

Gutachten- Endfertigung

Eingang ZG Architekten
(per E-Mail):

19.05.2022
.....

Nr. 21475/2

Projekt: Neubau einer Wohnanlage

Ort: Söflinger Straße / Uhlandstraße in 89077 Ulm
(Flurstücke Nr. 1734/7 und /8) ✓

Auftraggeber: Ulmer Heimstätte eG
89077 Ulm, Söflinger Straße 72

Planer: ZG Architekten GmbH
89077 Ulm, Söflinger Straße 113

Untersuchungsauftrag: Baugrundbeurteilung und
geo- / umwelttechnische Beratung

Ulm, den 19.05.2022

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang	3
2. Untersuchungsumfang	4
3. Gelände und Bauvorhaben	6
4. Baugrundverhältnisse	8
5. Grundwasserverhältnisse	12
6. Bautechnische Folgerungen	13
6.1 Gründung	13
6.2 Auflagerung der untersten Böden	17
7. Durchfeuchtungsschutz	18
8. Hinweise für die Bauausführung	19
8.1 Baugrube	19
8.2 Unterfangung	20
8.3 Sonstige Hinweise	21
9. Umwelttechnische Beurteilung der Böden	21
10. Schlussbemerkung	23
Anlagen:	
(1) Lageplan mit Untersuchungsstellen, Maßstab ca. 1:400	
(2) Bohr- und Bodenprofile sowie Rammdiagramme, Höhenmaßstab ca. 1:75 / 1:50	
(3) Bodenmechanische Laborergebnisse	
(4) Umweltchemische Laborergebnisse	
(5) Schichtenverzeichnisse	

1. Vorgang

In Ulm ist östlich der Uhlandstraße und südlich der Söflinger Straße auf den Flurstücken Nr. 1734/7 und /8 der Neubau einer Wohnanlage geplant.

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im betreffenden Areal wurde die SCHIRMER-Ingenieurgesellschaft beauftragt, eine geotechnische Untersuchung durchzuführen und Empfehlungen zur Gründung einschließlich der Bemessungs- und Bodenkennwerte sowie zur Fußbodenauflagerung auszuarbeiten. Ferner sollte zum Durchfeuchtungsschutz sowie zur Bauausführung (Baugrube, Sicherung der Bestandsgebäude) Stellung genommen werden. Darüber hinaus wurde eine umwelttechnische Untersuchung der angetroffenen Böden für eine erste Einschätzung im Hinblick auf die Entsorgung durchgeführt.

Dafür wurden zunächst am 27.01.2022 Sondierungen zur orientierenden Erkundung der Baugrundverhältnisse durchgeführt und die Ergebnisse in einer Stellungnahme zusammengefasst (vgl. unser Gutachten Nr. 21475/erg vom 28.02.2022). ✓

Mit Schreiben vom 15.03.2022 wurde die SCHIRMER-Ingenieurgesellschaft beauftragt, zur Erkundung des Stauers im Baufeld eine ergänzenden Baugrund- und Grundwassererkundung mittels Bohrungen durchzuführen und die Ergebnisse aller Untersuchungen in einer Gutachten-Endfertigung zusammenzufassen. ✓

Für die Geländearbeiten und zur Erstellung des Gutachtens standen u.a. folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Plan „Bestandsaufnahme“, Maßstab 1:500, vom 03.03.2021
- Lageplan „Bunker Bestand“, Maßstab 1:200, vom 05.11.2021
- Grundrisse 2.UG, 1.UG und EG, Maßstab 1:200, vom 25.02.2022
- Schnitte A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F, G-G und H-H, Maßstab 1:100, vom 25.02.2022

2. Untersuchungsumfang

Zur Erkundung des Baugrundes wurden zunächst am 27.01.2022 auf der Neubaufläche insgesamt 7 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis 7) mit Tiefen von jeweils 6,0 m niedergebracht. Ergänzend dazu wurden vom 13. bis 18.05.2022 zwei Bohrungen (B 1 und 2) mit Tiefen von 16,0 m und 14,1 m abgeteuft.

Im Zuge der Aufschlussarbeiten erfolgte durch unseren Sachbearbeiter eine Ansprache der angetroffenen Bodenarten. Die Böden wurden nach DIN EN ISO 14688-1 beschrieben und nach DIN 18196 eingestuft.

Des Weiteren wurden am 27.01.2022 drei schwere Rammsondierungen (DPH A bis C) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in Tiefen zwischen 5,9 und 6,0 m durchgeführt. Die Rammsondierungen dienen insbesondere zur Verifizierung der Schichtübergänge sowie zur Bestimmung der Konsistenz der bindigen und Lagerungsdichte der rolligen Böden.

Die Untersuchungsstellen wurden der Lage nach eingemessen. Ihre Ansatzpunkte gehen aus der Anlage 1 hervor. Die Ansatzhöhen der Sondierungen wurden dem Lageplan „Bunker Bestand“ entnommen. Die der Bohrungen wurden auf einen Höhenfestpunkt eingemessen (vgl. Anlage 1), der **nach den Planunterlagen eine Höhe von 481,18 m ü.NN besitzt. Diese Kote ist bauseits gegebenenfalls noch zu überprüfen.**



Die Ergebnisse der Schichtaufnahme sind unter Beachtung von DIN 4023 in Form von höhengerecht angeordneten Boden- und Bohrprofilen in der Anlage 2 dargestellt. Die Rammdiagramme sind dort ebenfalls enthalten.

Aus den relevanten Bodenschichten wurden Proben entnommen und zur weiteren Bearbeitung in unser bodenmechanisches Labor gebracht.

Dort erfolgte an zwei Proben (B1.1 und B7.1 aus RKS 1 und 7) aus den Tallehmen eine Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12.

Darüber hinaus wurde an zwei Proben (B1.2 und B7.2 aus RKS 1 und 7) aus den Talkiesen die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Die bodenmechanischen Laborergebnisse sind in der Anlage 3 aufgeführt.

Aus der Bohrung B 2 wurde aus dem Grundwasser eine geschöpfte Rückstellprobe (W 1) entnommen.

Außerdem wurden aus den in den Rammkernsondierungen angetroffenen Böden insgesamt drei Mischproben erstellt (siehe nachfolgende Tabelle 1) und zur umweltchemischen Analyse auf die Parameter der VwV B.-W. (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial) in das Labor BVU, Markt Rettenbach verschickt.

Die Analysenberichte sind in der Anlage 4 enthalten, eine Bewertung findet sich in Kapitel 9.



Tabelle 1: umweltchemische Laborproben

Laborprobe	Mischproben	Rammkernsondierungen
MP A	MP1, MP5 und MP6	RKS 1, 5 und 6
MP B	MP2 und MP3	RKS 2 und 3
MP C	MP4 und MP7	RKS 4 und 7

Des Weiteren sind die Ergebnisse der Bohrungen entsprechend den Aufzeichnungen des Bohrmeisters in Original-Schichtenverzeichnisse eingetragen (siehe Anlage 5). Der weiteren Bearbeitung und Bewertung wurden jedoch die von uns korrigierten Bohrprofile der Anlage 2.4 zugrunde gelegt.

3. Gelände und Bauvorhaben

Das betreffende Gelände (Flurstücke Nr. 1734/7 und /8) liegt in der Ulmer Weststadt, direkt östlich der Uhlandstraße und südlich der Söflinger Straße sowie nördlich der Gneisenastraße. Im Osten wird es von einem Schul- und Bürogebäude sowie vom Wohngebäude Söflinger Straße Nr. 115 begrenzt. Die Neubaufäche erstreckt sich über maximal etwa 85 m x 30 m (vgl. Anlage 1). Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten bestanden darauf noch die Wohnblocks Uhlandstraße 2 - 8 und Söflinger Straße 117 und 119. Der gesamte Gebäudebestand soll im Zuge der Neubaumaßnahmen rückgebaut werden. ✓

Das umgebende Freigelände bestand aus überwiegend begrünten und teils befestigten Flächen (vgl. Bilder 1 und 2). Es ist weitgehend eben und liegt ungefähr auf Höhe der umgebenden Straßen. Gemäß dem Lageplan „Bunker Bestand“ beträgt die maximale Höhendifferenz innerhalb des Baufensters ca. 0,5 m. ✓

Nach den uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen ist auf dem Bauareal der Neubau einer viergeschossigen Wohnanlage mit ausgebautem Dachgeschoss vorgesehen. Im Bereich des 1.UG nimmt das Bauwerk mit einer Länge von etwa 80 m und einer Breite von ca. 28 m nahezu die gesamte Fläche der beiden Flurstücke Nr. 1734/7 und /8 ein. Das 1.UG soll vorwiegend als Tiefgarage genutzt werden. Darüber hinaus ist in der Nordhälfte des Neubaus eine zweifache Unterkellerung geplant. Das 2.UG erstreckt sich über eine Grundfläche von maximal ungefähr 50 m x 20 m. Gemäß den Schnitten liegt der EG-Fußboden auf einer Höhe von **481,96 m ü.NN (= ±0,00 m)** und somit ungefähr 1 m oberhalb ✓
des derzeitigen Geländes. Der Fußboden des 1.UG ist auf einem Niveau von **478,17 m ü.NN (= -3,79 m)** und der des 2.UG auf **475,47 m ü.NN (= -6,94 m)** ✓
geplant.


Weitere Angaben zur Bauausführung sowie im Speziellen zur Gründung und zu den Bauwerkslasten liegen nicht vor. 



Bild 1: Bauareal am 27.01.22: Uhlandstraße Richtung Norden



Bild 2: Bauareal am 27.01.22: Innenhof Gneisenaustraße (Richtung Norden)

4. Baugrundverhältnisse

Das untersuchte Areal befindet sich im Blautal und ist daher von jungen, quartären Talfüllungen geprägt. Hierbei handelt es sich um Tallehme, „Kalktuffe“ und organische Böden im höheren sowie um Talkiese im tieferen Bereich. Darunter folgen Erosionsreste der Unteren Süßwassermolasse (Mergel und Sande mit Felslagen), die wiederum von harten Jura-Kalkfelsschichten unterlagert werden. Letztere wurden in der Endtiefe der Bohrungen jedoch noch nicht erreicht. Das Untersuchungsgebiet wurde außerdem **im Rahmen der früheren Nutzung flächig aufgefüllt.**

Im Einzelnen ergibt sich nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen der nachfolgend beschriebene Schichtenaufbau (siehe Anlage 2).

Zunächst stand bei RKS 1 bis 6 und bei den Bohrungen eine 0,1 bis 0,2 m dicke **Mutterbodenschicht** an sowie bei RKS 7 ein 0,1 m dickes **Pflaster** mit Splittbett.

Darunter folgten bei allen Aufschlüssen **Auffüllungen**. Hierbei handelte es sich überwiegend um schwach sandige bis sandige, teils schwach bis stark kiesige und vereinzelt schwach tonige Schluffe mit einer steifen Konsistenz. Außerdem wurden bei B 2 und RKS 7 sandige, teils schluffige Kiese angetroffen. Die **aufgefüllten Böden enthielten vereinzelt Ziegel- oder Kohlereste und reichten bis in Tiefen zwischen 1,1 m (RKS 2) und 2,0 m (RKS 6).**

Dort wurden sie von „**Kalktuffen**“ unterlagert, die bodenmechanisch als sandige bis stark sandige, z.T. schwach kiesige Schluffe anzusprechen waren. Sie besaßen eine weiche bis steife Konsistenz und lagen bis in Tiefen von 1,7 m bis 2,4 m vor.

Bei allen Aufschlüssen folgten unter den „Kalktuffen“ **Tallehme**. Hierbei handelte es sich um teils schwach bis stark schluffige, teils schwach bis stark kiesige, vereinzelt schwach sandige und im oberen Bereich meist schwach organische Tone.

Die Tallehme besaßen großteils eine steife bis halbfeste Konsistenz. Lediglich bei RKS 4, 6 und 7 wurden auch weich-steife Zonen angetroffen.

Ab Tiefen zwischen 4,1 m (B 1) und 5,6 m (RKS 5) wurden unter den Tallehmen **Talkiese** in Form von schwach bis stark sandigen, untergeordnet schwach schluffigen oder schwach steinigen Kiesen erreicht. Die Talkiese reichten bis zur Endtiefe der Sondierungen, in der sie noch nicht durchteuft und nur noch sehr schwer rammbaar waren.

Bei B 1 war darin zwischen 6,5 m und 7,0 m Tiefe noch eine **Talsandschicht** enthalten.

Ab Tiefen von 12,5 m bzw. 11,8 m wurden bei den Bohrungen unter den Talkiesen **Molassemergel** erreicht. Hierbei handelte es sich um überwiegend steinige bis stark steinige, teils schwach sandige bis sandige und vereinzelt tonige Schluffe. Die Mergel besaßen eine halbfeste bis feste Konsistenz und reichten bis zur Endtiefe der Bohrungen, in der sie noch nicht durchörtert und nur noch sehr schwer bohrbar waren.

Die ergänzend durchgeführten **Rammsondierungen** zeigten zunächst Schlagzahlen von deutlich unter 10 pro 10 cm Eindringtiefe. In Tiefen von 3,9 m (DPH A), 4,5 m (DPH B) und 4,7 m (DPH C) kam es zu einem abrupten Anstieg auf Zahlen von über 10, die bis zu den Endtiefen Werte von teils >70 erreichten.

Eine Korrelation mit den Schichtprofilen zeigt, dass die Schlagzahlen innerhalb der Auffüllungen, „Kalktuffe“ und Tallehme niedrig sind, was auf eine überwiegend weiche bis steife und bestenfalls steif-halbfeste Konsistenz dieser Schichten hindeutet. Mit Erreichen der Talkiese ist bei allen Sondierungen ein deutlicher Anstieg der Werte zu verzeichnen. Den Schlagwerten nach zu urteilen dürften die Kiese eine dichte bis sehr dichte Lagerung besitzen.

Grundsätzlich sind weitere Wechselhaftigkeiten bezüglich der Zusammensetzung und der Beschaffenheit der einzelnen Schichten nicht auszuschließen. Insbesondere können Schwankungen im Verlauf der Obergrenze der Talkies- und Molasseschichten vorkommen.

Die Talkiese und Molassemergel stehen nach den Untersuchungsergebnissen etwa ab den nachfolgend in Tabelle 2 aufgeführten Höhen an.

Tabelle 2: Höhenlage der Oberkante der Talkiese / Molassemergel

	OK Talkiese	OK Molassemergel
- B 1:	476,8 m ü.NN	468,4 m ü.NN
- B 2:	476,3 m ü.NN	469,0 m ü.NN
- RKS 1:	476,8 m ü.NN	-
- RKS 2:	476,6 m ü.NN	-
- RKS 3:	476,0 m ü.NN	-
- RKS 4:	475,4 m ü.NN (Min.)	-
- RKS 5:	475,4 m ü.NN (Min.)	-
- RKS 6:	476,3 m ü.NN	-
- RKS 7:	476,1 m ü.NN	-
- DPH A:	ca. 476,9 m ü.NN (Max.)	-
- DPH B:	ca. 476,5 m ü.NN	-
- DPH C:	ca. 476,1 m ü.NN	-

In der folgenden Tabelle 3 werden für die vorbeschriebenen Bodenschichten charakteristische Bodenkenwerte (Rechenwerte) angegeben. Dabei wurden neben den aktuellen auch frühere Untersuchungen an vergleichbaren Böden zugrunde gelegt.

Die Werte gelten für ungestörte Lagerungsverhältnisse ohne baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen. Im Regelfall kann mit den jeweiligen Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Fällen sollten die jeweils ungünstigsten Werte für die Berechnungen herangezogen werden. Die Talsande sind darin aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit und Ausdehnung nicht enthalten.

Tabelle 3: charakteristische Bodenkennwerte

ortsübliche Schichtbezeichnung (Bodengruppe nach DIN 18196)	Wichte des feuchten Bodens γ_k	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'_k	Reibungs- winkel ϕ'_k	Kohäsion c'_k	Steife- modul $E_{s,k}$
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Auffüllungen (A) Schluffe [UL/UM] Kiese [GW]	19 21	10 12	(22,5 - 25) (37,5)	(3 - 6) (0)	- -
„Kalktuffe“ (UL/UM)	19	10	25	2 - 5	3 - 6
Tallehme (TL/TM/TA)	18 - 19	9 - 10	20 - 25	5 - 15	7 - 15
Talkiese (GW/GU)	21	12	37,5	0	100 - 150
Molassemergel (UM/TL/TM)	20 - 21	11 - 12	25 - 30	30 - 40	40 - 60

Die Baufläche liegt in der **Erdbebenzone 0** und im Bereich der Untergrundklasse R. Darüber hinaus sind die mindestens steifen sowie die kiesigen Böden der Baugrundklasse C zuzuordnen.

Diese Einteilung stützt sich auf den Nationalen Anhang der DIN EN 1998-1 „Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben“ vom Januar 2011 sowie die Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, herausgegeben vom Innenministerium BW, 1. Auflage 2005.

5. Grundwasserverhältnisse

In den Rammkernsondierungen vom 27.01.2022 konnte während der Feldarbeiten kein Grundwasser angetroffen werden, da sie nicht tief genug reichten. Bei B 1 und B 2 wurde hingegen der Grundwasserstand in den in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten Tiefen ermittelt.

Tabelle 3: Grundwasserstände

Aufschluss	Grundwasser angetroffen und nach Bohrende (Datum)	
	[m u.Gel.]	[m ü.NN]
- B 1	8,5	472,4 (13.05.2022)
- B 2	8,4	472,4 (18.05.2022)

Die Angaben zum Grundwasser gelten nur für den Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten bzw. der Messungen. Über die längerfristigen Schwankungen sowie über die jahreszeitlich bedingten Änderungen des Wasserspiegels können aufgrund dieser Feldbeobachtungen keine Aussagen gemacht werden. In jedem Fall ist aber mit einem Anstieg des Grundwassers über die gemessenen Stände, v.a. nach lang anhaltenden Niederschlägen und nach der Schneeschmelze, zu rechnen.

Großräumig betrachtet handelt es sich beim Blautal um das ehemalige Urstromtal der Donau, die die Talkiese im Pleistozän abgelagert hat. Diese stellen den Haupt-Grundwasserleiter dar. Erfahrungsgemäß kann jedoch nach ergiebigen Niederschlägen in den sandigeren Zonen der überlagernden, jüngeren Schichten - insbesondere in den „Kalktuffen“ - ebenfalls Grundwasser auftreten. Diese Grundwasserführung ist jedoch nur regional und temporär vorhanden und nur von geringer Ergiebigkeit/Höffigkeit.

Letztlich ist dieses Grundwasservorkommen an den atmosphärischen Wasserkreislauf angeschlossen und weist deshalb in Abhängigkeit von Niederschlag und Grundwasserneubildung dynamische Wasserstände auf. Diese Dynamik wird durch die Rinnenstruktur des ehemaligen Urstromtals noch verstärkt. Gleiches gilt sinngemäß auch in den Talkiesen. Hierfür werden in der einschlägigen Literatur Schwankungsbreiten von bis zu 3 m ausgewiesen.

Nach unseren Erhebungen lag im Großraum Ulm Mitte Mai 2022 eine niedrige bis mittlere Grundwassersituation vor.

Somit ist der **Bemessungswasserstand** auf

474,5 m ü.NN

festzulegen.

Für die Belange des Durchfeuchtungsschutzes (Abdichtung UG) ist gemäß DIN 18533-1:2017-07 **zusätzlich ein Sicherheitszuschlag von 0,3 m** zu berücksichtigen.

6. Bautechnische Folgerungen

6.1 Gründung

Zur besseren Übersicht sind in die Anlage 2 der planmäßige EG-Fußboden auf einer Höhe von 481,96 m ü.NN sowie die Fußböden des 1. und 2.UG auf 478,17 m ü.NN und 475,47 m ü.NN eingetragen (vgl. Kapitel 3).

Die planmäßige Gründungssohle kann jeweils ca. 0,5 m unter den Kellerbodenniveaus angenommen werden. Sie liegt nach den Untersuchungsergebnissen damit beim **2.UG** bereits in den Talkiesen, in denen eine **Gründung sowohl über Fundamente als auch über eine tragende Bodenplatte problemlos möglich** ist.

In den Bereichen, in denen kein 2.UG vorgesehen ist, befindet sich das Gründungsniveau hingegen nach den Untersuchungsergebnissen noch in den Tallehmen. Diese Böden sind nicht für die Aufnahme der anfallenden Bauwerkslasten geeignet. Ansonsten ist langfristig mit Setzungen und vor allem bei Lastunterschieden sowie aufgrund der unterschiedlichen Gründungsniveaus mit Setzungsdifferenzen zu rechnen.

Im Sinne einer einheitlichen, setzungsarmen Gründung wird daher empfohlen, durchwegs in den gut tragfähigen Talkiesen zu gründen.

In den folgenden Abschnitten wird auf die empfohlenen Gründungsarten eingegangen.

- Gründung über Fundamente

Um die Talkiese erreichen zu können, wird im 1.UG-/TG-Bereich eine Fundamentvertiefung erforderlich. **Dabei werden die Fundamente mittels Unterbetonsockel („Magerbeton“) bis auf die Kiese vertieft.**

Die zusätzliche Vertiefung beträgt maximal etwa 2,3 m (bei RKS 4 und 5) und kann nach den Ergebnissen der Feldversuche wahrscheinlich ohne stützende Schalung gegen den gewachsenen Grund betoniert werden. Dafür ist abschnittsweise zu arbeiten. Die Länge dieser Abschnitte richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und den Erfahrungen auf der Baustelle.

Für die Dimensionierung von Streifenfundamenten können bei einer einheitlichen Gründung in den Talkiesen nach DIN 1054:2010-12 „Ergänzenden Regelungen zu DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)“ die in der folgenden Tabelle 4 aufgeführten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes angesetzt werden.

Tabelle 4: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes bei <u>Streifenfundamenten</u> mit Breiten b bzw. b' von	
	0,5 m	$\geq 1,0$ m
0,5 m	450 kN/m ²	600 kN/m ²
$\geq 1,0$ m	550 kN/m ²	700 kN/m ²

Zwischenwerte der Tabelle 4 können geradlinig interpoliert werden.

Der Unterbetonsockel für die Vertiefung braucht nicht als zusätzliche Last angesetzt zu werden.

Fundamentbreiten und Einbindetiefen unter 0,5 m sind nicht vorzusehen. Bei dem Frost ausgesetzten Fundamenten ist eine frostfreie Einbindung von mindestens 1 m einzuhalten, was eventuell bei der Tiefgarageneinfahrt zum Tragen kommt, allerdings durch die empfohlene Fundamentvertiefung bereits erreicht wird.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten dürfen die in Tabelle 4 genannten Sohlwiderstandswerte um 20 % erhöht werden.

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für Fundamente mit lotrechttem und mittigem Lastangriff. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche A' zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Der Wert ist dann auf diese reduzierte Fläche zu beziehen und nach der entsprechenden Norm zu verringern.

- Gründung über tragende Bodenplatte

Im Bereich des 2.UG ist alternativ auch eine Gründung über eine tragende Bodenplatte in den Talkiesen möglich.

Lastangaben zur Berechnung des Bettungsmoduls k_s für diese Gründungsart liegen nicht vor. Beim Bettungsmodul handelt es sich grundsätzlich um keinen Bodenkennwert, da er nicht nur von den Eigenschaften des Bodens, sondern auch von den Abmessungen und der Biegesteifigkeit des Fundaments sowie der Größe und Verteilung der Lasteinwirkungen abhängt.

Allerdings kann für eine Vordimensionierung bei der beschriebenen Gründung in den Talkiesen ein Bettungsmodul von


$$\text{cal } k_s \approx 40 - 60 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Aufgrund der Konzentration von Sohlspannungen in den Rand- und Eckbereichen von relativ starren Fundamenten ist dort von höheren Werten für den Bettungsmodul auszugehen. Der oben angegebene Bettungsmodul darf deshalb nach Graßhoff/Kany im Randbereich der Platten auf einer Breite von 10 % der Plattenbreite (kürzere Seite maßgebend) um 100 % - entsprechend $2 \times k_s$ - erhöht werden.

- Ergänzende Angaben zur Gründung

Die Setzungen aufgrund der Belastungen dürften nach unseren Erfahrungen bei den beschriebenen Gründungen über Fundamente oder eine tragende Bodenplatte sehr gering sein. Eine Stellungnahme zur Frage der Setzungen und Setzungsdifferenzen ist jedoch erst möglich, wenn Pläne mit Lastangaben vorliegen.

Zwischen unterschiedlich belasteten Bauteilen sowie Bauteilen, bei denen Lasten zu unterschiedlichen Zeiten im Bauablauf aufgebracht werden, müssen **Fugen** vorgesehen werden. 

Die Gründungssohlen sind generell so wenig wie möglich zu stören und nach dem Aushub, sofern bautechnisch möglich, sorgfältig nachzuverdichten.

Bei Unklarheiten während des Aushubs wird empfohlen, die Gründungssohle abschließend beurteilen zu lassen.

6.2 Auflagerung der untersten Böden

Die Unterkante der untersten Böden liegt nach den Aufschlussergebnissen beim **2.UG** ebenfalls bereits in den Talkiesen (vgl. Anlage 2), auf denen sie **unter Berücksichtigung eines entsprechenden Durchfeuchtungsschutzes ohne Zusatzmaßnahmen direkt abgesetzt** werden können.

Beim 1.UG/TG liegt der Fußboden hingegen noch in den Tallehmen, die für eine direkte Auflagerung derselben nicht geeignet sind. Daher wird unter den betreffenden Kellerböden **ein teilweiser Bodenaustausch von mindestens 0,3 m** Mächtigkeit empfohlen, um ein weitgehend homogenes Auflager sicherzustellen. Dadurch wird auch bereits die Mindestdicke für eine kapillarbrechende Schicht (0,15 m) erreicht. Bei hoher Belastung oder hohen Ansprüchen an die Ebenflächigkeit muss der Bodenaustausch in Absprache mit unserem Büro erhöht werden.

Im **Tiefgaragenbereich** ist hingegen ein Unterbau nach den einschlägigen Vorschriften auszuführen. Es sollte aber von einer frostfreien **Dicke (einschließlich der gebundenen Schichten bzw. des Pflasterbelags) von mindestens 0,6 m** ausgegangen werden.

Das Bodenaustausch-Material muss der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (Kiessand, Kalkschotter, Beton-Recycling-Baustoff o.ä.) entsprechen und darf keine Steine mit Durchmesser über 100 mm aufweisen.

Der Einbau der Austauschschicht hat mit geeignetem Gerät in Lagen von maximal 0,3 m verdichtet zu erfolgen.

Des Weiteren ist im Arbeitsraum zwischen Bereichen mit unterschiedlichen Sohl-niveaus eine sorgfältige Verfüllung und Verdichtung oder eine freitragende Aus-bildung des 1.UG-Fußbodens erforderlich. Gemäß den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17) gilt für die Hinterfüllbereiche von Bauwerken eine Anforderung des Verdich-tungsgrades von $D_{Pr} \geq 100\%$.

Generell ist darauf zu achten, dass keine Änderung der Beschaffenheit (z.B. durch Wasserzutritt, Frost oder Befahren) der anstehenden Böden auftritt. Die Talkiese sind auch hier nach Möglichkeit sorgfältig nachzuverdichten.

7. Durchfeuchtungsschutz

Wie in Kapitel 5 ausgeführt, wird empfohlen, den Bemessungswasserstand auf $\geq 474,5$ m ü.NN anzusetzen. Er liegt nach der aktuellen Planung damit unter dem tiefsten Fußbodenniveau.

Falls Teile des Neubaus tiefer reichen sollten, ist dafür eine Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser (Klasse W2.1-E nach DIN 18533-1, entsprechend Teil 6 der ehemals gültigen DIN 18195) erforderlich. Alternativ dazu sind die ent-sprechenden Bereiche druckwasserdicht als „weiße Wanne“ auszuführen.

Für die oberhalb des Bemessungswasserstandes liegenden Bauteile ist eine **Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit (Klasse W1.2-E nach DIN 18533-1,** entsprechend Teil 4 der ehemals gültigen DIN 18195) ausreichend, sofern sich in den Arbeitsräumen kein Oberflächenwasser (Niederschläge) oder Sickerwasser aufstauen kann. Um dies zu vermeiden, müssen die Arbeitsräume mit durch-lässigem Material (GW nach DIN 18196) verfüllt werden.

Zum Schutz gegen eindringendes Oberflächenwasser (Niederschläge) können diese zusätzlich oben versiegelt werden. Die durchlässigen Arbeitsraumverfüllungen müssen außerdem bis auf die Talkiese geführt werden, in denen das Wasser nach den Ergebnissen der Laborversuche (vgl. Anlagen 3.1 und 3.2) versickern kann.

8. Hinweise für die Bauausführung

8.1 Baugrube

Für die Durchführung der Baumaßnahme ist eine Baugrube mit einer Tiefe von wahrscheinlich etwa bis zu 6 m (im 2.UG-Bereich) erforderlich.

Aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse muss die Baugrube vollständig verbaut werden. Verbauarten, die mit einer erheblichen dynamischen Beanspruchung der umgebenden Bausubstanz verbunden sind, müssen vorab auf ihre Verträglichkeit geprüft werden, kommen aber wahrscheinlich nicht in Frage. Insbesondere, wenn angrenzende Gebäude in den oberen lehmigen Schichten gegründet wurden, reagieren sie auf Erschütterungen empfindlich.

Daher sollte für die Baugrube eine Verbauart gewählt werden, die mit so gering wie möglichen dynamischen Beanspruchungen verbunden ist. Hierfür bietet sich eine erschütterungsarm einvibrierte Spundwand oder eine Bohrpfahlwand an, die gegebenenfalls ebenso zur Unterfangung des Nachbargebäudes mit herangezogen werden kann (vgl. Kapitel 8.2).

Alternativ ist auch eine Trägerbohlwand („Berliner Verbau“) möglich, bei der Stahlträger vertikal in den Untergrund eingebracht und mit Holzbohlen oder bewehrtem Spritzbeton ausgefacht werden.

Der Verbau ist kraftschlüssig gegen den Untergrund einzubauen um Absackungen und Setzungen an der Geländeoberfläche auszuschließen.

Die Einbindetiefe der Verbauelemente dürfte von der Obergrenze der Talkiese bestimmt werden. Nach den Aufschlussergebnissen sind diese dicht gelagert, weshalb voraussichtlich ein **Vorbohren erforderlich** wird.

Es ist außerdem zu prüfen, ob eine Rückverankerung oder eine innere Aussteifung über Stützen notwendig ist. Die Anker müssen bis in die Talkiese reichen.

Dort, wo der Verbau unmittelbar an bestehende Bauwerke bzw. Verkehrsflächen, in denen Versorgungsleitungen verlegt sind, grenzt, ist er weitgehend unverschieblich mit erhöhtem aktiven Erddruck zu bemessen. In nicht bebauten Abschnitten, bei denen geringe Verschiebungen tolerierbar sein dürften, kann der aktive Erddruck angesetzt werden.

Für die Bemessung des Verbaus können die in Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerte herangezogen werden.

Abstände, Profildimensionierung, Ausfachung, Sicherheiten, etc. sind grundbautechnisch zu bewerten und statisch nachzuweisen. Die rechnerischen Ansätze sind erforderlichenfalls mit dem Gutachter abzustimmen.

Generell werden Beweissicherungsverfahren am Bestand in der angrenzenden Umgebung vor Beginn der Bauarbeiten empfohlen. ✓

Ergänzend ist auf die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, die von der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau herausgegeben wurden sowie auf die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft hinzuweisen.

8.2 Unterfangung

Im Osten grenzt das neue Bauwerk direkt an die Bestandsgebäude Söflinger Straße Nr. 113/1 und Nr. 115 (vgl. Anlage 1). Gemäß den Planunterlagen ist das Bauwerk Nr. 113/1 nur teilweise unterkellert, so dass die bestehende Gründung dort oberhalb der Gründungssohle des Neubaus liegt. Für das Gebäude Nr. 115 liegen keine Unterlagen vor.

In jedem Fall wird für den Bestand Nr. 113/1 eine Unterfangung / Nachgründung nach DIN 4123 erforderlich. Falls die Gründungssohle des Gebäudes Nr. 115 in anderen Tiefen und Bodenverhältnissen wie der Neubau liegt, sind dort ebenfalls Unterfangungs- / Nachgründungsmaßnahmen notwendig.

Es bietet sich an, diese Maßnahmen mit dem Baugrubenverbau zu erbringen, wofür sich insbesondere eine **Bohrpfahlwand** eignet. Falls diese Variante gewählt wird, ist unser Büro zur Ausarbeitung von Bemessungswerten für die Bohrpfähle zu kontaktieren.



8.3 Sonstige Hinweise

Die erschlossenen Tallehme und die schluffigen Auffüllungen sind empfindlich gegen dynamische Beanspruchungen, z.B. durch Befahren während des Baustellenbetriebs. Durch ein geeignetes Aushubverfahren (rückschreitende Arbeitsweise) ist sicherzustellen, dass die Sohle darin nicht gestört wird.

Diese Schichten sind zudem witterungsempfindlich und müssen daher vor Frost und Niederschlägen geschützt werden. Falls eine entsprechende Witterung zu erwarten ist, sind Maßnahmen vorzusehen, die die fertiggestellten Bauteile entsprechend schützen (Abdecken, Überschütten). Wenn dennoch Bereiche durchweicht sind, müssen diese gegen verdichtungsfähiges Bodenmaterial ausgetauscht werden.

9. Umwelttechnische Beurteilung der Böden

Aus dem oberen Abschnitt der in den Rammkernsondierungen angetroffenen Böden von 0,2 bis 4,0 m Tiefe wurden insgesamt drei Mischproben (siehe Tabelle 1) erstellt.

Diese Proben wurden zur umweltchemischen Analyse in das Labor BVU, Markt Rettenbach verschickt und auf die Parameter der VwV B.-W. (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial) untersucht und ausgewertet. Die vollständigen Analysenberichte sind in der Anlage 4 enthalten.

Bei den Mischproben handelte es sich im oberen Bereich um aufgefüllte Böden, die großteils aus Schluffen mit wechselnden Anteilen an Sand und Kies bestanden. Daneben kamen auch sandige Kiese vor. Die Auffüllungen reichten bis in Tiefen zwischen 1,1 und 2,0 m und enthielten stellenweise Ziegel- oder Kohlereste (bei B 1). Fremdgeruch war allerdings nicht wahrnehmbar.

Unter den aufgefüllten Böden folgten natürlich gewachsene Böden in Form von „Kalktuffen“ und schluffig-tonigen Tallehmen, die in 4,1 m bis 5,6 m Tiefe von Talkiesen unterlagert wurden. Organoleptische Auffälligkeiten, wie Verfärbungen, Fremdbestandteile und Fremdgeruch waren daran nicht feststellbar.

Alle drei Mischproben **MP A**, **MP B** und **MP C** sind nach den Analyseergebnissen als **Z 0** nach der VwV B.-W. zu bewerten.

Bei einem Bauschuttanteil von über 10% sind die Auffüllungen jedoch als Z 1.1 einzustufen. Dies kann aber nur in einem großräumigen Aufschluss oder anhand eines Haufwerks beurteilt werden.

Wir weisen allerdings darauf hin, dass die durchgeführten umwelttechnischen Beprobungen und Untersuchungen nur einer ersten Einschätzung dienen können und nicht repräsentativ für den gesamten Neubaubereich sein müssen.

10. Schlussbemerkung

Die vorliegende Gutachten-Endfertigung beschreibt die bei den Untersuchungsarbeiten festgestellten Untergrund- und Grundwasserverhältnisse in geo-, umwelt- und grundbautechnischer Hinsicht.

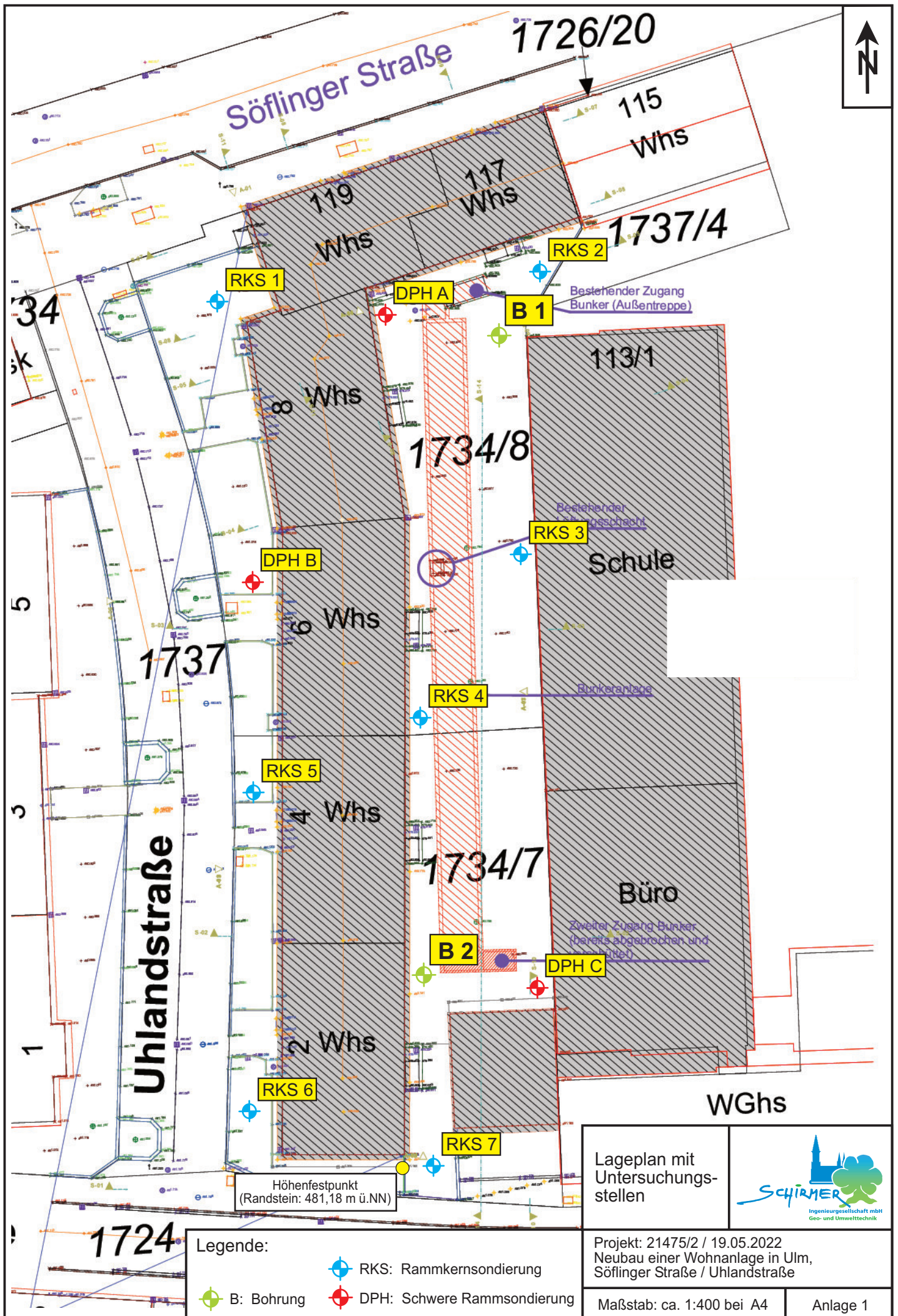
Die fachtechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung bekannten Planungsstand.

Falls sich im Zuge der weiteren Planung oder Bauausführung noch fachtechnische Fragen ergeben, bitten wir unser Büro beratend einzuschalten.

SCHIRMER - Ingenieurgesellschaft mbH

- gez. *D. Schirmer* -

(Dipl.-Ing. D. Schirmer)



Höhenfestpunkt
(Randstein: 481,18 m ü.NN)

- Legende:
- ⊕ RKS: Rammkernsondierung
 - ⊕ B: Bohrung
 - ⊕ DPH: Schwere Rammsondierung

Lageplan mit
Untersuchungs-
stellen



Projekt: 21475/2 / 19.05.2022
Neubau einer Wohnanlage in Ulm,
Söflinger Straße / Uhlandstraße

Maßstab: ca. 1:400 bei A4

Anlage 1

Benennung	Kurzzeichen		Signatur
	Bodenart	Beimengung	
Auffüllung	A	-	A
Mutterboden	Mu	-	Mu
Kies	G	g	
Sand	S	s	
Schluff	U	u	
Ton	T	t	
Steine	X	x	
Blöcke	Y	y	
organische Beimengung	-	o	
Fels, verwittert	Zv	-	Zv
Fels, allgemein	Z	-	Z
Sandstein	Sst	-	Z•
Schluffstein	Ust	-	Z△
Tonstein	Tst	-	Z-
Mergelstein	Mst	-	Z-I
Kalkstein	Kst	-	ZI
Kalktuffstein	Ktst	-	ZII
Torf, Humus	H	h	
Faulschlamm	F	-	

Künstlicher Aufschluss
SCH = Schürfgrube B = Bohrung RKS = Rammkernsondierung GWM = Grundwassermessstelle DPH = schwere Rammsond. n. DIN EN ISO 22476-2

Konsistenz
= breiig = nass = weich = steif = halbfest = fest

Grundwasserspiegel
Grundwasser angetroffen Grundwasser nach Beendigung des Aufschlusses Ruhewasserstand in einer Grundwassermessstelle

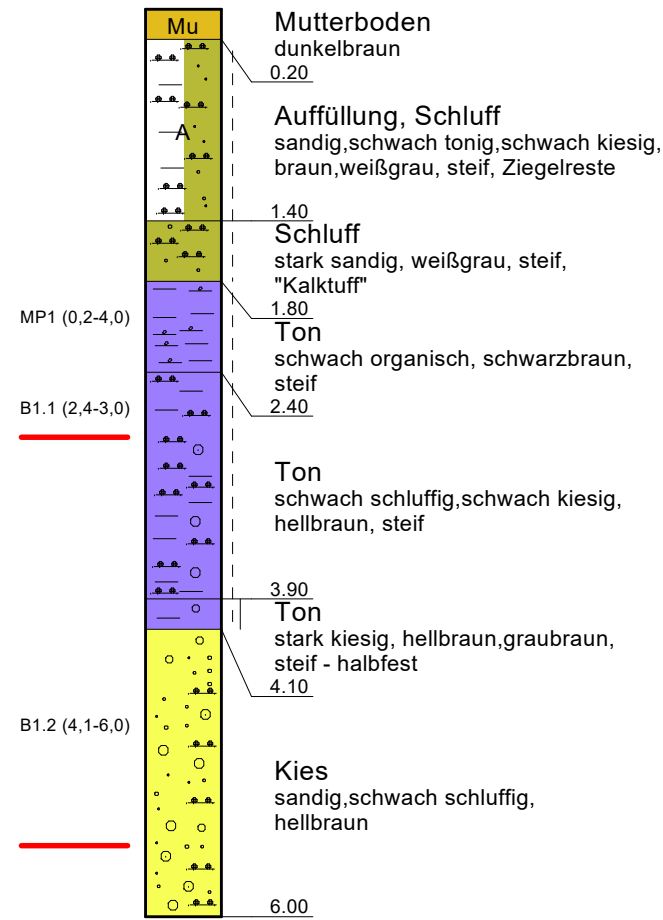
Probenentnahme
B: Bodenprobe F: Feststoffprobe S: Sammelprobe MP: Mischprobe

Beimengung
Darstellung einer "schwachen" durch [·] einer "starken" Beimengung durch [*] hinter dem Kurzzeichen.

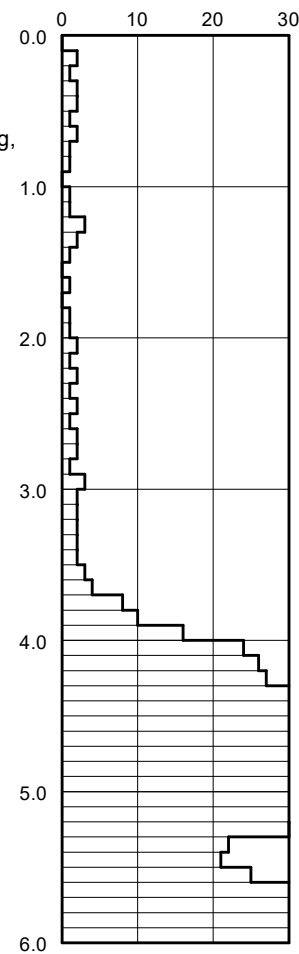
	Legende zu den Bodenprofilen nach DIN 4023	
	Projekt: 21475/2 / 19.05.2022 Neubau einer Wohnanlage in Ulm, Söflinger Straße / Uhlandstraße	
	Anlage 2.1	

EG-Fußboden
(+/-0,00 m / 481,96 m ü.NN)

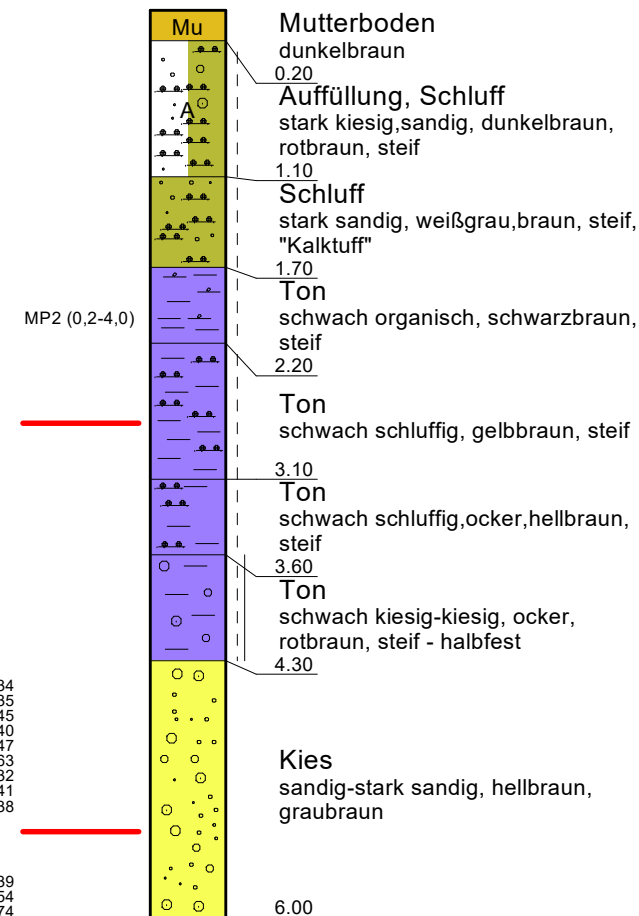
RKS 1
481,0 m ü.NN



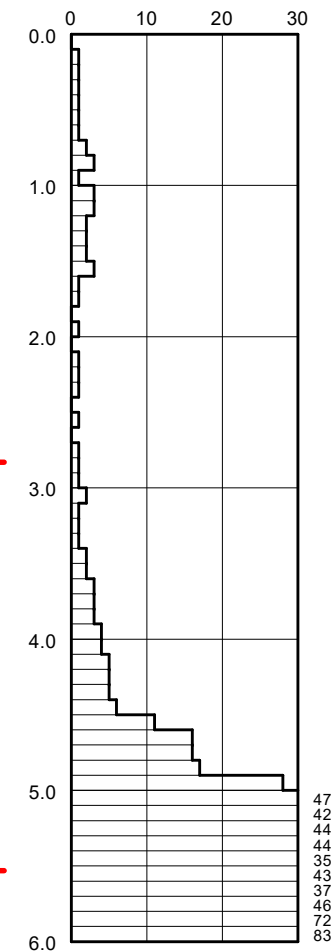
DPH A
480,8 m ü.NN
Schlagzahlen je 10 cm



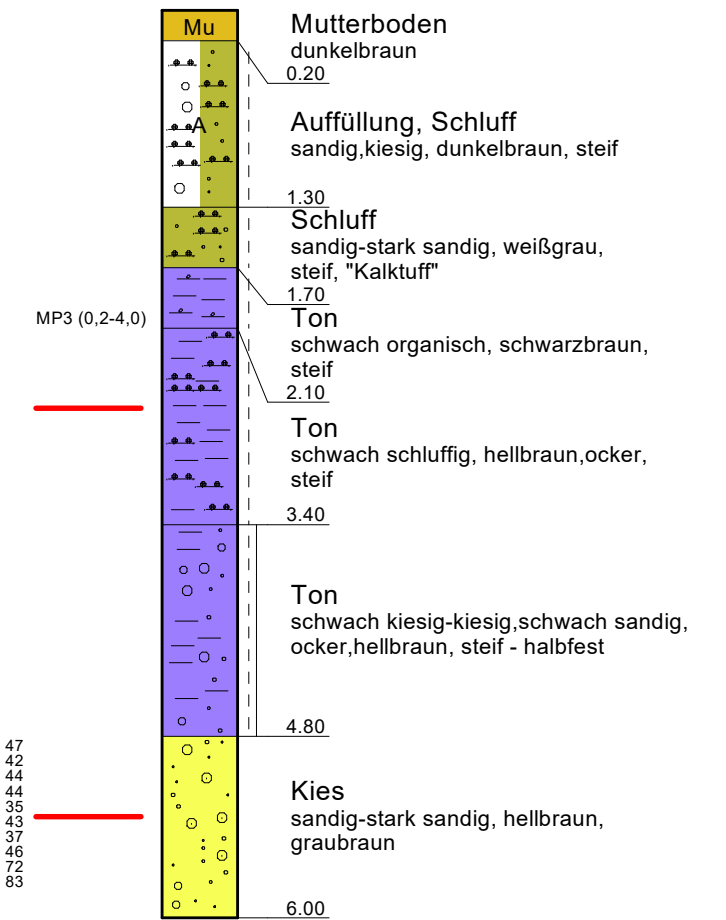
RKS 2
480,9 m ü.NN



DPH B
481,0 m ü.NN
Schlagzahlen je 10 cm



RKS 3
480,8 m ü.NN



Fußboden 1.UG
(-3,79 m / 478,17 m ü.NN)

Fußboden 2.UG
(-6,49 m / 475,47 m ü.NN)

Bodenprofile
und Ramm-
diagramme



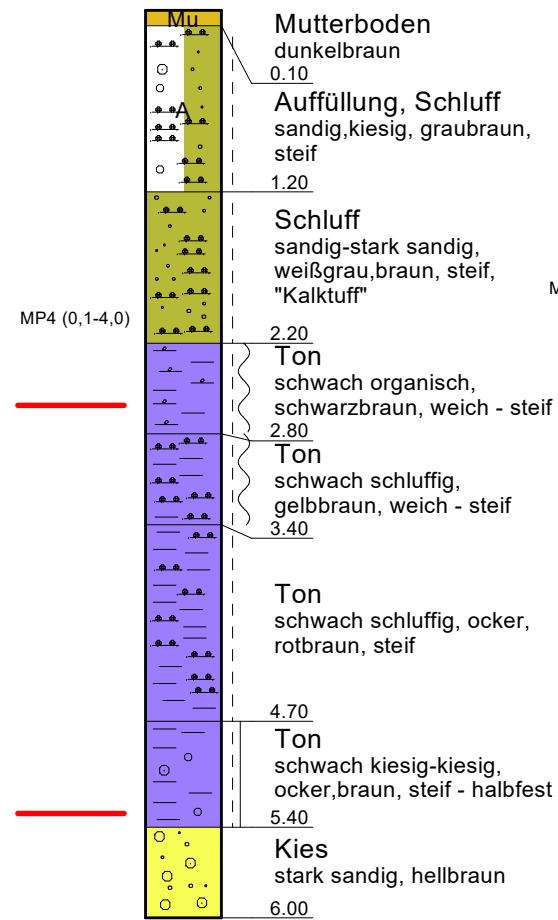
Projekt: 21475/2 / 19.05.2022
Neubau einer Wohnanlage in Ulm,
Söflinger Straße / Umlandstraße

Höhenmaßstab ca. 1:50 bei A3 | Anlage 2.2

EG-Fußboden
(+/-0,00 m / 481,96 m ü.NN)

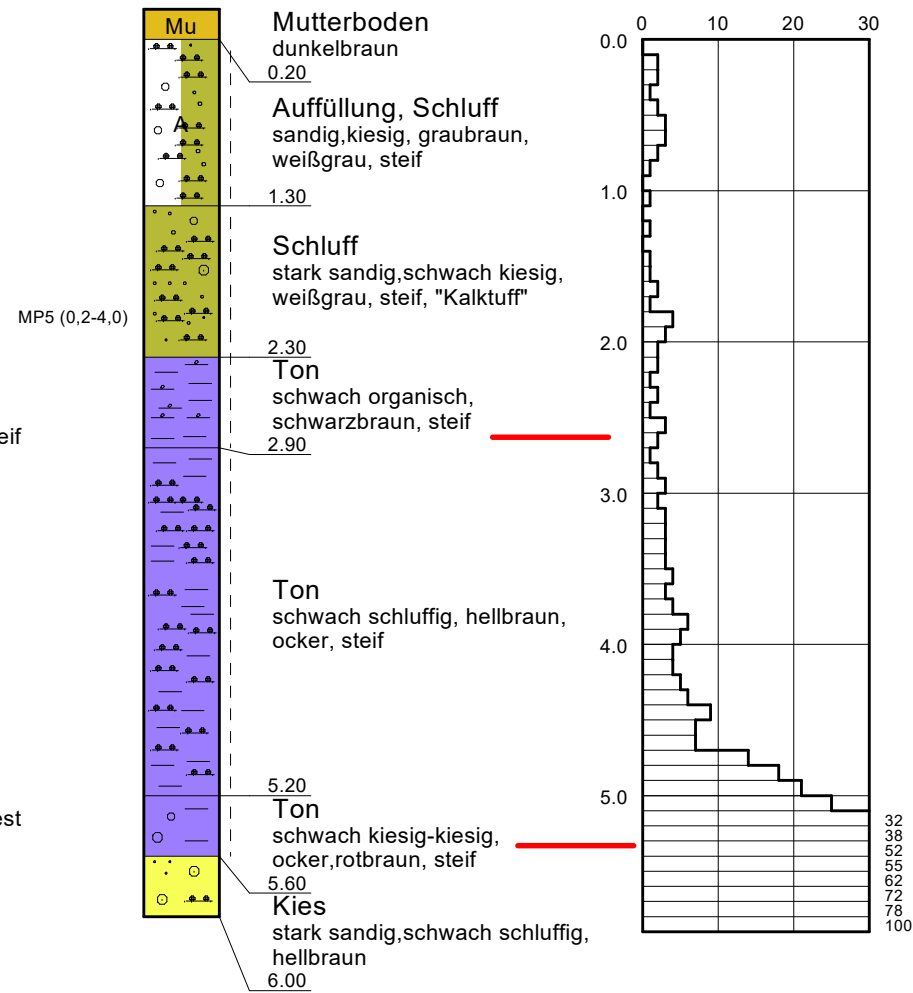
RKS 4

480,8 m ü.NN



RKS 5

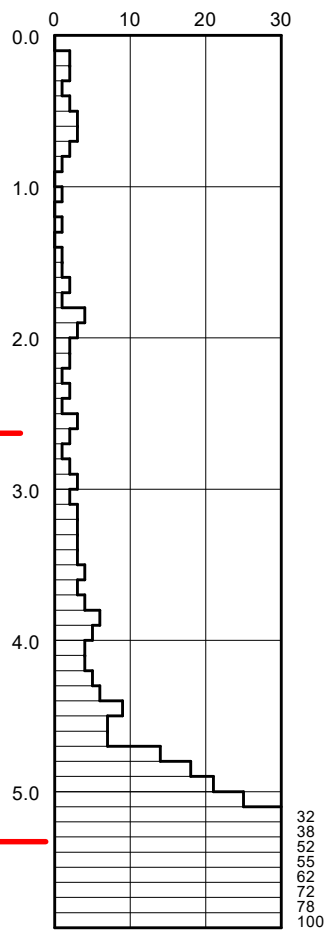
481,0 m ü.NN



DPH C

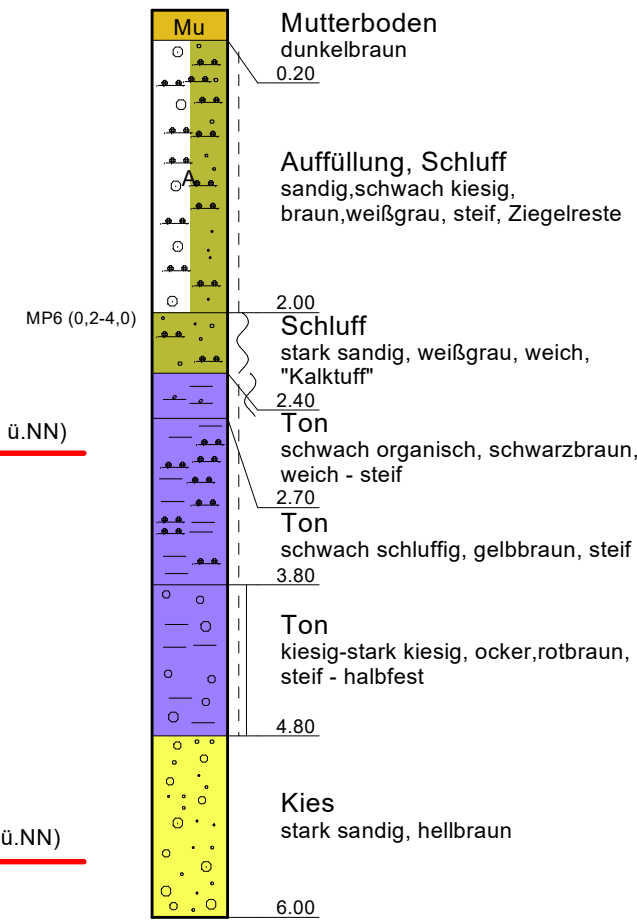
480,8 m ü.NN

Schlagzahlen je 10 cm



RKS 6

481,1 m ü.NN

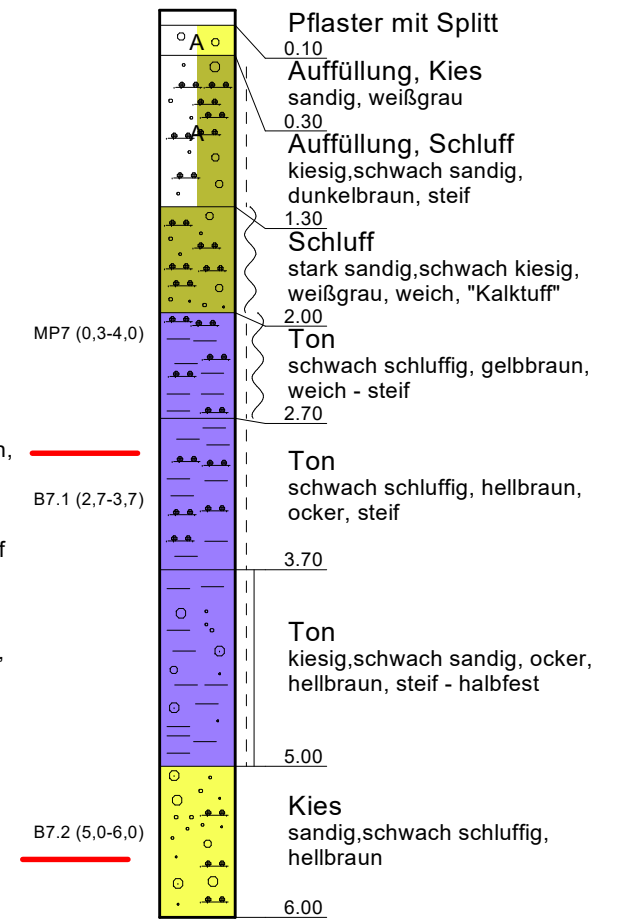


Fußboden 1.UG
(-3,79 m / 478,17 m ü.NN)

Fußboden 2.UG
(-6,49 m / 475,47 m ü.NN)

RKS 7

481,1 m ü.NN



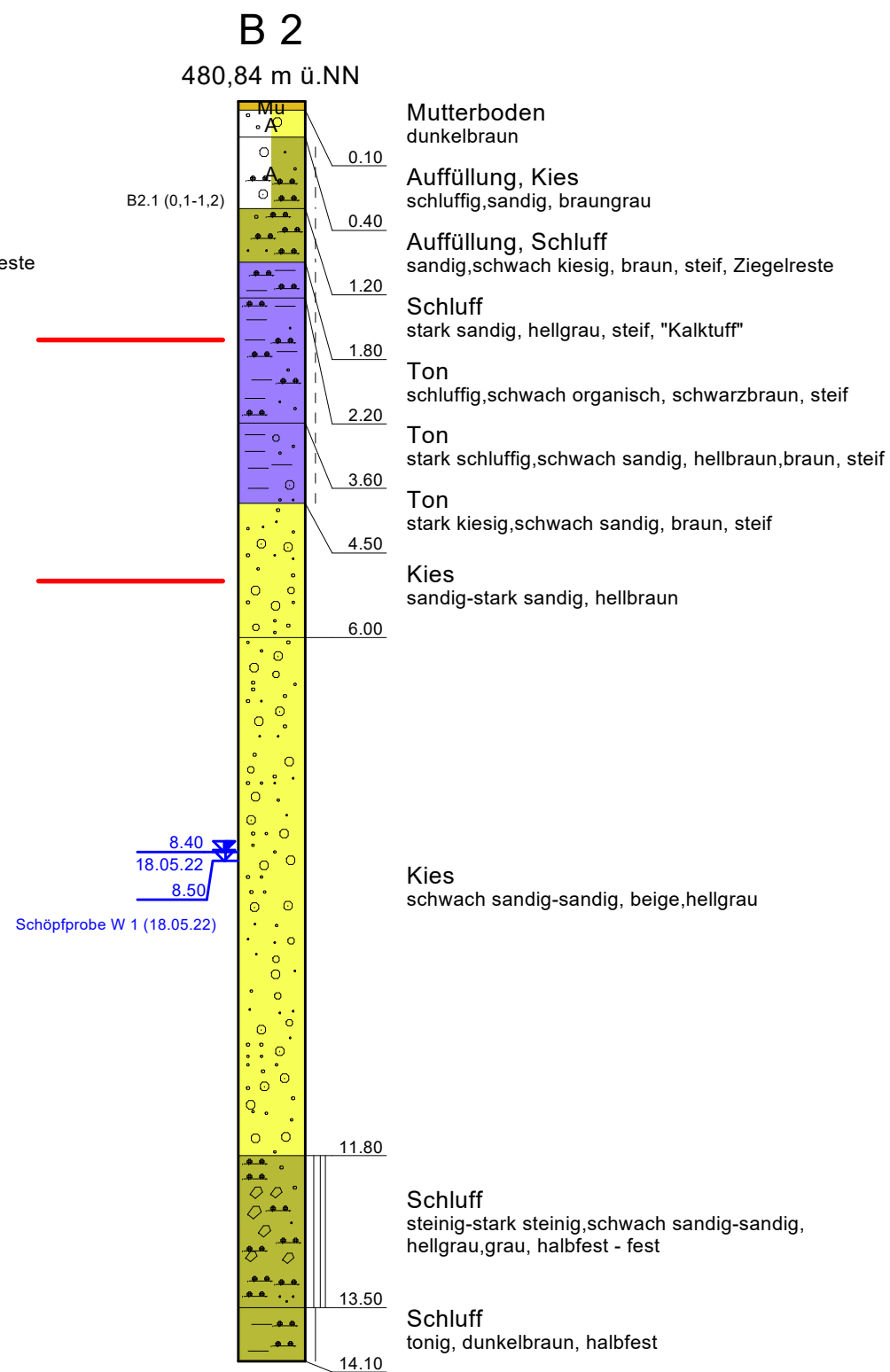
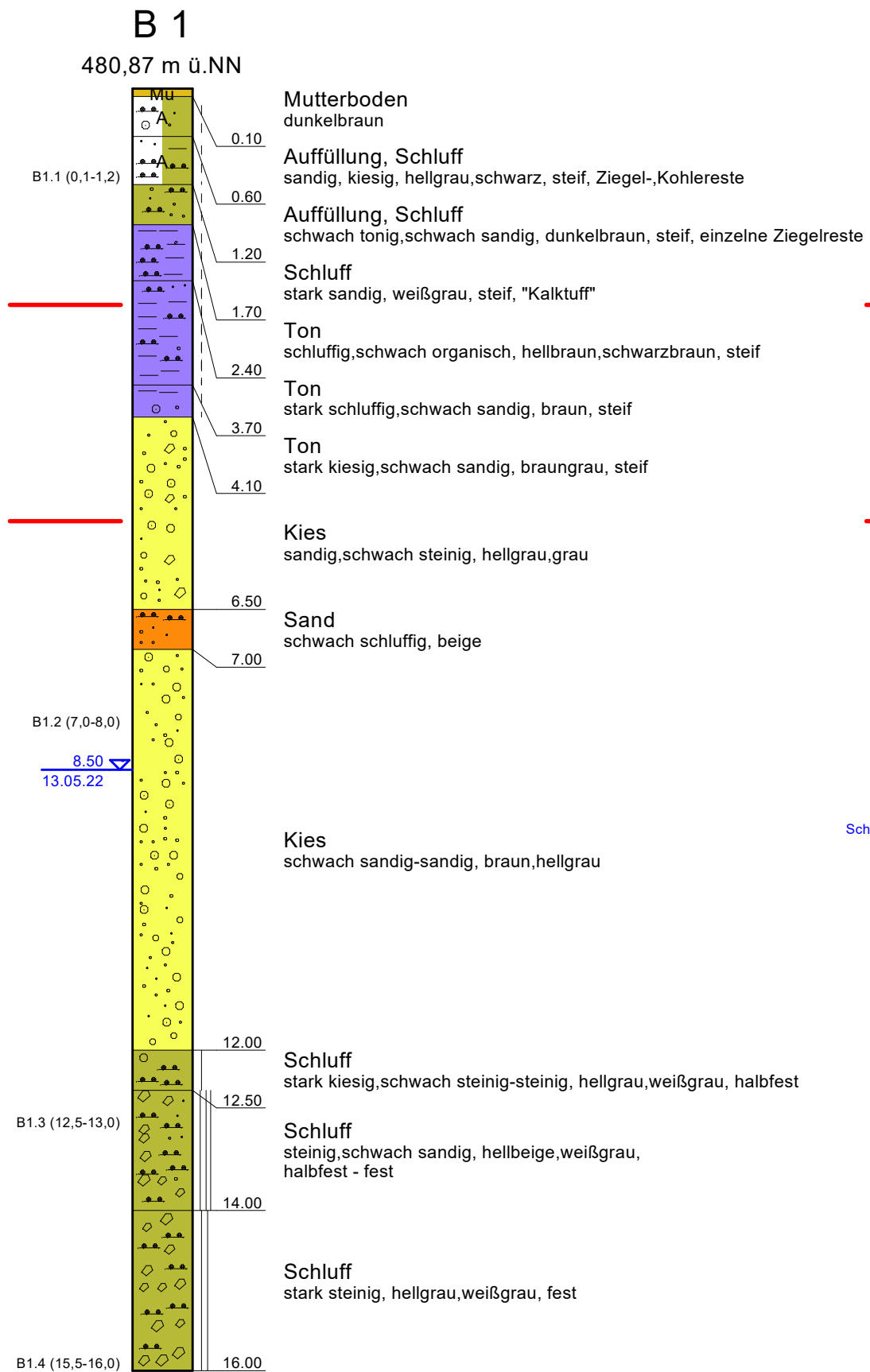
Bodenprofile
und Ramm-
diagramm



Projekt: 21475/2 / 19.05.2022
Neubau einer Wohnanlage in Ulm,
Söflinger Straße / Umlandstraße

Höhenmaßstab ca. 1:50 bei A3 | Anlage 2.3

EG-Fußboden
 (+/-0,00 m / 481,96 m ü.NN)



Fußboden 1.UG
 (-3,79 m / 478,17 m ü.NN)

Fußboden 2.UG
 (-6,49 m / 475,47 m ü.NN)

Bohrprofile



Projekt: 21475/2 / 19.05.2022
 Neubau einer Wohnanlage in Ulm,
 Söflinger Straße / Umlandstraße

Höhenmaßstab ca. 1:75 bei A3 Anlage 2.4

Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH

Jörg-Syrlin-Str. 65-67

89081 Ulm

Tel.: 0731/3886424-0

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Lohse

Datum: 04.02.2022

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

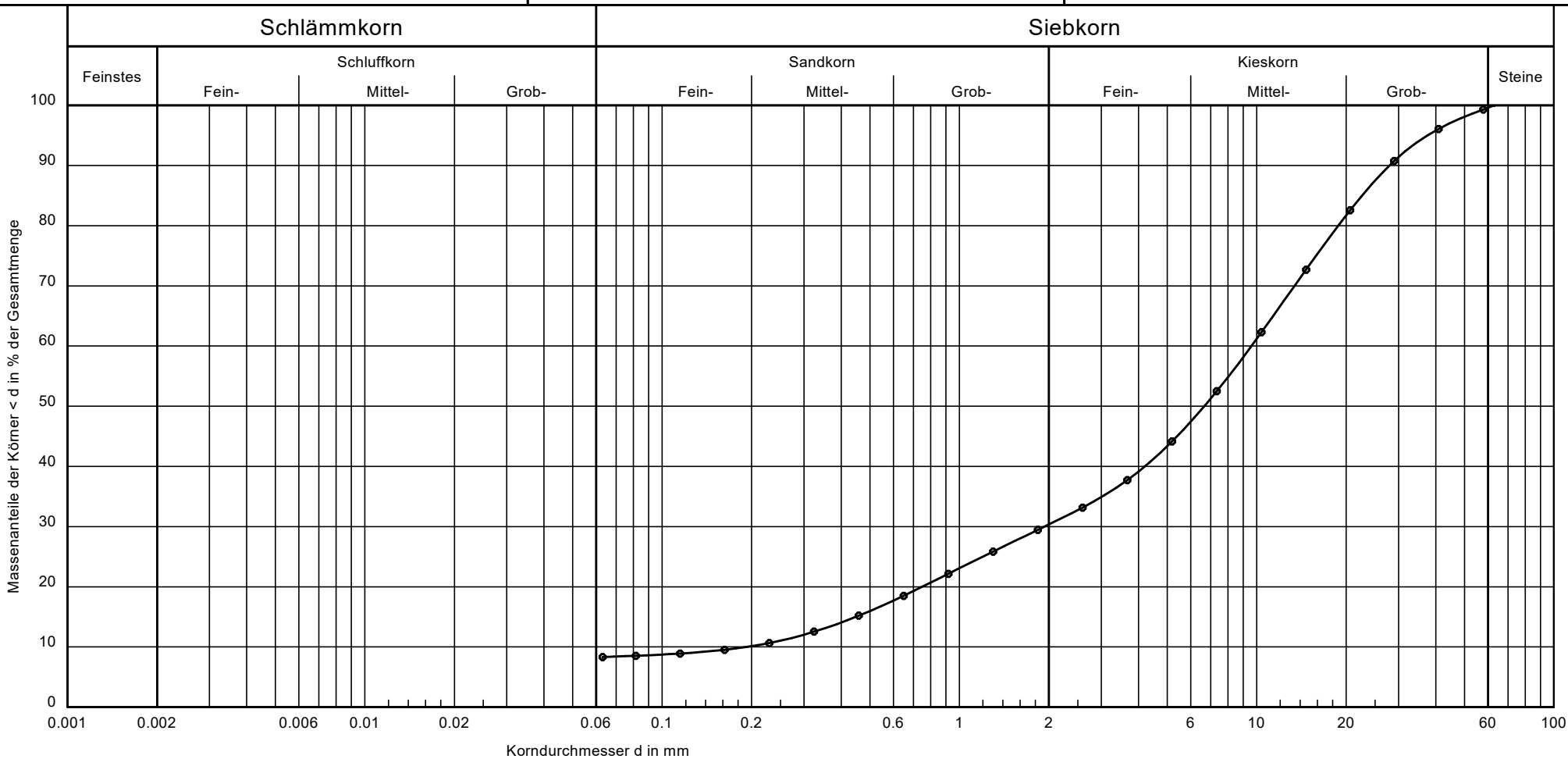
Neubau einer Wohnanlage in Ulm
Söflinger Straße / Umlandstraße

Probenbezeichnung: B1.2

Probe entnommen am: 27.01.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (Nasssiebung)



Entnahmestelle:	RKS 1	Bemerkungen: Durchlässigkeitsbeiwert nach HAZEN: $k_f = 4,3 \times 10^{-4}$ m/s BEYER: $k_f = 2,4 \times 10^{-4}$ m/s	Projekt: 214/5/2 / 19.05.2022 Anlage: 3-1
Entnahmetiefe:	4,1 - 6,0 m		
Bodenart:	G, s, u'		
Kornkennziffer:	0127		
Ungleichförmigkeit:	50.0/2.0		

Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH

Jörg-Syrlin-Str. 65-67

89081 Ulm

Tel.: 0731/3886424-0

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Lohse

Datum: 04.02.2022

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

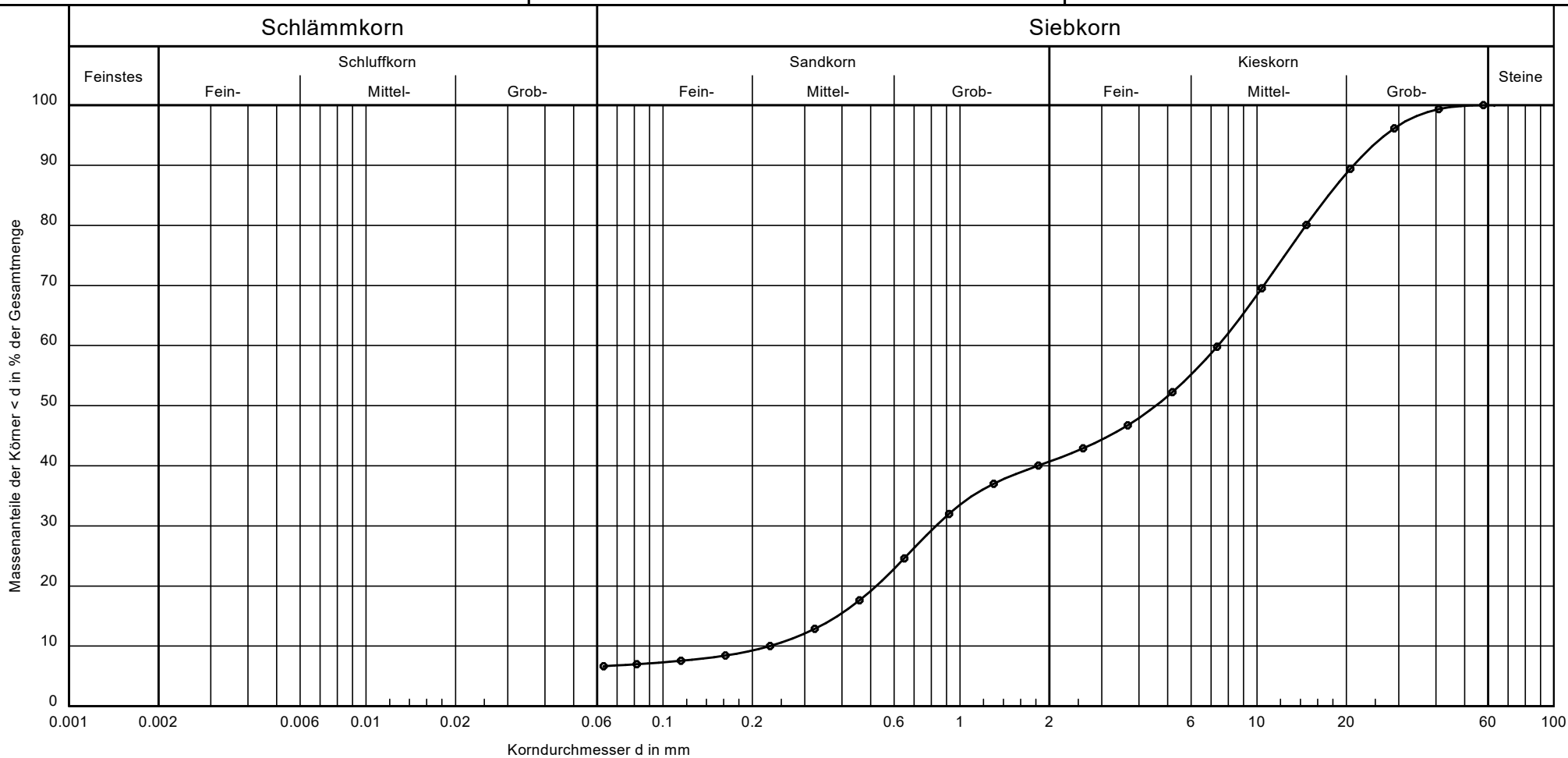
Neubau einer Wohnanlage in Ulm
Söflinger Straße / Umlandstraße

Probenbezeichnung: B7.2

Probe entnommen am: 27.01.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (Nasssiebung)



Entnahmestelle:	RKS 7	Bemerkungen: Durchlässigkeitsbeiwert nach HAZEN: $k_f = 6,0 \times 10^{-4}$ m/s BEYER: $k_f = 3,2 \times 10^{-4}$ m/s	Projekt: 214/5/2 / 19.05.2022 Anlage: 3.2
Entnahmetiefe:	5,0 - 6,0 m		
Bodenart:	G, s, u'		
Kornkennziffer:	0136		
Ungleichförmigkeit:	32.4/0.4		

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau einer Wohnanlage in Ulm
 Söflinger Straße / Uhlandstraße

Bearbeiter: Lohse

Datum: 04.02.2022

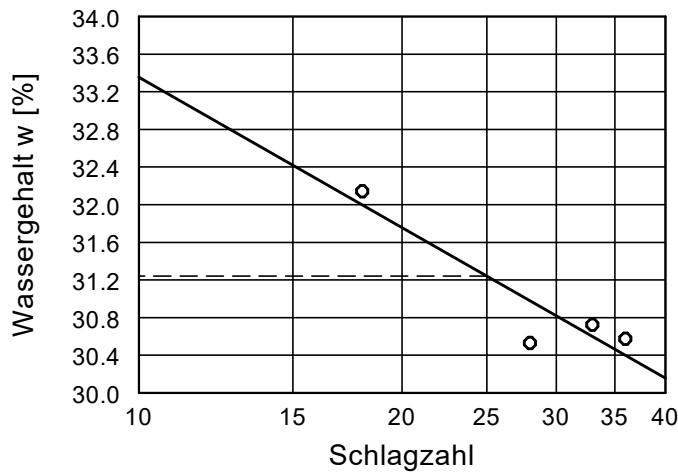
Probe: B1.1

Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 2,4-3,0 m

Art der Entnahme: gestört

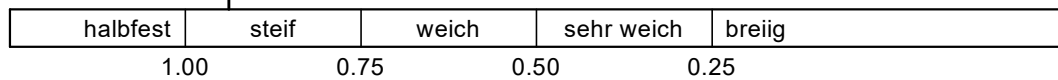
Bodenart: TL



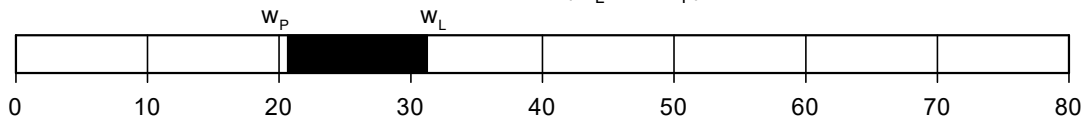
Wassergehalt $w = 21.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 31.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 20.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 10.6$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.94$

$I_C = 0.94$

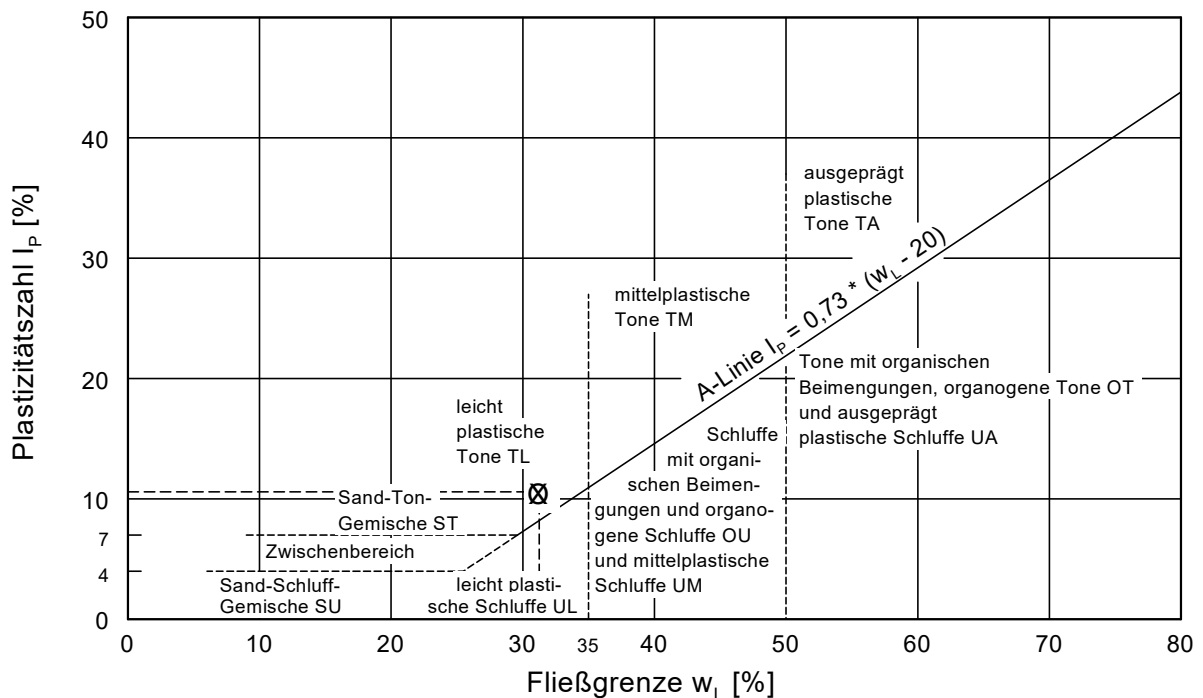
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau einer Wohnanlage in Ulm
 Söflinger Straße / Uhlandstraße

Bearbeiter: Lohse

Datum: 04.02.2022

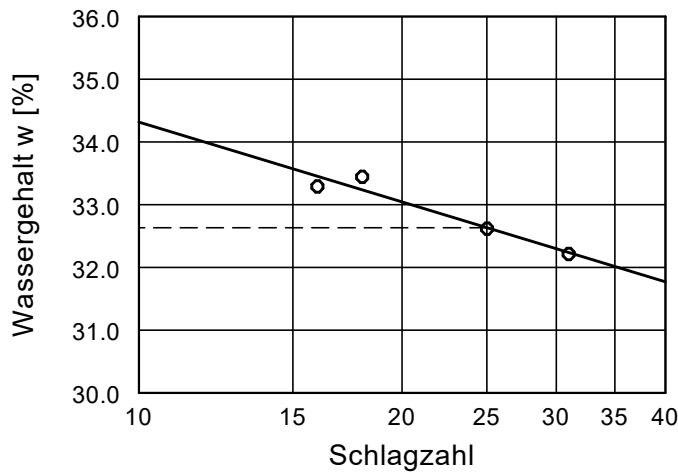
Probe: B7.1

Entnahmestelle: RKS 7

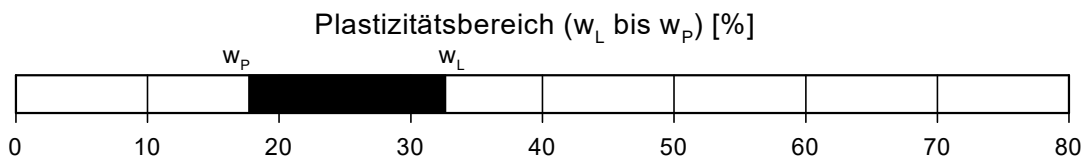
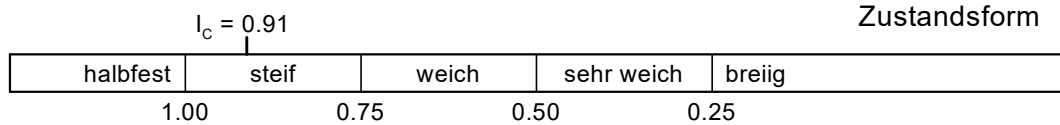
Tiefe: 2,7-3,7 m

Art der Entnahme: gestört

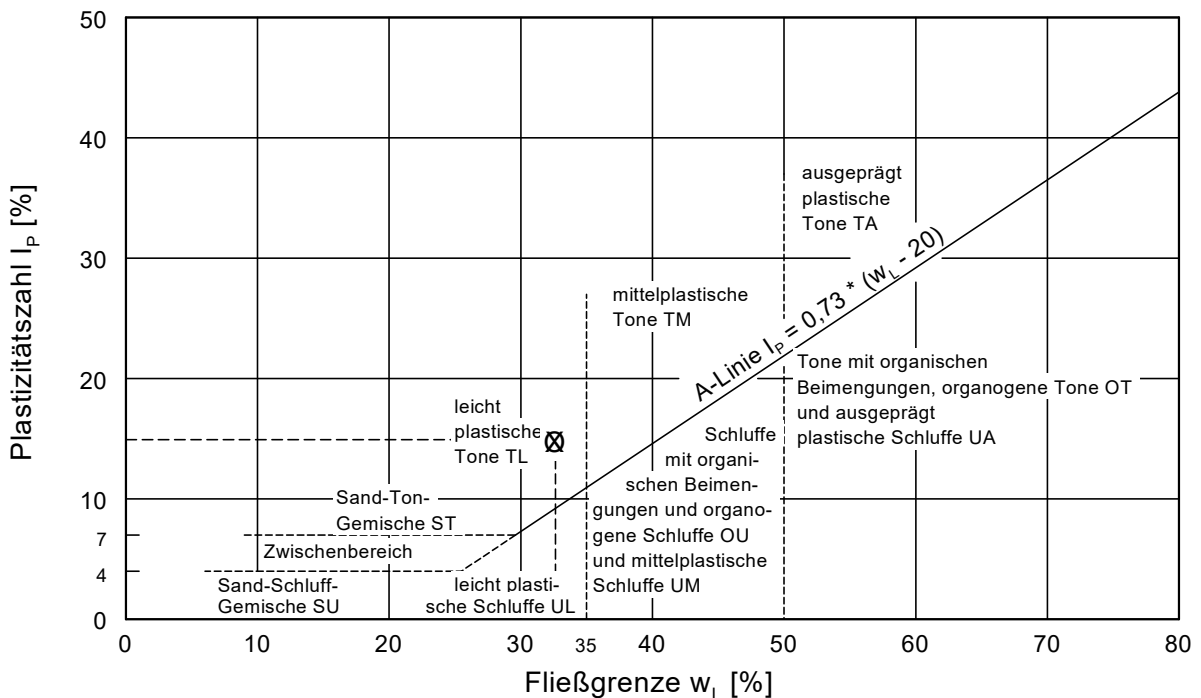
Bodenart: TL



Wassergehalt $w = 19.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 32.6 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 14.9$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.91$



Plastizitätsdiagramm



ausführende Firma:

Bioverfahrenstechnik und
Umweltanalytik GmbH
Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach

Analysen-
berichte (VwV)
für die Proben
MP A bis MP C



Projekt: 21475/2 / 19.05.2022
Neubau einer Wohnanlage in Ulm,
Söflinger Straße / Uhlandstraße

Anlage 4

Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH
 Jörg-Syrilin-Straße 65-67
 89081 Ulm

Analysenbericht Nr.	532/8025	Datum:	01.02.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH
 Projekt : Neubau Wohnanlage in Ulm, Söflinger Str./Umlandstr
 Projekt-Nr. : Az. 21475 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN98 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 27.01.2022 Probeneingang : 28.01.2022
 Originalbezeich. : MP A Probenbezeich. : 532/8025
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 28.01.2022 – 01.02.2022

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	79,5	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	40	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5,2	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	14	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	40	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	25	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Vanadium	[mg/kg TS]	46						EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	63	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,76		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	126		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4		- 14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5		- 40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2		- 1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5		- 125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5		- 20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5		- 15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15		- 0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[μ g/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Vanadium	[μ g/l]	< 4						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[μ g/l]	< 10		- 150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[μ g/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[μ g/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 01.02.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH
 Jörg-Syrilin-Straße 65-67
 89081 Ulm

Analysenbericht Nr.	532/8026	Datum:	01.02.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH
 Projekt : Neubau Wohnanlage in Ulm, Söflinger Str./Umlandstr
 Projekt-Nr. : Az. 21475 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN98 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 27.01.2022 Probeneingang : 28.01.2022
 Originalbezeich. : MP B Probenbezeich. : 532/8026
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 28.01.2022 – 01.02.2022

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)				Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	80,5	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03	
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	43	-	-	-	-	-	-	Siebung	

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)				Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09		
Blei	[mg/kg TS]	14	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09		
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09		
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	39	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09		
Kupfer	[mg/kg TS]	20	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09		
Nickel	[mg/kg TS]	15	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09		
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,1	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08		
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09		
Vanadium	[mg/kg TS]	28						EN ISO 11885 :2009-09		
Zink	[mg/kg TS]	55	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09		
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01		

2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,07					
Pyren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,07					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,28	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,56		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	127		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		- 14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		- 40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		- 1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		- 125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		- 20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		- 15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		- 0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Vanadium	[µg/l]	< 4						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		- 150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 01.02.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH
 Jörg-Syrlin-Straße 65-67
 89081 Ulm

Analysenbericht Nr.	532/8027	Datum:	01.02.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH
 Projekt : Neubau Wohnanlage in Ulm, Söflinger Str./Umlandstr
 Projekt-Nr. : Az. 21475 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN98 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 27.01.2022 Probeneingang : 28.01.2022
 Originalbezeich. : MP C Probenbezeich. : 532/8027
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 28.01.2022 – 01.02.2022

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	78,8	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	36	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (VwV:2007-03)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	4,1	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	14	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,12	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	23	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	16	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	15	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Vanadium	[mg/kg TS]	28						EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	56	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.1 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,05					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18					
Pyren	[mg/kg TS]	0,15					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,14					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,12	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,06					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,11	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,60		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	119		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		- 14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		- 40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		- 1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		- 125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		- 20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		- 15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		- 0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Vanadium	[µg/l]	< 4						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		- 150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 01.02.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

ausführende Firma:

Geo-Bohrtechnik GmbH
Daloser Weg 6
89134 Bermaringen


Schichten-
verzeichnisse
für die Bohrungen
B 1 und B 2




Projekt: 21475/2 / 19.05.2022
Neubau einer Wohnanlage in Ulm,
Söflinger Straße / Uhlandstraße

Anlage 5


SCHICHTENVERZEICHNIS

Baustelle: <i>ULM - UHLAND Str</i>				 GEO-BOHRTECHNIK			
Blatt Nr.: 1	Bodenaufschluss Nr.: <i>B1</i>						
ausgeführt am: <i>13.05.2022</i> bis: <i>16.05.2022</i>	Aufschlussart Rammkernbohrung Seilkernbohrung	<i>DREHEN SCHNAPPE + SCHNECKE</i>	von m <i>0,0</i> <i>14</i>	bis m <i>14</i> <i>16</i>	Ø mm <i>178</i> <i>146</i>	verrohrt bis <i>14</i>	
Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe m Wasser erreicht am: <i>13.05.2022</i> bei: <i>8,50</i> m Tiefe unter Ansatzpunkt = <i>60R</i> m ü. NN/Vergl.-Höhe Wasser eingespielt am: <i>13.05.</i> bei: m Tiefe unter Ansatzpunkt = m ü. NN/Vergl.-Höhe Wasserbeobachtung							
a) Bis ... m unter Ansatzpunkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht			Bodenfeuchte, Wasserführung:		Entnommene Proben	
	a2) Ergänzende Bemerkung			Feststellungen beim Bohren:		Art	Nr.
b) Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gem. Bohrvorgang	d) Farbe	Bohrwerkzeuge:			
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung	h) Gruppe	e) Kalkgehalt	Sonstiges:		
1	2			3	4	5	6
a) <i>0,10</i>	a1) <i>MITTEL BOGEN</i>			<i>DREHEN SCHNAPPE</i>			
	a2)			<i>178 Ø</i>			
b) <i>0,10</i>	b)	c)	d)				
	f)	g)	h)	e)			
a) <i>0,60</i>	a1) <i>AUFFÜLLUNG U, S, G</i>			<i>DREHEN SCHNAPPE</i>			
	a2)			<i>178 Ø</i>			
b) <i>0,50</i>	b)	c) <i>m</i>	d) <i>SCHWARZ-GRAU</i>				
	f)	g)	h)	e)			
a) <i>1,20</i>	a1) <i>AUFFÜLLUNG U, T', S'</i>			<i>DREHEN SCHNAPPE</i>			
	a2)			<i>178 Ø</i>			
b) <i>0,60</i>	b) <i>STEIF</i>	c) <i>m</i>	d) <i>BRAUN</i>				
	f)	g)	h)	e)			
a) <i>1,70</i>	a1) <i>S, Ü</i>			<i>DREHEN SCHNAPPE</i>			
	a2)			<i>178 Ø</i>			
b) <i>0,50</i>	b)	c) <i>m</i>	d) <i>GRAU</i>				
	f)	g)	h)	e)			
a) <i>3,70</i>	a1) <i>U, T</i>			<i>DREHEN SCHNAPPE</i>			
	a2)			<i>178 Ø</i>			
b) <i>2</i>	b) <i>STEIF</i>	c) <i>m</i>	d) <i>BRAUN</i>				
	f)	g)	h)	e)			

SCHICHTENVERZEICHNIS

Baustelle: ULM - UHLAND STR				 GEO-BOHRTECHNIK			
Blatt Nr.: 2		Bodenaufschluss Nr.: B1					
ausgeführt am: 13.05.2022				bis: 16.05.2022			
a) Bis ... m unter Ansatzpunkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht			Bodenfeuchte, Wasserführung:	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung				Feststellungen beim Bohren:	Art	Nr.
b) Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gem. Bohrvorgang	d) Farbe	Bohrwerkzeuge:			
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung	h) Gruppe		e) Kalkgehalt	6	
1	2			3	4		5
4,10	a1) G, U, S'			DREHEN SCHNABE 178φ			
	a2)						
0,40	b)	c) m	d) GRAU-BRAUN	178φ			
	f)	g)	h) e)				
6,50	a1) G, S, X'			DREHEN SCHNABE bis 6m 178φ AB 6m MIT SCHNEKE			
	a2)						
2,40	b)	c) m	d) GRAU	178φ			
	f)	g)	h) e)				
7	a1) S, U			DREHEN SCHNABE 178φ SCHNEKE AB 8,50m WASSER			
	a2)						
0,50	b)	c)	d) GRAU	178φ			
	f)	g)	h) e)				
12	a1) G, S'-S			SCHNEKE 178φ			
	a2)						
4	b)	c)	d) BRAUN-GRAU	178φ			
	f)	g)	h) e)				
12,50	a1) G, U, X			SCHNEKE 178φ			
	a2)						
0,50	b)	c) m	d) HEL GRAU	178φ			
	f)	g)	h) e)				
14	a1) U, X, S'			SCHNEKE 178φ bis 13,50m AB 13,50m DREHEN SCHNABE 178φ AB 14m UMGESIEBelt AUF SKGL.			
	a2)						
1,50	b)	c) m	d) GRAU	178φ			
	f) HALBFEST-FEST	g)	h) e)				


SCHICHTENVERZEICHNIS

Baustelle: <i>ULM - UHLMANN STR</i>		 GEO-BOHRTECHNIK
Blatt Nr.: <i>3</i>	Bodenaufschluss Nr.: <i>31</i>	


ausgeführt am: *13.05.2022* bis: *16.05.2022*

a) Bis ... m unter Ansatzpunkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bodenfeuchte, Wasserführung: Feststellungen beim Bohren: Bohrwerkzeuge: Sonstiges:	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
b) Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gem. Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung	h) Gruppe	e) Kalkgehalt				
1	2				3	4	5	6
<i>16</i>	a1) <i>MST - MIT KALKSTEIN</i>				<i>SR6L</i>			
	a2)							
<i>2</i>	b) <i>FEST</i>	c) <i>SCHWELZ</i>	d) <i>GRAU</i>					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				

SCHICHTENVERZEICHNIS

Baustelle: <i>ULM - UULAND STR</i>				 GEO-BOHRTECHNIK					
Blatt Nr.: 1		Bodenaufschluss Nr.: <i>B 2</i>							
ausgeführt am: <i>17.05.2022</i> bis: <i>17.05.2022</i>	Aufschlussart Rammkernbohrung Seilkernbohrung	von m <i>0,0</i> <i>+ SCHNECKE</i> <i>SCHNECKE - 26</i>	bis m <i>14,10</i> <i>14,10</i>	Ø mm <i>178</i> <i>178</i>	verrohrt bis <i>14</i>				
Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe m									
Wasser erreicht am: <i>17.05.2022</i> bei: <i>8,50</i> m Tiefe unter Ansatzpunkt = <i>60K</i> m ü. NN/Vergl.-Höhe									
Wasser eingespielt am: <i>18.05.2022</i> bei: <i>8,40</i> m Tiefe unter Ansatzpunkt = <i>60K</i> m ü. NN/Vergl.-Höhe									
Wasserbeobachtung									
a) Bis ... m unter Ansatzpunkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bodenfeuchte, Wasserführung:				
	a2) Ergänzende Bemerkung				Entnommene Proben				
b) Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gem. Bohrvorgang	d) Farbe		Art	Nr.			
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung	h) Gruppe	e) Kalkgehalt			Tiefe in m (Unterkante)		
1	2				3	4		5	6
a) <i>0,10</i>	a1) <i>MUTTERBODEN</i>				DREHEN SCHWABE 178 Ø 1x WASSER PROBE				
	a2)								
b) <i>0,10</i>	b)	c) <i>m</i>	d)						
	f)	g)	h)	e)					
a) <i>0,40</i>	a1) <i>AUFFÜLLUNG G, U, S'</i>				DREHEN SCHWABE 178 Ø				
	a2)								
b) <i>0,30</i>	b)	c) <i>m</i>	d)						
	f)	g)	h)	e)					
a) <i>1,20</i>	a1) <i>AUFFÜLLUNG U, S, G'</i>				DREHEN SCHWABE 178 Ø				
	a2)								
b) <i>0,80</i>	b) <i>STEIF</i>	c) <i>m</i>	d) <i>BRAUN</i>						
	f)	g)	h)	e)					
a) <i>1,80</i>	a1) <i>S, U</i>				DREHEN SCHWABE 178 Ø				
	a2)								
b) <i>0,60</i>	b)	c) <i>m</i>	d) <i>HELLGRAU</i>						
	f)	g)	h)	e)					
a) <i>2,20</i>	a1) <i>T, U</i>				DREHEN SCHWABE 178 Ø				
	a2)								
b) <i>0,40</i>	b) <i>STEIF</i>	c) <i>m</i>	d) <i>SCHWARZ-BRAUN</i>						
	f)	g)	h)	e)					

SCHICHTENVERZEICHNIS

Baustelle: ULM - UHLANDS STR				 GEO-BOHRTECHNIK			
Blatt Nr.: 2		Bodenaufschluss Nr.: B2					
ausgeführt am: 17.06.2022				bis: 17.05.2022			
a) Bis ... m unter Ansatzpunkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht			Bodenfeuchte, Wasserführung: Feststellungen beim Bohren: Bohrwerkzeuge: Sonstiges:	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkante)
b) Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gem. Bohrvorgang	d) Farbe				
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung	h) Gruppe	e) Kalkgehalt			
1	2			3	4	5	6
3,60	a1) U, T, S'			DREIEN SCHAPPE 178φ			
	a2)						
1,40	b) steif	c) m	d) BRAUN				
	f)	g)	h) e)				
4,50	a1) U, S, G'			DREIEN SCHAPPE 178φ			
	a2)						
0,90	b) steif	c) m	d) BRAUN				
	f)	g)	h) e)				
6	a1) G, S-S			DREIEN SCHAPPE 178φ AB 6m MIT SCHNEKLE			
	a2)						
1,50	b)	c) m	d) GRAU				
	f)	g)	h) e)				
11,80	a1) G, S'-S			SCHNEKLE 178φ AB 1,50m WASSER			
	a2)						
5,80	b)	c) m	d) HEL GRAU				
	f)	g)	h) e)				
13,50	a1) U, S, X-X'			SCHNEKLE 178φ			
	a2)						
1,70	b) HALBFEST - FEST	c) SCHWER	d) GRAU				
	f)	g)	h) e)				
14,10	a1) U, T			SCHNEKLE 178φ			
	a2)						
0,60	b) HALB FEST	c) SCHWER	d) DUNKEL BRAUN				
	f)	g)	h) e)				