

kühn baugrund beratung GmbH

kühn baugrund beratung GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

Stadt Ratingen
Amt für techn. Gebäudemanagement
Postfach 101 740
40837 Ratingen

Birker Weg 5
42899 REMSCHEID
Telefon (0 21 91) 94 81 - 0
Telefax (0 21 91) 94 81 - 93
eMail:
info@kuehn-baugrund.de

Datum: 06.07.2018
Projekt-Nr.: K17052G02

Betr.: Neubau einer Tiefgarage, geänderter Standort

Wallstraße

Ratingen

Hier : BAUGRUNDGUTACHTEN

Verteiler: Stadt Ratingen, 2-fach, zusätzlich per E-Mail

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag, Allgemeines.....	3
2. Bodenaufbau.....	4
3. Grundwasser.....	4
4. Schichtbeschreibung.....	6
4.1 Mutterboden.....	6
4.2 Auffüllung.....	6
4.3 Hochflutablagerungen	7
4.4 Sandige Kiese der Mittelterrasse.....	8
4.5 Verwitterter Fels.....	9
5. Gründung.....	10
6. Bauausführung.....	11
6.1 Aushub und Wiederverfüllung.....	11
6.2 Böschungen/Verbau	12
6.3 Abdichtung, Drainage.....	13
6.4 Wasserhaltung.....	13
6.5 Erdbebenzone	13
7. Anmerkung.....	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1: Übersichtsplan 1:2.000

Anlage 1.2: Lageplan 1:500

Anlagen 2.1 bis 2.4: Boden- und Rammprofile

1. Auftrag, Allgemeines

Das Baugelände liegt südlich des Stadtkerns von Ratingen, auf der Ver-ebnungsfläche der Mittelterrasse des Rheins. Unmittelbar südlich der Wallstraße be-finden sich vermutlich Reste des ehemaligen, den alten Ortskern umgebenden Stadtgrabens. Das Gelände war im Bereich der Wallstraße bereits mit unterkellerten Wohnhäusern bebaut, die zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen, mit Ausnah-me eines Gebäudes, bereits vollständig rückgebaut worden waren. Die Freiflächen werden als Grünflächen bzw. als Parkanlage genutzt. Hinweise auf andere, ältere Nutzungsarten liegen der Unterzeichnerin nicht vor.

Um genauere Planungsdaten zu erhalten, erteilte die Stadt RATINGEN mit E-Mail vom 18.05.2018 den Auftrag, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und ein Gutachten zu erstellen. Zusätzlich wurde die Untersuchung einer Mischprobe der angetroffenen Böden auf die Parameter der Technischen Regeln der Länderarbeits-gemeinschaft Abfall (LAGA) sowie gemäß Deponieverordnung (DK I/DK II) im Hin-blick auf die Entsorgung/Wiederverwertung beauftragt. Diese Untersuchungen wer-den von unserem Partnerbüro FÜLLING Beratende Geologen GmbH betreut. Die Gutachterliche Stellungnahme zu den chemischen Analysen geht mit getrennter Post zu.

Zur Bearbeitung wurden eine Lageplanzeichnung 1:1.000 mit Eintrag des Bau-felds für die Tiefgarage, ein Bestandsplan 1:500, je ein Grundriss der Ebenen 1 bis 5 der Tiefgarage 1:250, ein Gebäudeschnitt ohne Maßstab und Leitungspläne zur Verfügung gestellt. Am 12.06.2018 wurden im Bereich der geplanten Tiefgarage zehn Rammkernsondierungen (So 6 bis So 15) bis maximal 5,80 Meter unter Gelän-de durchgeführt. Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der Böden wurden diese Rammkernsondierungen durch vier schwere Rammsondierungen (SRS 4 bis SRS 7; Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 0,50 m, Spitzenquerschnitt 15 cm², DPH nach DIN EN ISO 22476-2:2005) bis maximal 5,00 m unter Gelände ergänzt. Größere Tiefen lie-ßen sich aufgrund des hohen Sondierwiderstands im verwitterten Fels bzw. in der Auffüllung nicht erreichen.

Zusätzlich wurden die Rammkernsondierungen So 1 und So 2 aus dem Bau-grundgutachten vom 20.03.2017 des Büros *kühn baugrund beratung GmbH* für den ursprünglichen Standort der Tiefgarage in dieses Gutachten übernommen. Sie wur-den zur Unterscheidung mit dem Zusatz „*“ gekennzeichnet. Die Rammkernsondie-

rungen und Rammsondierungen wurden jeweils fortlaufend zu der ursprünglichen Untersuchung weiter durchnummeriert.

Die Sondieransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezug war der Kanaldeckel in der Straße „Beamteängäßchen“, östlich des Grundstücks, der im Lageplan mit + 54,40 m NHN angegeben ist.

Die geologische Karte von Preußen 1:25.000, Blatt Mettmann, Berlin 1932, sowie die aktuelle geologische Karte 1:100.000 des Geoportals NRW (abgerufen am 05.07.2018) wurden eingesehen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Anlagen 1.1, 1.2 und 2.1 bis 2.4 dargestellt.

2. Bodenaufbau

Das generalisierte Bodenprofil beginnt mit einer unterschiedlich dicken Auffüllung aus schluffigen, steinigen, bereichsweise humosen Sanden, sandigen, steinigen Schluffen und humosem, umgelagertem Oberboden. Die Auffüllung ist mit Bauschutt, Ziegelbruch, Beton, Asche, Schlacke und Holz vermischt. Örtlich beginnt die Auffüllung mit humosem Oberboden. Im südlichen Grundstücksbereich ist der natürlich gelagerte Mutterboden vorhanden. Unter der Auffüllung bzw. dem Mutterboden folgen die Hochflutablagerungen, die von sandigen Kiesen der Mittelterrasse des Rheins abgelöst werden. Im tieferen Untergrund folgt der verwitterte Fels. Dabei handelt es sich nach der geologischen Karte um *graue, feinsandige Schiefer mit seltenen Kalkbänken der Velberter Schichten des Oberdevons*.

Einzelheiten zum Bodenaufbau, insbesondere Angaben zur Dicke und Ausdehnung der verschiedenen Bodenschichten, können den Anlagen 2.1 bis 2.4 und der Schichtbeschreibung unter Punkt 4 entnommen werden.

3. Grundwasser

Am Tag der Geländeuntersuchungen (12.06.2018) wurden lediglich in den Sondierungen So 6, So 7 und So 10 Wasserstände gemessen. Diese lagen zwischen 2,60 m (So 6) und 3,15 m (So 7) unter Gelände. Bezogen auf NHN entspricht dies Wasserständen von + 50,30 m NHN (So 6) bis + 50,91 m NHN (So 7). Alle anderen Sondierungen waren zugefallen, bevor Wasserstände gemessen werden konnten. Allerdings waren die sandigen Kiese in den zugefallenen Sondierungen

ab ca. 2 m bis 3 m unter Gelände durchgehend vernässt. Bei den am 03.03.2017 durchgeführten Rammkernsondierungen So 1* und So 2* lagen die Wasserstände bei 2,97 m (So 1*) bzw. bei 3,55 m (So 2*) unter Gelände. Das entspricht Wasserständen von + 50,63 m NHN (So 1*) und + 51,01 m NHN (So 2*). Diese Wasserstände korrespondieren mit den am 12.06.2018 gemessenen Wasserständen.

Der Grundwasserspiegel wird in diesem Bereich von den Niederschlagsereignissen beeinflusst. Er unterliegt jahreszeitlichen und längerfristigen Schwankungen.

Gemäß der Fachanwendung ELWAS-IMS des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen liegt keine verwertbare Grundwassermessstelle im Bereich der geplanten Baumaßnahme. Eine Anfrage beim Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz für das südliche Nachbargrundstück brachte ebenfalls keine Ergebnisse.

Da bei den Geländearbeiten der höchste zu erwartende Grundwasserstand nicht gemessen wurde und in Ermangelung genauerer Daten, muss auf den höchsten gemessenen Wasserstand ein Sicherheitszuschlag von 1 m gemacht werden. Daraus ergibt sich für das betreffende Grundstück ein **vorläufiger Bemessungswasserstand** von + 52,0 m NHN. Für diesen Wasserstand muss die Tiefgarage wasserdicht und auftriebssicher ausgebildet werden. Außerdem wird für die Dauer der Bauzeit eine Wasserhaltung erforderlich.

Je nach Niederschlagssituation können in der Auffüllung und den Hochflutablagerungen zusätzlich lokale Vernässungen (Schichtwasserlinsen) auftreten.

ACHTUNG:

Mit dem eingesetzten Sondierverfahren konnten die nach DIN 1054 vorgegebenen Erkundungstiefen aufgrund des hohen Sondierwiderstands nicht erreicht werden. Daher können auch nur Aussagen über den Wasserstand im oberen Grundwasserstockwerk, den sandigen Kiesen, getroffen werden. Über die eventuell im verwitterten Fels zu erwartenden Kluftwasserhorizonte (unterer Grundwasserleiter) können zz. keine Aussagen getroffen werden. Es wird empfohlen, mit fortschreitendem Planungsstand im Bereich der geplanten Tiefgarage mehrere Kernbohrungen bis ca. 12 m bis 13 m unter Gelände abzuteufen.

4. Schichtbeschreibung

4.1 Mutterboden

Der natürlich gelagerte Mutterboden wurde nur in den Sondierungen So 1*, So 2* und So 13 angetroffen. Er ist im Mittel ca. 0,30 m bis 0,40 m dick und generell in die **Bodenklasse 1** nach DIN 18 300 (alt) zu stellen. Nach DIN 18 196 gehört der Mutterboden in die **Bodengruppe OH**.

4.2 Auffüllung

Die Auffüllung reicht bis 0,70 m (So 6) bzw. bis über 4,80 m (So 14) unter Gelände, wobei sich die tief reichende Auffüllung (bis ca. 3,0 m bis 4,8 m) auf den Bereich des alten, verfüllten Stadtgrabens beschränkt. In den Sondierungen So 1*, So 2* und So 13 fehlt die Auffüllung. Hier beginnt das Bodenprofil mit dem Mutterboden. In der Sondierung So 14 wurde die Unterkante der Auffüllung aufgrund von Sondierhindernissen im Untergrund bis 4,80 m unter Gelände nicht erreicht.

Bei der Auffüllung handelt es sich um schluffige, steinige, bereichsweise humose Sande, sandige, steinige Schluffe und humosen, umgelagerten Oberboden. Sie ist mit Bauschutt, Ziegelbruch, Beton, Asche, Schlacke und Holz vermischt. Örtlich beginnt die Auffüllung mit humosem Oberboden.

Die Konsistenz der schluffigen Auffüllung schwankte zum Zeitpunkt der Geländearbeiten je nach Wassergehalt zwischen weich bis steif und steif. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen pendeln in der Auffüllung im Mittel um 1 bis 5 Schlag pro 10 cm Eindringtiefe. Diese Schlagzahlen entsprechen nach DIN EN ISO 22476-2:2005 in rolligen Böden einer sehr lockeren bis lockeren Lagerung.

Die Auffüllung ist generell in die **Bodenklassen 1** (humoser Oberboden, humose Lagen in der Auffüllung), **3** (sandige Auffüllung) und **4** (schluffige Auffüllung) nach DIN 18 300 (alt) zu stellen. Nach DIN 18 196 ist die Auffüllung in die **Bodengruppen [OH]** (humoser Oberboden, humose Auffüllung), **[SI/SW/SU]** (sandige Auffüllung) und **[UM/UL]** (schluffige Auffüllung) zu stellen.

Nach organoleptischen Kriterien (Geruch, Farbe usw.) wurden in den Sondierungen keine Hinweise auf Verunreinigungen festgestellt. Auffüllungen haben jedoch generell eine inhomogene, örtlich rasch wechselnde Zusammensetzung. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass noch andere Stoffe und Bodenarten im Unter-

grund vorhanden sind. In diesem Zusammenhang wird auf die Stellungnahme des Büros FÜLLING Beratende Geologen GmbH verwiesen.

Der Abbruch und der Abtransport der Altbebauung (Fundamente, Bodenplatten, Mauern) müssen getrennt abgerechnet werden, da sich diese Arbeiten einer Einteilung in die Bodenklassen der DIN 18 300 (alt) entziehen.

Tabelle 1: charakteristische Bodenkennwerte sandige Auffüllung

Raumgewicht, erdfeucht	16 - 20	kN/m ³
Raumgewicht unter Auftrieb	8 - 9	kN/m ³
Kohäsion	0 - 5	kN/m ²
Reibungswinkel	25 - 35	°
Steifeziffer	20 - 30	MN/m ²

Tabelle 2: charakteristische Bodenkennwerte schluffige Auffüllung bei steifer Konsistenz

Raumgewicht, erdfeucht	16 - 19	kN/m ³
Raumgewicht unter Auftrieb	8 - 9	kN/m ³
Kohäsion	5 - 10	kN/m ²
Reibungswinkel	25 - 30	°
Steifeziffer	10 - 20	MN/m ²

4.3 Hochflutablagerungen

Die Hochflutablagerungen reichen bis 1,40 m (So 9) bzw. bis 5,30 m (So 8) unter Gelände. Im Bereich um die Sondierungen So 12 und So 14 sind die Hochflutablagerungen vollständig durch die Auffüllung ersetzt. Hier sind unmittelbar unter der Auffüllung die sandigen Kiese vorhanden. Es treten Hochflutlehm und Hochflutsand in örtlich wechselnder Zusammensetzung auf. Bei dem Hochflutlehm handelt es sich um sandige, kiesige, bereichsweise humose Schluffe und bei dem Hochflutsand um schluffige, kiesige Fein- bis Mittelsande.

Die Konsistenz des Hochflutlehms schwankte zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen je nach Wassergehalt zwischen weich bis steif und steif. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen pendeln in den Hochflutablagerungen im Mittel um 5 bis 10 Schlag pro 10 cm Eindringtiefe. Diese Schlagzahlen entsprechen nach DIN EN ISO 22476-2:2005 in rolligen Böden einer lockeren bis mitteldichten Lagerung.

Die Hochflutablagerungen sind in die **Bodenklassen 3** (Sande) und **4** (Schluffe) nach DIN 18 300 (alt) zu stellen. Bei vollständiger Wassersättigung geht der Hochflutlehm in die breiige Konsistenz über und ist dann in die **Bodenklasse 2** nach DIN 18 300 (alt) zu stellen. Nach DIN 18 196 gehört der Hochflutlehm in die **Bodengruppe UM/UL** und der Hochflutsand in die **Bodengruppe SW/SI/SU**.

Tabelle 3: charakteristische Bodenkennwerte Hochflutlehm bei steifer Konsistenz

Raumgewicht, erdfeucht	19	kN/m ³
Raumgewicht unter Auftrieb	10	kN/m ³
Kohäsion	10 - 15	kN/m ²
Reibungswinkel	27,5	°
Steifeziffer	10 - 15	MN/m ²

Tabelle 4: charakteristische Bodenkennwerte Hochflutsand

Raumgewicht, erdfeucht	19	kN/m ³
Raumgewicht unter Auftrieb	10	kN/m ³
Kohäsion	0	kN/m ²
Reibungswinkel	30 - 35	°
Steifeziffer	20 - 40	MN/m ²

4.4 Sandige Kiese der Mittelterrasse

Die sandigen Kiese der Mittelterrasse des Rheins reichen bis 3,80 m (So 6) bzw. bis 5,00 m (So 10) unter Gelände. Die Unterkante der sandigen Kiese wurde in den Sondierungen So 9 und So 11 bis So 13 bis 5,80 m unter Gelände aufgrund des

zu hohen Sondierwiderstands in der Auffüllung bzw. in den Kiesen (KBF bzw. KRF in den Zeichnungen) nicht erbohrt. Im Bereich um die Sondierung So 8 fehlen die sandigen Kiese, hier ist unmittelbar unter den Hochflutablagerungen der verwitterte Fels vorhanden. Bei den sandigen Kiesen handelt es sich um Kiese und Sande in örtlich wechselnder Zusammensetzung. Die sandigen Kiese sind ab ca. 2 m bis 3 m unter Gelände vollständig vernässt.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen pendeln in den sandigen Kiesen im Mittel um 5 bis 10 Schlag pro 10 cm Eindringtiefe. Diese Schlagzahlen entsprechen nach DIN EN ISO 22476-2:2005 in rolligen Böden einer lockeren bis mitteldichten Lagerung. Bereichsweise steigen die Schlagzahlen auch im Mittel auf 10 bis 20 Schlag pro 10 cm Eindringtiefe. Dies entspricht nach den Vorgaben der DIN EN ISO 22476-2:2005 einer mitteldichten bis dichten Lagerung.

Die sandigen Kiese sind generell in die **Bodenklasse 3** nach DIN 18 300 (alt) zu stellen. Nach DIN 18 196 sind sie in die **Bodengruppe GW** zu stellen

Tabelle 5: charakteristische Bodenkenwerte sandige Kiese

Raumgewicht, erdfeucht	19 - 20	kN/m ³
Raumgewicht unter Auftrieb	9 - 10	kN/m ³
Kohäsion	0 - 5	kN/m ²
Reibungswinkel	35 - 40	°
Steifeziffer	60 - 80	MN/m ²

4.5 Verwitterter Fels

Der verwitterte Fels beginnt bei 3,80 m (So 6) bzw. bei 5,30 m (So 8) unter Gelände. Die Oberkante des verwitterten Fels wurde in den Sondierungen So 9 und So 11 bis So 13 bis 5,80 m unter Gelände aufgrund des zu hohen Sondierwiderstands in der Auffüllung bzw. in den sandigen Kiesen (KBF bzw. KRF in den Zeichnungen) nicht erbohrt. Bei dem verwitterten Fels handelt es sich lt. der geologischen Karte um *graue, feinsandige Schiefer mit seltenen Kalkbänken der Velberter Schichten des Oberdevons*. In den Sondierungen wurden lediglich die Schiefer angetroffen. Kalkbänke wurden nicht erbohrt.

Der verwitterte Fels ist in die **Bodenklasse 6** und mit zunehmender Tiefe auch in die **Bodenklasse 7** nach DIN 18 300 (alt) zu stellen. Verwitterter Fels der Bodenklasse 7 ist normalerweise erst ca. 1 m unterhalb des Niveaus zu erwarten, ab dem mit dem eingesetzten Sondierverfahren kein Bohrfortschritt (KBF) mehr erreicht werden konnte. Der verwitterte Fels entzieht sich der Einteilung in Bodengruppen nach der DIN 18 196.

Zur Kalkulation des Erdaushubs wird vorgeschlagen, in den oberen 2 m des verwitterten Fels den Anteil der Bodenklasse 7 auf 20% und darunter auf 70% festzulegen. Konkretere Aussagen können erst nach der Durchführung von weiteren Baugrunduntersuchungen (Kernbohrungen bis ca. 12 m bis 13 m unter Gelände) getroffen werden.

Tabelle 6: charakteristische Bodenkennwerte verwitterter Fels

Raumgewicht, erdfeucht	23	kN/m ³
Raumgewicht unter Auftrieb	12	kN/m ³
Kohäsion*)	20 - 25	kN/m ²
Ersatzreibungswinkel	40	°
Steifeziffer	100**)	MN/m ²

*) auf den Trennflächen

***) im mäßig verw. Fels sind wesentlich höhere Werte (1.000 und mehr) möglich.

5. Gründung

Detaillierte Planungsunterlagen liegen dem Büro *kühn baugrund beratung GmbH* nicht vor. Nach der zur Verfügung gestellten Schnittzeichnung soll die unterste Parkebene der Tiefgarage auf der Straßenseite bei + 45,5 m NHN und auf dem rückwärtigen Grundstücksteil bei + 44,00 m NHN liegen. Die genaue Positionierung der Tiefgarage im Gelände ist nicht bekannt. In diesem Gutachten wird von einer Gründung auf tragend ausgebildeten Bodenplatten ausgegangen. Danach liegt die Gründungssohle (= Unterkante Bodenplatte) straßenseitig bei etwa + 45,0 m NHN und verspringt im rückwärtigen Grundstücksbereich auf etwa + 43,5 m NHN. Diese Niveaus liegen etwa 10 m unter vorhandenem Geländeniveau. Auf den o. g. Niveaus ist durchgehend der verwitterte Fels vorhanden.

Bei einheitlicher Gründung im verwitterten Fels können, bei einer Berechnung der Bodenplatten über idealisierte Streifenfundamente und einer Mindestbreite der Fundamente von 0,50 m, nach der DIN 1054:2005-01 Bodenpressungen bis 750 kN/m² (= charakteristischer Wert) zugelassen werden. Für Fundamente mit mehr als 1 m Breite können die zulässigen Bodenpressungen auf 1 MN/m² erhöht werden.

Erfolgt die Berechnung nach dem Bettungsmodulverfahren, kann mit einem Bettungsmodul von 100 MN/m³ gerechnet werden.

Die Setzungen werden bei voller Ausnutzung der o. g. Pressungen erfahrungsgemäß bis 1 cm betragen, die Setzungsdifferenzen liegen im mm-Bereich.

Im Bereich des Versprungs im Gründungsniveau kann die Bodenplatte des höher liegenden Gebäudeteils im Bereich des Arbeitsraums frei tragend ausgebildet und auf die Wand der tiefer reichenden Tiefgarage aufgelegt werden. In diesem Fall kann auf die Verdichtung des Arbeitsraums verzichtet werden. Falls der Arbeitsraum lagenweise aufgefüllt und verdichtet werden soll, muss die Wand des tieferen Teils für den Verdichtungserddruck berechnet werden.

ACHTUNG:

Da die nach DIN 1054 vorgegebenen Erkundungstiefen mit dem eingesetzten Sondierverfahren nicht erreicht werden konnten, müssen die Gründungssohlen durch zusätzliche Kernbohrungen bis ca. 12 m bis 13 m unter Gelände im Vorfeld der Baumaßnahme genauer erkundet werden.

6. Bauausführung

6.1 Aushub und Wiederverfüllung

Beim Aushub fallen die Bodenklassen 1 (Mutterboden, humoser Oberboden), 3 (sandige Auffüllung, Hochflutsand, sandige Kiese), 4 (schluffige Auffüllung, Hochflutlehm), 6 (verwitterter Fels) und 7 (Fels im festen Verbund) nach DIN 18 300 (alt) an.

Vom Aushub sind die sandige Auffüllung, sofern sie nicht verunreinigt ist, der Hochflutsand, die sandigen Kiese und der verwitterte Fels auch zur Wiederverfüllung unter später überbauten Flächen geeignet. Allerdings müssen dann die sandige Auffüllung von der schluffigen Auffüllung und der Hochflutsand vom Hochflutlehm ge-

trennt werden. Dies ist wahrscheinlich nicht wirtschaftlich. Außerdem muss der verwitterte Fels entsprechend kleinstückig (Kantenlänge kleiner als 0,2 m) anfallen.

Die schluffige Auffüllung und der Hochflutlehm sollten nur zur Geländemodellierung verwendet werden, da sie stark frost- und feuchtigkeitsempfindlich sind. Beim Zutritt von Wasser und/oder Befahren mit Gerät weichen sie tiefgründig auf und lassen sich nicht mehr bearbeiten. Daher muss der gesamte Aushub bis zum verwitterten Fels „über Kopf“ erfolgen. Die Aushubsohlen müssen mit leichtem Gefälle angelegt werden, damit zutretendes Wasser rückstaufrei abfließen kann.

6.2 Böschungen/Verbau

Generell kann unter Beachtung der DIN 4124 in der Auffüllung, im Hochflutsand und in den sandigen Kiesen mit 45°, im Hochflutlehm mit 60° und im verwitterten Fels mit 80° geböscht werden.

Diese Böschungswinkel gelten nur für den erdfeuchten Zustand der Böden. Eventuell können, vor allem in der Auffüllung, steilere Böschungen zugelassen werden. Dies muss jedoch vom Gutachter freigegeben werden.

Beim Anschneiden der wasserführenden Schichten rutschen die Böschungen im Bereich der sandigen Kiese unkontrolliert nach. Diese können durch die Vorschüttung von Schwerkraftfiltern (Filtervlies mit Rollkiesschüttung) gesichert werden. Alternativ muss die Baugrube verbaut werden.

Außerdem ist der Böschungswinkel im verwitterten Fels wesentlich von dessen Trennflächengefüge abhängig. Bei einem hangparallelen Einfallen der Schichtflächen muss der Fels zusätzlich gesichert (z. B. durch den Einbau eines Verbaus, Sicherung durch Spritzbeton und/oder Felsnägel) werden. Dies ist auch aufgrund der geplanten Böschungshöhe von über 10 m zwingend erforderlich, weil hier die vereinfachten Vorgaben der DIN 4124 nicht mehr gelten. Für die Vorbemessung des Verbaus können die im Gutachten angegebenen Bodenkennwerte und die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen benutzt werden.

Leitungs- und Versorgungsgräben können bis 1,25 m Tiefe senkrecht abgeschachtet werden, allerdings kommt es dabei zu einem deutlichen Mehrausbruch.

6.3 Abdichtung, Dränage

Die Tiefgarage muss für den in Kapitel 3 angegebenen Bemessungswasserstand wasserdicht und auftriebssicher ausgebildet werden. Aufgrund dieser hochwertigen Abdichtung kann dann auf eine Dränage und weitere Maßnahmen vollständig verzichtet werden.

6.4 Wasserhaltung

Die angenommenen Gründungssohlen liegen deutlich unterhalb des Bemessungswasserstands und unterhalb der im Gelände gemessenen Wasserstände. Für den Aushub der Baugrube wird daher eine Wasserhaltung erforderlich. Diese kann vermutlich in Form einer „offenen Wasserhaltung“ betrieben werden. Dazu müssen am tiefsten Punkt der Baugrube mehrere Pumpensümpfe (Schachtringe mit Rollkiesfüllung und Pumpe mit Schwimmerschaltung) eingebaut werden.

Bei der Sicherung der Baugrubenböschungen mittels eines wasserdichten Verbaus kann die Wasserhaltung auf eine Restwasserhaltung reduziert werden.

Für das anfallende Wasser muss eine ständige, ausreichende Vorflut vorhanden sein. Bei einer Einleitung in das örtliche Kanalnetz wird eine entsprechende Genehmigung durch den Betreiber des Kanalnetzes erforderlich. Für die Einleitung werden Gebühren erhoben. Außerdem muss das Wasser über ein Absetzbecken geleitet werden, damit Schwebstoffe zurückgehalten werden.

Da es sich um einen Eingriff in den Grundwasserhaushalt handelt, wird eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Vor Beginn der Wasserhaltung muss für die umliegenden Gebäude eine Bestandsdokumentation durchgeführt werden, weil durch die Grundwasserabsenkung Setzungen auftreten können.

6.5 Erdbebenzone

Nach der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Nordrhein-Westfalen 1:350 000“, Düsseldorf und Krefeld 2006, liegt die Gemarkung Ratingen in der Erdbebenzone 0. Nach den Vorgaben der DIN 4149 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ ist das Grundstück in die Baugrundklasse C (etwa die oberen 20 m des Untergrunds) und in die Untergrundklasse T (ab etwa 20 m Tiefe) zu stellen.

Für die Erdbebenzone 0 wird für Gebäude der Bedeutungskategorien I bis III kein gesonderter Nachweis der Erdbebensicherheit nach DIN 4149:2005 gefordert.

7. Anmerkung

Falls die endgültigen Gründungssohlen von den im Gutachten angenommenen abweichen, bitte ich um Benachrichtigung, damit das Gutachten entsprechend überarbeitet werden kann. Alle Höhenangaben sind bauseits verantwortlich zu überprüfen.

Die Angaben im Gutachten beziehen sich ausschließlich auf die bodenmechanischen Eigenschaften der vorgefundenen Böden, nicht auf deren chemische Zusammensetzung.

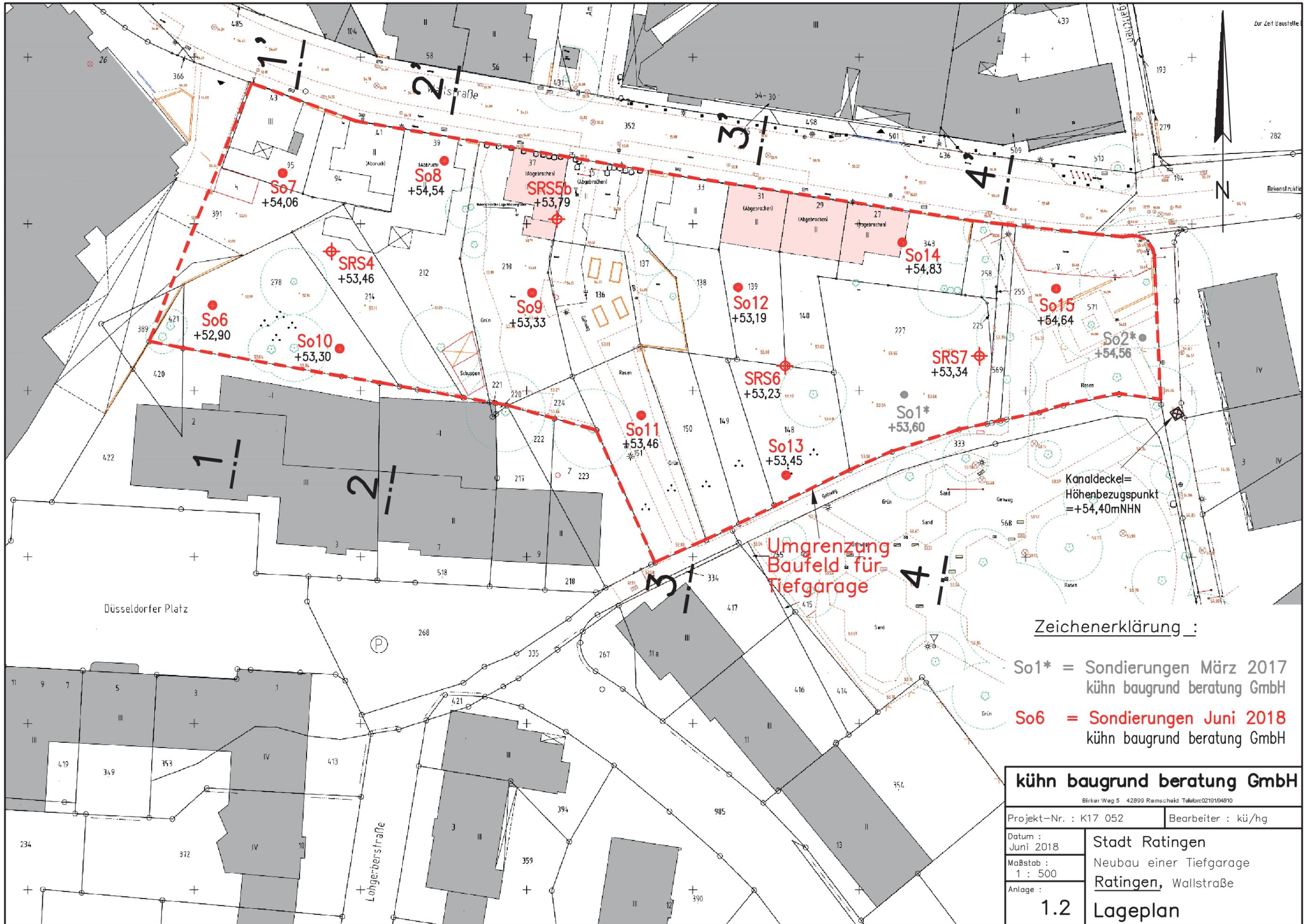
Bei den Sondierungen handelt es sich um punktuelle Informationen. Der Schichtenverlauf zwischen diesen Punkten wurde nach bestem Wissen interpoliert. Dennoch können die Schichtgrenzen zwischen den Sondierungen anders verlaufen, als dies die Sondierergebnisse vermuten lassen.

Falls die Vergabe der Bauarbeiten nach VOB C, 2015 (Homogenbereiche, DIN 18 300 neu), erfolgen soll, bitte ich um Benachrichtigung, damit das Konzept entsprechend überarbeitet werden kann. Hierzu werden zusätzliche Baugrund- und Laborarbeiten erforderlich.

Remscheid, den 06.07.2018

M. Prosołowicz

kühn baugrund beratung GmbH



Umgrenzung
Baufeld für
Tiefgarage

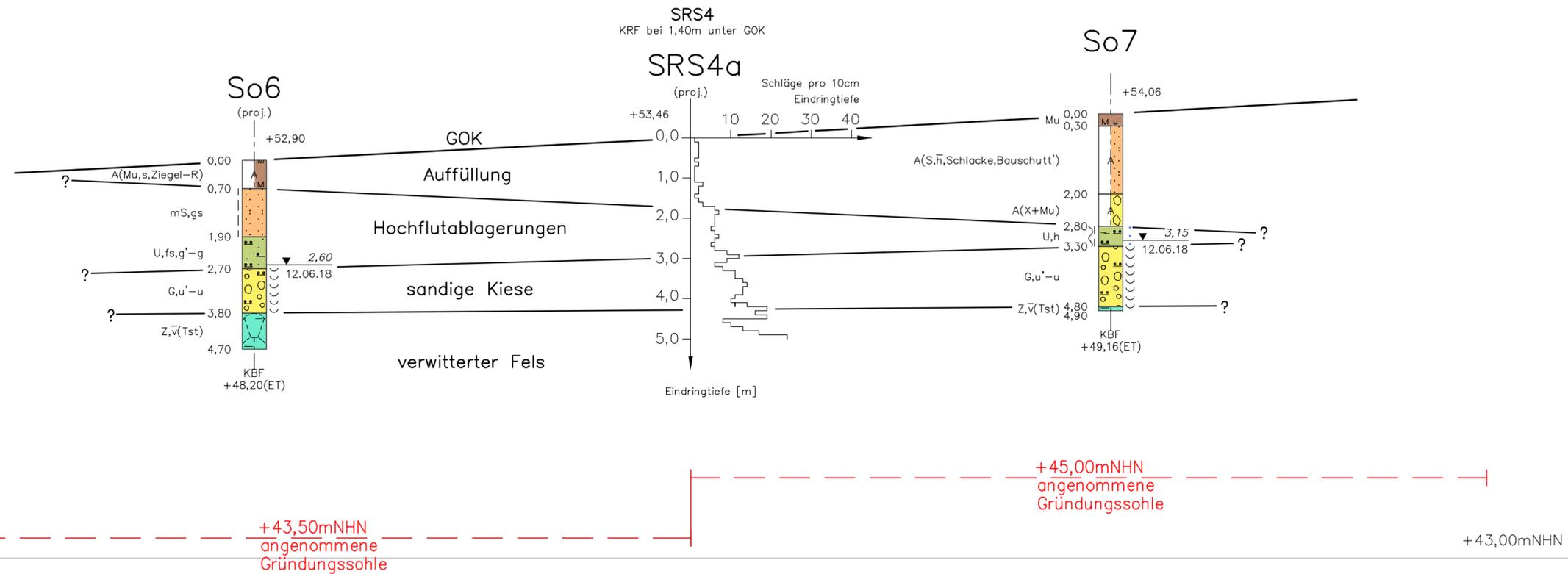
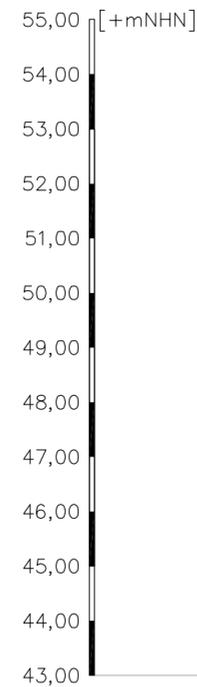
Zeichenerklärung :

- So1* = Sondierungen März 2017
kühn baugrund beratung GmbH
- So6 = Sondierungen Juni 2018
kühn baugrund beratung GmbH

kühn baugrund beratung GmbH	
<small>Birker Weg 5 42899 Ramscheid Telefon: 02101/04810</small>	
Projekt-Nr. : K17 052	Bearbeiter : kü/hg
Datum : Juni 2018	Stadt Ratingen
Maßstab : 1 : 500	Neubau einer Tiefgarage Ratingen, Wallstraße
Anlage : 1.2	Lageplan

SCHNITT 1 - 1'

geplante Tiefgarage



kühn baugrund beratung GmbH

Birker Weg 5 42899 Remscheid Telefon: 02191/94810

Zeichenerklärung :

So1 Sondierungsnummer
 +267,52 Höhe des Ansatzpunktes bezogen auf mNHN
 0,0 naß GOK = Geländeoberkante
 1,0 Tiefe der Schichtgrenze in m unter Ansatzpunkt
 22.1 Wassergehalt in %
 22.1 Glühverlust in %
 3,15 Wasserstand am 12.06.2018 in 3,15 m Tiefe unter Ansatzpunkt
 4,85 Endtiefe in m bezogen auf Ansatzpunkt
 KBF Kein Bohrfortschritt

G g	Kies, kiesig	gG,mG,FG gg,mg,fg	Grob-,Mittel-,Feinkies grob-,mittel-,feinkiesig
S s	Sand, sandig	gS,mS,fs gs,ms,fs	Grob-,Mittel-,Feinsand grob-,mittel-,feinsandig
U u	Schluff, schluffig		
T t	Ton, tonig		
H h	Torf, torfig Humus, humos		
x y	steinig, mit Blöcken		
Mu, A	Mutterboden füllung		
Z Z,v	Fels, Fels verwittert		

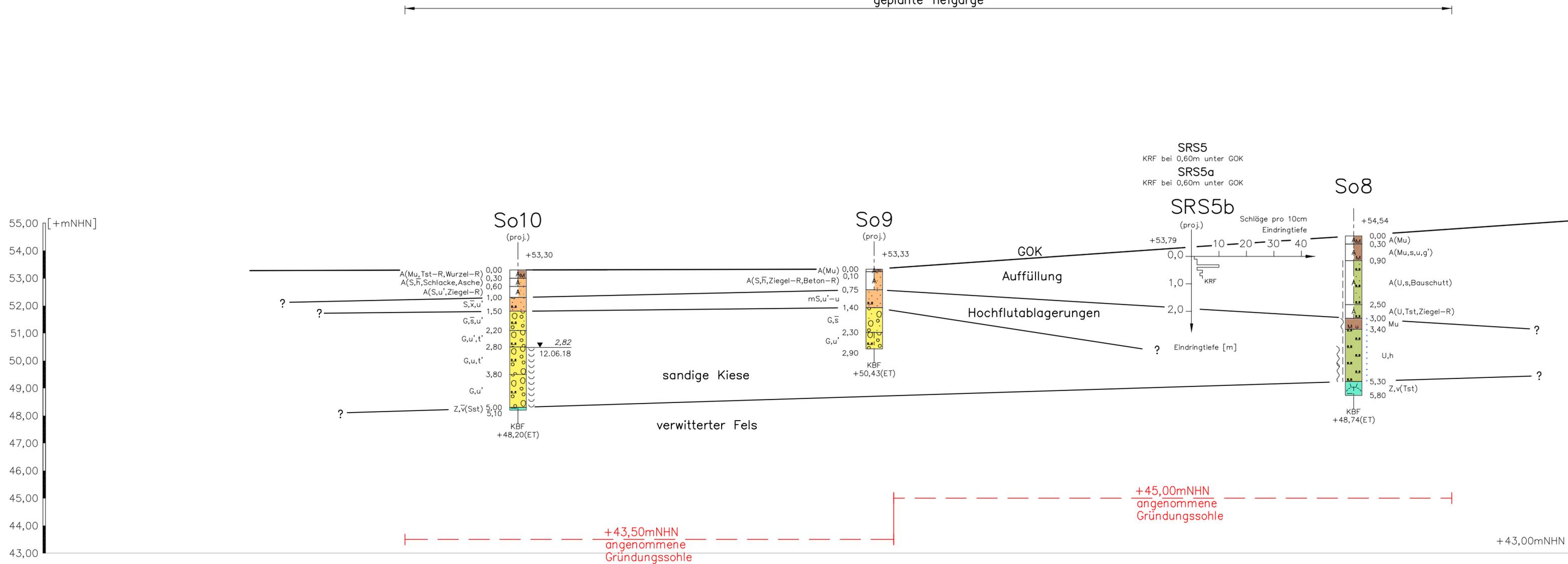
...'= schwach(z.B.: t'= schwach tonig); - = stark (z.B.: s̄ = stark sandig)

Alle Maße und Höhen sind bauseits zu prüfen !

Name:		kühn baugrund beratung GmbH	
		Birker Weg 5 42899 Remscheid Telefon: 02191/94810	
Projekt-Nr. : K17 052		Bearbeiter : kü/hg	
Datum : Juni 2018		Stadt Ratingen	
Maßstab : 1 : 100/100		Neubau einer Tiefgarage	
Anlage :		Ratingen, Wallstraße	
2.1		Zeichenerklärung	

S C H N I T T 2 - 2'

geplante Tiefgarage

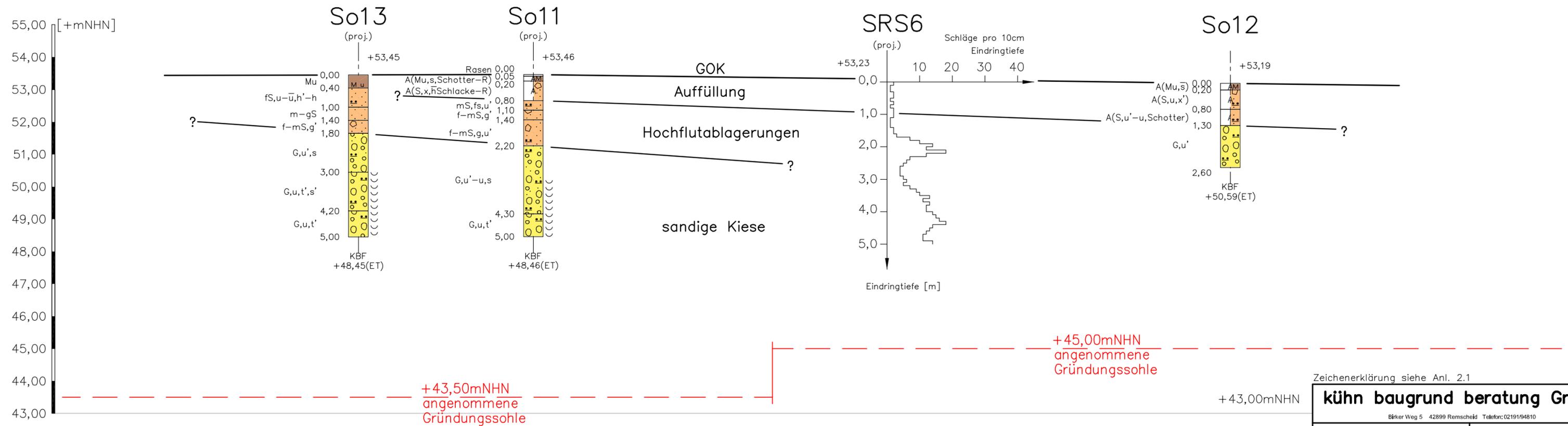


Zeichenerklärung siehe Anl. 2.1

kühn baugrund beratung GmbH		
Biker Weg 5 42899 Remscheid Telefon: 02191/94810		
Projekt-Nr. : K17 052	Bearbeiter : kü/hg	
Datum : Juni 2018	Stadt Ratingen	
Maßstab : 1 : 100/100	Neubau einer Tiefgarage	
Anlage :	Ratingen, Wallstraße	
2.2	Bodenprofile	

SCHNITT 3 - 3'

geplante Tiefgarage



Zeichenerklärung siehe Anl. 2.1

kühn baugrund beratung GmbH
Birken Weg 5 42899 Remscheid Telefon: 02191/94810

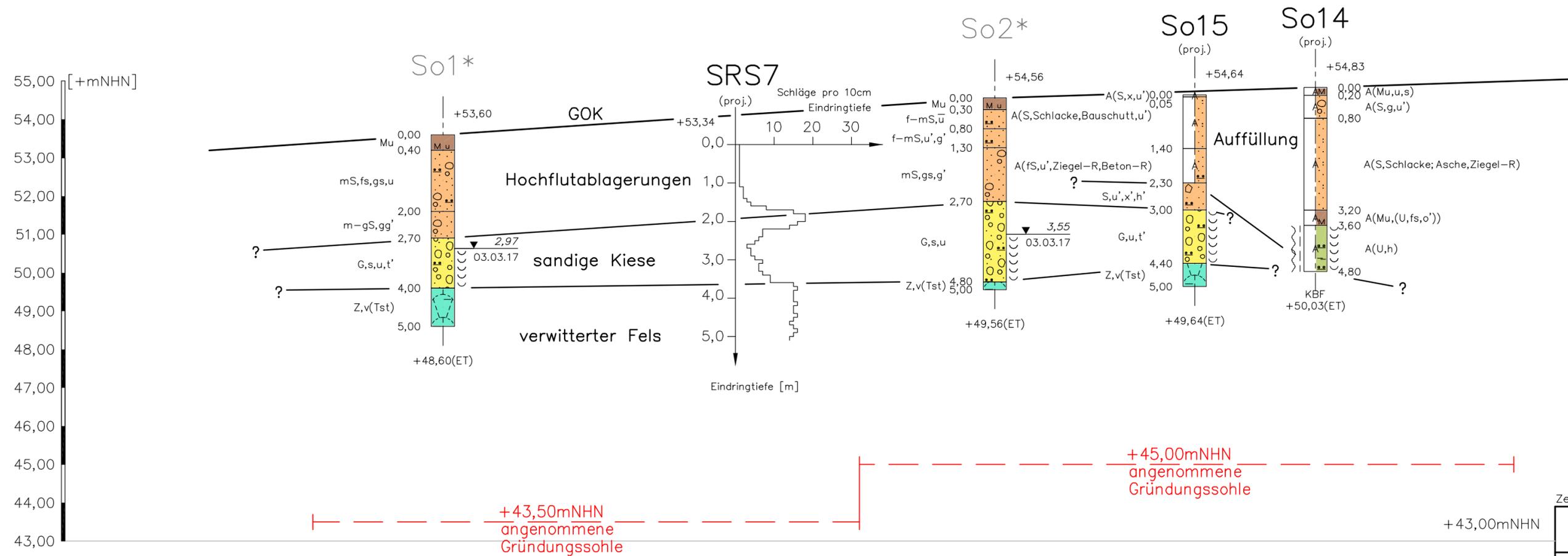
Projekt-Nr. : K17 052 Bearbeiter : kü/hg

Datum : Juni 2018 Stadt Ratingen
 Maßstab : 1 : 100/100 Neubau einer Tiefgarage
 Anlage : Ratingen, Wallstraße

2.3 **Bodenprofile**

SCHNITT 4 - 4'

geplante Tiefgarage



Zeichenerklärung :

So1* = Sondierungen März 2017
kühn baugrund beratung GmbH

Zeichenerklärung siehe Anl. 2.1

kühn baugrund beratung GmbH

Birker Weg 5 42899 Remscheid Telefon: 02191/94810

Projekt-Nr. : K17 052

Bearbeiter : kü/hg

Datum :
Juni 2018

Stadt Ratingen

Maßstab :
1 : 100/100

Neubau einer Tiefgarage

Anlage :

Ratingen, Wallstraße

2.4

Bodenprofile