Anlage 10

GEOMOLE

BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Baugrundgutachten mit Bewertung nach EBV

Neubau eines Lebensmittelmarktes

08485 Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Auftraggeber:	May & Co. Wohn- und Gewerbebaten GmbH & Co. KG, 25524 Itzehoe
Auftragnehmer:	Geomole GmbH, Hauptstraße 11, 26122 Oldenburg
Projekt- Nr.:	2303295
Datum:	13.10.2023

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	**VORGANG**	**1**
1.1	Allgemeines	1
1.2	Unterlagen	1
1.3	Bauvorhaben	2
2	**BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES**	**3**
2.1	Baugrunderkundungen	3
2.2	Nivellement und Geländehöhen	4
2.3	Geologische und hydrologische Verhältnisse	4
3	**WASSER IM BAUGRUND**	**7**
3.1	Wasserhaltung	7
3.2	Versickerungsfähigkeit von nicht kontaminiertem Niederschlagswasser	8
4	**BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND HOMOGENBEREICHE**	**9**
4.1	Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2	9
5	**BEURTEILUNG DER GRÜNDUNG**	**13**
5.1	Allgemeines	13
5.2	Einschätzung der bauwerksbezogenen Tragfähigkeit	13
5.3	Gründungsempfehlung	15
5.4	Herstellung von Rüttelstopfsäulen (Variante A)	16
5.5	Herstellung von CMC-Säulen (Variante B)	17
5.6	Abdichtung erdberührter Bauteile	19
5.7	Herstellung der Verkehrsflächen und Anlieferungsrampe	20
5.8	Anmerkungen zur Bauausführung und weitere Hinweise	21
6	**SCHLUSSBEMERKUNGEN**	**22**
ANLAGENVERZEICHNIS		**23**

1 VORGANG

1.1 Allgemeines

Der Bauherr, die May & Co. Wohn- und Gewerbebauten GmbH & Co. KG, Lindenstraße 54 aus 25524 Itzehoe plant auf dem Grundstück an der Polenzstraße 48a in 08485 Mulda (Sachsen) den Rückbau des Gebäudebestandes (Kunststeinfabrik, 30 Jahre Leerstand) mit anschließendem Neubau eines Edeka-Lebensmittelmarktes mit umliegenden Park- und Verkehrsflächen.

Der Lage- und Übersichtsplan in der **Anlage 1** zeigt den Untersuchungsbereich.

Die Geomole GmbH aus Oldenburg wurde vom Bauherrn mit den erforderlichen Arbeiten für die Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Eine umfangreiche orientierende Altlastenerkundung ist nicht Teil der Beauftragung. Die im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten chemischen Analysen dienen in erster Linie zu einer Kostenschätzung etwaiger Entsorgungskosten und geben einen generellen Überblick über den Schadstoffgehalt in den anstehenden Auffüllungen.

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden für den Standort Baugrunderkundungen in Form von 18 Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß DIN EN ISO 22475 bis in eine technisch mögliche Tiefe von maximal etwa 4,6 m unter Gelände (GOK) realisiert. Zusätzlich insgesamt vier schwere Rammsondierungen (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 zur Messung der Lagerungsdichte/Konsistenz des anstehenden Bodens niedergebracht.

Ergänzend wurden aus den gewonnenen Bodenproben der anstehenden Auffüllungen drei Mischproben (MP 1 bis MP 3) erstellt und gemäß Parameterliste der EBV (Ersatzbaustoffverordnung) BM-FO* inklusive Glühverlustbestimmung im akkreditierten Labor Dr. Döring aus Bremen untersucht.

Das Ergebnis der chemischen Untersuchungen lag zum Zeitpunkt der Gutachtenfertigstellung noch nicht vor und wird umgehend nach Erhalt und Auswertung übermittelt.

1.2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung der Baugrunduntersuchung standen die nachfolgend aufgeführten Planunterlagen des Auftraggebers zur Verfügung:

(1) Vorentwurf Lageplan, Architekt Mahnert, Stand 11.08.2023, Maßstab 1 : 500

(2) Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Erstelldatum 09.06.2023, Maßstab 1 : 1000

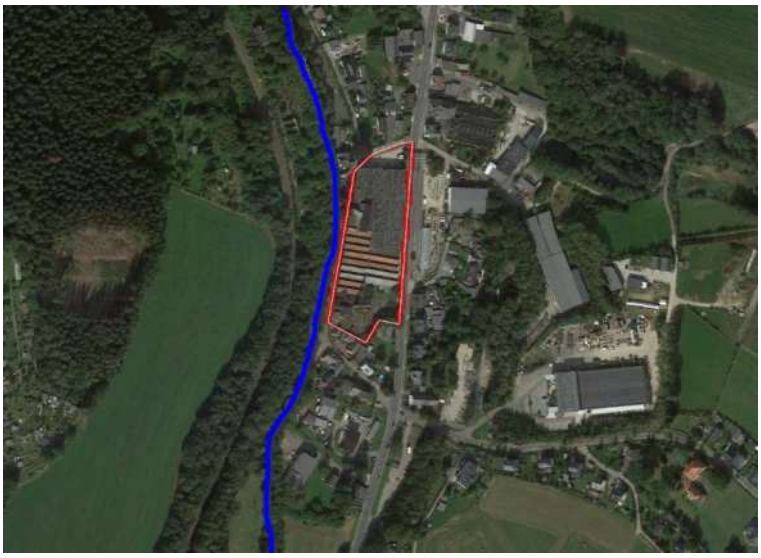
(3) Lageplan mit Leitungen, Vermessungsbüro Kuhn, Stand 02.08.2023, Maßstab 1 : 250

(4) Diverse Fotoaufnahmen des Bestandes

Die folgenden bautechnischen Angaben beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Entstehung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

1.3 Bauvorhaben

Das Baugrundstück liegt westlich der Polenzstraße und östlich des Flusses Göltzsch - östlich des Stadtkerns von Lengenfeld (Vogtlandkreis, Sachsen).



Geplant ist der Rückbau des Gebäudebestandes (ehemalige Kunststeinfabrik) mit anschließendem Neubau eines eingeschossigen Edeka-Lebensmittelmarktes mit umliegenden Park- und Verkehrsflächen.

Anhand der vorliegenden Baugrunduntersuchung soll festgestellt werden, inwieweit der anstehende Baugrund die Lasten des Neubaus aufnehmen kann.

Angaben zur geplanten OKFF sowie Fundament- und Belastungspläne liegen uns zum derzeitigen Planungsstand nicht vor. Im Bereich des geplanten Gebäudekörpers weist das Areal an den Bohransatzpunkten eine mittlere Geländehöhe von etwa 384,3 m NHN auf.

Wir gehen für Vorbemessungen davon aus, dass die OKFF (Oberkante Fertigfußboden) des Neubaus auf dieser Höhe liegen wird.

Das Grundstück mit der geplanten Bebauung dem Gebäudebestand und den Bohransatzpunkten ist auf dem Lageplan in der **Anlage 1** dargestellt.

2 BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES

2.1 Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden vom 25.09. bis 28.09.2023 auf dem Baugrundstück insgesamt 18 Kleinrammbohrungen (KRB 01 bis KRB 18) gemäß DIN EN ISO 22475 bis in eine technisch mögliche Tiefe von maximal ca. 4,60 m unter GOK abgeteuft.

Einige Bohrungen mussten bereits oberflächennah aufgrund von Bohrhindernissen (Beton/Steine) umgesetzt und abgebrochen werden. Alle anderen Bohrungen und Sondierungen mussten Bohrverfahren bedingt in den tieferen fluviatilen Abschwemmmassen (überwiegend Kiese, ggf. Steine) mit dichter Lagerungsdichte vor Erreichen der geplanten Bohrtiefe (6 m unter GOK) beendet werden, da kein weiterer Bohrfortschritt mehr zu erreichen war.

Zusätzlich wurden im Untersuchungsbereich vier schwere Rammsondierungen (DPH 01 bis DPH 04) gemäß DIN EN ISO 22476-2 zur Messung der Lagerungsdichte und annähernd zur Konsistenz des anstehenden Bodens niedergebracht.

Die Bohrungen KRB 01 bis KRB 07, die Bohrungen KRB 12 bis KRB 15 und die Rammsondierungen DPH 01 bis DPH 04 wurden im Einflussbereich des geplanten Gebäudekörpers niedergebracht. Die Bohrungen und Sondierungen mussten bis auf KRB 15 (nördlicher Hallenbereich) allesamt außerhalb des aufstehenden Gebäudebestandes abgeteuft werden, da dieser verm. einsturzgefährdet ist (Scheddachbereich). Die Ergebnisse der Aufschlüsse werden daher auf den überbauten Bereich interpoliert.

Die Bohrungen KRB 08 bis KRB 11 sowie die Bohrungen KRB 16 bis KRB 18 wurden im Bereich der geplanten Verkehrsflächen abgeteuft.

Die Bohrungen KRB 15 bis KRB 18 wurden innerhalb des nördlichen Hallenbestandes nach durchkernen der Bodenplatte niedergebracht.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen sind im Lageplan der **Anlage 1** eingezeichnet und die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in der **Anlage 3** in Form von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen/Schlagdiagrammen gemäß DIN 4022/4023 beschrieben bzw. zeichnerisch dargestellt.

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurden gestörte Bodenproben entnommen. Diese wurden bereits im Gelände organoleptisch - anhand von Geruch, Aussehen und Bodenstruktur - auf Schadstoffe geprüft und waren diesbezüglich, bis auf unterschiedlich hohe Bauschuttanteile in den Auffüllungshorizonten zunächst unauffällig.

Aus den gewonnenen Bodenproben der anstehenden Auffüllungen wurden drei Mischproben (MP 1 bis MP 3) erstellt und gemäß der Parameterliste der EBV (Ersatzbaustoffverordnung) - BM-F0* inklusive Glühverlustbestimmung im akkreditierten Labor Dr. Döring aus Bremen untersucht. Die für die Mischproben verwendeten Einzelproben sind den Schichtenverzeichnissen zu entnehmen (siehe **Anlage 3**).

Das Ergebnis der chemischen Untersuchungen lag zum Zeitpunkt der Gutachtenfertigstellung noch nicht vor und wird umgehend nach Erhalt und Auswertung übermittelt.

Werden die anstehenden Böden ausgebaut, so sind Haufwerke zu je 500 m³ herzustellen. Diese Haufwerke sind dann fachgerecht (LAGA PN 98) zu beproben und zu deklarieren, damit das Material ordnungsgemäß entsorgt bzw. wiederverwertet werden kann.

Die Ansprache des ausgetragenen Bohrgutes erfolgte vor Ort nach DIN 4022, die bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196 und die geologische Einstufung nach vorhandenen Erfahrungen.

2.2 Nivellement und Geländehöhen

Die Bohransatzpunkte wurden auf die vorhandenen Grundstücksgrenzen eingemessen sowie höhenmäßig per GPS-Gerät (Leica) auf m NHN bezogen.

Das Nivellement der Bohransatzpunkte ist in der **Anlage 2** dargestellt bzw. den einzelnen Bohrprofilen zu entnehmen. Die Position der Ansatzpunkte kann dem Lageplan der **Anlage 1** entnommen werden.

Der Höhenunterschied zwischen dem höchsten Ansatzpunkt KRB 06 (385,257 m NHN, Polenzstraße, südlicher Bereich) und dem niedrigsten Ansatzpunkt KRB 09 (382,948 NHN, Polenzstraße, nördlicher Bereich) beträgt 2,309 m.

Das Areal weist ein Gefälle von Süden nach Norden auf.

Im Mittel aller Bohransatzhöhen liegt das Areal bei 383,906 m NHN.

Im Bereich des geplanten Edeka-Marktes weist das Areal mittlere Bohransatzhöhen von etwa 384,3 m NHN auf.

2.3 Geologische und hydrologische Verhältnisse

Nach Sichtung und Auswertung des uns vorliegenden geologischen Kartenmaterials ist im Untersuchungsgebiet im tieferen Untergrund zum einen mit Graniten und zum anderen mit Ton- und Schluffschiefer zu rechnen.

Das Festgestein wird von fluviatilen Ablagerungen der Göltzsch (Kiese, Sande, Schluffe) überlagert. Am Top ist mit urbanen Deckschichten (Mutterböden und Auffüllungen) zu rechnen.

Das geplante Bauareal liegt gemäß digitalem Kartenmaterial (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, iDA) zu einem kleinen Teil in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (siehe **Anlage 4.1**).

Des Weiteren liegt das Areal zu einem Teil in einem Hochwassergefahrengebiet HQ_{100} (siehe **Anlage 4.2**) und zu einem großen Teil in einem Hochwassergefahrengebiet HQ_{Extrem} (siehe **Anlage 4.3**)

Das Grundstück liegt in keinem ausgewiesenen Wasserschutzgebiet.

Lengenfeld (Sachsen) liegt geografisch in der Frosteinwirkungszone III, sodass die Frostfreiheit in einer Tiefe von min. 1,2 m unter Gelände erreicht wird.

Lengenfeld (PLZ: 08485) in Sachsen gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 1 sowie zur Untergrundklasse R.

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,4 m/s^2.

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben. Dazu wird zwischen den geologischen Untergrundklassen R - Fels, S - weicher Untergrund und T - Untergrund vom Übergangstyp unterschieden.

Im Einzelnen sind die Untergrundklassen wie folgt definiert:

R: Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund

S: Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung

T: Übergangsgebiete zwischen Gebieten der Untergrundklasse R und der Untergrundklasse S sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken

Die Baumaßnahme ist der geotechnischen Kategorie GK 2 gemäß DIN 1054:2010-12 zuzuordnen.

Nach den Aufschlussergebnissen ergibt sich für den Baugrund folgender vereinfachter Aufbau:

***Tabelle 1**: vereinfachtes Schichtenprofil der anstehenden Böden*

Schichtenlage	Bodenbe-zeichnung	Bodenzusammensetzung	Lagerungsdichte / Konsistenz	Boden-gruppe	Homogen-bereich	Bohrung
0,00 - max. ca. 0,80 m unter GOK	Betonplatten					KRB 01, KRB 02, KRB 03, KRB 05, KRB 10, KRB 11, KRB 12a, KRB 12b, KRB 13, KRB 14, KRB 15, KRB 16, KRB 17, KRB 18
ab frühestes ca. 0,00 m unter GOK bis max. ca. 2,20 m unter GOK	rollige Auffül-lung	Sand, schwach kiesig bis stark kiesig, Kies, schwach schluffig bis stark schluffig, schwach humos, Bauschut-tanteile, Schotter, Steine möglich	locker bis mittel-dicht	A (SW, GW, SE, SU*, GU*)	A 1	KRB 01, KRB 02, KRB 03, KRB 04, KRB 05, KRB 06a, KRB 06b, KRB 07, KRB 08, KRB 09, KRB 10, KRB 11, KRB 13, KRB 17, KRB 18
ab frühestes ca. 0,00 m unter GOK bis max. ca. 1,65 m unter GOK	humose Auf-füllung	Sand, kiesig bis stark kiesig, schluffig bis stark schluffig, **humos**, Bauschut-tanteile, Schlackereste	locker	A (OH)	A 2	KRB 02, KRB 07, KRB 08, KRB 09, KRB 10, KRB 11, KRB 12a, KRB 12b, KRB 13, KRB 14
ab frühestens ca. 0,45 m unter GOK bis max. ca. 3,50 m unter GOK	bindige Auf-füllung	Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig bis stark kiesig, schwach organisch, Bauschuttanteile	weich	A (SU*, UL)	A 3	KRB 01, KRB 05, KRB 17
ab frühestens ca. 0,36 m unter GOK bis min. ca. 3,00 m unter GOK	fluviatile Schluffe	Schluff, schwach tonig bis stark tonig, schwach sandig bis stark san-dig, sehr schwach kiesig bis stark kie-sig, sehr schwach organisch	weich - steif	UL, UM, TM, SU*, GU*	B 1	KRB 02, KRB 05, KRB 07, KRB 09, KRB 11, KRB 16
ab frühestens ca. 0,33 m unter GOK bis min. ca. 4,60 m unter GOK	fluviatile Ab-schwemm-massen	Kies, schwach sandig bis sandig, Sand, schwach schluffig bis stark schluffig	locker - dicht	GU, GU*, GI, SU, GW, SW	B 2	KRB 01, KRB 02, KRB 03, KRB 05, KRB 07, KRB 08, KRB 09, KRB 11, KRB 13, KRB 14, KRB 15, KRB 16, KRB 17, KRB 18

3 WASSER IM BAUGRUND

Grundwasser:

Grundwasser (oberer Grundwasserleiter) konnte bei den Bohrungen zwischen dem 25.09. und dem 28.07.2023 in einer Tiefe von frühestens 1,65 m unter GOK bzw. ab frühestens 382,588 m NHN im offenen Bohrloch gelotet werden. Im Mittel stand das Grundwasser in den Bohrprofilen bei 381,789 m NHN an.

Die Wasseroberfläche der westlich angrenzenden Göltzsch wurde mit einer Höhe von 382,331 m NHN eingemessen.

In und nach niederschlagsreichen Perioden muss mit einem Anstieg bzw. einer Abnahme der Wasserstände gerechnet werden. Das Maß dieses Anstiegs/dieser Abnahme ist im Wesentlichen von den lokalen hydrogeologischen und hydrologischen Randbedingungen abhängig und lässt sich anhand der stichprobenartigen Wasserstandsmessungen in den Bohrlöchern nicht abschließend beurteilen.

Gleichwohl ist zu beachten, dass der Wasserstand im Untersuchungsbereich hauptsächlich mit dem Wasserstand der angrenzenden Göltzsch korrespondiert und somit deutlich ansteigen und absinken kann.

Es ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass die Schwankungsbreite der Grundwasserstände im Jahresverlauf gerade in Flussnähe bei bis zu ca. 1,50 m liegen kann.

Da uns keine Langzeitdaten zu den Grundwasserständen vorliegen, setzen wir den Bemessungswasserstand für das Grundwasser ($H_{ze}GW$), auf der sicheren Seite liegend, bei 383 m NHN an.

Grundwassermessstellen im näheren Umfeld zum Untersuchungsgebiet sind uns nicht bekannt.

Aufstauendes Sickerwasser:

Zum Teil stehen bereits oberflächennah (ab frühestens 0,36 m unter GOK) bindige Auffüllungen und fluviatile Schluffe an. Bei und nach intensiven Niederschlägen reicht die Versickerungsrate ($kf < 10^{-6}$ m/s) dieser bindigen Böden in der Regel nicht aus, damit das Niederschlagswasser schnell genug abfließen kann und führt partiell zu aufstauendem Sickerwasser. Da im übrigen Baufeld jedoch zumeist bereits oberflächennah wasserdurchlässige Auffüllungen anstehen und das Gelände ein Gefälle von Süden nach Norden aufweist, ist davon auszugehen, dass das anfallende Niederschlagswasser schwerkraftbedingt ablaufen kann.

3.1 Wasserhaltung

Für die Erdarbeiten ist generell eine offene Wasserhaltung zur Abführung von aufstauendem Sickerwasser / Tagwasser vorzuhalten (z.B. Schmutzwasserpumpe, Drainage, Pumpensumpf).

Bei Baugrundeingriffen, die tiefer als 383 m NHN (BWS Grundwasser) reichen, muss je nach Jahreszeit der Erdarbeiten mit einer geschlossenen Wasserhaltung geplant werden. In den Monaten Dezember bis Mai ist im Normalfall mit den höchsten Grundwasserständen zu rechnen.

Bei der Abführung von Wasser aus dem Untergrund in einen Vorfluter oder die Kanalisation ist eine behördliche Einleitgenehmigung einzuholen.

3.2 Versickerungsfähigkeit von nicht kontaminiertem Niederschlagswasser

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - kommen für Versickerungsanlagen nur Lockergesteine in Frage, deren hydraulische Leitfähigkeit im Bereich von kf = 1 * 10^{-3} m/s bis 1 * 10^{-6} m/s liegt. Humose und bindige Deckschichten sind zur Regenwasserversickerung nach DWA-A 138 **nicht** geeignet.

Unterhalb einer Versickerungsanlage muss zudem min. 1 m Sickerraum zum MHGW oder zu einer wasserstauenden Schicht zur Verfügung stehen. Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) ist als der Mittelwert der Jahreshöchstwerte des beobachteten Grundwasserstandes definiert. Der MHGW wird anhand von Grundwasserständen berechnet, die an Grundwassermessstellen registriert worden sind und ist behördlich zu erfragen. Anhand der bei den Bohrungen ermittelten Grundwasserstände lässt sich nur sehr vage auf den MHGW schließen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass dieser bei min. ca. 382,3 m NHN liegen wird.

Oberflächennah und teils bis in eine Tiefe von max. ca. 3,50 m unter GOK stehen im Untersuchungsbereich Auffüllungen mit unterschiedlichen Bauschuttanteilen an. In der Regel ist eine Versickerung in anthropogene Auffüllungen aufgrund einer potentiellen Schadstoffmobilisierung ins Grundwasser nicht zulässig.

Die teilweise oberflächennah anstehenden und somit im potentiellen Sickerraum liegenden, bindigen Auffüllungen und fluviatilen Schluffe sind als schwach wasserdurchlässig zu bezeichnen und daher zur Versickerung nicht geeignet.

Die anstehenden fluviatilen Abschwemmmassen (Kiese und Sande) weisen je nach Schluffanteil Durchlässigkeiten im Bereich von 10^{-3} m/s bis 10^{-6} m/s auf und sind bodenmechanisch zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, liegen aber meist schon im Grundwasserschwankungsbereich.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser im Grundstücksbereich kann unsererseits nicht angeraten werden.

Gegebenenfalls kann anfallendes Niederschlagswasser in die Göltzsch abgeführt werden.

Die Entsorgung des anfallenden Niederschlagswassers ist grundsätzlich jedoch mit der zuständigen Behörde zu klären.

4 BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND HOMOGENBEREICHE

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und zunächst aus geologischer und bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt. Zudem wurden vier schwere Rammsondierungen (DPH) zur Bestimmung der Lagerungsdichten und Konsistenzen der anstehenden Böden bis in eine technisch mögliche Tiefe von maximal ca. 4,1 m unter GOK ausgeführt.

4.1 Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

Die Tragfähigkeit der anstehenden Böden wird von ihrer Lagerungsdichte und Konsistenz bestimmt. Für die Beurteilung der Lagerungsdichten und Konsistenzen (näherungsweise) der anstehenden Böden wurden vier schwere Rammsondierungen (DPH 01 bis DPH 04) bis zu einer Tiefe von maximal ca. 4,10 m unter GOK ausgeführt. Zum Einsatz kam eine DPH-Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 mit einem Schlaggewicht von 50 kg, einer Fallhöhe von 50 cm und einem Spitzenquerschnitt von 15 cm^2. Bei diesem Verfahren werden die Rammschläge je 10 cm Sondeneindringung (N10) notiert. Die Sondieransatzpunkte sind im Lageplan (**Anlage 1**) dargestellt.

In feinkörnigen Böden wird der Rammwiderstand stark durch Mantelreibung und Porenwasserdruck beeinflusst. Aus diesem Grund lassen sich meist keine gesicherten Angaben über die Beziehung zwischen Rammwiderstand und Konsistenz treffen. Rammsonden eignen sich zur Ermittlung der Lagerungsdichte (grobkörnige Bodenarten) und geben bei leicht tonigen Bodenarten Hinweise auf deren Konsistenz. Sie sollten jedoch nicht ohne weitere Aufschlussbohrungen ausgeführt werden, da die ermittelten Schlagzahlen ohne Kenntnis der anstehenden Bodenart teilweise ein völlig falsches Bild ergeben können. Bei den vorgefundenen, bindigen Böden im Untersuchungsbereich handelt es sich um bindige Auffüllungen und fluviatile Schluffe mit unterschiedlich hohem Ton- und Schluff- und Sandgehalt. Eine Ableitung der Konsistenz lediglich auf Basis der ermittelten Schlagzahlen würde zu einer falschen Konsistenzeinschätzung führen. Für die Konsistenzbestimmung der bindigen Böden wurde daher zuerst die Bodenansprache im Feld und die Bodenansprache im Baugrundlabor herangezogen.

Tabelle 2: *Empirische Korrelationen zwischen den Sondierergebnissen verschiedener Sonden und der Lagerungsdichte nichtbindiger Böden bzw. der Konsistenz bindiger Böden über Grundwasser*

Lagerungsdichte nichtbindiger Böden	Spitzendruck	Eindringwiderstand			
	CPT q_c, [MN/m^2]	DPH N_{10}, [-]	DPM N_{10}, [-]	DPL N_{10}, [-]	BDP / SPT N_{30}, [-]
sehr locker	–	≤ 1	≤ 4	≤ 6	≤ 3
locker	< 5 (7,5)	1 – 4	4 – 11	6 – 10	3 – 8
mitteldicht	5 (7,5) – 10 (15)	4 – 13	11 – 26	10 – 50	8 – 25
dicht	10 (15) – 20 (25)	13 – 24	26 – 44	50 – 64	25 – 42
sehr dicht	> 20 (25)	> 24	> 44	> 64	42 – 58

Konsistenz bindiger Böden	Spitzendruck	Eindringwiderstand			
	CPT q_c, [MN/m^2]	DPH N_{10}, [-]	DPM N_{10}, [-]	DPL N_{10}, [-]	BDP / SPT N_{30}, [-]
breiig	–	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 2
weich	1.0 – 1.5	2 – 5 (4)	3 – 8	3 – 10	2 – 8
steif	1.5 – 2.5	(4) 5 – 9 (8)	8 – 14	10 – 17	8 – 15
halbfest	2.5 – 5.0	(8) 9 – 17	14 – 28	17 – 37	15 – 30
fest	> 5.0	> 17	> 28	> 37	> 30

Tabelle 3: *Zusammenhang zwischen Lagerungsdichte und Sondierergebnissen bei nichtbindigen Böden nach TUM –Zentrum Geotechnik*

Bezeichnung	Lagerungsdichte bei ungleichförmigen Böden (C_u, > 3) D, [-]	Verdichtungsgrad D_{Pr}, [%]	Spitzenwiderstand CPT q_c, [MN/m²]	Eindringwiderstand DPH N_{10}, [-]	Eindringwiderstand BDP / SPT N_{30}, [-]
sehr locker	< 0,20			< 5	< 4
locker	0,20 – 0,45			5 – 15	4 – 15
mitteldicht	0,45 – 0,65	≥ 98 %	≥ 7,5	15 – 30	15 – 40
dicht	> 0,65	≥ 100 %	≥ 15	30 - 40	> 40

Bezeichnung	Lagerungsdichte bei gleichförmigen Böden (C_u, ≤ 3) D, [-]	Verdichtungsgrad D_{Pr}, [%]	Spitzenwiderstand CPT q_c, [MN/m²]	Eindringwiderstand DPH N_{10}, [-]	Eindringwiderstand DPL-5 N_{10}, [-]
sehr locker	< 0,15		< 2,0	< 1	< 3
locker	0,15 – 0,30		2,0 – 5,0	1 – 4	3 – 7
mitteldicht	0,30 – 0,50	≥ 95%	5,0 – 12,0	4 – 13	7 – 20
dicht	> 0,50	≥ 98%	12,0 – 20,0	13 - 24	> 20

Tabelle 4: *Einfluss des Grundwassers auf die Schlagzahlen von Rammsondierungen in nichtbindigen Böden nach DIN 4094-3*

Sondentyp	Bodenart				Gültigkeitsbereich:
	SE	enggestufter Sand (C_u ≤ 3)	GW	weitgestufte Kies-Sand-Gemische (C_u ≥ 6)	
DPL	$N_{10,u} = 2N_{10,u} + 2$		–		$3 < N_{k,u} < 50$
DPH	$N_{10,u} = 1,3N_{10,u} + 2$		$N_{10,u} = 1,2N_{10,u} + 4,5$		*Anmerkung:* *N_{ku} – Schlagzahl unter GW* *N_{ko} – Schlagzahl über GW*
BDP	$N_{30,u} = 1,1N_{30,u} + 5$		$N_{30,u} = 1,1N_{30,u} + 5,9$		

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Rammsondierungen zur Bestimmung der Lagerungsdichten und näherungsweisen Bestimmung der Konsistenzen der anstehenden Böden sowie im Vergleich mit hinlänglich bekannten Erfahrungswerten geologisch ähnlicher Böden, können für die einzelnen Bodenschichten die nachfolgend aufgeführten Bodenklassen, Bodengruppen und bodenmechanischen Kennwerte (Rechenwerte) angegeben werden.

Für die humosen Auffüllungen (Bodengruppe A (OH), Bodenklassen 1 bis 3) werden aufgrund der mangelnden bautechnischen Eignung und Tragfähigkeit in der folgenden Tabelle keine bodenmechanischen Kennwerte aufgeführt.

***Tabelle 5**: Geotechnische Eigenschaften der anstehenden Schichten*

Schicht / Kenngröße	humose Auffüllung	Rollige Auffüllungen	Bindige Auffüllung	Fluviatile Schluffe	Fluviatile Abschwemmmassen
Konsistenz / Lagerungsdichte	- / locker	- / locker - mitteldicht	weich / -	weich – steif / -	- / locker - dicht
Bodengruppe nach DIN 18196	A (OH)	A (SW, GW, SE, SU*, GU*)	A (SU*, UL)	UL, UM, TM, SU*, GU*	GU, GU*, GI, SU, GW, SW
Bodenklasse nach DIN 18300	1 - 3	3	4	4	3
Wasserempfindlichkeit	mäßig - ausgeprägt	gering - ausgeprägt	ausgeprägt	ausgeprägt	gering - ausgeprägt
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB	V 2 -V 3	V 1 – V 2	V 3	V 3	V 1 – V 2
Frostempfindlichkeit nach ZTV E - StB	F 2 – F 3	F 1 – F 3	F 3	F 3	F 1 – F 3
Wichte feuchter Boden cal. γ [kN/m³]		17 - 20	20	19 – 20,5	18 - 22
Wichte unter Auftrieb cal. γ' [kN/m³]		9 - 12	10	9 – 10,5	10 - 14
Reibungswinkel cal. φ'[°]		30 - 35	27,5	22,5 – 27,5	30 – 37,5
Kohäsion cal. c´ [kN/m²]		-	0	0 – 5	-
Steifemodul cal. Es [MN/m²]		20 - 80	1 – 5	1 – 15	30 - 120
Durchlässigkeit cal k_f [m/s]	ca. 10^{-4} - 10^{-6}	ca. 10^{-3} - 10^{-6}	< 10^{-6}	< 10^{-6}	ca. 10^{-3} - 10^{-6}

*) Werden die bindigen Auffüllungen und fluviatilen Schluffe der Witterung ausgesetzt oder mit schweren Baumaschinen befahren, droht eine Konsistenzverschlechterung bis hin zur Bodenklasse 2.

***Tabelle 6**: Kennwerte für Homogenbereiche (Erfahrungswerte)*

Kennwert / Eigenschaft	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300				
	A 2	A 1	A 3	B 1	B 2
Ortsübliche Bezeichnung	Humose Auffüllung	Rollige Auffüllungen	bindige Auffüllungen	Fluviatile Schluffe	Fluviatile Abschwemmmassen
Bodenklasse n. DIN 18301	BO 1 (BN 1 – BN 2)	BN 1 – BN 2	BB 2 [1)]	BB 2 [1)]	BN 1 – BN 2
Stein- und Blockanteile [2)]	< 5 % 0 %	< 5 % 0 %	< 5 % 0 %	< 5 % 0 %	< 5 % 0 %
Lagerungsdichte / Konsistenz	locker	locker - mitteldicht	weich	weich - steif	locker - dicht
Undränierte Scherfestigkeit (cu)in kN/m²	-	-	20 bis 60	20 bis 100	-
Konsistenzzahl (Ic)	-	-	0,5 bis 0,75	0,5 bis 1	-
Plastizitätszahl (Ip) in %	-	-	5 – 20	5 – 30	-
bezogene Lagerungsdichte (I_D)	0,20 – 0,60	0,25 – 0,65	-	-	0,25 – 0,85
organische Anteile (V_{Gl}) in %	> 3 %	< 3 %	< 3 %	< 5 %	< 3 %
Bemerkungen					

[1)] Die bindigen Böden sind sehr wasserempfindlich und neigen bei Zuführung von Wasser (z.B. Niederschlag) und bei mechanischer Beanspruchung dazu eine weiche bis breiige Konsistenz (Bodenklasse 2 bzw. BB 1) anzunehmen

[2)] Aufgrund des Bohrdurchmessers von max. 50 mm, werden Steine und Blöcke (Korngröße > 63 mm) in den Bohrungen nicht probentechnisch erfasst. Der Nachweis des Stein- und Blockanteils ist daher ggf. durch Baggerschürfe nachzuweisen. In tieferen Lagen, gerade in der Tiefenlage von Bohrabbrüchen, muss jedoch mit Steinen und Blöcken gerechnet werden

5 BEURTEILUNG DER GRÜNDUNG

5.1 Allgemeines

Im Untersuchungsbereich konnten am Top, unterhalb einer größtenteils durch Betonplatten versiegelten Fläche, rollige Auffüllungen, humose Auffüllungen und bindige Auffüllungen mit unterschiedlich hohem Bauschuttanteil angetroffen werden. Unterlagert werden die Auffüllungen von fluviatilen Schluffen und rolligen, fluviatilen Abschwemmmassen mit unterschiedlich hohem Schluffgehalt. Im Bereich der Halle (KRB 15 bis KRB 18) musste zur Durchführung der Bohrungen die Betonbodenplatte durchkernt werden. Die Bodenplatte wies eine Stärke zwischen 0,34 – 0,41 m auf. In den übrigen durch Betonplatten versiegelten Flächen wurde der Beton aufgestemmt.

Die rolligen Auffüllungen (Homogenbereich A 1) reichen bis in eine maximale Tiefe von max. etwa 2,20 m unter GOK und weisen eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte auf.

Die humosen Auffüllungen (Homogenbereich A 2) reichen bis in eine Tiefe von maximal ca. 1,65 m unter GOK und weisen eine lockere Lagerungsdichte auf.

Die bindigen Auffüllungen (Homogenbereich A 3) weisen eine weiche Konsistenz auf und reichen bis in eine Tiefe von max. ca. 3,50 m unter GOK.

Unterlagert werden die anthropogenen Deckschichten und teils direkt die Betonversiegelung ab frühestens ca. 0,36 m unter GOK von fluviatilen Schluffen (Homogenbereich B 1) in einer weichen bis steifen Konsistenz bis in eine Tiefe von min. 3,0 m unter GOK und ab frühestens ca. 0,33 m unter GOK von rolligen Abschwemmmassen (Homogenbereich B 2) in einer lockeren bis dichten Lagerungsdichte, die bis in eine Tiefe von min. ca. 4,60 m unter GOK reichen.

Grundwasser stand im Mittel bei 381,789 m NHN an. Der Bemessungswasserstand für Grundwasser wurde auf 383 m NHN festgelegt.

5.2 Einschätzung der bauwerksbezogenen Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit der einzelnen Bodenschichten lässt sich in Bezug auf die geplante Gebäudebebauung (die Bewertung der Verkehrsflächen erfolgt in *Kapitel 5.7*) und der daraus resultierenden Auflast wie folgt bewerten:

Die **humosen** Auffüllungen sind aufgrund der organischen Anteile generell als minder tragfähig zu bezeichnen und müssen unter einer überbauten Fläche abgetragen und durch einen verdichtungsfähigen Austauschboden ersetzt werden.

Der Abtrag/Austausch der humosen Auffüllungen stellt sich im Einzelnen wie folgt dar:

***Tabelle 6:** Übersicht humose Auffüllungen im Einzelnen*

Bohrung	Tiefenlage	Tiefenlage in m NHN
KRB 02	von ca. 0,70 – ca. 1,10 m unter GOK	ca. 383,31 – 382,91 m NHN
KRB 07	von ca. 0,65 – ca. 1,20 m unter GOK	ca. 384,21 – 383,66 m NHN
KRB 08	von ca. 0,50 – ca. 1,65 m unter GOK	ca. 383,90 – 382,75 m NHN
KRB 09	von ca. 0,45 – ca. 0,90 m unter GOK	ca. 382,50 – 382,05 m NHN
KRB 10	von ca. 0,25 – ca. 0,65 m unter GOK	ca. 382,75 – 382,35 m NHN
KRB 11	von ca. 0,30 – ca. 0,80 m unter GOK	ca. 383,18 – 382,68 m NHN
KRB 12a, 12b	von 0,00 – min. ca. 0,25 m unter GOK (Bohrab-	ca. 383,98 – min. 383,75 m NHN
KRB 13	von ca. 0,30 – ca. 1,30 m unter GOK	ca. 383,86 – 382,86 m NHN
KRB 14	von ca. 0,00 – ca. 1,50 m unter GOK	ca. 384,13 – 382,63 m NHN

Die bindigen Auffüllungen und fluviatilen Schluffe in einer **weichen** bzw. **weichen bis steifen** Konsistenz weisen ebenfalls eine mindere Tragfähigkeit auf und müssten bei einer Flachgründung des Gebäudes bis min. zur in der folgenden *Tabelle 7* angegebenen Tiefe durch einen verdichtungsfähigen Austauschboden ersetzt werden, damit die Standfestigkeit des Gebäudes gewährleistet werden kann.

***Tabelle 7:** Austausch weiche bzw. weich - steife Böden im Einzelnen bei einer Flachgründung*

Bohrung	Tiefenlage	Unterkante Abtrag in m NHN
KRB 01	von ca. 0,80 – min. ca. 1,80 m unter GOK	ca. 382,29 m NHN
KRB 02	von ca. 1,10 – min. ca. 2,00 m unter GOK	ca. 382,01 m NHN
KRB 05	von ca. 1,10 – min. ca. 2,00 m unter GOK	ca. 382,04 m NHN
KRB 07	von ca. 1,20 – min. ca. 1,90 m unter GOK	ca. 382,96 m NHN
KRB 09	von ca. 0,90 – min. ca. 1,20 m unter GOK	ca. 381,75 m NHN
KRB 16	von ca. 0,36 – min. ca. 1,40 m unter GOK	ca. 381,69 m NHN
KRB 17	von ca. 1,00 – min. ca. 2,00 m unter GOK	ca. 381,09 m NHN

Nicht erfasste, minder tragfähige humose und bindige, weiche Böden müssen im Bereich der geplanten Überbauung ebenso vollständig abgetragen werden.

Als Austauschböden und Füllböden eignen sich lagenweise, verdichtet eingebaute frostsichere und gut verdichtungsfähige Lockergesteine der Region mit ≤ 7 Gew.-% Feinanteilen

Korn-∅ ≤ 0,06 mm oder auch geeignetes, verdichtungsfähiges Recycling-Material (z.B. aus dem Rückbau des Bestandes, wasserrechtliche Genehmigung erforderlich). Der Einbau eines Austauschbodens hat im trockenen Zustand zu erfolgen.

Die angetroffenen rolligen Auffüllungen in einer lockeren bis mitteldichten Lagerungsdichte und die fluviatilen Abschwemmmassen sind spätestens nach einer fachgerechten Nachverdichtung als ausreichend tragfähig einzustufen. Dieser Boden kann je nach umweltchemischer Eignung auch wieder eingebaut werden. Dafür ist eine entsprechende wasserrechtliche Genehmigung bei der zuständigen Behörde (i.d.R. die untere Wasserbehörde) einzuholen.

Die bindigen fluviatilen Schluffe ab einer steifen Konsistenz sind für die geplante Bebauung als ausreichend tragfähig zu bezeichnen.

Es ist jedoch zu beachten, dass sich die Einstufung auf einen ungestörten Bodenzustand bezieht. Bindige Böden reagieren empfindlich auf Wasser und mechanische Beanspruchung und nehmen dann rasch eine weiche oder sogar breiige Konsistenz an und müssen dann ausgetauscht bzw. hydraulisch stabilisiert werden (z.B. durch Zugabe von Kalk).

5.3 Gründungsempfehlung

Die Höhe OKFF des geplanten Lebensmittelmarktes lag zur Gutachtenerstellung noch nicht vor. Für Vorbemessungen gehen wir von einer OKFF bei etwa 384,3 m NHN aus.

Nach den Erkundungen kann das geplante Bauwerk nach erfolgtem Austausch der humosen Auffüllungen und weichen Böden zwar flach auf Streifenfundamenten gegründet werden, jedoch halten wir diese Lösung zum einen nicht für wirtschaftlich und zum anderen für technisch schwierig. Ein Bodenaustausch der minder tragfähigen Böden würde mitunter in einen Tiefenbereich von im Maximum etwa 2,30 m unter OKFF und somit bis in den Grundwasserschwankungsbereich reichen. Die Kosten für den Bodenaustausch wären insbesondere aufgrund der Entsorgungskosten sehr hoch. Zudem stellt sich eine Grundwasserhaltung mit einer Absenkung des Grundwasserstandes in der Nähe zum angrenzenden Fluss als technisch sehr schwierig dar.

Wir empfehlen daher auf eine herkömmliche Flachgründung des Marktes auf einem Bodenaustausch zu verzichten und stattdessen den Markt auf einer Baugrundverbesserung mit z.B. Rüttelstopfsäulen (Rüttelstopfverdichtung) oder unbewehrten Betonsäulen (CMC) zu errichten.

Dabei sind im Vorfeld nach dem Rückbau des Bestandes lediglich die humosen Auffüllungen im Bereich des Marktes durch einen verdichtungsfähigen Austauschboden zu ersetzen und ggf. (nach Rücksprache mit dem Spezialtiefbauer) eine tragfähige Arbeitsebene bzw. eine Lastverteilungsschicht herzustellen.

5.4 Herstellung von Rüttelstopfsäulen (Variante A)

Gemäß unserer Empfehlung sollte der Lebensmittelmarkt auf einer Baugrundverbesserung gegründet werden. Es empfiehlt sich dabei die Verwendung des Rüttelstopfverfahrens oder von unbewehrten Betonsäulen nach dem CMC-Verfahren (siehe hierzu *Kapitel 5.5*).

Das Rüttelstopfverfahren (RSV) mit Kies- oder Schottersäulen ist eine Baugrundverbesserungsmethode. Dabei wird die entstehende Kiestragsäule in alternierenden Schritten vom Säulenfuß bis zur Säulenoberkante ausgeführt. Der beim Rüttlerhub austretende Kies wird beim Wiederversenken verdichtet und seitlich in den Boden verdrängt.

Die mit Hilfe von Schleusenrüttlern hergestellten Säulen können verpresst bzw. auch als Betonrüttelsäulen hergestellt werden, so dass man von unbewehrten Betonpfählen sprechen kann. Im Sinne der DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 sind Betonrüttelsäulen jedoch nicht den Pfählen zuzuordnen.

Die bauaufsichtlichen Zulassungen in Deutschland begrenzen die Verfahren auf überwiegend weiche bindige Böden. Für flüssige und breiige Böden mit einer c_u-Festigkeit von ≤ 15 kN/m² bzw. für Tiefenbereiche von ≤ 1 m mit 8 ≤ c_u ≤ 15 kN/m² dürfen die Verfahren wegen einer fehlenden Stütze des Bodens nicht verwendet werden.

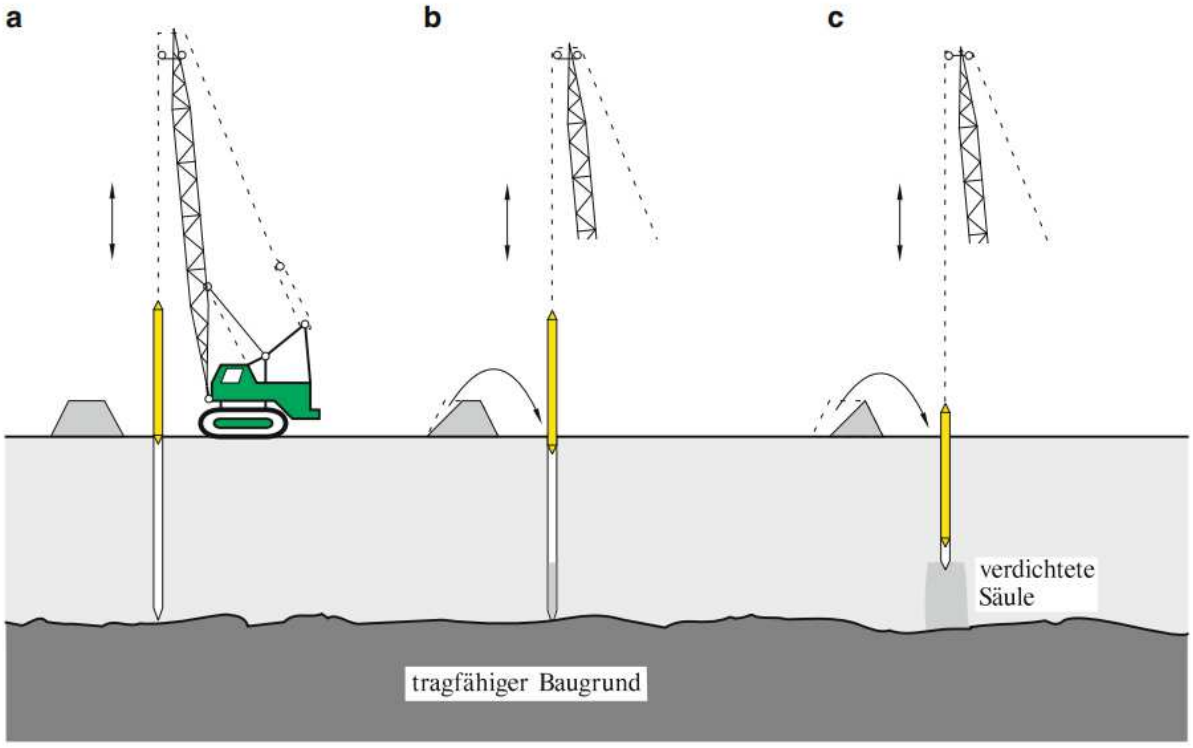


Abb.1: Rüttelstopfverdichtung: Arbeitsvorgänge beim Herstellen von Schottersäulen in bindigen Böden. a Herstellung eines Hohlraumes, b Ziehen des Rüttlers und Einfüllen von Schottermaterial, c Wiederversenken des Rüttlers, Verdrängen von Schottermaterial.

Die Bemessung der Rüttelstopfsäulen ist vom Spezialtiefbauer durchzuführen. In der Regel kann zur Vorbemessung für die Bodenplatte nach der Baugrundverbesserung mit dem RSV-Verfahren ein mittlerer Bettungsmodul von min. $k_s \approx 10$ MN/m³ angesetzt werden. Für die Fundamente auf der Baugrundverbesserung kann je nach Säulenabstand und Säulendurchmesser eine charakteristische Bodenpressung von etwa 180 kN/m² (Sohlwiderstand (design) 250 kN/m²) angesetzt werden.

Zwischen den Säulenzentren ist ein Mindestabstand von 1,4 bis 1,5 m und ein Maximalabstand von 2,0 – 2,5 m einzuhalten. Je Säule kann eine charakteristische Last von ca. 250 – 350 kN (inklusive umgebendem Boden) abgetragen werden. Die Austeilung der Rüttelstopfsäulen erfolgt lastabhängig.

Nach unserer Einschätzung werden die Rüttelstopfsäulen im Mittel bei ca. 381,50 m bis ca. 382 m NHN einbinden bzw. abgesetzt werden. Geringere Absetztiefen sind nach Rücksprache mit dem Spezialtiefbauer nicht auszuschließen, bedürfen jedoch der Zustimmung des Baugrundgutachters.

Reichen die Ergebnisse der Rammsondierungen und der Bohrprofile nicht aus, so sind zur genauen Bemessung der Rüttelstopfsäulen im Vorfeld auf dem Baufeld min. drei Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 zur Ermittlung des tragfähigen Baugrundes und somit der Einbindetiefe der Säulen ausgeführt werden.

Vor der Herstellung der Rüttelstopfsäulen ist eine tragfähige Arbeitsebene herzustellen. Daher sollte zunächst das Planum für die Bodenplatte mit einem ausreichenden Überstand hergestellt werden, damit dieses als Arbeitsebene für die Rüttelstopfverdichtung genutzt werden kann.

Das Raster der RSV-Säulen ist in Abhängigkeit der Belastungen aus dem Neubau und in Abstimmung mit der ausführenden Firma (Spezialtiefbauer) festzulegen. Nähere Angaben und Konzepte zur Baugrundverbesserung können nur in Zusammenarbeit des Architekten und Statikers mit einem Spezialtiefbauunternehmen bei Vorliegen von Gründungs- und Lastenplänen erfolgen, da konkrete Angaben über die Lastverteilung und der Standort der Lastschwerpunkte zur Erstellung eines Säulenrasters benötigt werden.

5.5 Herstellung von CMC-Säulen (Variante B)

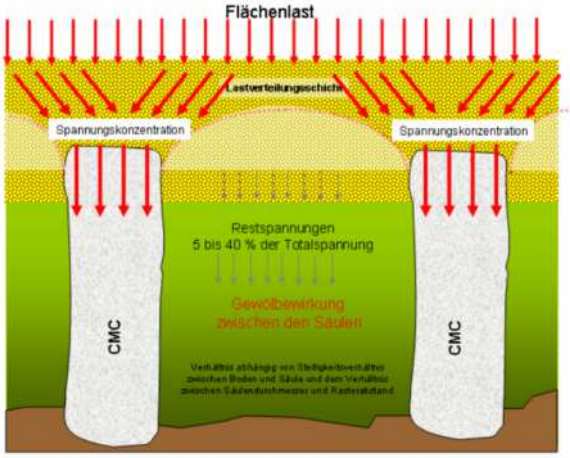
CMC-Säulen sind vollverdrängende (gebohrte) Betonsäulen mit einem Durchmesser von 20 cm bis 50 cm. Dadurch werden die Steifigkeit und Tragfähigkeit des Bodens erhöht und gleichzeitig ein Großteil der Lasten durch in die unterlagernden Abschwemmmassen abgetragen.

Die Säulen werden dabei mindestens ca. 1,0 m tief in den tragfähigen Baugrund geführt.

Nach Auswertung der Rammsondierungen und der Bohrprofile wird die Einbindung der Säulen im Mittel bei ca. 380,5 m NHN bis ca. 381 m NHN liegen. Geringere Absetztiefen sind nach Rücksprache mit dem Spezialtiefbauer nicht auszuschließen, bedürfen jedoch der Zustimmung des Baugrundgutachters.

Reichen die Ergebnisse der Rammsondierungen und der Bohrprofile nicht aus, so sind zur genauen Bemessung der CMC-Säulen im Vorfeld auf dem Baufeld min. drei Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 zur Ermittlung des tragfähigen Baugrundes und somit der Einbindetiefe der Säulen ausgeführt werden. Des Weiteren ist im Vorfeld eine Analyse des Grundwassers auf den Betonangriffsgrad (DIN 4030) durchführen zu lassen.

CMC-Säulen sind pfahlartige Tragelemente zur Baugrundverbesserung. Im Gegensatz zu Pfählen handelt es sich dabei um unbewehrte Säulen die in der Regel über Lastverteilungsschichten (siehe Abbildung rechts) von der Bauwerkskonstruktion getrennt sind und den umgebenen Baugrund in unterschiedlichem Maße am Lastabtrag beteiligen. Es ist allerdings auch möglich die aufkommenden Lasten durch z.B. Einzelfundamente ohne Lastverteilungsschicht über die Säulen abzutragen (Ansatz unbewehrter Pfahl).



Auf dem verbesserten Baugrund kann dann Mineralgemisch (Körnung 0 - 45 mm) mit einer Mächtigkeit ≥ 50 cm als Planum für die Bodenplatte (bzw. als Lastabtragungsschicht) verdichtet aufgebracht werden. Auf dem hergestellten Planum für die Gründungsplatte ist mittels Plattendruckversuch der Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100$ MN/m² nachzuweisen.

Erfolgt die Gründung aller tragenden Gebäudeteile auf einer Baugrundverbesserung durch die Herstellung von CMC-Säulen o.ä. können herstellerbedingt in Abhängigkeit vom Säulendurchmesser und einer ausreichenden Einbindelänge in die tragfähigen Schichten Lasten von etwa 150 kN bis 500 kN abgetragen werden. Beim Einsatz z. B. von CMC-Säulen mit einem Säulendurchmesser von ø 32 cm können maximal charakteristische Einwirkungen je Säule von etwa 320 kN abgetragen werden.

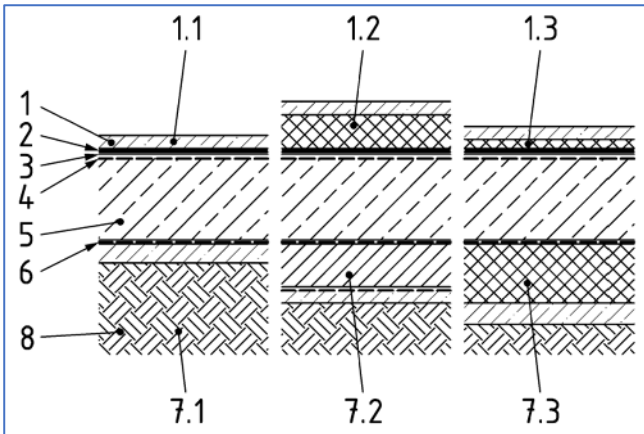
Das Raster der CMC-Säulen ist in Abhängigkeit der Belastungen aus dem Neubau und in Abstimmung mit der ausführenden Firma (Spezialtiefbauer) festzulegen. Nähere Angaben und Konzepte zur Baugrundverbesserung können nur in Zusammenarbeit des Architekten und Statikers mit einem Spezialtiefbauunternehmen bei Vorliegen von Gründungs- und Lastenplänen erfolgen, da konkrete Angaben über die Lastverteilung und der Standort der Lastschwerpunkte zur Erstellung eines Säulenrasters benötigt werden.

Erfahrungsgemäß kann für die Bodenplatte nach der Baugrundverbesserung mit CMC-Säulen ein mittlerer Bettungsmodul von min. $k_s \approx 10$ MN/m³ angesetzt werden. Für die Fundamente auf einer 50 cm mächtigen Lastverteilungsschicht kann nach der Baugrundverbesserung je nach Säulenabstand und Säulendurchmesser eine charakteristische Bodenpressung von 250 kN/m² (Sohlwiderstand (design) 350 kN/m²) angesetzt werden.

5.6 Abdichtung erdberührter Bauteile

Für das Gebäude ist bei einer OKRF (Oberkante Rohfußboden) bei ca. 384,20 m NHN eine Abdichtung nach DIN 18533-1 gemäß Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden) vorzusehen. Eine Abdichtung nach W1.1-E darf erfolgen, wenn die Unterkante der Abdichtung min. 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstandes (hier 383 m NHN) liegt.

Die Unterkante der Abdichtung liegt bei erdberührten Bodenplatten nach W1-E typischerweise bei OKRF (siehe folgender Ausschnitt aus der DIN 18533-1, Kapitel 8.5.4.1- Allgemeines: *Typische Schichtfolgen für die Abdichtung von erdberührten Bodenplatten bei W1-E*).



Legende

1	Schutzschicht und sonstige Nutz-/ Funktionsschichten oberhalb der Abdichtungsschicht
1.1	Nutzschicht auf Trennlage (Asphaltestrich etc.)
1.2	Wärmedämmschicht und Nutzschicht
1.3	Schwimmender Estrich
2	Abdichtungsschicht
3	ggf. Ausgleichsschicht
4	ggf. Untergrundbehandlung
5	Bodenplatte
6	ggf. Trennlage
7.1	Sauberkeitsschicht
7.2	Dränschicht mit Filtervlies auf Ausgleichsschicht
7.3	Perimeterdämmung auf Sauberkeitsschicht
8	Baugrund/Bodenaustausch

Des Weiteren ist eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W4-E - „Spritzwasser am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden“ vorzusehen.

Gemäß WU-Richtlinie ist hier die Beanspruchungsklasse 2 anzusetzen.

Wird der Abstand zum Bemessungswasserstand von 50 cm nicht eingehalten, so wird eine Abdichtung gemäß W2.1-E bzw. W1.2-E erforderlich.

5.7 Herstellung der Verkehrsflächen und Anlieferungsrampe

Wir empfehlen die Verkehrsflächen in Anlehnung an die gültigen Vorschriften im Straßenbau entsprechend der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) und der aktuell gültigen Regelwerke (ZTV E-StB, ZTV SoB-StB, ZTV Asphalt-StB, ZTV Beton-StB, ZTV Pflaster-StB) sowie nach allgemein anerkannten Regeln der Technik herzustellen.

Humifizierte und bindige Böden sind im Bereich geplanter Verkehrs- und Parkflächen zu entfernen und durch einen Austauschboden zu ersetzen.

Für das Planum der Verkehrsflächen gilt als Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit, ein E_{V2} - Wert $\geq$ 45 MN/m² und ein Verdichtungsverhältnis von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}5$. Die Kontrolle der Verdichtung bzw. der Tragfähigkeit ist mit anerkannten Prüfverfahren vorzunehmen. Erst nach dem Erreichen der geforderten Planumstragfähigkeit kann die Herstellung des Oberbaues erfolgen.

Wird im Verkehrsflächenplanum kein E_{V2} - Wert $\geq$ 45 MN/m² erreicht muss der Aushub entsprechend tiefer geführt werden oder der anstehende Boden durch z.B. Zugabe von hydraulischen Bindemitteln verfestigt werden.

Im Untergrund befinden sich unter anderem Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (binde Auffüllungen und fluviatile Schluffe). Je nach Belastungsklasse/Bauklasse ist danach ohne Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse zunächst ein Mindestoberbau von 50 cm ($Bk_{0,3}$) bis 65 cm (Bk_{10} – Bk_{100}, siehe *Tabelle 9*) vorzusehen.

Tabelle 10: *Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues (Auszug RStO 12)*

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Bauklasse		
	Bk_{10} / Bk_{32} / Bk_{100}	$Bk_{1,0}$ / $Bk_{1,8}$ / $Bk_{3,2}$	$Bk_{0,3}$
F2	55	50	40
F3	65	60	50

Des Weiteren sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten Mehrdicken vorzusehen. So sind die in Tabelle 10 aufgeführten Mindestaufbauten aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes in der Frosteinwirkungszone III (+ 15 cm) um mindestens 15 cm zu erhöhen.

So ist für die Bk_{10} – Bk_{100} ein Mindestoberbau von 80 cm, für die $Bk_{1,0}$ – $Bk_{3,2}$ ein Mindestoberbau von 75 cm und für die $Bk_{0,3}$ ein Mindestoberbau von 65 cm vorzusehen.

Die jeweilige Bauweise (Asphaltdecke, Betondecke, Pflasterdecke, vollgebundener Oberbau), die geforderten Verformungsmoduln (E_{V2}) und die Schichtdicken für Frostschutz- und Tragschichten können den Tafeln 1 – 4 der RStO 12 entnommen werden.

5.8 Anmerkungen zur Bauausführung und weitere Hinweise

Baugruben können unter Berücksichtigung der DIN 4124 bis zu einer Baugrubentiefe von 1,25 m ungeböscht und bis zu einer Tiefe von 5 m ohne rechnerischen Nachweis in geböschter Bauweise bei nichtbindigen Böden mit einem Winkel $\beta \leq 45°$ und bei bindigen Böden von steifer bis halbfester Konsistenz mit $\beta \leq 60°$ angelegt werden. Dies gilt jedoch nicht für aufgefüllte Böden, Weichschichten bzw. bei Wasserzutritt in der Baugrube. Ist der Baugrubenwinkel nicht einzuhalten, so ist ein Verbau nach DIN 4124 vorzusehen.

Beim Verfüllen von Leitungsgräben/Kanälen sollte in der Baugrubensohle auf dem Planum mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 60$ MN/m² (gilt nur für enggestuften Sand, Bodengruppe SE) mit einem Verhältnis $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}6$ erreicht werden. Der Verdichtungsgrad auf der Tragschicht darf 97% Proctordichte nicht unterschreiten.

Bei den Erdarbeiten ist zu beachten, dass bei bindigen Böden eine intensive Verdichtung zur vermehrten Wasseraufnahme und damit zur Verringerung der Tragfähigkeit der bindigen Sedimente führen kann. **Darum darf über den bindigen Böden die Verdichtung von Austauschboden/Füllboden anfangs nur statisch (ohne Vibration) ausgeführt werden**. Wird der bindige Boden durch den Aushub gestört, der Witterung ausgesetzt oder mit schweren Baumaschinen befahren, nimmt er rasch eine weiche bis breiige Konsistenz an und muss dann zusätzlich ausgetauscht werden. Das Befahren des bindigen Planums sollte auf ein Minimum reduziert werden und die Erdarbeiten abschnittweise „Vor-Kopf“ erfolgen.

Da die Bohrungen und Sondierungen gerade im Bereich des geplanten Marktes außerhalb des aufstehenden Gebäudes abgeteuft wurden bleibt der Baugrund hier größtenteils unbeleuchtet. Die Bohrergebnisse wurden auf diesen Bereich zur Gründungsempfehlung interpoliert. Wir empfehlen daher nach dem Rückbau des Bestandes ggf. weitere Bohrungen und Sondierungen durchführen zu lassen.

Des Weiteren empfehlen wir die Errichtung von dauerhaften Grundwassermessstellen, damit die Grundwasserstandschwankungen turnusmäßig aufgezeichnet werden können.

6 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der vorliegende Bericht beschreibt die, durch punktuelle Bodenaufschlüsse festgestellten Bodenverhältnisse, in geologischer, bodenmechanischer und hydrologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen.

Die Lagerungsdichten und die Konsistenzen der anstehenden Böden wurden in einem nahezu ungestörten Zustand beschrieben. Daher kann für eine eventuelle Verschlechterung der Untergrundverhältnisse durch den Baubetrieb keine Haftung übernommen werden.

Bei einer wesentlichen Änderung der Planungen, wie veränderter Höhenlage des Bauwerks oder Abweichungen von den festgestellten Baugrundverhältnissen sollten die getroffenen Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden. Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf den im Gutachten beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Für diesen Bericht nehmen wir Urheberrecht in Anspruch. Eine Vervielfältigung ist nur in vollständiger Form gestattet. Eine Weitergabe, außer an diejenigen Personen und Behörden, die an der Durchführung des Projektes beteiligt sind, ist nur mit Zustimmung unseres Büros zulässig.

Geomole GmbH

Oldenburg, 13.10.2023

Körte, Geschäftsführerin

Süßmann, Sachv. f. Geotechnik

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 : Lage- und Übersichtsplan

Anlage 2 : Nivellement

Anlage 3 : Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile / Schlagdiagramme

Anlage 4 : Überschwemmungs- und Hochwassergefahrenkarten

Legende

KRB ... Kleinrammbohrung

DPH ... Rammsondierungen

GEOMOLE

BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

PROJEKT: **Baugrunduntersuchung** **Neubau Edeka Markt** Polenzstraße 48a in 08485 Lengenfeld		
PROJEKT–NR.: 2303295	TITEL : Bohransatzplan	MAßSTAB: 1 : 1000
GEZEICHNET: Süßmann		ANLAGE: 1
DATUM: Okt. 2023		
AUFTRAGGEBER: May & Co. Wohn-und Gewerbebauten GmbH & Co. KG		

Nivellement

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Datum: 29.09.2023
durch: Schukowski
Instr.: GPS (Leica)

Projekt: 2303295
Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Punkt Nr.	Ablesung			Höhe Sehlinie	Bohransatz-höhe in m NHN	Grund-wasser-stand in m unter GOK	Grund-wasser-stand in m NHN	Bemerkung
	Rück-blick	Zwischen-blick	Vorblick					
HFP					384,183			
KRB 01					384,094	2,00	382,09	
KRB 02					384,014	1,60	382,41	
KRB 03 / DPH 1					384,237	1,70	382,54	
KRB 04					384,238	1,65	382,59	
KRB 05					384,043	1,90	382,14	
KRB 06					385,257			
KRB 07 / DPH 2					384,860	2,30	382,56	
KRB 08					384,401	2,60	381,80	
KRB 09					382,948	2,00	380,95	
KRB 10					382,995			
KRB 11					383,476			
KRB 12					383,980			
KRB 13 / DPH 3					384,157	2,30	381,86	
KRB 14 / DPH 4					384,129	2,20	381,93	
KRB 15					384,183	2,30	381,88	
KRB 16					383,043	1,95	381,09	
KRB 17					383,093	2,85	380,24	
KRB 18					383,153	2,20	380,95	
Wasserstand der Göltzsch					382,331			

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 01 — **m NHN 384,09m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,25	**a)**						1	0,25
	b) Beton, aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,50	**a)** Sand, kiesig				Bestandteil von Mischprobe MP-1 schwach feucht bis feucht		2	0,50
	b) Bauschuttanteile							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beigehellgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SW)	**i)**				
0,80	**a)**						3	0,80
	b) Beton, aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,80	**a)** Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig, schwach organisch				Bestandteil von Mischprobe MP-1 feucht		4	1,80
	b) ver. Ziegelreste							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** graubraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SU*-U)	**i)**				
2,90	**a)** Kies, schluffig, sandig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.00m naß		5	2,90
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** graubeige					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 02 — **m NHN 384,01m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,25	**a)**						1	0,25
	b) Beton aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,70	**a)** Sand, stark kiesig, schwach humos				Bestandteil von Mischprobe MP-1 schwach feucht		2	0,70
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SW-GW)	**i)**				
1,10	**a)** Sand, stark kiesig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-1 feucht		3	1,10
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun bis dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
2,00	**a)** Schluff, schwach tonig, feinsandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach organisch				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.60m sehr feucht		4	2,00
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)** UL	**i)**				
2,80	**a)** Kies, sandig, schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich naß		5	2,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren	**e)** beigegrau					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 03 / DPH 1 — **m NHN 384,16m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,25	**a)**						1	0,25
	b) Beton aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,70	**a)** Kies, sandig, schwach schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP-1 schwach feucht		2	0,70
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** beigegrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(GW)	**i)**				
1,80	**a)** Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.70m feucht		3	1,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU-GU*	**i)**				
2,80	**a)** Kies, sandig, stark schluffig				sehr feucht bis naß		4	2,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU*	**i)**				
3,30	**a)** Kies, stark schluffig, sandig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich sehr feucht bis naß		5	3,30
	b)							
	c) dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU*	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

Bohrung: KRB 04 — **m NHN 384,24m**

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,90	**a)** Kies, sandig				Bestandteil von Mischprobe MP-1 schwach feucht bis feucht		1	0,90
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** graubeige					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(GW)	**i)**				
2,10	**a)** Kies, sandig, schwach schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich, Bestandteil von Mischprobe MP-1 Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.65m feucht bis naß		2	2,10
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beigegrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(GW-GU)	**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)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 05 — **m NHN 384,04m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,20	**a)**							
	b) Beton, aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,45	**a)** Sand, schwach kiesig				Bestandteil von Mischprobe MP-1 schwach feucht bis feucht		1	0,45
	b) Bauschuttanteile							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SE-SW)	**i)**				
1,10	**a)** Schluff, stark kiesig				Bestandteil von Mischprobe MP-1 feucht		2	1,10
	b) Bauschuttanteile							
	c) steif	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** hellbraungrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SU*)	**i)**				
2,00	**a)** Schluff, sandig, kiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.90m feucht		3	2,00
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraungrau					
	f)	**g)**	**h)** UL	**i)**				
2,70	**a)** Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig				naß		4	2,70
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** hellbraunbeige					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU-GU*	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 2

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 05 — **m NHN 384,04m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
3,10	**a)** Kies, sandig, stark schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich feucht		5	3,10
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** braunrotstichig					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU*	**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)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 06a — **m NHN 385,26m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,10	**a)**							
	b) Grasnarbe							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,95	**a)** Sand, stark kiesig, schwach humos				Kein Bohrfortschritt mehr möglich, Bestandteil von Mischprobe MP-1 schwach feucht bis feucht		1	0,95
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** grau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SW-GW)					
	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)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 06b — **m NHN 385,26m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,10	**a)**							
	b) Grasnarbe							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,90	**a)** Sand, stark kiesig, schwach humos				Kein Bohrfortschritt mehr möglich, Bestandteil von Mischprobe MP-1 schwach feucht bis feucht		1	0,90
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** grau bis dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SW-GW)					
	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)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

Bohrung: KRB 07 / DPH 2 — **m NHN 384,86m**

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,10	**a)**							
	b) Grasnarbe							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,65	**a)** Kies, sandig, schwach humos				Bestandteil von Mischprobe MP-2 schwach feucht bis feucht		1	0,65
	b) Schotter							
	c) locker gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** grau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(GW)	**i)**				
1,20	**a)** Sand, stark schluffig, kiesig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-2 feucht		2	1,20
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
1,90	**a)** Schluff, sandig, schwach kiesig				feucht		3	1,90
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** braungrau					
	f)	**g)**	**h)** UL	**i)**				
2,50	**a)** Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.30m schwach feucht		4	2,50
	b)							
	c) locker gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beigegrau bis hellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GI-GW	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 2

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 07 / DPH 2 — **m NHN 384,86m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
3,80	**a)** Kies, sandig, stark schluffig				naß		5	3,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU*	**i)**				
4,40	**a)** Kies, sandig, stark schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich sehr feucht		6	4,40
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** rot					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU*	**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)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 08 — **m NHN 384,4m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,10	**a)**							
	b) Grasnarbe							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,50	**a)** Kies, sandig, schwach schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 schwach feucht bis feucht		1	0,50
	b) Schotter							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** grau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(GW-SW)	**i)**				
1,65	**a)** Sand, kiesig, humos, schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 schwach feucht bis feucht		2	1,65
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** dunkelgraubraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
2,50	**a)** Kies, sandig, schluffig				feucht		3	2,50
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraunbeige					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU-SU	**i)**				
4,00	**a)** Kies, sandig, schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.60m naß		4	4,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 2

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 08 — **m NHN 384,4m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
4,60	**a)** Sand, schluffig, kiesig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich feucht bis sehr feucht		5	4,60
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** beigehellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** SU	**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)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 09 — **m NHN 382,95m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,45	**a)** Kies, stark sandig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 feucht		1	0,45
	b) Bauschuttanteile, Schotter							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** grau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(GW-SW)	**i)**				
0,90	**a)** Sand, kiesig, schluffig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-3 feucht		2	0,90
	b) Bauschuttanteile, Schlackeanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
1,20	**a)** Schluff, stark tonig, schwach sandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach organisch				feucht		3	1,20
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** graubeige					
	f)	**g)**	**h)** UM-TM	**i)**				
2,20	**a)** Kies, schwach sandig, schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.00m sehr feucht		4	2,20
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** grau					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU	**i)**				
3,00	**a)** Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig				naß		5	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	**d)** schwer zu bohren	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)** UL-SU*	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 10 — **m NHN 383m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,25	**a)**						1	0,25
	b) Beton, aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,65	**a)** Sand, kiesig, schluffig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-3 schwach feucht bis feucht		2	0,65
	b) Bauschuttanteile, Schlackeanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	**e)** dunkelgrau bis dunkelbraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
0,95	**a)** Kies, Stein				Kein Bohrfortschritt möglich schwach feucht		3	0,95
	b) Steine							
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** hellgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 11 — **m NHN 383,48m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,30	**a)**						1	0,30
	b) Beton, aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,80	**a)** Sand, schluffig, schwach kiesig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-2 schwach feucht bis feucht		2	0,80
	b)							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
1,60	**a)** Sand, kiesig				Bestandteil von Mischprobe MP-2 schwach feucht		3	1,60
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SW-GW)	**i)**				
2,70	**a)** Kies, sandig, schwach schluffig				schwach feucht bis feucht		4	2,70
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beige					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GW-GI	**i)**				
3,00	**a)** Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig				feucht		5	3,00
	b)							
	c) steif	**d)** mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	**e)** rot					
	f)	**g)**	**h)** UL-SU*	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 12a — **m NHN 383,98m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,25	**a)** Sand, kiesig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-2 feucht		1	0,25
	b)							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun bis dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
0,35	**a)**				Kein Bohrfortschritt möglich		2	0,35
	b) Beton							
	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)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 12b — **m NHN 383,98m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,25	**a)** Sand, kiesig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-2 feucht		1	0,25
	b)							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun bis dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
0,35	**a)**				Kein Bohrfortschritt möglich		2	0,35
	b) Beton							
	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)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 13 / DPH 3 — **m NHN 384,16m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,30	**a)**						1	0,30
	b) Beton, aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,30	**a)** Sand, kiesig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-2 feucht		2	1,30
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelbraun bis dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
1,80	**a)** Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP-2 feucht		3	1,80
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** rot					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SW-GW)	**i)**				
3,00	**a)** Kies, schwach sandig, schwach schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.30m feucht bis naß		4	3,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraun bis grau					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GW-GI	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 14 / DPH 4 — **m NHN 384,13m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,25	**a)** Sand, schluffig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-1 feucht		1	0,25
	b)							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelgrauschwarz					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
0,35	**a)**						2	0,35
	b) Beton, aufgestemmt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,50	**a)** Sand, kiesig, schluffig, humos				Bestandteil von Mischprobe MP-1 feucht		3	1,50
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** dunkelgrau bis dunkelbraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(OH)	**i)**				
2,30	**a)** Kies, sandig, stark schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.20m feucht bis sehr feucht		4	2,30
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraungrau					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU*	**i)**				
2,80	**a)** Kies, sandig, schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich sehr feucht		5	2,80
	b)							
	c) dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** hellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

Bohrung: KRB 15 — **m NHN 385,81m**

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** **b) Ergänzende Bemerkungen** **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** / **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** / **e) Farbe** **f) Übliche Benennung** / **g) Geologische Benennung** / **h) Gruppe** / **i) Kalkgehalt**	**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
			Art	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
0,33	**a)** **b)** Beton gekernt **c)** / **d)** / **e)** **f)** / **g)** / **h)** / **i)**			1	0,33
0,80	**a)** Kies, sandig, stark schluffig, tonig **b)** **c)** locker gelagert bis mitteldicht gelagert / **d)** leicht zu bohren bis mäßig schwer zu / **e)** hellbraun **f)** Abschwemmassen bis Auffüllung / **g)** / **h)** GU* / **i)**	Bestandteil von Mischprobe MP-2 sehr feucht		2	0,80
1,50	**a)** Kies, stark sandig, schwach schluffig **b)** **c)** locker gelagert / **d)** leicht zu bohren / **e)** beigegrau **f)** Abschwemmassen / **g)** / **h)** GW-SW / **i)**	feucht		3	1,50
2,80	**a)** Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig **b)** **c)** mitteldicht gelagert / **d)** mäßig schwer zu bohren / **e)** graubraun **f)** Abschwemmassen / **g)** / **h)** GU-GU* / **i)**	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.30m feucht bis naß		4	2,80
3,50	**a)** Kies, sandig, stark schluffig **b)** **c)** mitteldicht gelagert / **d)** mäßig schwer zu bohren / **e)** braunrot **f)** Abschwemmassen / **g)** / **h)** GU* / **i)**	naß		5	3,50

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 2

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 15 — **m NHN 384,18m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
4,20	**a)** Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich naß		6	4,20
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** braunrotstichig					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU-GU*	**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)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 16 — **m NHN 383,04**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,36	**a)**						1	0,36
	b) Beton gekernt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,40	**a)** Schluff, tonig, stark kiesig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 feucht		2	1,40
	b)							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** hellbraungrau					
	f)	**g)**	**h)** GU*	**i)**				
2,10	**a)** Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1.95m feucht bis sehr feucht		3	2,10
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** hellbraun bis grau					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU-GU*	**i)**				
2,90	**a)** Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich naß		4	2,90
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren	**e)** beigegrau					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU-GU*	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

Bohrung: KRB 17 — **m NHN 383,10m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,41	**a)**						1	0,41
	b) Beton gekernt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,00	**a)** Sand, stark schluffig, schwach kiesig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 feucht		2	1,00
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** grauhellbraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SU*)	**i)**				
3,50	**a)** Schluff, tonig, sandig, kiesig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.85m feucht bis naß		3 4	2,30 3,50
	b) Bauschuttanteile							
	c) weich	**d)** leicht zu bohren	**e)** braun bis grau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(UL-SU*)	**i)**				
4,10	**a)** Kies, sandig, schluffig				Kein Bohrforschritt mehr möglich naß		5	4,10
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** braunrotstichig					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: Anlage 3

Seite: 1

Projekt: Lengenfeld, Polenzstraße 48a

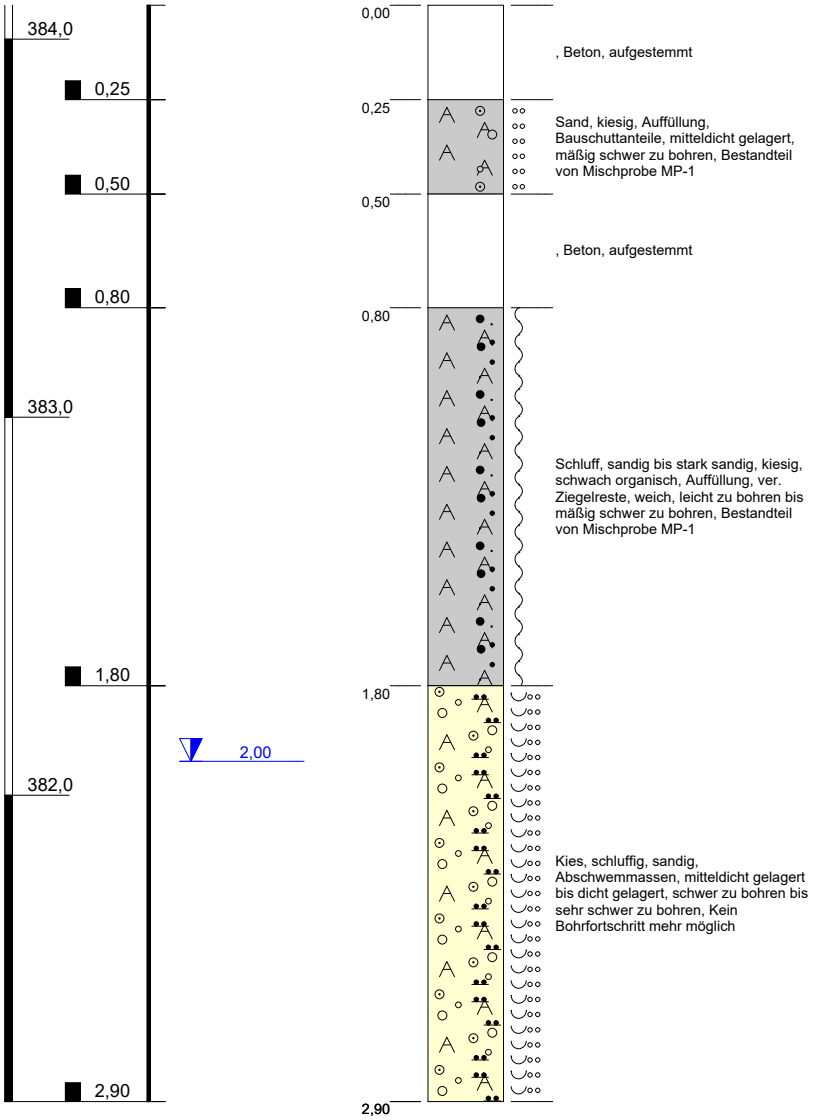
Bohrung: KRB 18 — **m NHN 383,15m**

Bohrzeit: von: 25.09.2023 bis: 28.09.2023

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 Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,34	**a)**						1	0,34
	b) Beton gekernt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,50	**a)** Sand, kiesig, stark schluffig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 feucht		2	1,50
	b) Bauschuttanteile							
	c) locker gelagert	**d)** leicht zu bohren	**e)** hellbraungrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(SU*-GU*)	**i)**				
2,20	**a)** Kies, sandig				Bestandteil von Mischprobe MP-3 Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2.20m schwach feucht bis feucht		3	2,20
	b) Bauschuttanteile							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** hellgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)** A(GW)	**i)**				
3,20	**a)** Kies, sandig, schluffig				sehr feucht bis naß		4	3,20
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	**d)** mäßig schwer zu bohren	**e)** beigehellbraun					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU	**i)**				
3,80	**a)** Kies, sandig, stark schluffig				Kein Bohrfortschritt mehr möglich naß		5	3,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	**e)** braunrotstichig					
	f) Abschwemmassen	**g)**	**h)** GU*	**i)**				

KRB 01

384,09m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

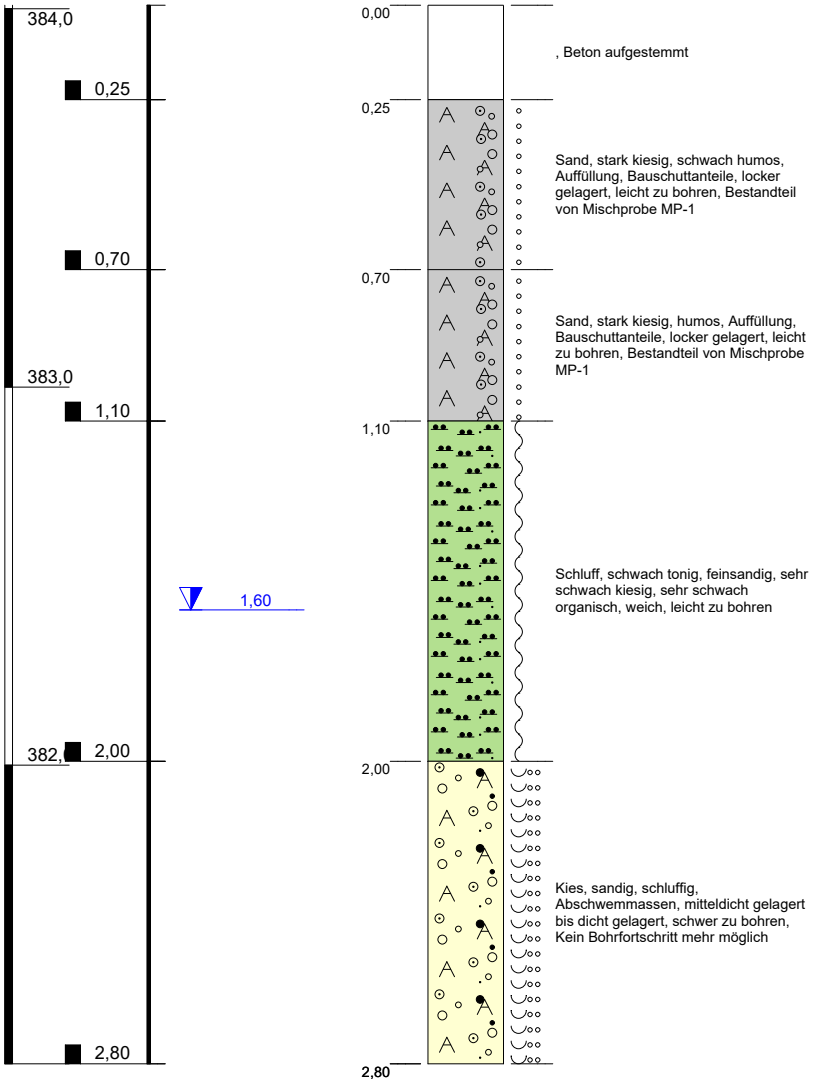
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 01**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,09m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 02

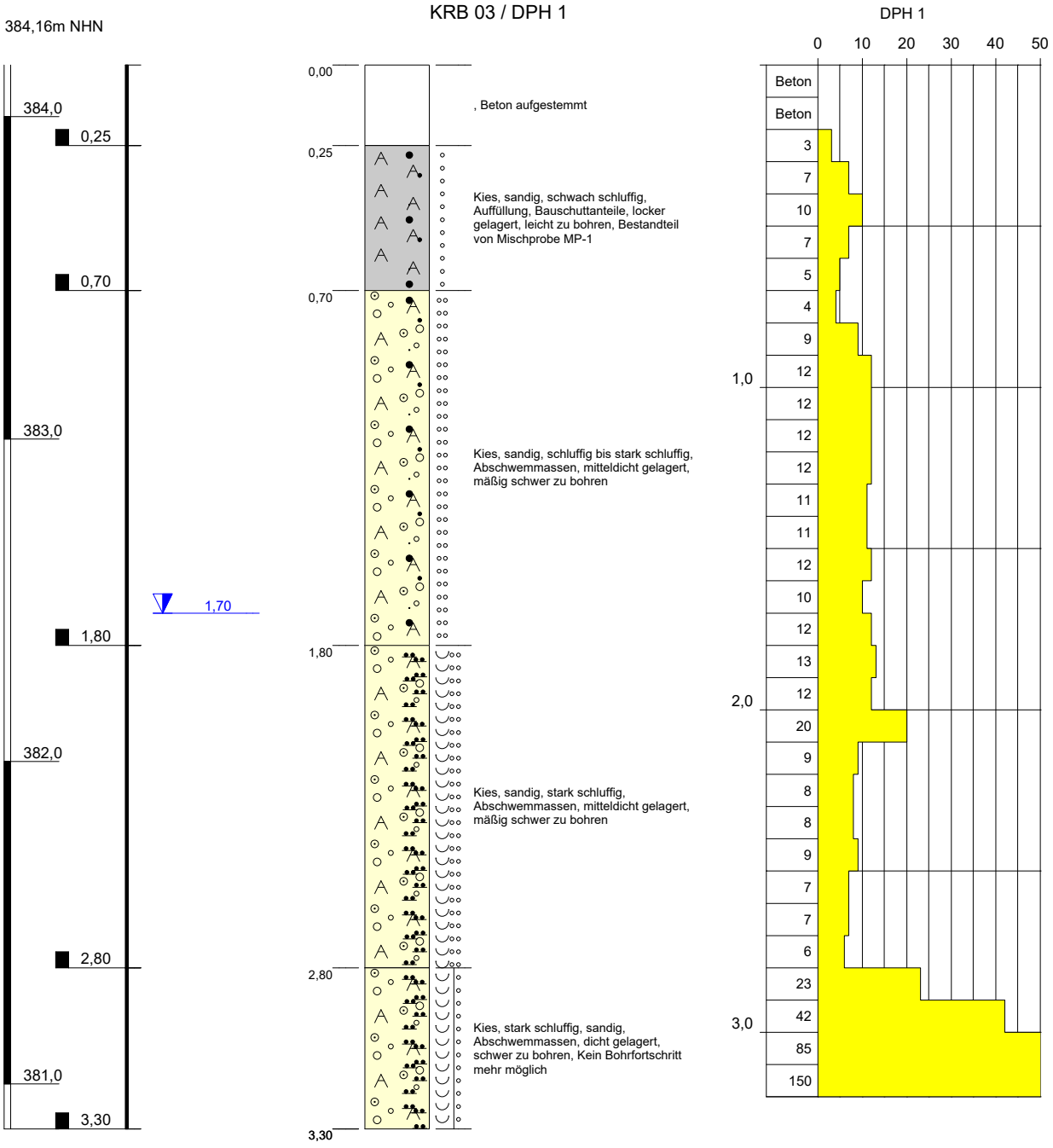
384,01m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 02**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,01m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT



Höhenmaßstab: 1:20

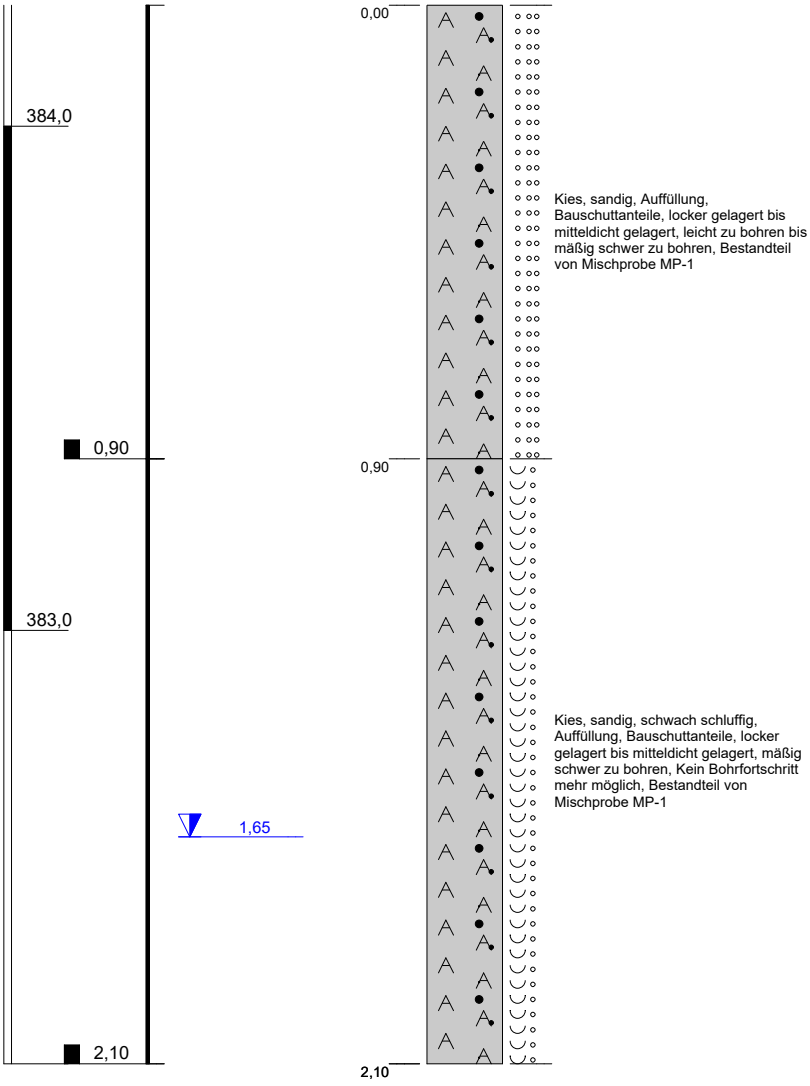
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 03 / DPH 1**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,16m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 04

384,24m NHN



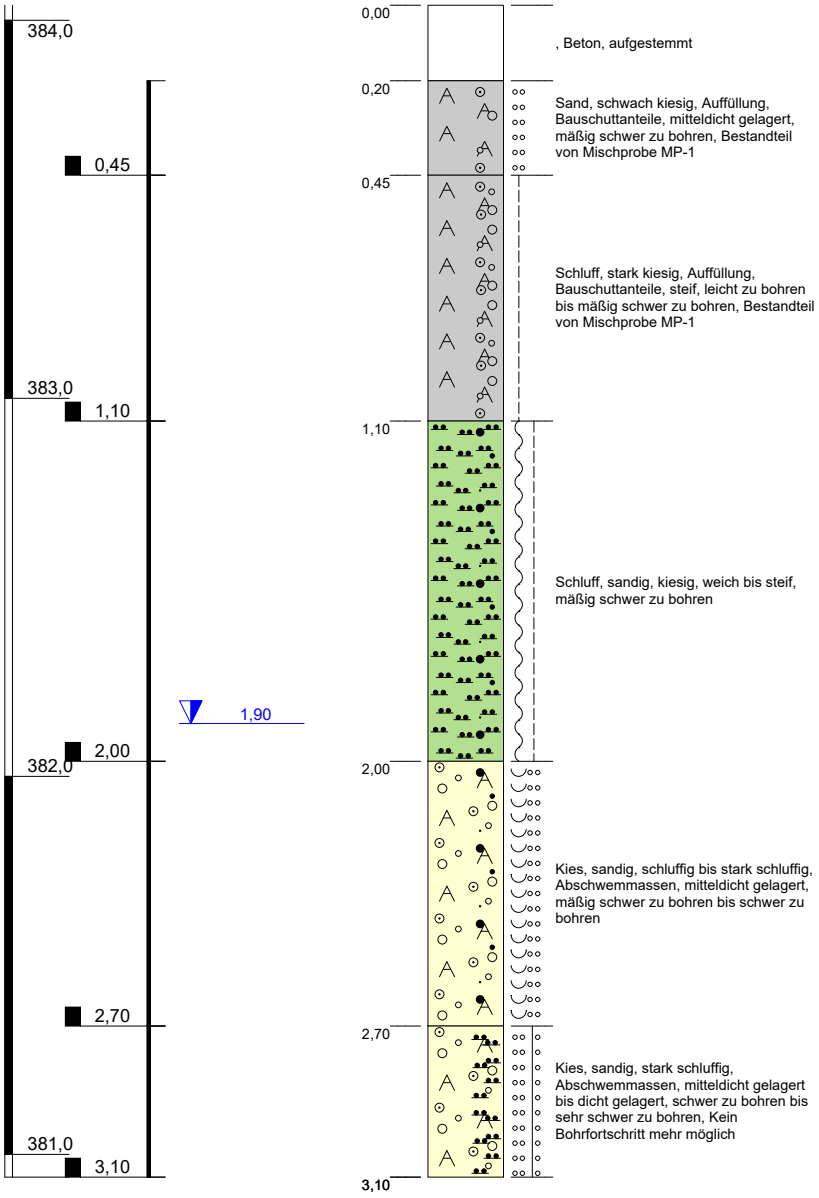
Höhenmaßstab: 1:15

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 04**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,24m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 05

384,04m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

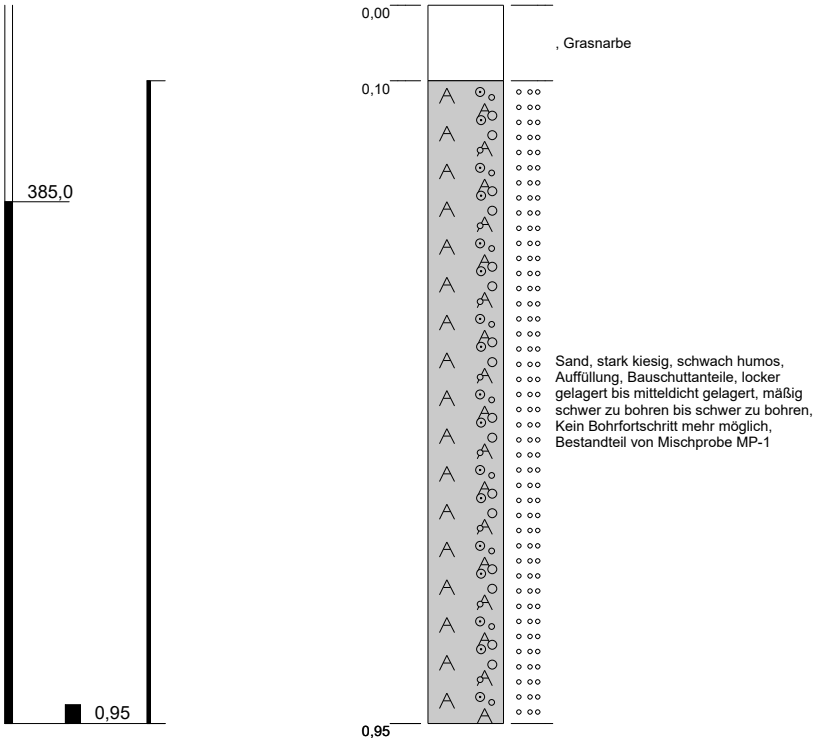
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 05**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,04m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 06a

385,26m NHN



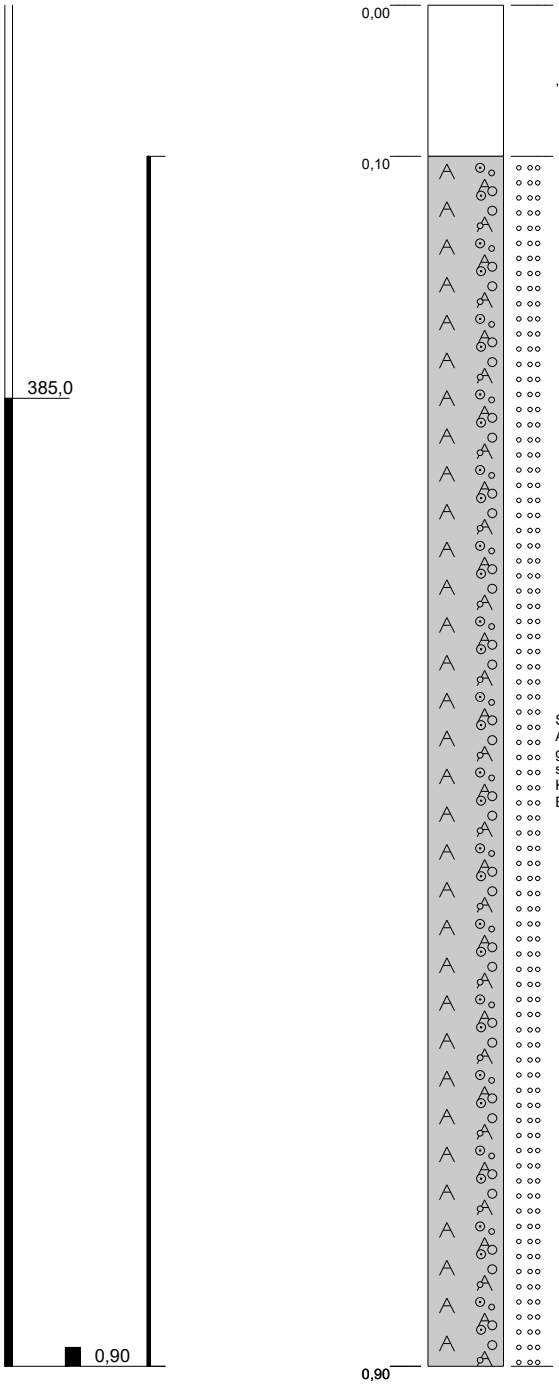
Höhenmaßstab: 1:10

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 06a**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	385,26m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 06b

385,26m NHN

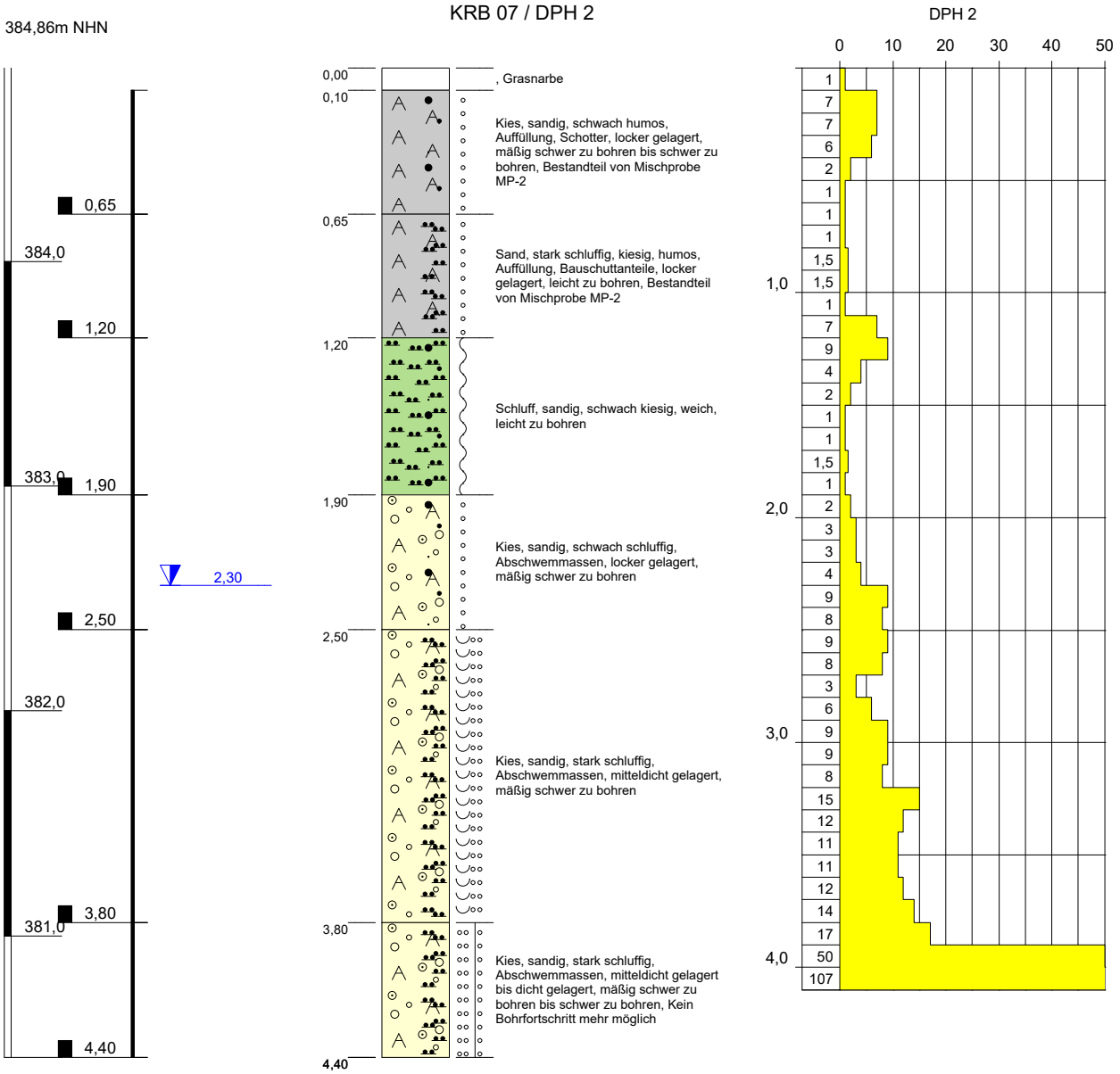


Höhenmaßstab: 1:5

Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 06b**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	385,26m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT



Höhenmaßstab: 1:30

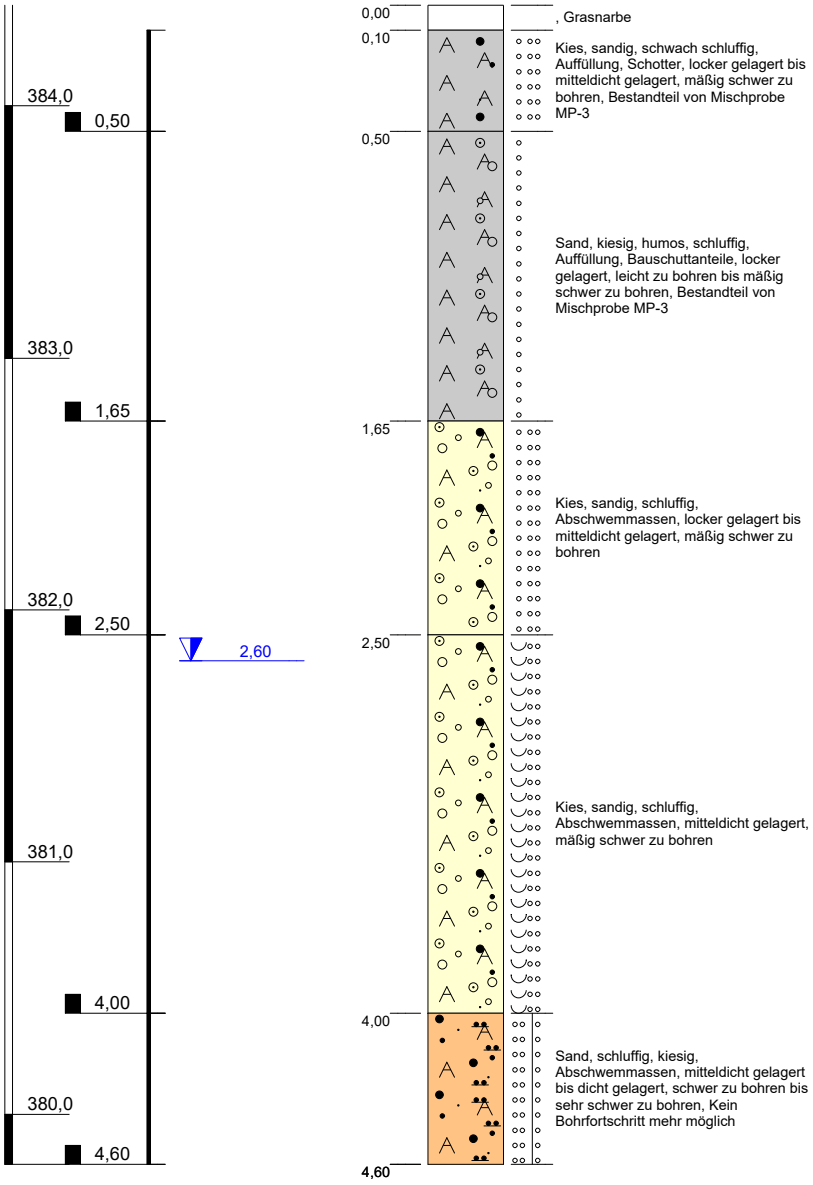
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 07 / DPH 2**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,86m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 08

384,40m NHN



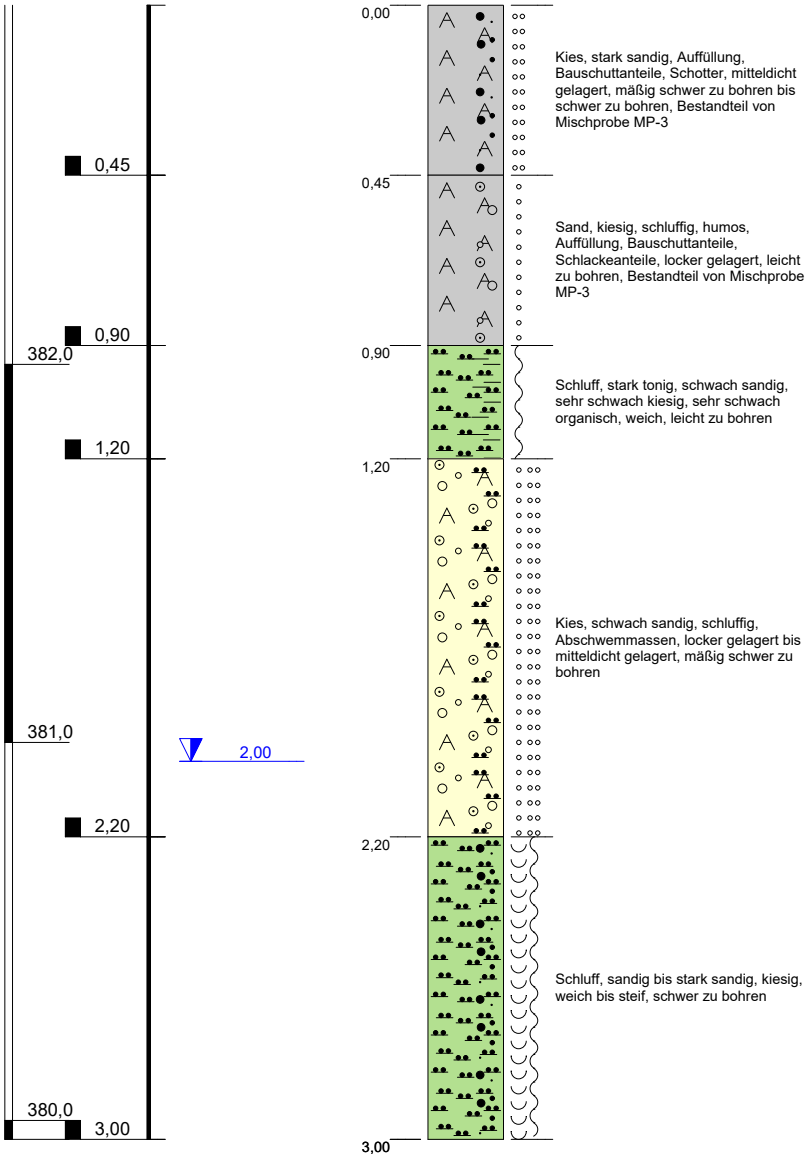
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 08**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,40m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 09

382,95m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

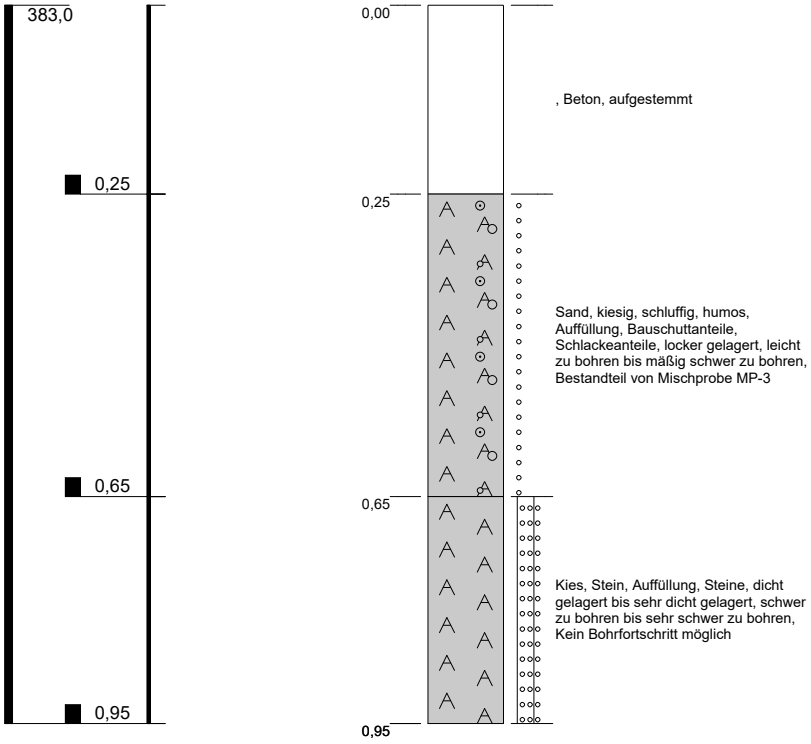
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 09**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	382,95m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 10

383,00m NHN



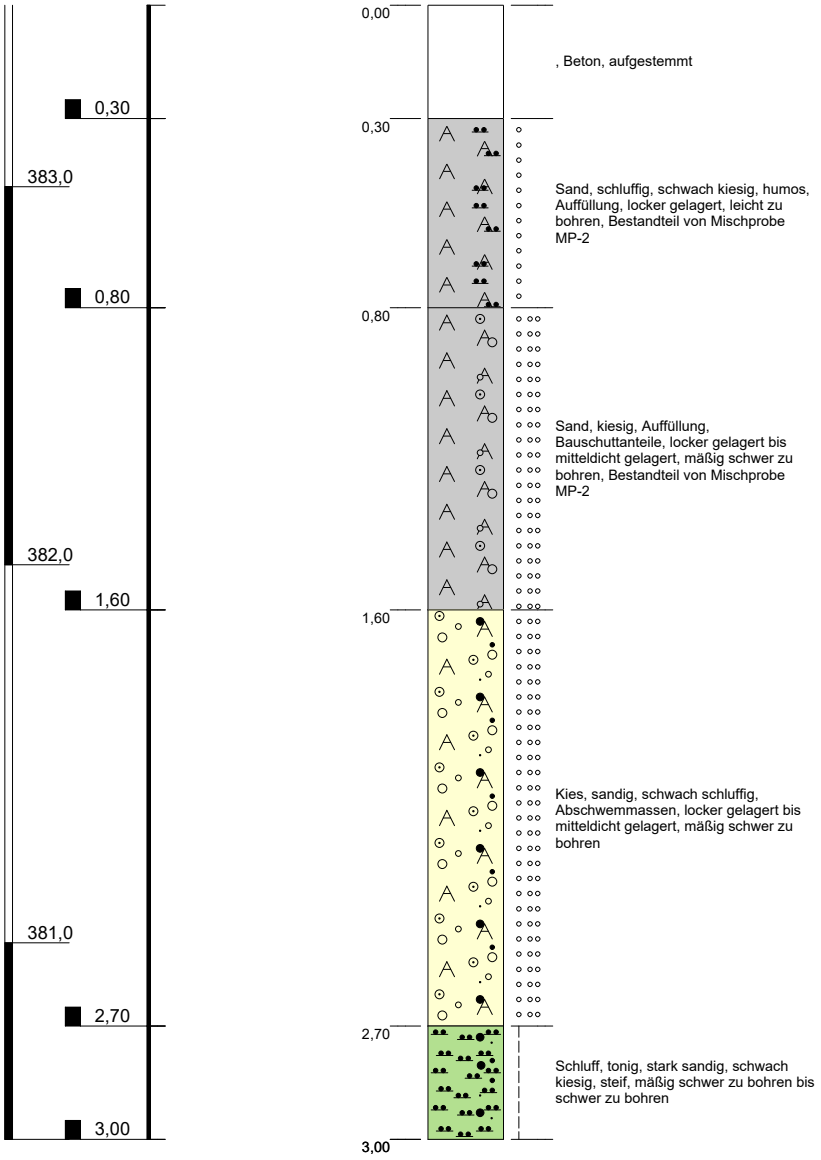
Höhenmaßstab: 1:10

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 10**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	383,00m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 11

383,48m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

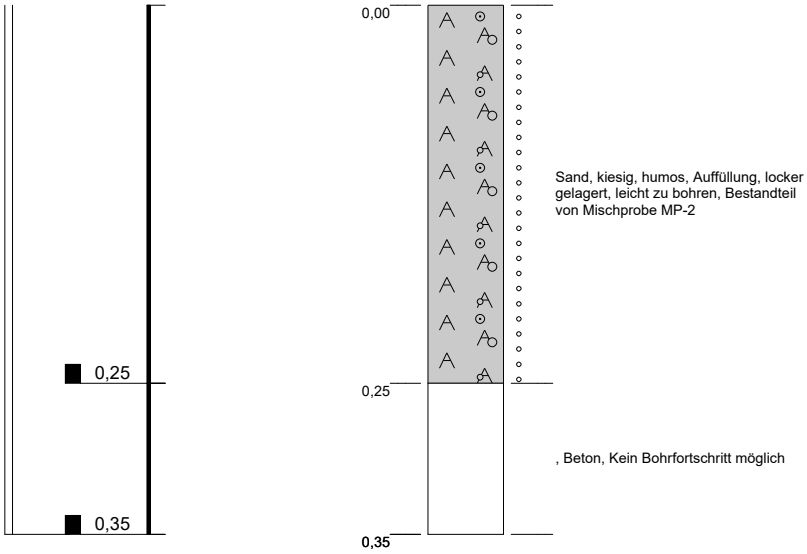
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 11**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	383,48m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 12a

383,98m NHN



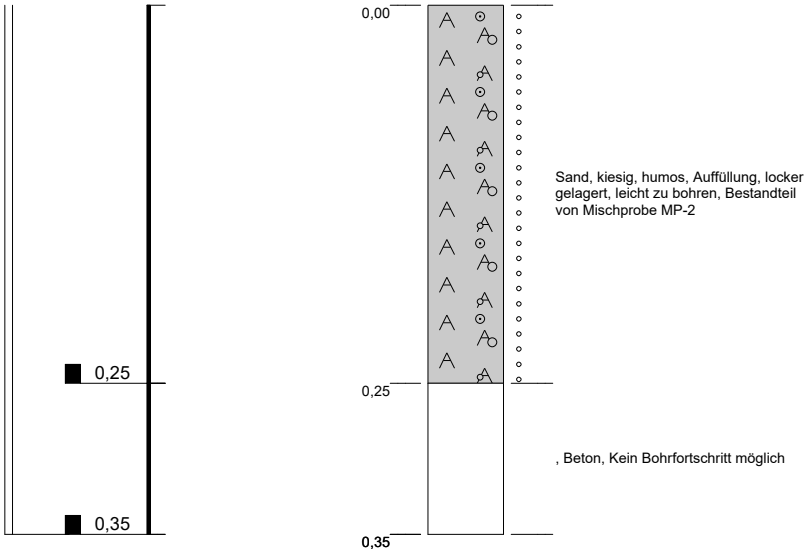
Höhenmaßstab: 1:5

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 12a**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	383,98m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 12b

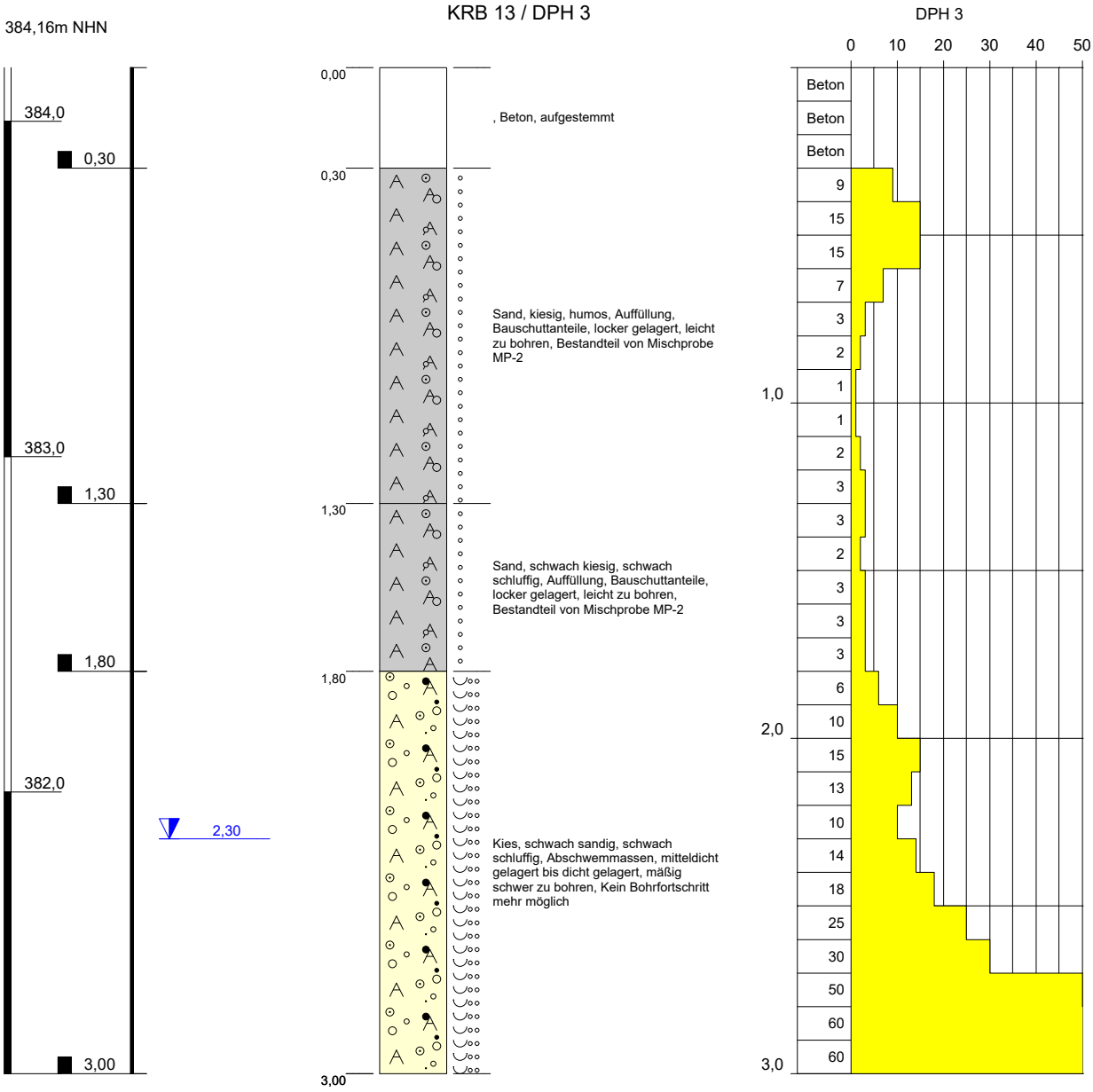
383,98m NHN



Höhenmaßstab: 1:5

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 12b**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	383,98m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT



Höhenmaßstab: 1:20

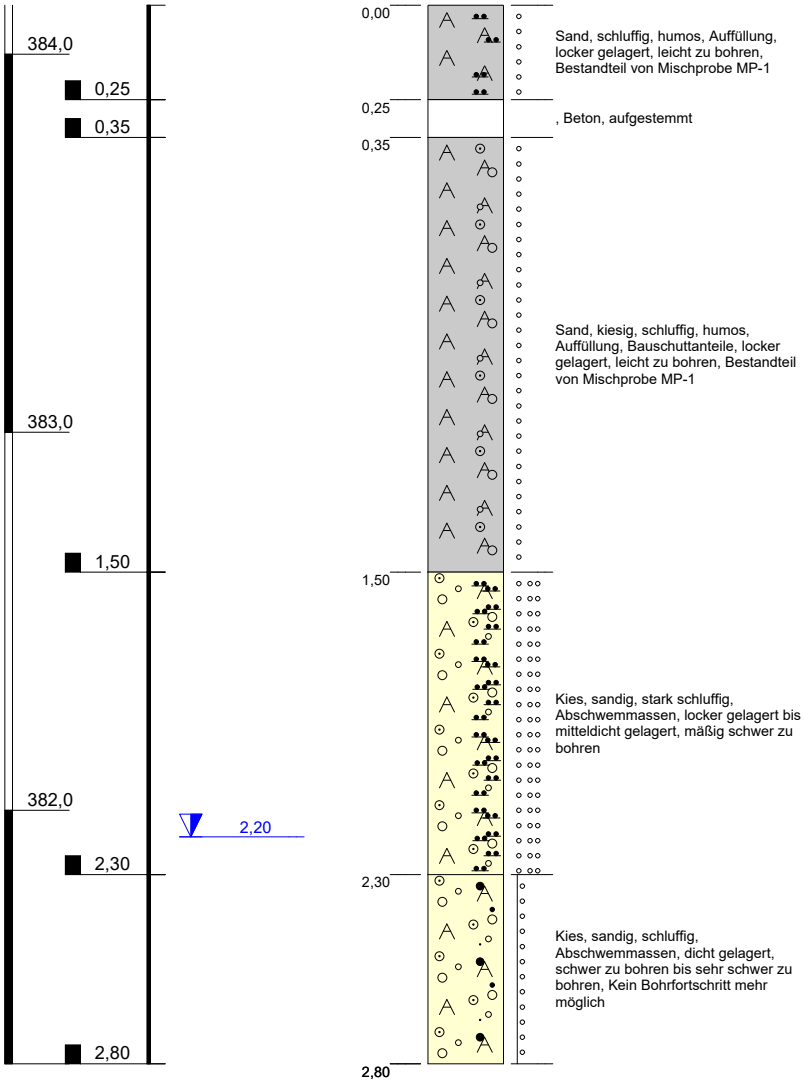
Blatt 1 von 1

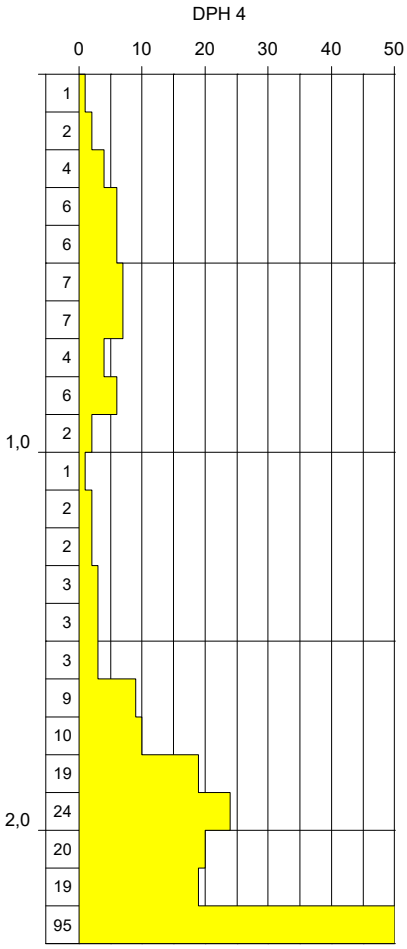
Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 13 / DPH 3**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,16m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

384,13m NHN

KRB 14 / DPH 4





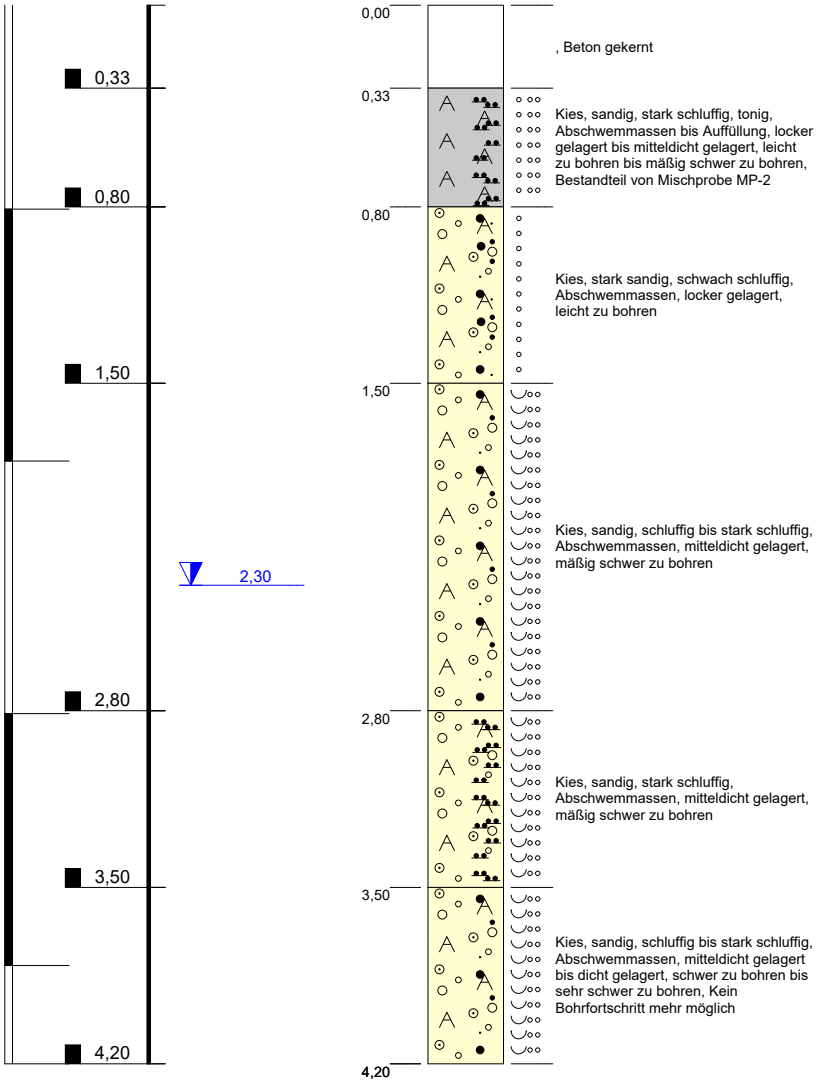
Höhenmaßstab: 1:20

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 14 / DPH 4**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,13m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 15

384,18m NHN



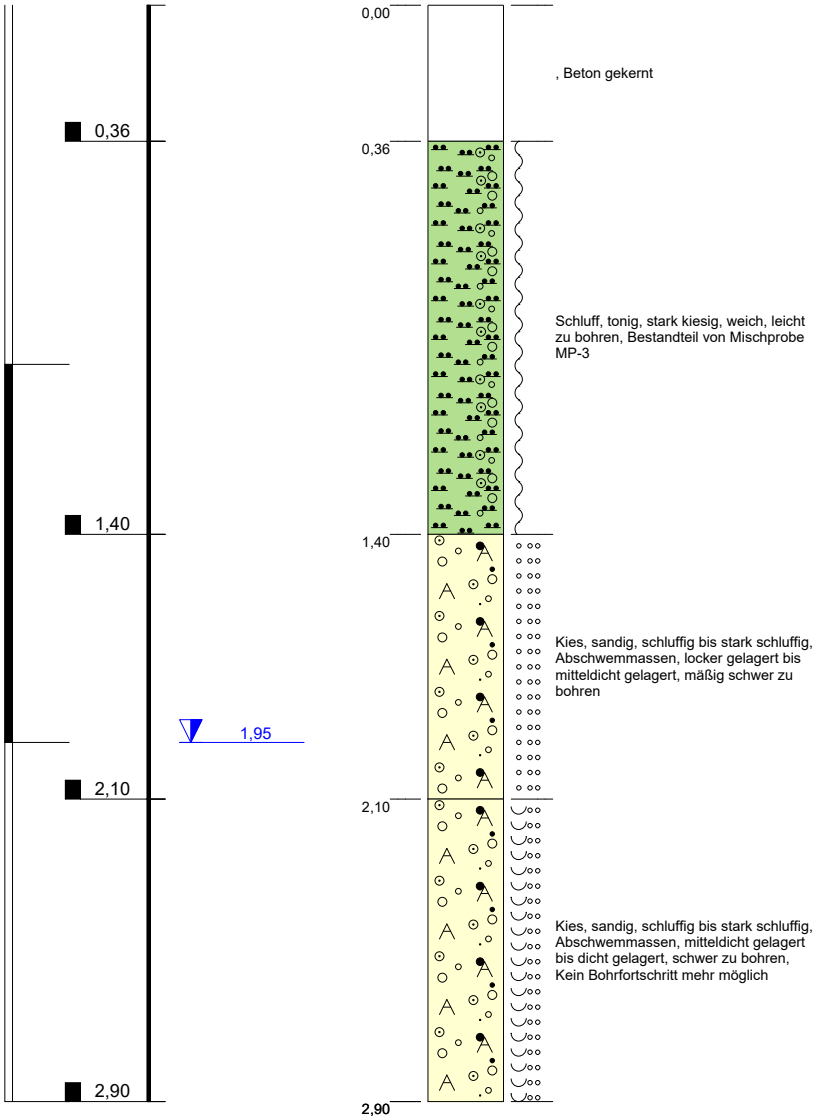
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 15**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	384,18m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 16

383,04m NHN



Höhenmaßstab: 1:20

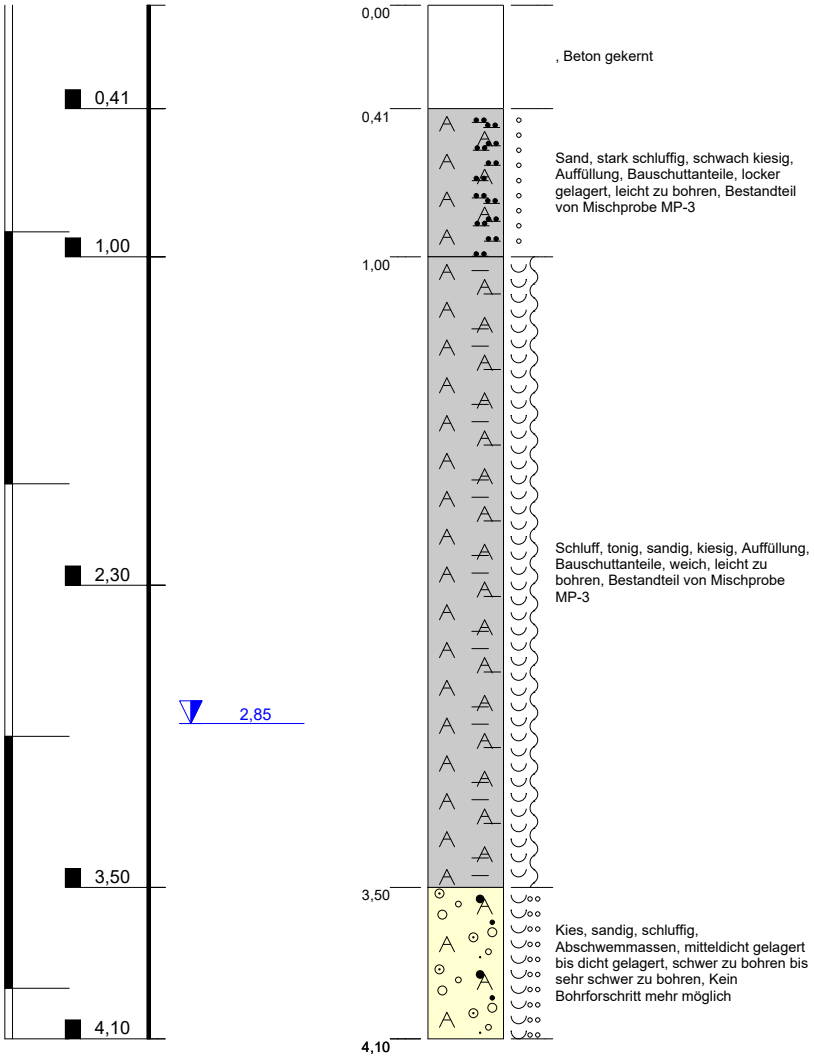
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 16**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	383,04m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 17

383,09m NHN



Höhenmaßstab: 1:30

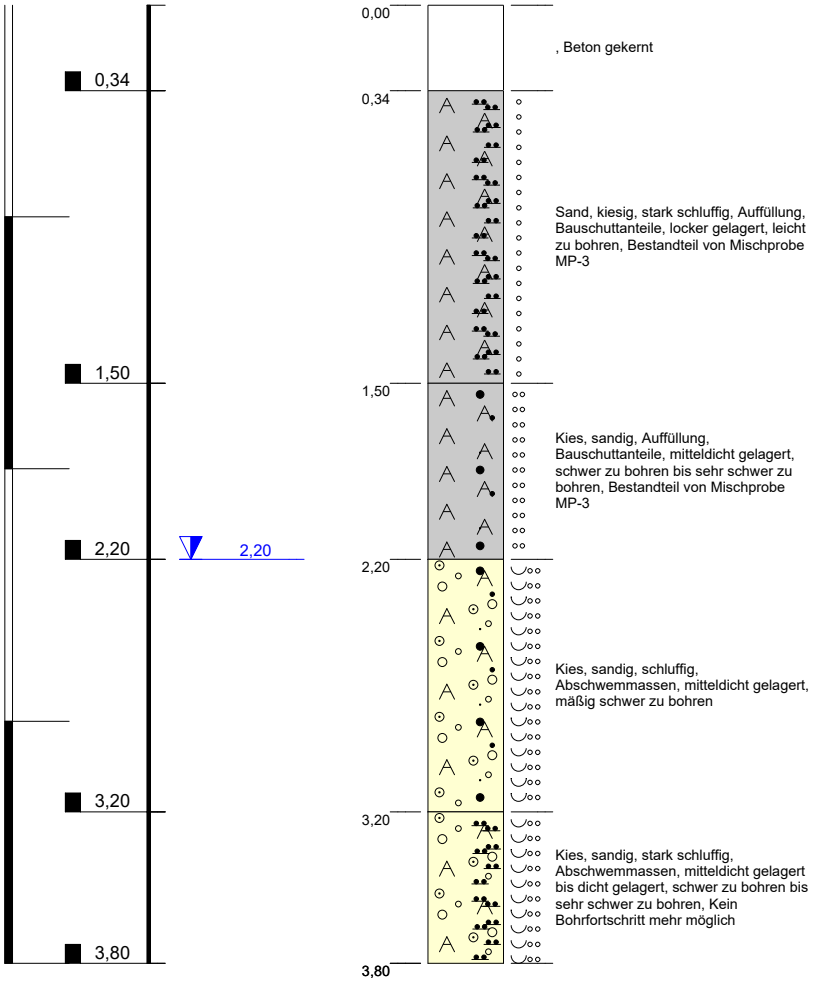
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 17**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	383,09m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

KRB 18

383,15m NHN



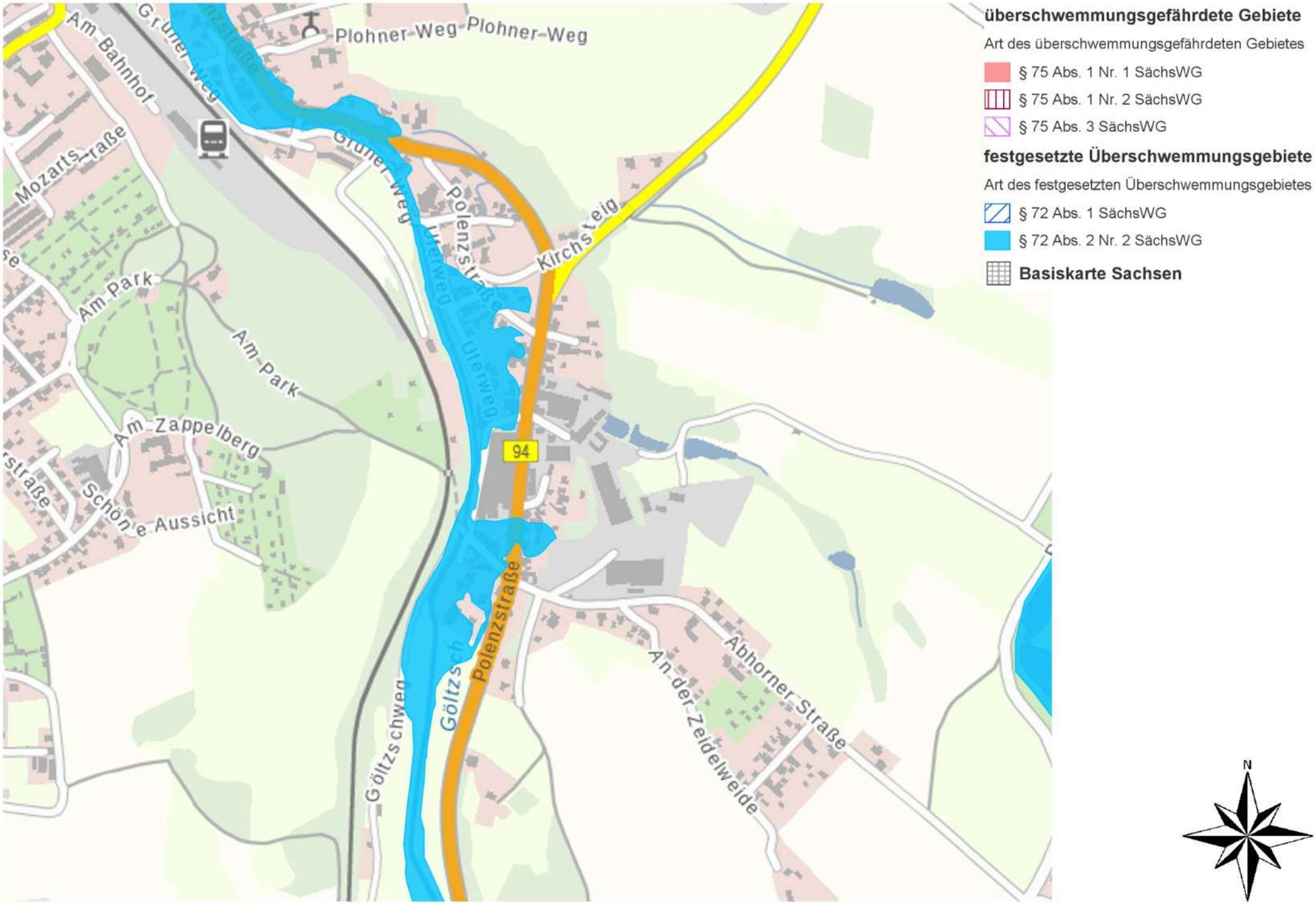
Höhenmaßstab: 1:30

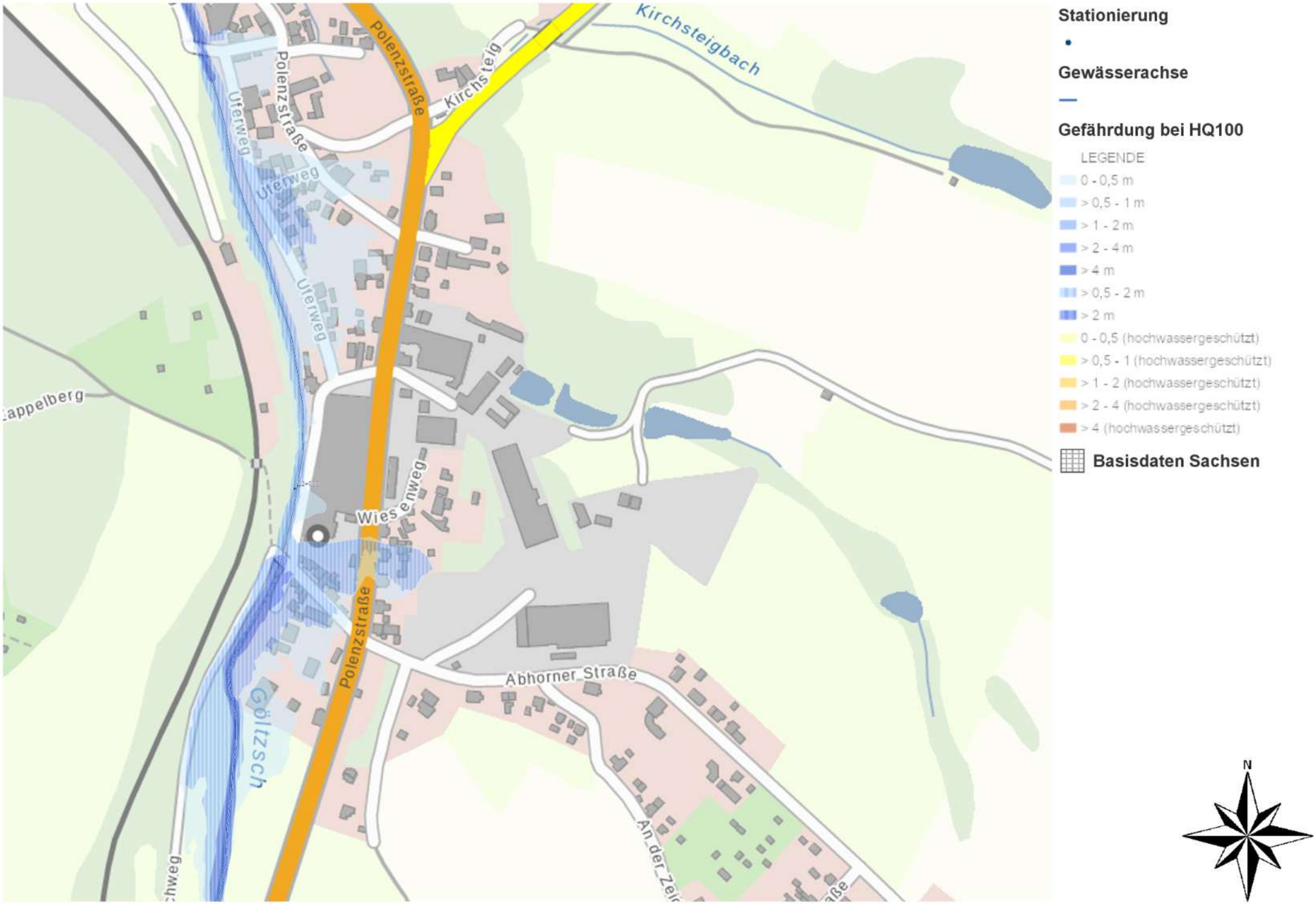
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Lengenfeld, Polenzstraße 48a**		
Bohrung:	**KRB 18**		
Auftraggeber:	May & Co	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geomole GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Rößmann	Ansatzhöhe:	383,15m NHN
Datum:	06.10.2023	Endtiefe:	0,00m

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Anlage 4.1


überschwemmungsgefährdete Gebiete
Art des überschwemmungsgefährdeten Gebietes
§ 75 Abs. 1 Nr. 1 SächsWG
§ 75 Abs. 1 Nr. 2 SächsWG
§ 75 Abs. 3 SächsWG
festgesetzte Überschwemmungsgebiete
Art des festgesetzten Überschwemmungsgebietes
§ 72 Abs. 1 SächsWG
§ 72 Abs. 2 Nr. 2 SächsWG
Basiskarte Sachsen
Am Bahnhof
Grüner Weg
Plohner Weg
Mozartstraße
Am Park
Am Zappelberg
Schöne Aussicht
Polenzstraße
Kirchsteig
94
Göltzschweg
Abhorner Straße
An der Zeidelweide
N


Kirchsteigbach
Polenzstraße
Kirchsteig
Uferweg
Polenzstraße
Uferweg
Uferweg
Wiesenweg
Polenzstraße
Abhorner Straße
Göltzsch
An der Zeil
Stationierung
Gewässerachse
Gefährdung bei HQ100
LEGENDE
0 - 0,5 m
> 0,5 - 1 m
> 1 - 2 m
> 2 - 4 m
> 4 m
> 0,5 - 2 m
> 2 m
0 - 0,5 (hochwassergeschützt)
> 0,5 - 1 (hochwassergeschützt)
> 1 - 2 (hochwassergeschützt)
> 2 - 4 (hochwassergeschützt)
> 4 (hochwassergeschützt)
Basisdaten Sachsen
N

Stationierung

Gewässerachse

Extremhochwasser

Basisdaten Sachsen

N

Anlage 5: Probenauswertung BV Polenzstraße 48a in 08485 Lengenfeld
gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tab. 3, Projekt-Nr.: 2303295, Datum: 16.10.2023

GEOMOLE
BAUGRUND • ALTLASTEN • UMWELT

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Anlage 1, Tab. 3: Materialwerte für Bodenmaterial[1] und Baggergut BM = Bodenmaterial mit mineralischem Fremdanteil bis 10 Vol.-% BG = Baggergut mit mineralischem Fremdanteil bis 10 Vol.-% BM-F = Bodenmaterial mit mineralischer Fremdanteil bis 50 Vol.-% BG-F = Bodenmaterial mit mineralischem Fremdanteil bis 50 Vol.-%								Ergebnisse / Einstufung Zuordnungsrelevante Parameter fett gedruckt		
		BM-0	BM-0	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	MP-1 (KRB 1 - KRB 6, KRB 14)	MP-2 (KRB 7, 11, 12, 13, 15)	MP-3 (KRB 8, 9, 16, 17, 18)
		BG-0	BG-0	BG-0	BG-0*[3]	BG-F0*	BG-F1	BG-F2	BG-F3	LNr. 163789	LNr. 163790	LNr. 163791
		Sand[2]	Lehm, Schluff[2]	Ton[2]								
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
pH-Wert[4]	-					6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	**11,3**	7,8	8,9
Elektrische Leitfähigkeit.[4]	µS/cm				350	350	500	500	2.000	**413**	158	294
Sulfat	mg/l	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	450	450	1.000	42	8,8	74
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	4,1	5,7	4,3
Arsen	µg/l				8 (13)	12	20	85	100	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	14	11	12
Blei	µg/l				23 (43)	35	90	250	470	< 0,2	< 0,2	0,3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1[6]	2	2	2	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmium	µg/l				2 (4)	3	3	10	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	9,4	9,7	13
Chrom, gesamt	µg/l				10 (19)	15	150	290	530	1	1,1	3,3
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	7,8	7,4	14
Kupfer	µg/l				20 (41)	30	110	170	320	4,3	4	12
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	7,8	8,9	8,6
Nickel	µg/l				20 (31)	30	30	150	280	< 1,0	< 1,0	1,5
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Quecksilber[12]	µg/l				0,1					n.u.	n.u.	n.u.
Thallium	mg/kg	0,5	1	1	1	2	2	2	7	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium[12]	µg/l				0,2 (0,3)					n.u.	n.u.	n.u.
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1.200	44	36	43
Zink	µg/l				100 (210)	150	160	840	1.600	3,2	2,8	2,2
TOC	M%	1[7]	1[7]	1[7]	1[7]	5	5	5	5	2	2,3	2,7
Kohlenwasserstoffe[8]	mg/kg				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)	< 5 (< 5)	9 (60)	20 (56)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						0,055	0,592	0,77
PAK_{15}[9]	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	n.n.	n.n.	n.n.
PAK_{16}[10]	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	1,083	**8,514**	**13,367**
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2					n.u.	n.u.	n.u.
PCB_6 und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					n.u.	n.u.	n.u.
PCB_6 und PCB-118	µg/l				0,01					n.u.	n.u.	n.u.
EOX[11]	mg/kg	1	1	1	1					n.u.	n.u.	n.u.
Gesamteinstufung gem. EBV Anlage 1, Tab.3										**BM-F0*** (BM-F3)	**BM-F2**	**BM-F3**
Ausschlaggebende Parameter gem. EBV Anlage 1, Tab.3										(pH, Leitfähigkeit --> auf Beton- u. Ziegelanteil zurückzuführen)	**PAK**	**PAK**

Weitere Abkürzungen:
MP = Mischprobe; LNr = Labornummer.; n.n. = nicht nachgewiesen; n.u. = nicht untersucht; u. GOK = unter Geländeoberkante

Hinweise gem. EBV Anlage 1, Tab. 3:

1: Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

2: Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

3: Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Napthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von = 0,5 %.

4: Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

5: Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

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

7: Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

8: Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

9: PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

10: PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

11: Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

12: Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

Weitere Abkürzungen:

MP = Mischprobe; LNr = Labornummer.; n.n. = nicht nachgewiesen; n.u. = nicht untersucht; u. GOK = unter Geländeoberkante

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Geomole GmbH
Haupstr. 11

26122 OLDENBURG

13. Oktober 2023

PRÜFBERICHT 061023033

Auftragsnr. Auftraggeber:	2303295
Projektbezeichnung:	-
Probenahme:	durch Auftraggeber
Probentransport:	durch Auftraggeber am 06.10.2023
Probeneingang:	06.10.2023
Prüfzeitraum:	06.10.2023 – 13.10.2023
Probennummer:	163789 - 163791 / 23
Probenmaterial:	Boden
Verpackung:	PE-Eimer
Bemerkungen:	Eilanalytik
Sonstiges:	Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde:	Seite 3 - 4
Messverfahren:	Seite 2
Qualitätskontrolle:	

Mgr. Ing. Wojciech Sikorski
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	Glühverlust	DIN EN 15169: 2007-05
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
	Eluat	DIN 19529: 2009-01
	pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04
	el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	PAK (E)	DIN 38407-F 39: 2011-09

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	-	163789	163790	163791	
Probenbezeichnung	-	**MP-1**	**MP-2**	**MP-3**	
Parameter	Dimension	-	-	-	
Trockenmasse	[%]	91,0	92,7	86,8	
Glühverlust	[%]	4,2	4,0	4,0	
TOC	[%]	2,0	2,3	2,7	
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-22}	[mg/kg TS]	< 5	9	20	
Kohlenwasserstoffe, n-C_{10-40}	[mg/kg TS]	< 5	60	56	
Arsen	[mg/kg TS]	4,1	5,7	4,3	
Blei	[mg/kg TS]	14	11	12	
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Chrom	[mg/kg TS]	9,4	9,7	13	
Kupfer	[mg/kg TS]	7,8	7,4	14	
Nickel	[mg/kg TS]	7,8	8,9	8,6	
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Zink	[mg/kg TS]	44	36	43	
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,156	0,071	0,160	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,006	0,049	0,112	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,009	0,053	0,217	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,004	0,067	0,311	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,167	1,00	2,42	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,027	0,193	0,378	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,137	1,76	2,61	
Pyren	[mg/kg TS]	0,125	1,43	2,00	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,088	0,721	0,922	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,085	0,707	0,944	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,106	0,887	1,24	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,029	0,263	0,323	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,055	0,592	0,770	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,034	0,340	0,461	
Dibenzo(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,007	0,054	0,066	
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,048	0,327	0,433	
Summe PAK	[mg/kg TS]	**1,083**	**8,514**	**13,367**	

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com

Labornummer	-	163789	163790	163791	
Probenbezeichnung	**-**	**MP-1**	**MP-2**	**MP-3**	
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	
pH-Wert bei 20 °C	[-]	11,3	7,8	8,9	
el. Leitfähigkeit bei 25°C	[µS/cm]	413	158	294	
Sulfat	[µg/L]	42.000	8.800	74.000	
Arsen	[µg/L]	< 2,0	< 2,0	< 2,0	
Blei	[µg/L]	< 0,2	< 0,2	0,3	
Cadmium	[µg/L]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Chrom	[µg/L]	1,0	1,1	3,3	
Kupfer	[µg/L]	4,3	4,0	12	
Nickel	[µg/L]	< 1,0	< 1,0	1,5	
Zink	[µg/L]	3,2	2,8	2,2	
Acenaphthylen	[µg/L]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Acenaphthen	[µg/L]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Fluoren	[µg/L]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Phenanthren	[µg/L]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Anthracen	[µg/L]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Fluoranthen	[µg/L]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Pyren	[µg/L]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	[µg/L]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Chrysen	[µg/L]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthen	[µg/L]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthen	[µg/L]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(a)pyren	[µg/L]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/L]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)anthracen	[µg/L]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(g,h,i)perylen	[µg/L]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Summe PAK ohne Naphthalin	[µg/L]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	

haferwende 21
28357 bremen
fon 04 21 · 98 88 26 0
fax 04 21 · 98 88 26 29

im schedetal 11
34346 hann. münden
haferwende 31
28357 bremen

freboldstraße 16
30455 hannover
stresemannstraße 342
22761 hamburg

bankhaus neelmeyer ag
swift neelde22
de88 2902 0000 4802 9250 00
ust-idnr de 170 350 601

gmbh, hrb 15929
gf dr. joachim döring
st-nr 60/120/08234
www.dr-doering.com