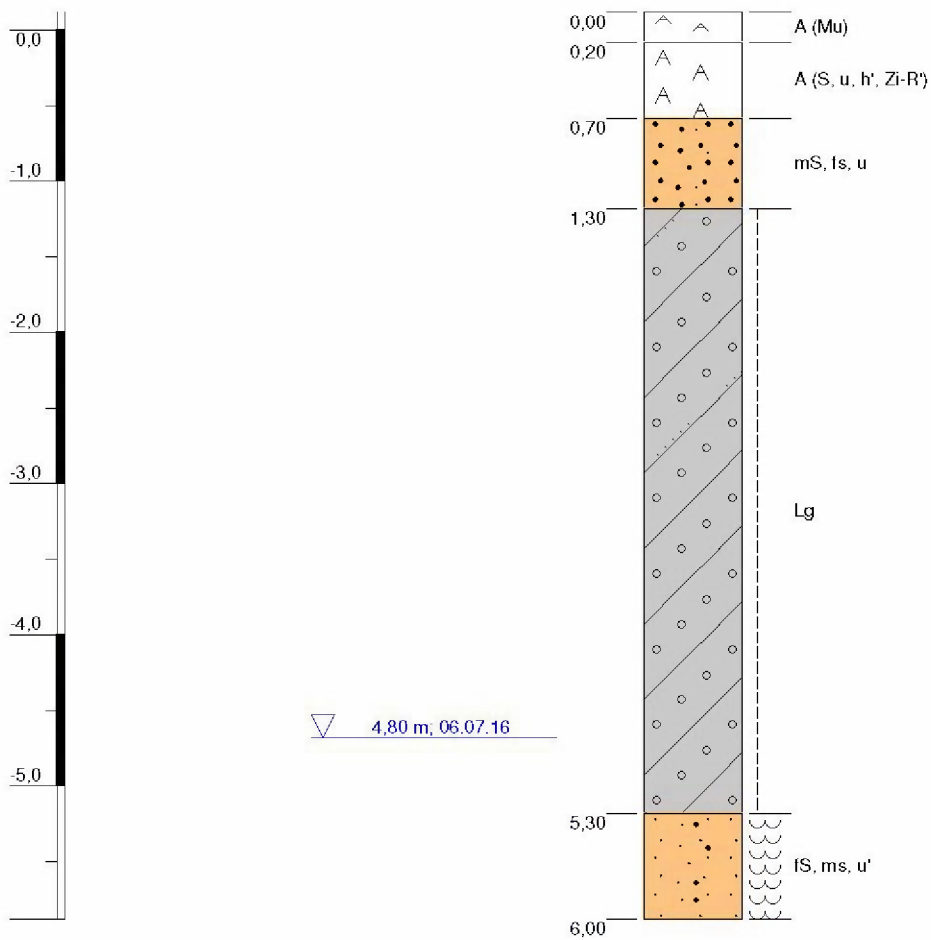
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 9	Anlage	2.9
Ansatzhöhe	0,12 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,88 m BP.	Datum	06.07.2016

RKS 10

GOK = 0,12 m BP.



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

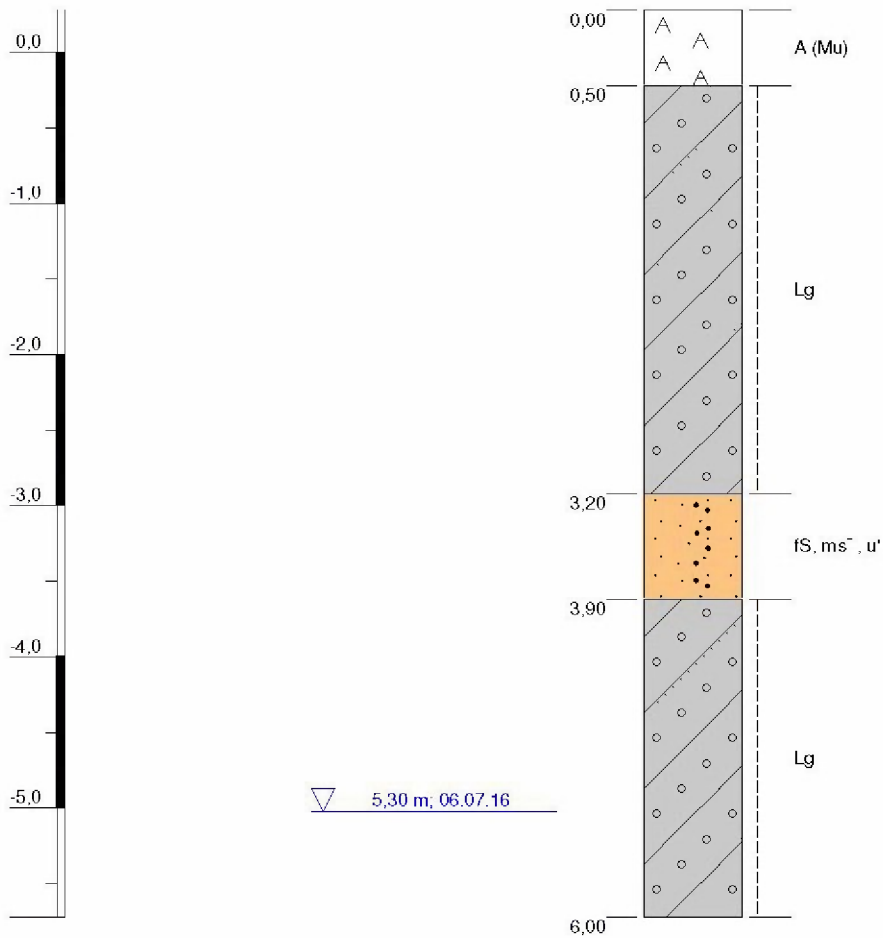
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	RKS 10	Anlage	2.10
Ansatzhöhe	0,12 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,88 m BP.	Datum	06.07.2016

RKS 11

GOK = 0,28 m BP.



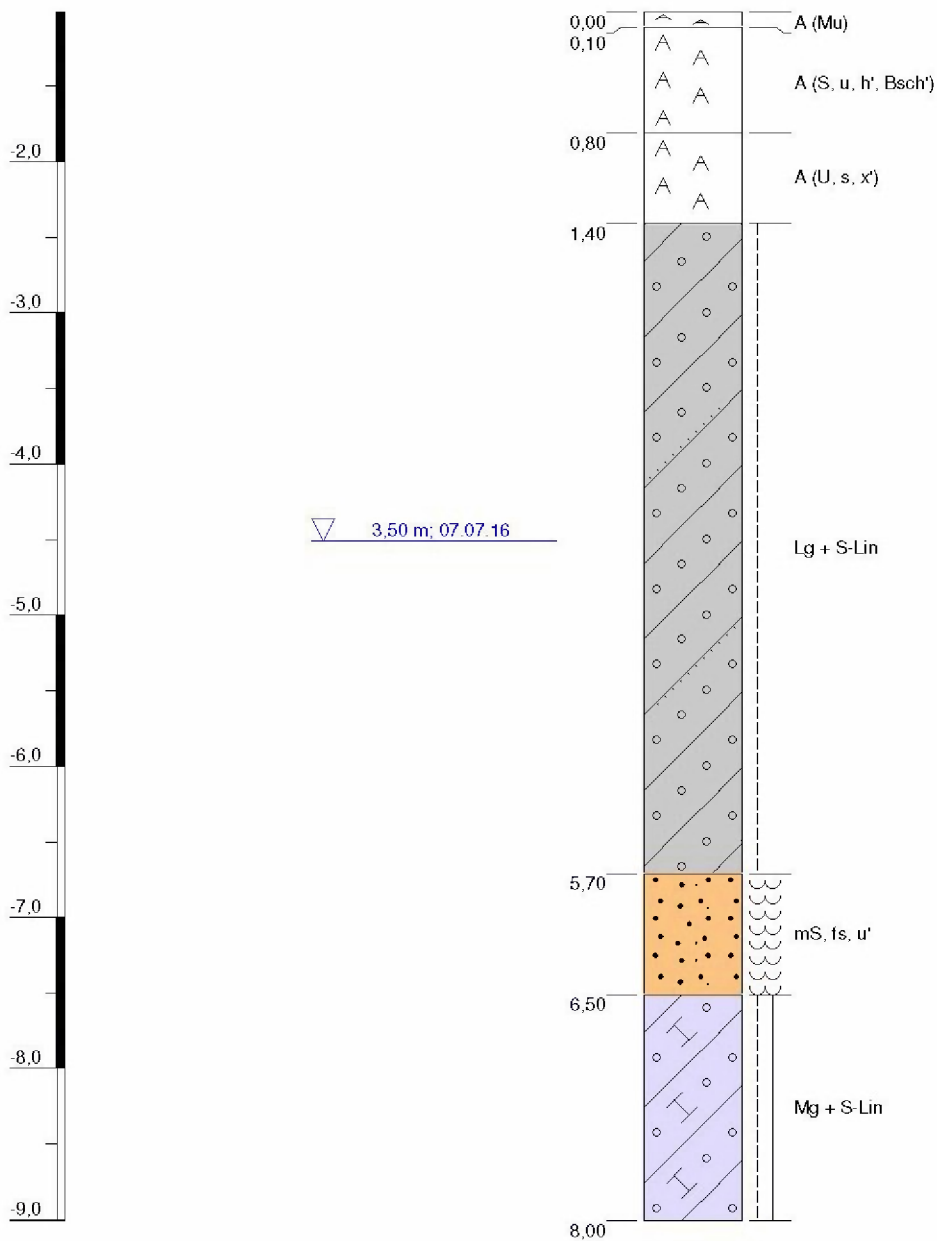
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 11	Anlage	2.11
Ansatzhöhe	0,28 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,72 m BP.	Datum	06.07.2016

RKS 12

GOK = -1,01 m BP.



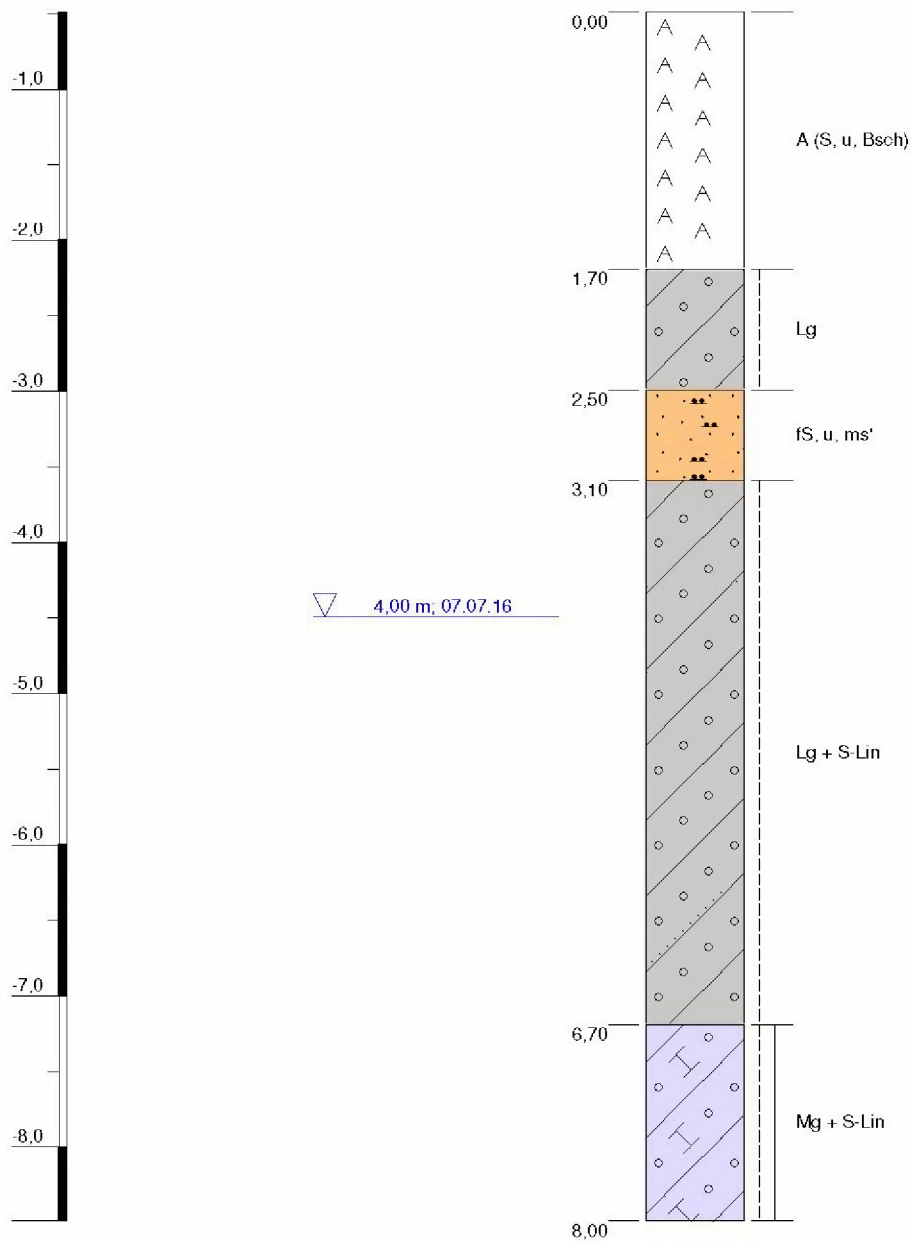
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 12	Anlage	2.12
Ansatzhöhe	-1,01 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-9,01 m BP.	Datum	07.07.2016

RKS 13

GOK = -0,49 m BP.



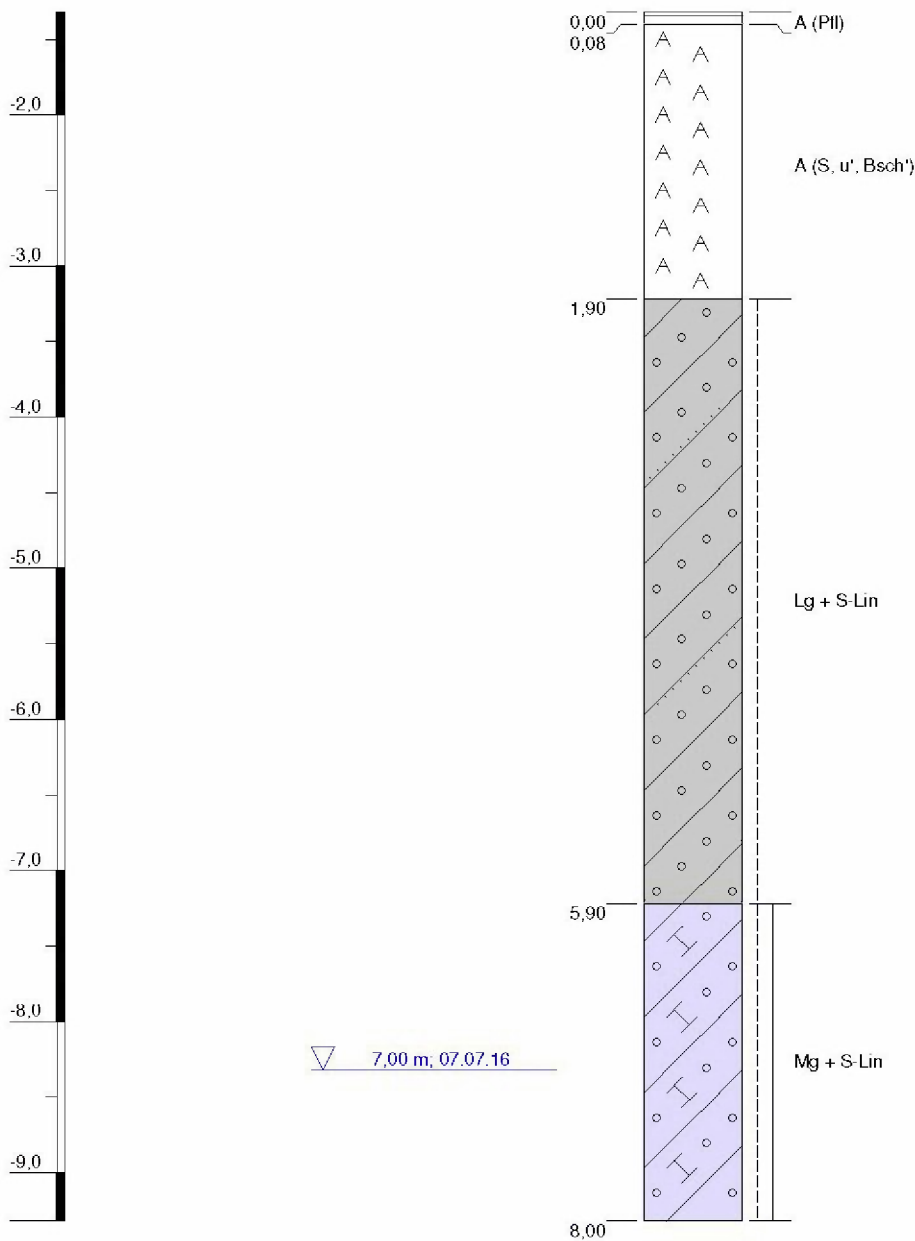
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	RKS 13	Anlage	2.13
Ansatzhöhe	-0,49 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-8,49 m BP.	Datum	07.07.2016

RKS 14

GOK = -1,32 m BP.



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

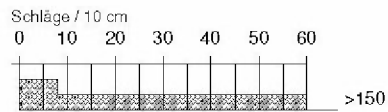
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	RKS 14	Anlage	2.14
Ansatzhöhe	-1,32 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-9,32 m BP.	Datum	07.07.2016

DPM 1

GOK = -0,21 m BP.



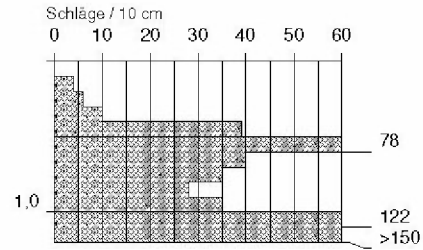
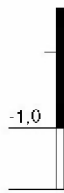
Harkortstraße 14 Tel: 0251 - 97135-0
48163 Münster Fax: 0251 - 97135-99
info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
 Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPM 1	Anlage	2.15
Ansatzhöhe	-0,21 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	0,30 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-0,51 m BP.	Datum	05.07.2016

DPM 1a

GOK = -0,21 m BP.



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

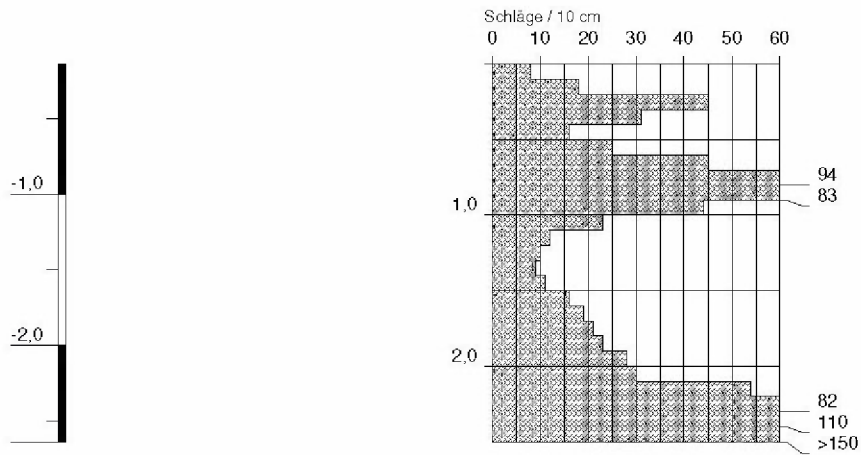
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPM 1a	Anlage	2.15a
Ansatzhöhe	-0,21 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	1,20 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-1,41 m BP.	Datum	05.07.2016

DPM 2

GOK = -0,14 m BP.



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

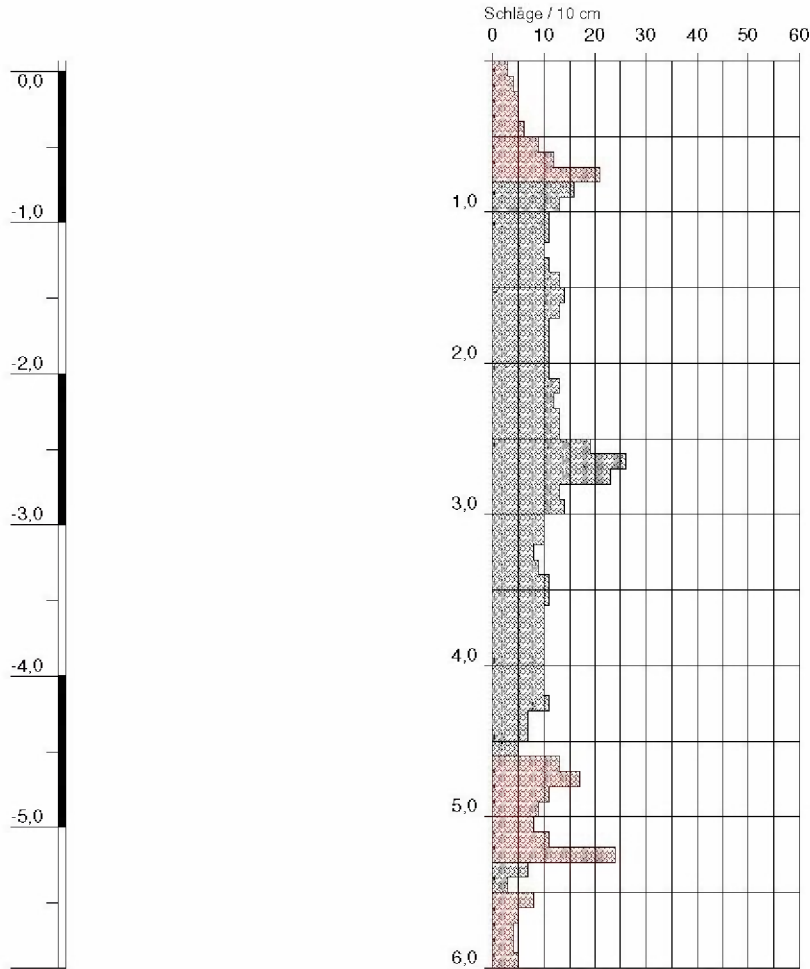
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPM 2	Anlage	2.16
Ansatzhöhe	-0,14 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	2,50 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-2,64 m BP.	Datum	05.07.2016

DPL/M 3

GOK = 0,07 m BP.



DPL
DPM



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

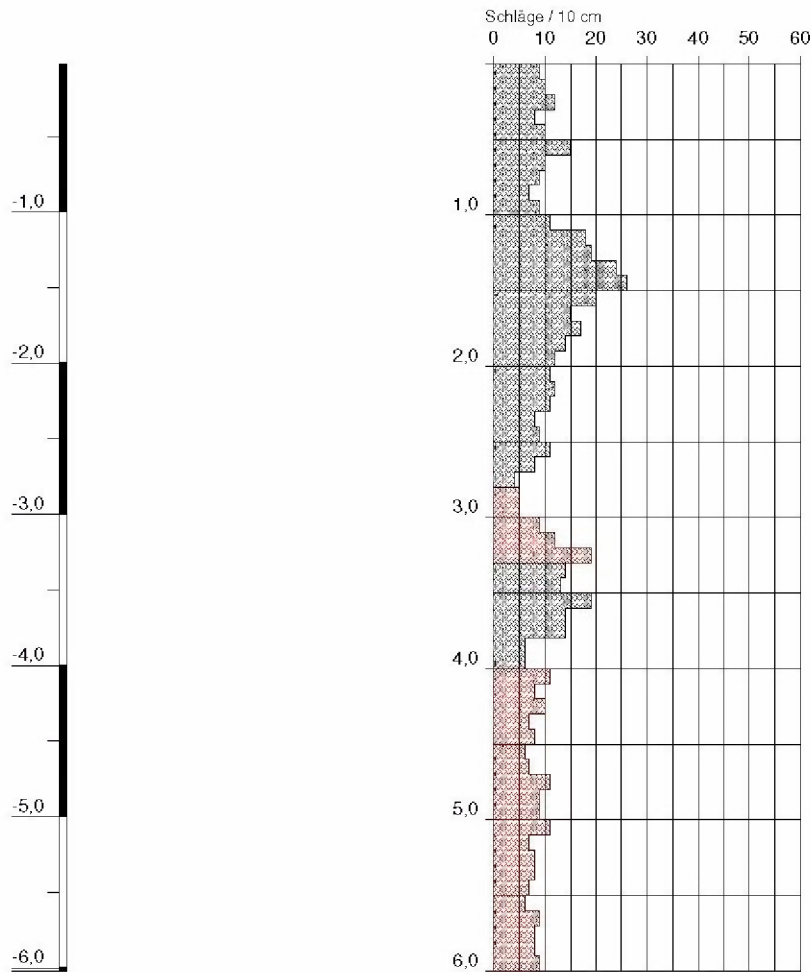
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de



Projekt
Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 3	Anlage	2.17
Ansatzhöhe	0,07 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,93 m BP.	Datum	05.07.2016

DPL/M 4

GOK = -0,02 m BP.



 DPL
 DPM



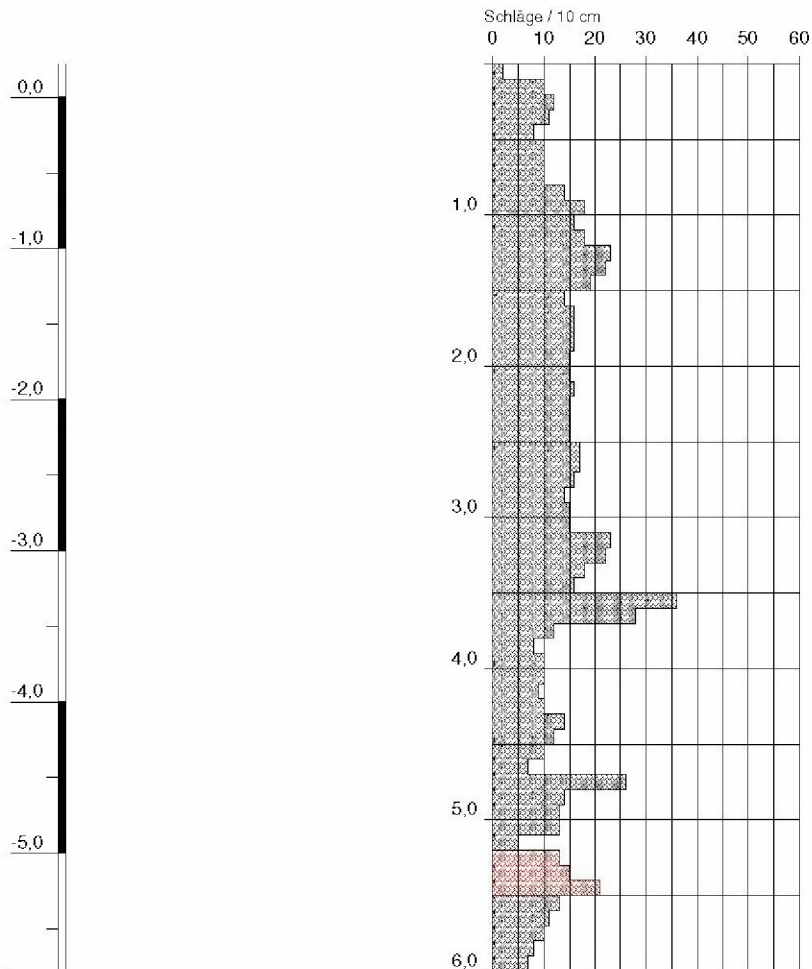
Harkortstraße 14 **Tel: 0251 - 97135-0**
48163 Münster **Fax: 0251 - 97135-99**
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de



Projekt **Neubau Wohn- und Geschäftshäuser**
 Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 4	Anlage	2.18
Ansatzhöhe	-0,02 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-6,02 m BP.	Datum	05.07.2016

DPL/M 5

GOK = 0,22 m BP.



 DPL
 DPM



Harkortstraße 14 **Tel: 0251 - 97135-0**
48163 Münster **Fax: 0251 - 97135-99**
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

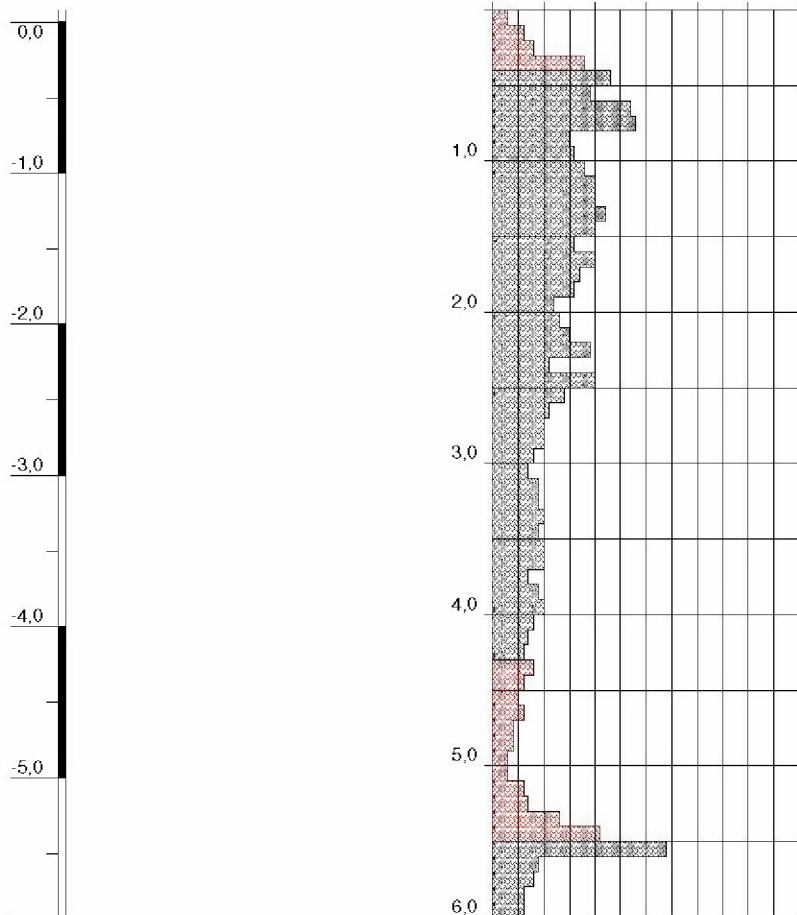
Projekt **Neubau Wohn- und Geschäftshäuser**
 Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 5	Anlage	2.19
Ansatzhöhe	0,22 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,78 m BP.	Datum	05.07.2016

DPL/M 6

GOK = 0,08 m BP.

Schläge / 10 cm
0 10 20 30 40 50 60



DPL
 DPM



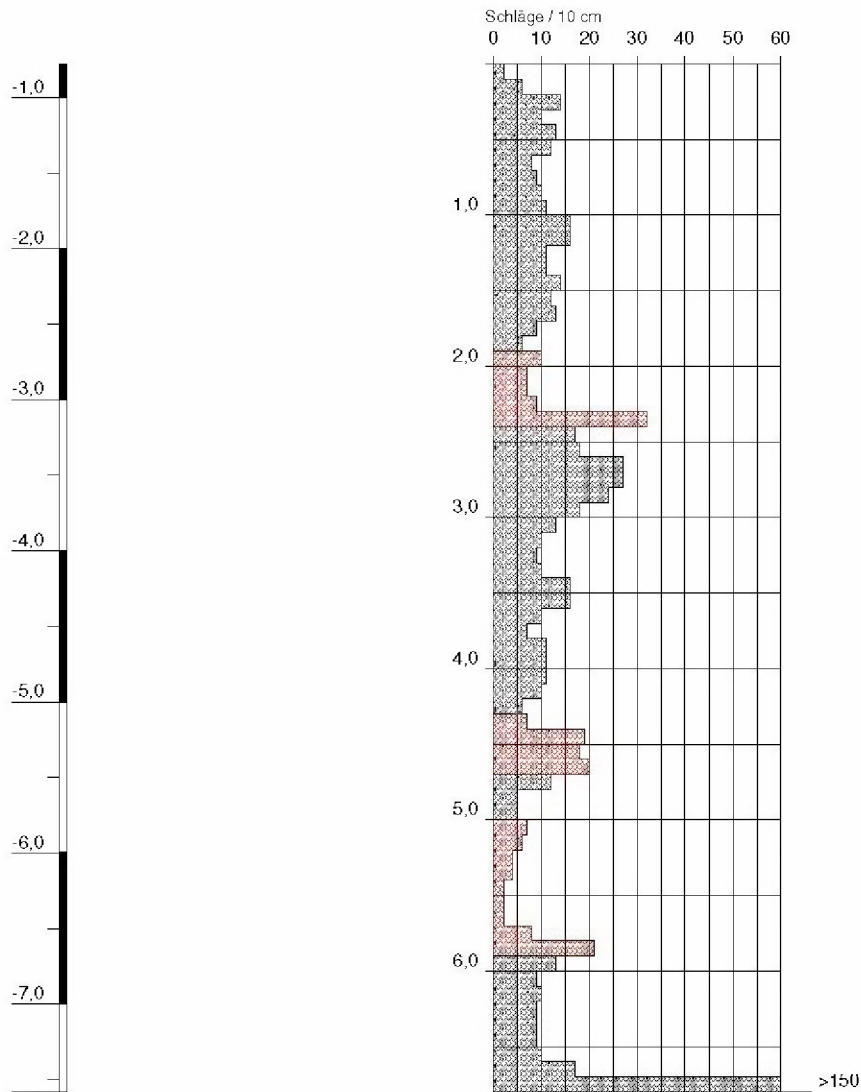
Harkortstraße 14 **Tel: 0251 - 97135-0**
48163 Münster **Fax: 0251 - 97135-99**
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

Projekt **Neubau Wohn- und Geschäftshäuser**
 Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 6	Anlage	2.20
Ansatzhöhe	0,08 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,92 m BP.	Datum	06.07.2016

DPL/M 7

GOK = -0,78 m BP.



DPL

DPM



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

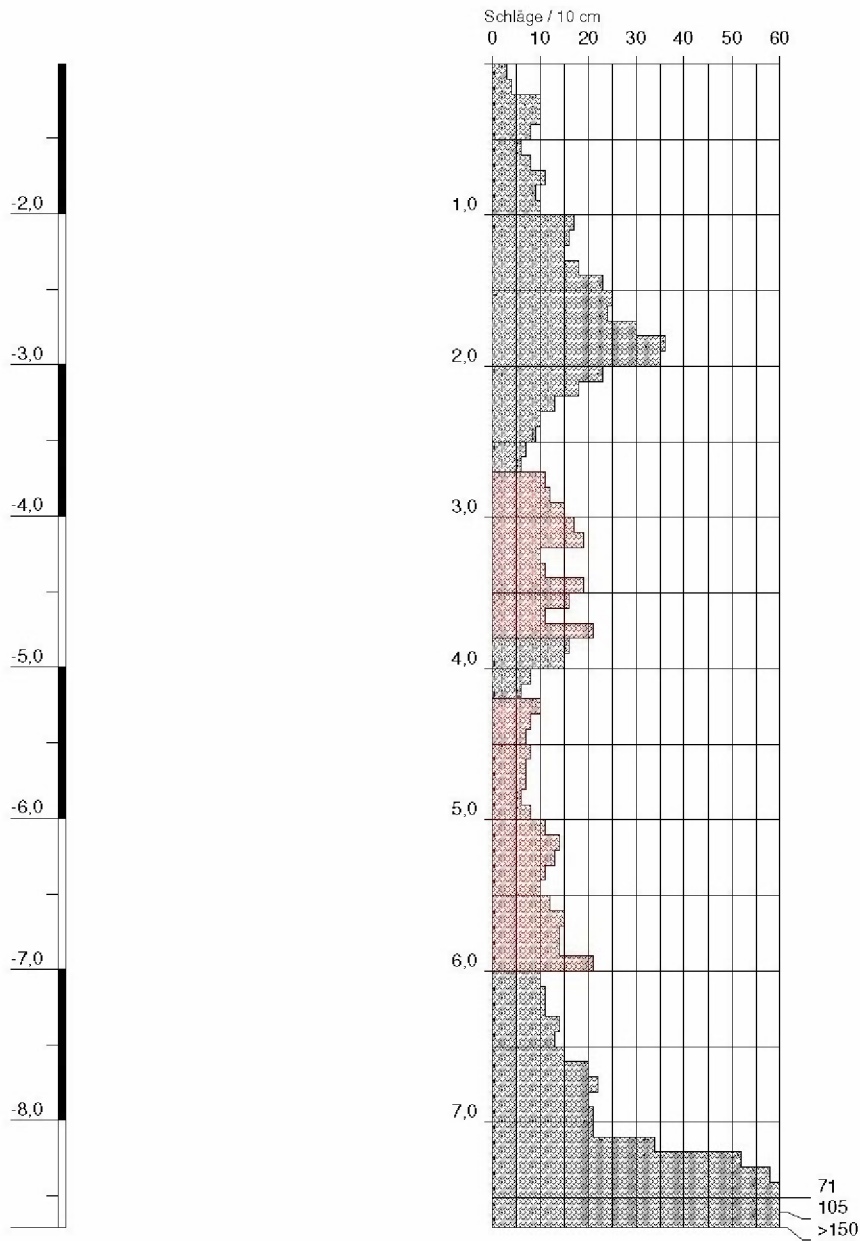
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 7	Anlage	2.21
Ansatzhöhe	-0,78 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,80 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-7,58 m BP.	Datum	06.07.2016

DPL/M 8

GOK = -1,01 m BP.



DPL
 DPM



Harkortstraße 14 **Tel: 0251 - 97135-0**
48163 Münster **Fax: 0251 - 97135-99**
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

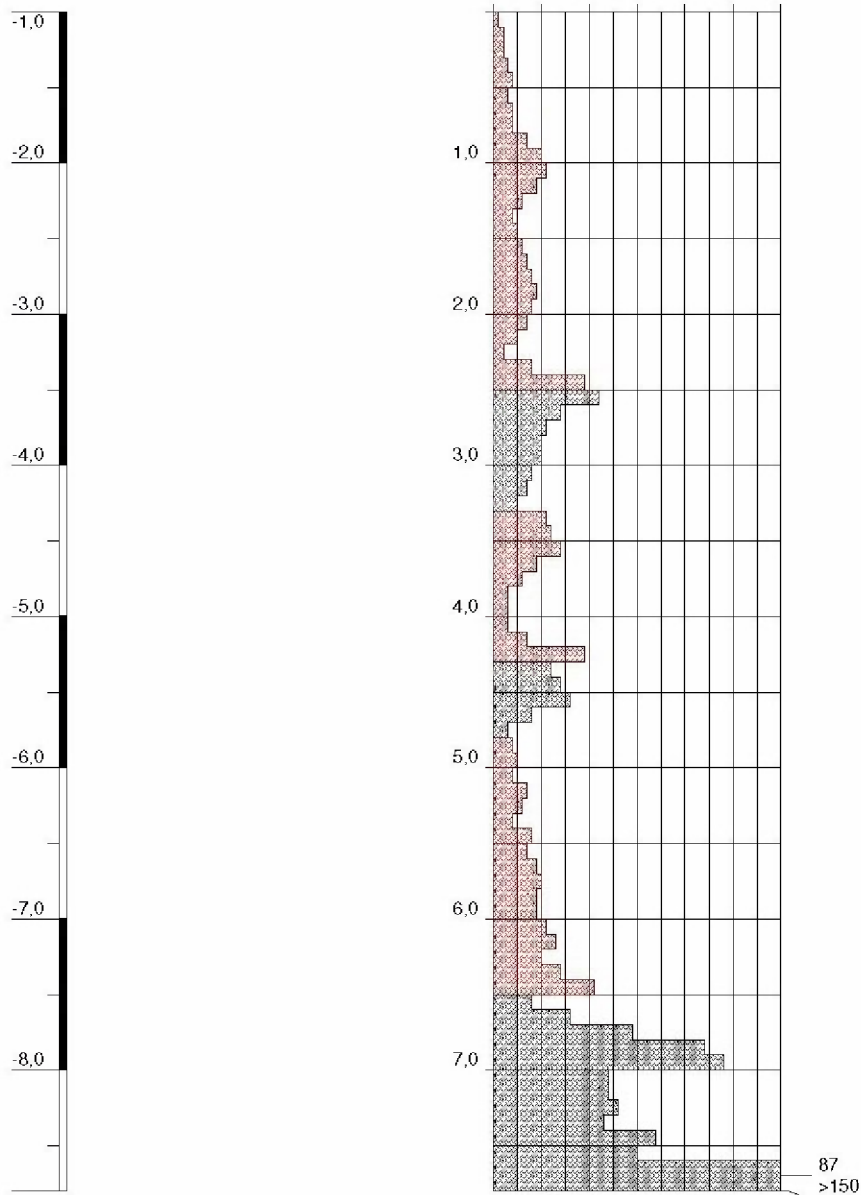
Projekt **Neubau Wohn- und Geschäftshäuser**
 Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 8	Anlage	2.22
Ansatzhöhe	-1,01 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	7,70 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-8,71 m BP.	Datum	06.07.2016

DPL/M 9

GOK = -1,00 m BP.

Schläge / 10 cm
0 10 20 30 40 50 60



DPL
 DPM

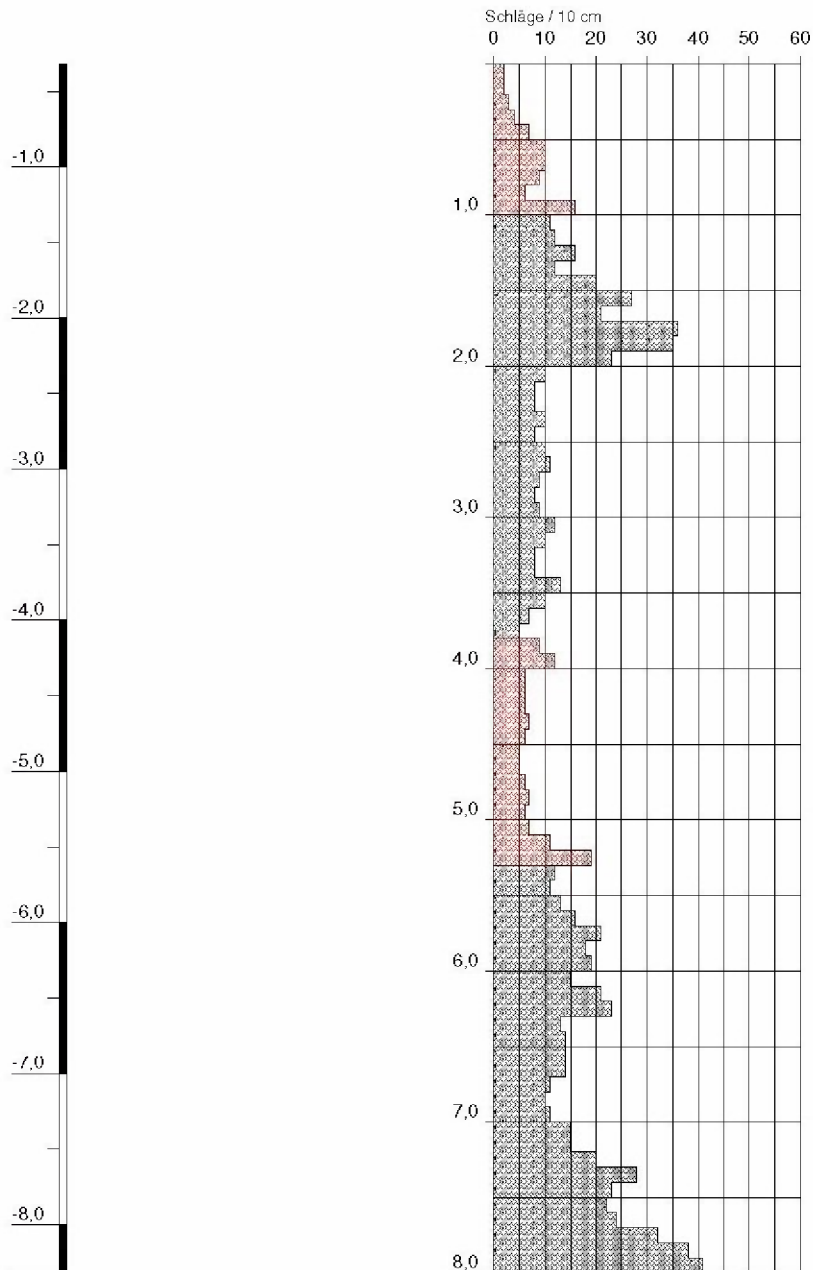


Harkortstraße 14 **Tel: 0251 - 97135-0**
48163 Münster **Fax: 0251 - 97135-99**
 info@erdbaualabor-krause.de www.erdbaualabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	DPL/M 9	Anlage	2.23
Ansatzhöhe	-1,00 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	7,80 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-8,80 m BP.	Datum	06.07.2016

DPL/M 10

GOK = -0,32 m BP.



DPL
 DPM

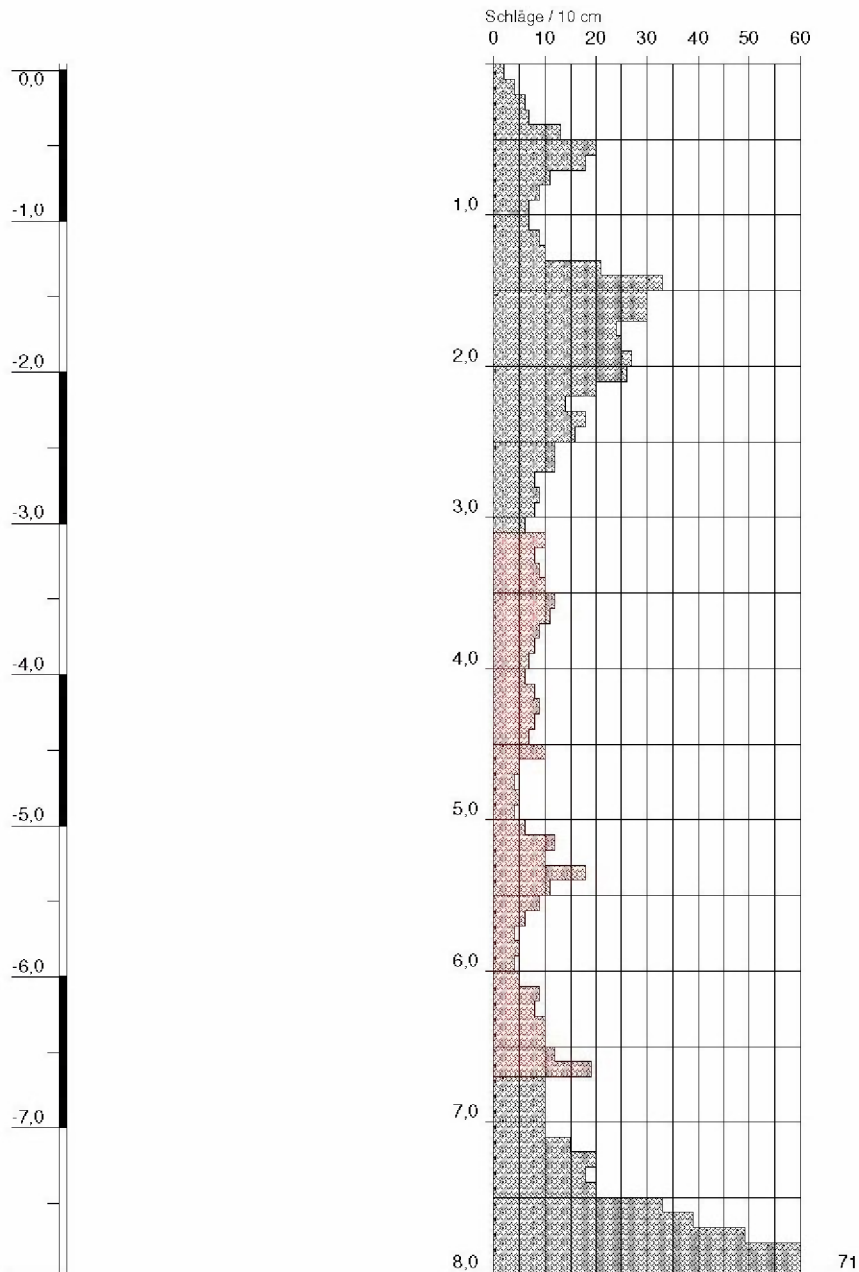




Harkortstraße 14 **Tel: 0251 - 97135-0**
48163 Münster **Fax: 0251 - 97135-99**
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	DPL/M 10	Anlage	2.24
Ansatzhöhe	-0,32 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-8,32 m BP.	Datum	06.07.2016

DPL/M 11

GOK = 0,04 m BP.



 DPL
 DPM



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

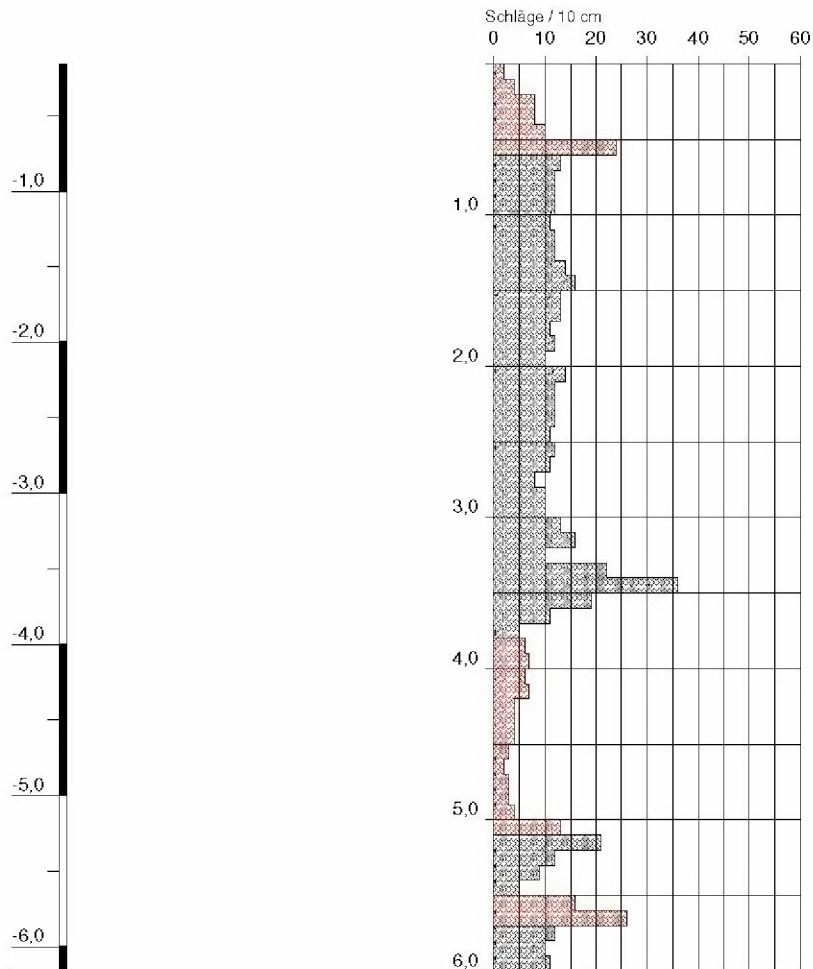
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 11	Anlage	2.25
Ansatzhöhe	0,04 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	8,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-7,96 m BP.	Datum	06.07.2016

DPL/M 12

GOK = -0,16 m BP.



DPL
 DPM

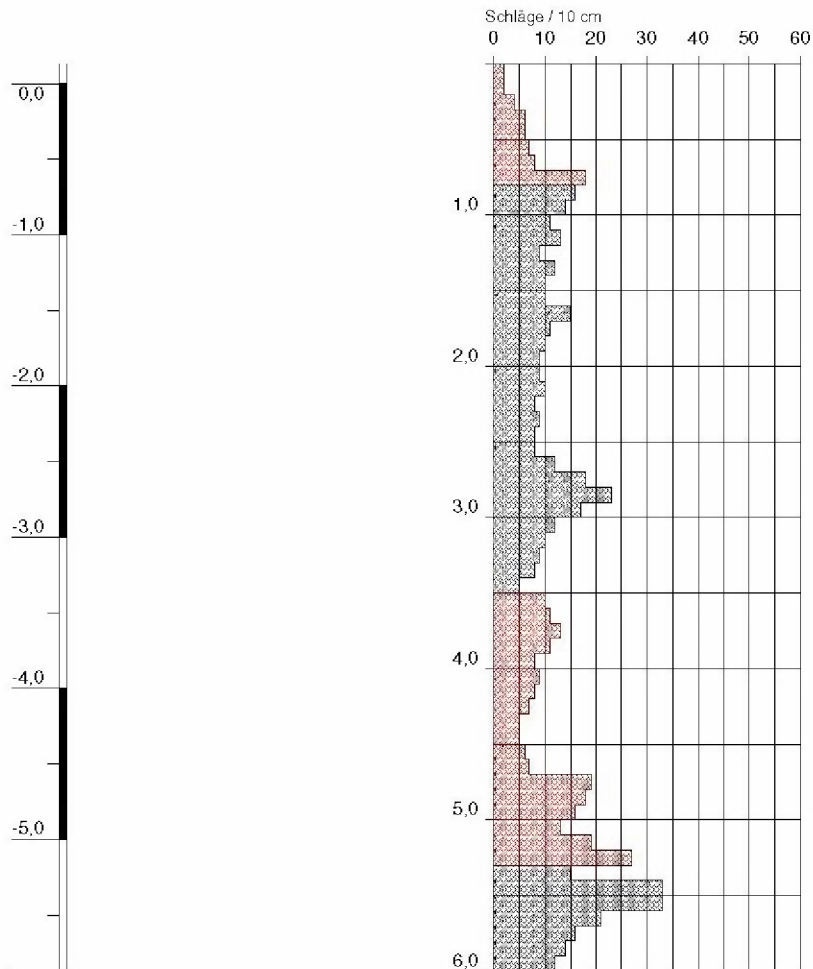


Harkortstraße 14 **Tel: 0251 - 97135-0**
48163 Münster **Fax: 0251 - 97135-99**
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		
Bohrung	DPL/M 12	Anlage	2.26
Ansatzhöhe	-0,16 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-6,16 m BP.	Datum	06.07.2016

DPL/M 13

GOK = 0,13 m BP.



DPL
DPM



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de





































Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser
Spitzbergenweg, Hamburg

Bohrung	DPL/M 13	Anlage	2.27
Ansatzhöhe	0,13 m BP.	Projekt-Nr.	2016/13086
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-5,87 m BP.	Datum	06.07.2016




Legende

Boden- und Felsarten (s. DIN 4022/4023, Auszug)

Boden- und Felsarten

 Sand (S) sandig (s)	 Mutterboden (Mu)
 Feinsand (fS) feinsandig (fs)	 Faulschlamm / Mudde (F) organisch (o)
 Mittelsand (mS) mittelsandig (ms)	 Wiesenkalk (Wk)
 Grobsand (gS) grobsandig (gs)	 Torf (H) humos (h)
 Kies (G) kiesig (g)	 Klei (KI)
 Feinkies (fG) feinkiesig (fg)	 Kohle (Bk)
 Mittelkies (mG) mittelkiesig (mg)	 Kalkmergel (KM)
 Grobkies (gG) grobkiesig (gg)	 Kalkmergelstein (KMst)
 Steine (X) steinig (x)	 Kalksandstein (KSst)
 Schotter (Scho)	 Kalkstein (Kst)
 Schluff (U) schluffig (u)	 Mergel (M)
 Ton (T) tonig (t)	 Sandmergel (SM)
 Lehm (L) lehmig (l)	 Sandmergelstein (SMst)
 Verwitterungslehm (VL) Auelehm (AL)	 Sandstein (Sst)
 Lösslehm (LÖl)	 Tonmergel (TM)
 Löss (LÖ)	 Tonmergelstein (TMst)
 Geschlebelehm (Lg)	 Tonstein (Tst)
 Geschlebelehm (Lg)	 Schiefer (BI)

Grundwasser

	Grundwasserspiegel angebohrt
	Grundwasserspiegel angestiegen
	Grundwasserspiegel gefallen
	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
	Grundwasserspiegel in Ruhe
	nass
	fließfähig

Konsistenzen

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	geklüftet

Oberflächenbefestigungen

	Beton (Be)
	Estrich (Est)
	Fliesen (Fl)
	Pflasterung (Pfl)
	Platten (Pl)
	Rasengittersteine (Rgst)
	Schwarzdecke (Sd)








Auffüllungen

	Auffüllung (A)
	Asche (Asch)
	Bauschutt (Bsch)
	Glas (Gl)
	Glasasche (GlAsch)
	Hartkalksteinschotter (HKS)
	Hausmüll (HM)
	Holz (Ho)
	Hydr. geb. Tragschicht (HGT)
	Magerbeton (MBe)
	Mauerwerk (Mw)
	Natursteinschotter (Nst-Scho)
	Recycling-Material (Rcl-Mat)
	Recyclingschotter (Rcl-Scho)
	Schlacke (Schl)
	Splitt (Spl)
	Styropor (Sty)
	Waschberge (Wb)
	Ziegel (Zi)

Sonstiges

	verwittert (wv)
	schwach verwittert (swv)
	stark verwittert (stvw)
	Grasnarbe (Grasn)
	Hohlraum (HoR)
	Kernverlust (KV)
	Hindernis (-> Hind)
	kein Bohrfortschritt (-> kB)

Beimengungen

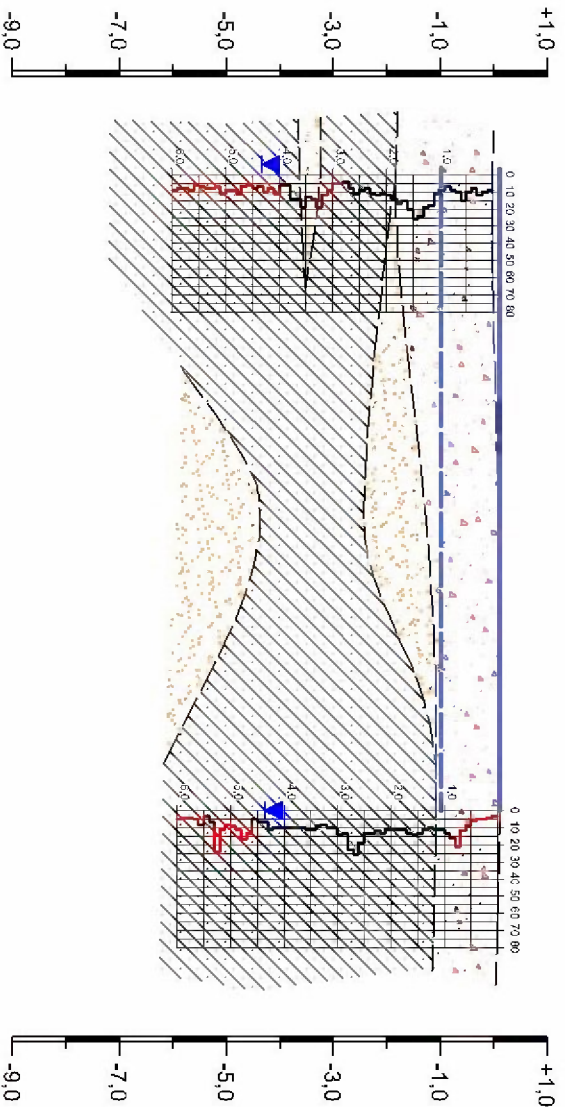
	schwach (< 15%) = '
	stark (ca. 30-40 %) = - / *
	humusstreifig = h-streif
	Linsen = -Lin
	Pflanzenreste = Pf-R
	Wurzelreste = Wurz-R
	Bruch = -Br
	Reste = -R
	Stücke = -Stck

A
DPL/M 4
(RKS 7)
m BP

RKS 8


RKS 9
DPL/M 3
m BP

A'
m BP



Legende

- = Auffüllung
- = Sand
- = Geschlebelem
- = Grundwasserstand 05.-07.07.2016
- = Leichte Rammsondlerung
- = Mittelschwere Rammsondlerung
- = ca. OKFF EG (+0.1 m BP)
- = ca. FUK (-1.0 m BP)

 <p>Dr. Fritz Krause erdbaulabor</p>	
<p>Hankhorststraße 14 Tel. 0251 - 97135-0</p>	
<p>Maßstab 1:500 / 100 Datum 07.07.2016 Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg</p>	<p>Anlage 3.1 Projekt-Nr 2016/3086</p>

B

RKS 12 | DPLM 7 | RKS 7

RKS 1

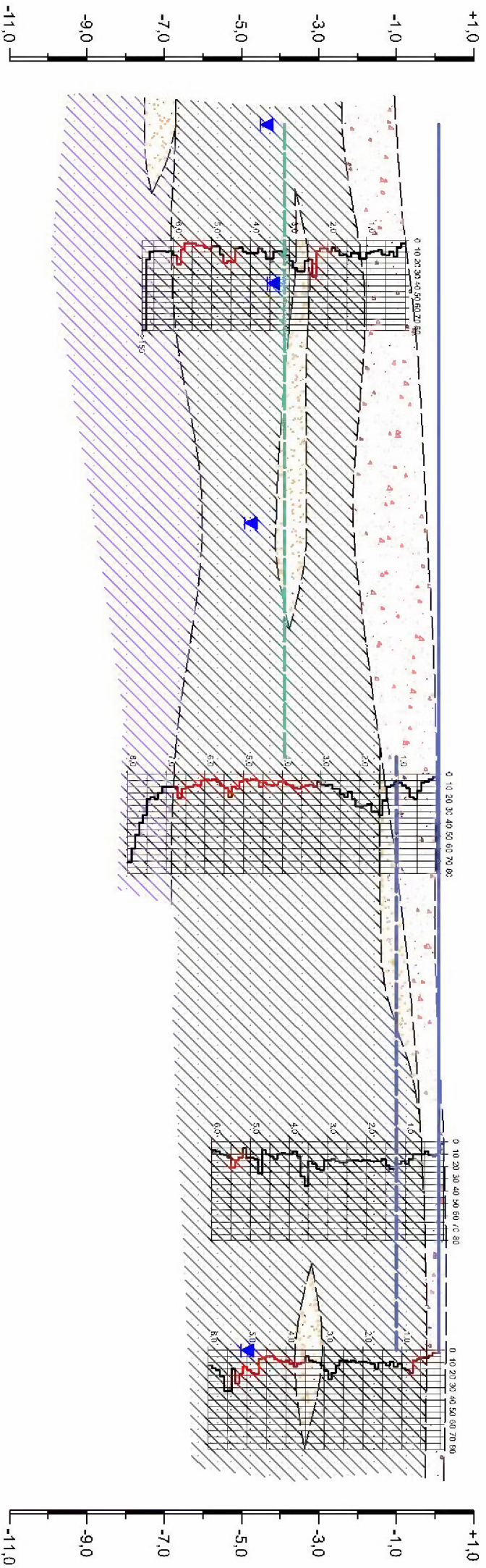
DPLM 11

RKS 5

DPLM 5

RKS 11 | DPLM 13

B'



Legende

- = Auffüllung
- = Sand
- = Geschlebelehm
- = Geschiebemergel
- = Grundwasserstand 05.-07.07.2016
- = Leichte Rammsondierung
- = Mittelschwere Rammsondierung
- = ca. OKFF EG (+0,1 m BP)
- = ca. FUK (-1,0 m BP)
- = ca. KFUK (-3,9 m BP)

Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

Hankortstraße 14 Tel. 0251 - 97135-0

Metzstab	1:500 / 100	Anlage	3.2
Datum	07.07.2016	Projekt-Nr	2016/3086
Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg		

C

RKS 14
m BP

DPL/M 8

RKS 13

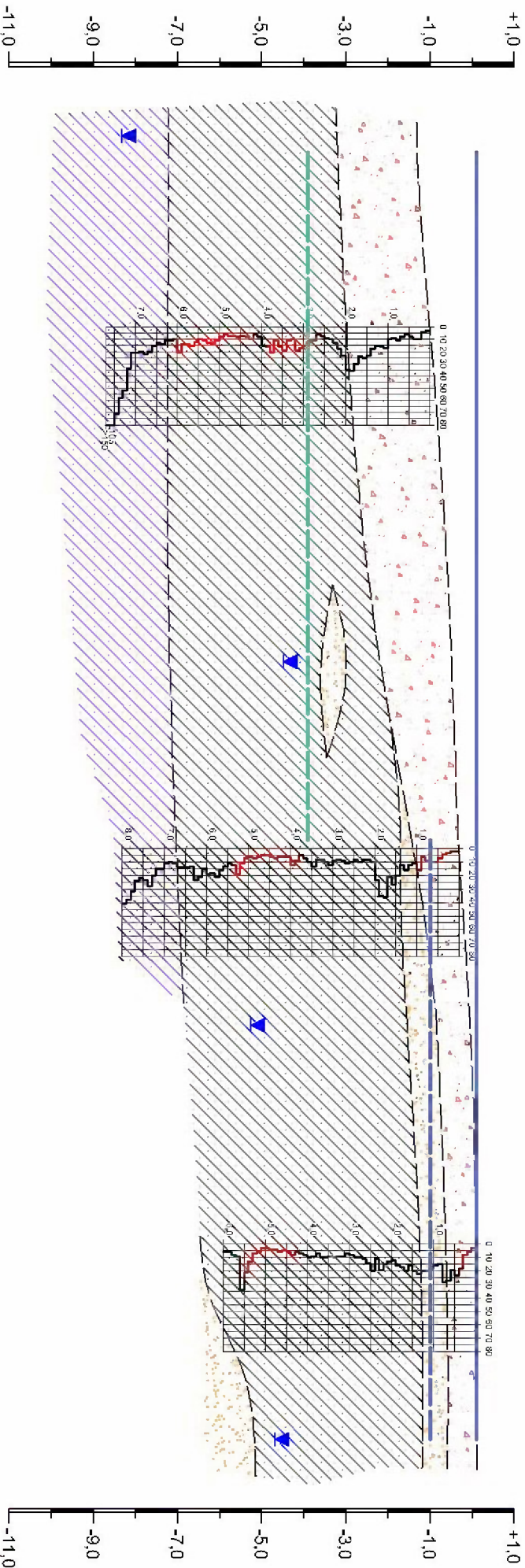
DPL/M 10

RKS 4

DPL/M 6

RKS 10
m BP

C'



Legende

- = Aufüllung
- = Sand
- = Geschichtelehm
- = Geschiebemergel
- = Grundwasserstand 05.-07.07.2016
- = Leichte Rammsonderung
- = Mittelschwere Rammsonderung
- = ca. OKFF EGG (+0,1 m BP)
- = ca. FUK (-1,0 m BP)
- = ca. KFUK (-3,9 m BP)

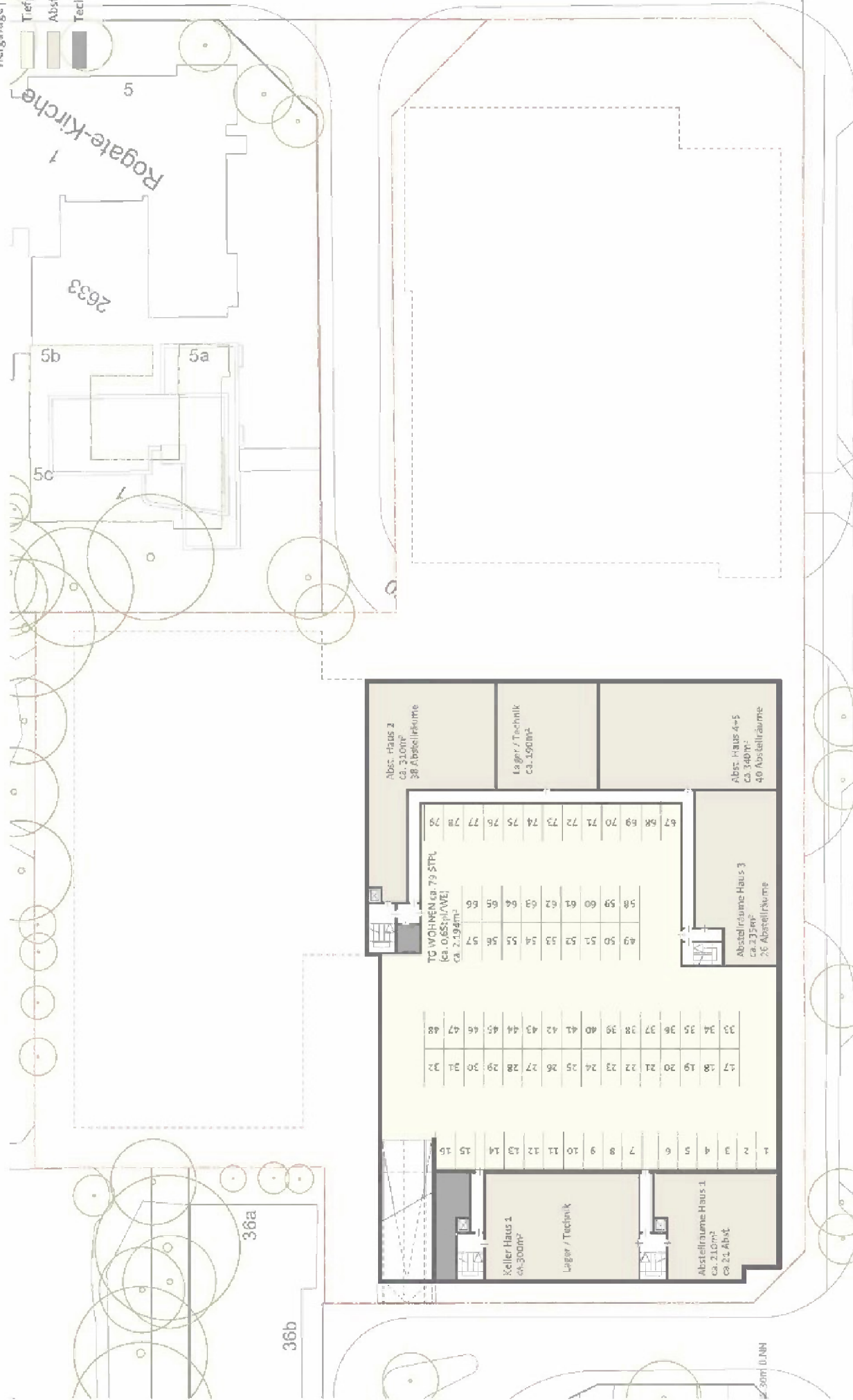
Metzstab 1:500 / 100	Anlage 3.3
Datum 07.07.2016	Projektnr 2016/3086
Projekt Neubau Wohn- und Geschäftshäuser Spitzbergenweg, Hamburg	
Dr. Fritz Krause erdbaulabor Hankenstr. 14 Tel. 0251 - 9735-0	

Tiefgarage | Innengestrich

- Tiefgarage
- Abstellräume etc.
- Technik

Anlage 4
Projekt-Nr.
2016/13086

Wildschwanbrook



Keller Haus 1 ca. 300m²		Lager / Technik		Abstellräume Haus 1 ca. 210m² ca. 24 Abst.	
1	17	33	49	67	83
2	18	34	50	68	84
3	19	35	51	69	85
4	20	36	52	70	86
5	21	37	53	71	87
6	22	38	54	72	88
7	23	39	55	73	89
8	24	40	56	74	90
9	25	41	57	75	91
10	26	42	58	76	92
11	27	43	59	77	93
12	28	44	60	78	94
13	29	45	61	79	95
14	30	46	62	80	96
15	31	47	63	81	97
16	32	48	64	82	98
TG WOHNEN ca. 79 STPL ca. 0,65st/AWE ca. 2,19qm²		Abstellräume Haus 3 ca. 235m² ca. 26 Abstellräume		Abst. Haus 4+5 ca. 340m² 40 Abstellräume	
Abst. Haus 2 ca. 210m² 38 Abstellräume		Lager / Technik ca. 190m²		Lager / Technik ca. 190m²	

wohnen und gewerbe | spitzbergenweg | hamburg

VORABZUG

bauehr: PROFILIA GmbH & Co. KG | Kleienbrink 1 | 32457 Porcia Westfalica

planung: A2G-IX-KC500-1 | 0

maßstab: 1:500 | datum: 30.04.2016 | bearbeiter: [Redacted]

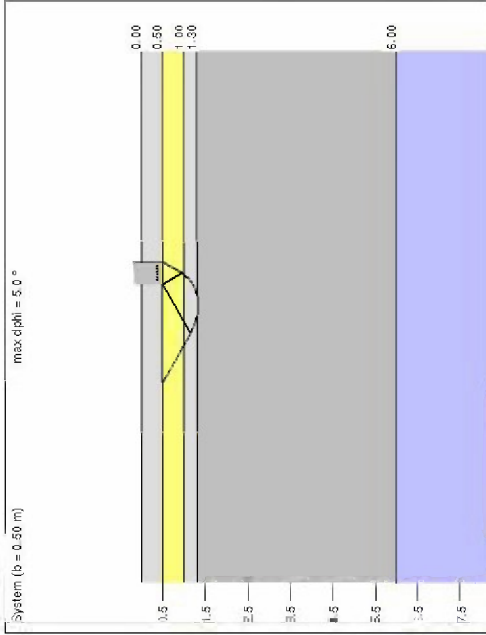
darstellung: grundriss te ringeschloss | phase: vorentwurf

petersen partners partner
berufung: 06-7-70203 | bauherr: [Redacted]
telefon: 0361-4681400 | fax: 0361-4681402

Neubau von Wohn- und Geschäftshäusern Spitzbergenweg 30 - 34, 22145 Hamburg Setzungsberechnung: Streifenfundamente

Anlage 5.1
Projekt-Nr.:
2016/13086

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	27.5	0.0	10.0	0.00	A (U)
	19.5	11.5	35.0	0.0	60.0	0.00	BA
	18.0	9.0	27.5	0.0	10.0	0.00	A (U)
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Lg
	19.5	9.5	30.0	15.0	20.0	0.00	Mg

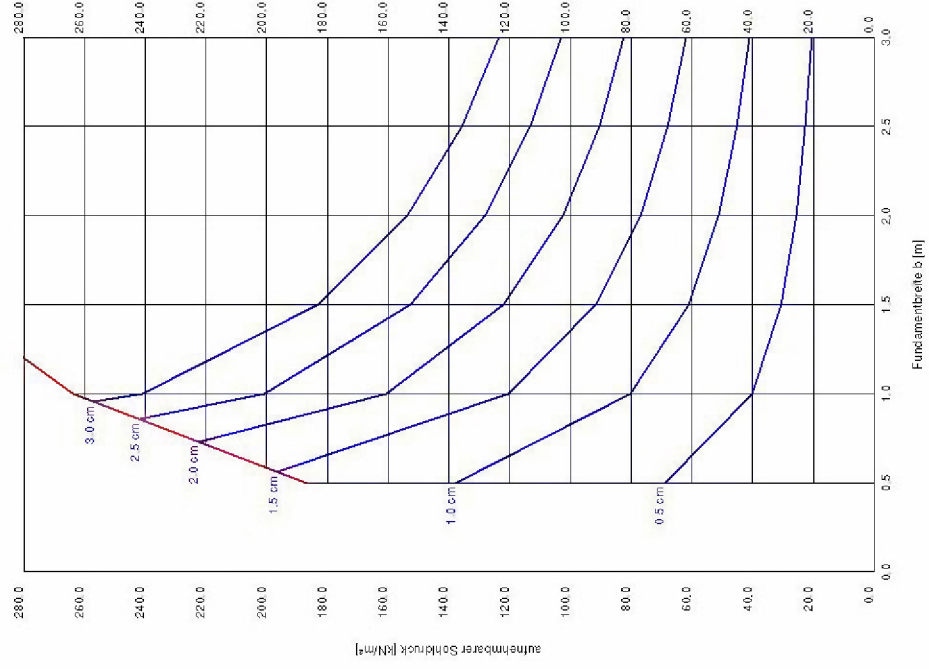


a	b	zul σ	zul R	s	cal φ	cal c	γ_z	σ_U	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ³]
10.00	0.50	187.0	93.5	1.36	31.2	1.42	19.14	9.00	13.8
10.00	1.00	263.7	263.7	3.28	29.3*	5.98	19.01	9.00	8.0
10.00	1.50	304.2	456.3	4.99	28.6*	7.26	18.99	9.00	6.1
10.00	2.00	341.1	682.1	6.66	28.3*	7.92	18.99	9.00	5.1
10.00	2.50	377.0	942.5	8.33	28.1*	8.33	18.99	9.00	4.5
10.00	3.00	411.0	1232.9	9.97	28.0*	8.60	18.99	9.00	4.1

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{Rk} / (\gamma_{Rk} \cdot \gamma_{Gk}) = \sigma_{Rk} / (1.40 \cdot 1.36) = \sigma_{Rk} / 1.91$
Verhältnis Veränderliche(C)/Gesamlasten(G+C) [] = 0.10

Berechnungsgrundlagen:
Hamburg, Spitzbergenweg
Grundbruchformel nach DIN 4017 (neu)
Teilsicherheitskonzept
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma(G) = 1.40$
 $\gamma(Q) = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 10.0 %

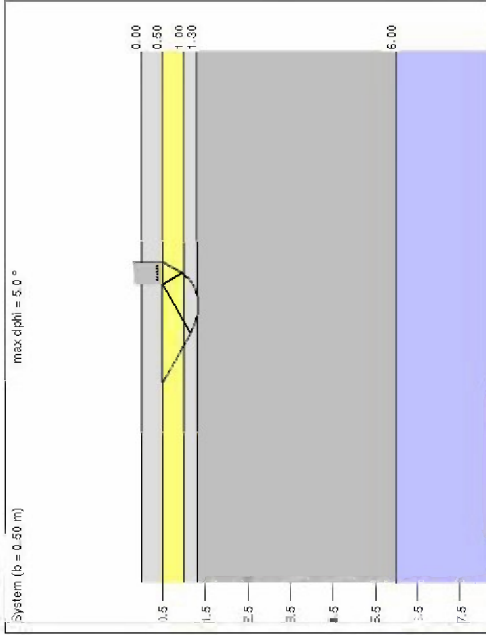
Gründungsschle = 0.50 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenzlinie mit festem Wert von 10.00 m u. GS
aufnehmbarer Sohldruck
Setzungen



Neubau von Wohn- und Geschäftshäusern Spitzbergenweg 30 - 34, 22145 Hamburg Setzungsberechnung: Einzelfundamente

Anlage 5.2
Projekt-Nr.:
2016/13086

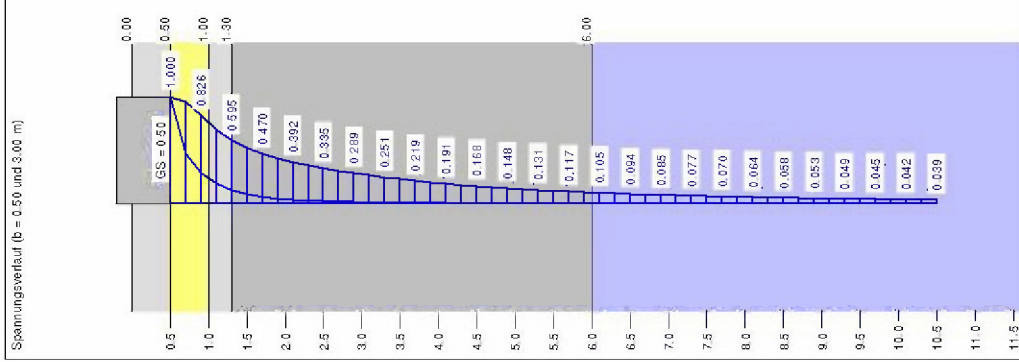
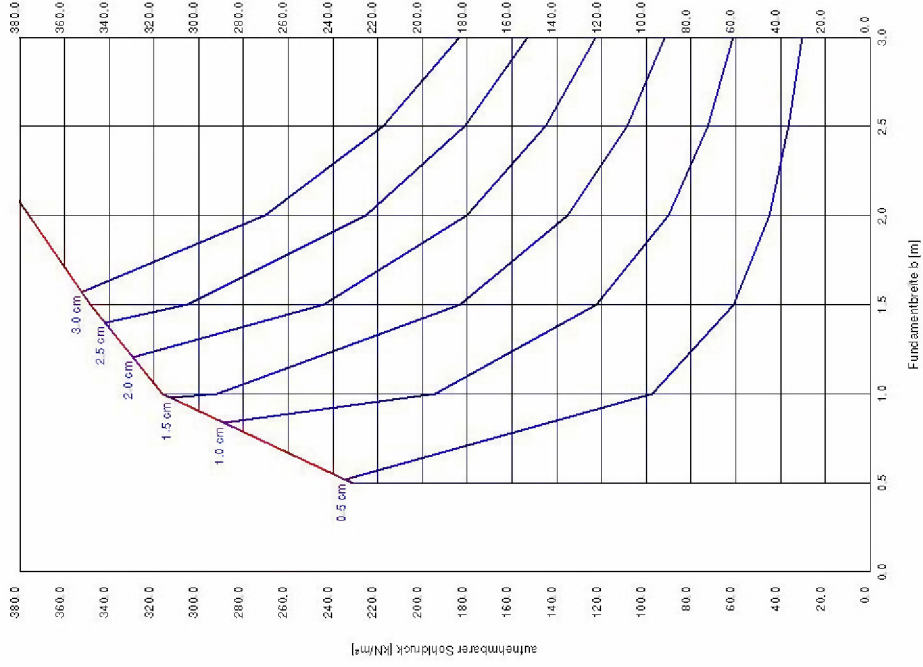
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	27.5	0.0	10.0	0.00	A (U)
	19.5	11.5	35.0	0.0	60.0	0.00	BA
	18.0	9.0	27.5	0.0	10.0	0.00	A (U)
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Lg
	19.5	9.5	30.0	15.0	20.0	0.00	Mg



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_z [kN/m ²]	σ_U [kN/m ²]	k_s [MN/m ²]
0.50	0.50	231.2	57.9	0.49	31.2	1.42	19.14	9.00	47.8
1.00	1.00	316.4	316.4	1.63	29.3*	5.98	19.01	9.00	19.4
1.50	1.50	348.4	783.8	2.85	28.6*	7.26	18.99	9.00	12.2
2.00	2.00	376.1	1504.3	4.17	28.3*	7.92	18.99	9.00	9.0
2.50	2.50	403.2	2520.2	5.57	28.1*	8.33	18.99	9.00	7.2
3.00	3.00	429.0	3861.1	7.00	28.0*	8.60	18.99	9.00	6.1

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{Rk} / (\gamma_R \cdot \gamma_{G+C}) = \sigma_{Rk} / (1.40 \cdot 1.36) = \sigma_{Rk} / 1.91$
Verhältnis Veränderliche(C)/Gesamtlasten(G+C) [] = 0.10

Berechnungsgrundlagen:
Hamburg, Spitzbergenweg
Grundbruchformel nach DIN 4017 (neu)
Teilsicherheitskonzept
Einzelfundament ($\alpha/b = 1.00$)
 $\gamma(G) = 1.40$
 $\gamma(G) = 1.36$
 $\gamma(C) = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 10.0 %
Gründungsschleife = 0.50 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenzlinie mit festem Wert von 10.00 m u. GS
aufnehmbarer Sohndruck
— Setzungen

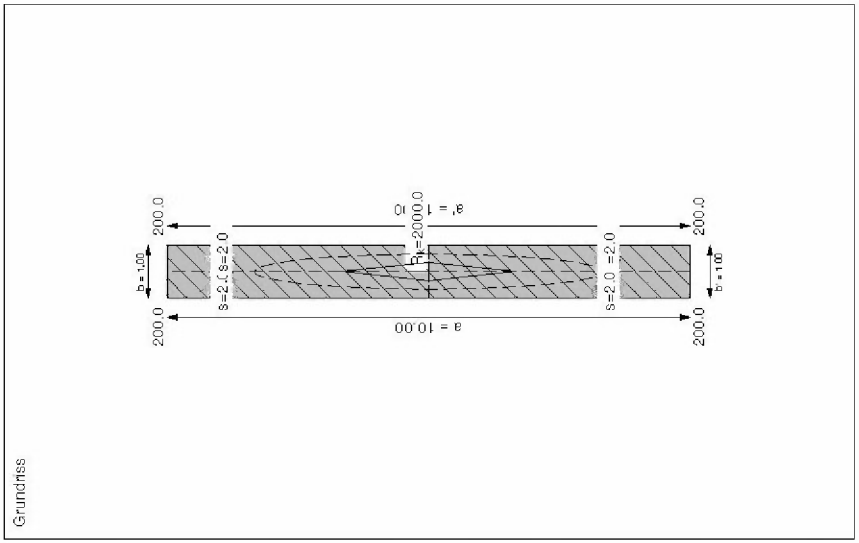
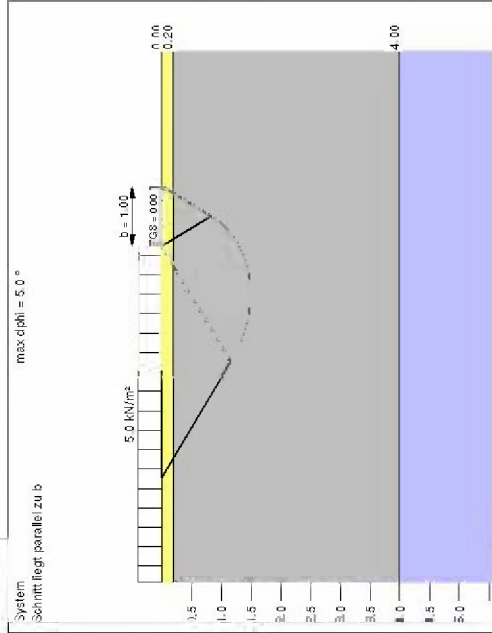
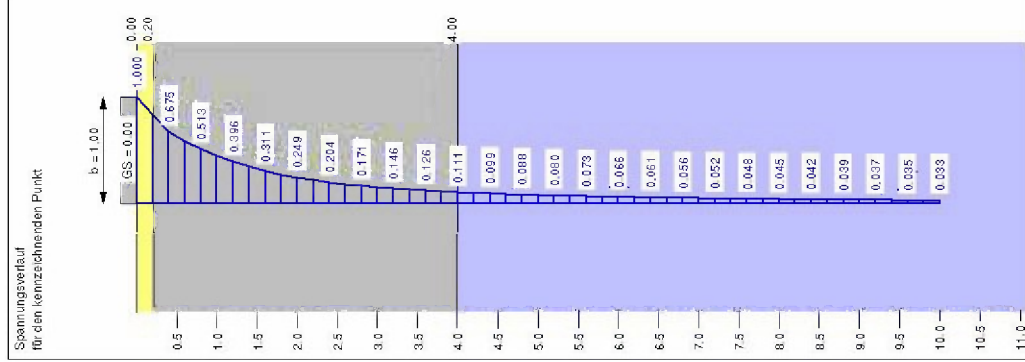


Neubau von Wohn- und Geschäftshäusern Spitzbergenweg 30 - 34, 22145 Hamburg Setzungsberechnung: Sohlpattengründung (Ersatzstreifen $b = 1,0 \text{ m}$)

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.5	11.5	35.0	0.0	60.0	0.00	BA (Flächenfilter)
	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Lg
	19.5	9.5	30.0	15.0	20.0	0.00	Mg

Berechnungsgrundlagen:
Hamburg, Spitzbergenweg
Grundbruchformel nach DIN 4017 (neu)
Teilsicherheitskonzept
 $\gamma_f(G) = 1.40$
 $\gamma_f(Q) = 1.35$
Grundungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 1.10 m

Grenzziele mit festem Wert von 10,00 m u. GS



Ergebnisse Einzellundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 2000.00 / 0.00 \text{ kN}$
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00 \text{ kN}$
 Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 Länge $a = 10.00 \text{ m}$
 Breite $b = 1.00 \text{ m}$
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000 \text{ m}$
 Resultierende liegt im 1. Kern
 Länge $a' = 10.00 \text{ m}$
 Breite $b' = 1.00 \text{ m}$
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000 \text{ m}$
 Exzentrizität $e_y = -0.000 \text{ m}$
 Resultierende liegt im 1. Kern
 Länge $a' = 10.00 \text{ m}$
 Breite $b' = 1.00 \text{ m}$
 Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{GR} = 1.40$
 $\sigma_{0,k} / \sigma_{0,II} = 451.1 / 322.2 \text{ kN/m}^2$
 $R_k = 451.0 \text{ kN}$
 $R_d = 322.1 \text{ kN}$
 $V_G = 1.35 \cdot 2000.00 + 1.50 \cdot 0.00 \text{ kN}$

$V_G = 2700.0 \text{ kN}$
 μ (parallel zu b) = 0.838
 $\text{cal } \phi = 28.1^\circ$
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\text{cal } c = 8.95 \text{ kN/m}^2$
 $\text{cal } \gamma_0 = 17.78 \text{ kN/m}^3$
 $\text{cal } \sigma_0 = 5.00 \text{ kN/m}^2$
 UK log. Spirale = 1.49 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 5.95 m
 Fläche log. Spirale = 4.59 m²
 Tragfähigkeit bewerte (X):
 $N_k = 26.03$; $N_d = 14.91$; $N_b = 7.43$
 Formbewerte (X):
 $v_0 = 1.051$; $v_a = 1.047$; $v_b = 0.970$
 Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $l_g = 10.00 \text{ m}$ u. GOK
 Vorbelastung = 50.0 kN/m²
 Setzung (Mittel aller KPs) = 2.03 cm