

Bericht

Nr. 21061

Projekt: Neubau einer Zimmerei mit Wohngebäude

Ort: 86833 Ettringen, Kapellenstraße 28 / 32
(Fl.Nr. 372)

Bauherr: Herr Tobias Frey
86833 Ettringen, Tussenhauserstraße 28

Planung: dreierarchitektur GmbH
86381 Krumbach, Kirchberg 7

Untersuchungsauftrag: Baugrundbeurteilung und
geotechnische Beratung

Ulm, den 18.08.2021

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang	3
2. Untersuchungsumfang	3
3. Gelände und Bauvorhaben	4
4. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	6
5. Bautechnische Folgerungen	11
5.1 Gründung	11
5.2 Auflagerung der untersten Böden	14
6. Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit	14
7. Sonstige Hinweise	16
8. Schlussbemerkung	16
 Anlagen:	
(1) Lageplan mit Untersuchungsstellen, Maßstab 1 : 500	
(2) Bodenprofile und Rammdiagramm, Höhenmaßstab 1 : 50	
(3) Bodenmechanisches Laborergebnis (Korngrößenverteilung)	

1. Vorgang

In Ettringen, Kapellenstraße 28 / 32 ist auf dem Flurstück 372 der Neubau einer Zimmerei mit Wohngebäude geplant.

Zur Klärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im betreffenden Areal wurde die SCHIRMER-Ingenieurgesellschaft beauftragt, eine geotechnische Untersuchung durchzuführen und Empfehlungen zur Gründung und Auflagerung der untersten Böden auszuarbeiten. Ferner sollte auf die Möglichkeit einer Versickerung von Niederschlagswasser eingegangen werden.

Für die Ausführung der Geländearbeiten und zur Erstellung des geotechnischen Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, Maßstab 1:500, ohne Datum
- Grundriss Halle EG und OG, Maßstab 1:100, vom 17.06.2021
- Grundriss Wohnhaus EG und OG, Schnitt 1-1, Ansichten N, O, S und W, Maßstab 1:100, vom 17.06.2021
- Ansichten Halle, Maßstab 1:100, vom 17.06.2021
- Luftbild, Maßstab 1:500, vom 26.05.2021

2. Untersuchungsumfang

Zur Erkundung des Baugrundes wurden am 03.08.2021 auf der Baufläche fünf Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5) mit Tiefen zwischen 2,7 m und 5,0 m niedergebracht. Die Endtiefen der Sondierungen ergaben sich überwiegend aus festen / dichten Schichten, die nicht mehr weiter bzw. nur noch sehr schwer rammbaar waren.

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

Ergänzend dazu wurde eine schwere Rammsondierung (DPH A) nach DIN EN ISO 22476-2 mit einer Tiefe von 5,2 m abgeteuft. Die Rammsondierung diente insbesondere zur Verifizierung der Tiefe des tragfähigen Gründungshorizonts und zur Bestimmung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der angetroffenen Böden.

Die Untersuchungsstellen wurden der Lage und Höhe nach eingemessen. Ihre Ansatzpunkte gehen aus der Anlage 1 hervor. Die Höhenmessung bezieht sich auf einen Schachtdeckel in der Kapellenstraße (siehe Anlage 1), der gemäß den Planunterlagen eine absolute Höhe von 578,03 m ü.NN besitzt. Diese Höhe ist bauseits gegebenenfalls noch zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Bodenaufnahme sind unter Beachtung von DIN 4023 in Form von höhengerecht angeordneten Bodenprofilen in der Anlage 2 dargestellt. Das Rammdiagramm ist dort ebenfalls enthalten.

Aus den angetroffenen Bodenschichten wurden Proben entnommen und in unser Grundbaulabor verbracht. Dort erfolgte eine Überprüfung der Schichtansprache und gegebenenfalls eine Ergänzung der Feldaufzeichnungen. Ferner wurde aus den Proben B1.1 und B3.1 die Mischprobe M1 gebildet und anhand derer die Korngrößenverteilung bestimmt (siehe Anlage 3). Die Körnungslinie diente u.a. zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes nach HAZEN/BEYER.

3. Gelände und Bauvorhaben

Die betreffende Baufläche liegt am Nordostrand von Ettringen, direkt östlich der Kapellenstraße (Hs.-Nr. 28 / 32) auf dem Flurstück Nr. 372. Sie grenzt ringsum an eben genannte Straße. Lediglich im Norden befindet sich eine Ackerfläche und im Osten der Mühlbach. Bei dem Grundstück handelt es sich um eine leicht nach Norden einfallende Brachfläche, die sich über maximal etwa 113 m x 58 m erstreckt. Die maximale Höhendifferenz innerhalb derselbigen beträgt nach den Vermessungen während der Feldarbeiten ca. 0,9 m.



Bild 1: Baufläche am 03.08.2021 / Blickrichtung Norden



Bild 2: Baufläche am 03.08.2021 / Blickrichtung Süden

Etwa mittig auf dem Gelände bestand zum Zeitpunkt der Feldarbeiten noch ein L-förmiges, landwirtschaftlich genutztes Gebäude mit Wohnteil, welches im Zuge der weiteren Bauausführung rückgebaut werden soll (vgl. Bilder 1 und 2).

Nach den uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen sind eine nicht unterkellerte Zimmerei mit angrenzendem, ebenfalls nicht unterkellertem Wohnhaus und den maximalen Grundrissabmessungen von ca. 55 m x 22 m bzw. 16,45 m x 9,49 m geplant (siehe Lageplan). Daran schließt sich südlich eine Doppelgarage an. Das EG-Fußbodenniveau stand zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht abschließend fest. Es dürfte aber in etwa auf der aktuellen mittleren Geländehöhe liegen und wurde daher sowohl für die Zimmerei als auch das Wohnhaus auf 576,9 m ü.NN angenommen.

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

4. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Das untersuchte Areal befindet sich am Westrand des Wertachtals und ist von spätglazialen Sedimenten geprägt. Hierbei handelt es sich um würmzeitliche Schmelzwasserschotter, die oberflächlich unterschiedlich stark verwittert (verlehmt) sind und im natürlichen Zustand eine Lehmüberdeckung besitzen. In den Schottern und Lehmen können auch Sandlinsen vorkommen.

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

Zunächst lag bei den Sondierungen RKS 1 und 2 eine 0,3 m bis 0,4 m mächtige **Mutterbodenschicht** (Ackerkrume bzw. Grasnarbe) vor.

Mit Ausnahme von RKS 1 wurden unter dem Mutterboden bzw. bei den restlichen Sondierungen ab Gelände **Auffüllungen** aus meist sandigen bis stark sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen angetroffen. Ferner waren die Auffüllungen auch als sandige bis stark sandige, kiesige Schluffe mit einer weichen Konsistenz anzusprechen. Untergeordnet lagen sie bei RKS 4 auch als ein Kies-Schluff-Gemisch mit Anteilen an Sanden, Steinen und Organik vor. Darin waren zudem Betonresten enthalten. Die RKS 4 endete aufgrund eines Rammhindernisses in Form einer Betonplatte in 2,7 m Tiefe.

Unter dem Mutterboden bzw. den Auffüllungen folgten bei den übrigen Sondierungen **Decklehme**, die als sandige bis stark sandige Schluffe mit einer weichen bis weich - steifen Konsistenz anzusprechen waren. Sie reichten bis in Tiefen von 1,1 m bis 2,1 m.

Die Decklehme wurden bei RKS 2 und RKS 5 zunächst noch von 0,2 m mächtigen, schwach bis stark schluffigen **Sandlinsen** mit einem weichen Feinanteil unterlagert. Ferner war bei RKS 2 eine weitere 0,2 m mächtige Sandlinse in die Schotter eingelagert.

Ab Tiefen von 1,1 m (RKS 1 / RKS 3) und 2,3 m (RKS 2 / RKS 5) wurden die Decklehme bzw. Sande von **Schmelzwasserschottern** unterlagert. Hierbei handelte es sich insbesondere im oberen Bereich um teilweise noch stark verlehnte, d.h. schluffige bis stark schluffige, sandige Kiese. Im tieferen Bereich lagen sie als gering verlehnte bis unverlehnte Schotter in Form von schwach sandigen bis sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen, schwach steinigen Kiesen vor. Die Schotter reichten bis zur Endtiefe der Sondierungen, in der sie noch nicht durchörtert und nicht weiter bzw. nur noch sehr schwer rammbar waren.

Mit der durchgeführten **Rammsondierung** wurden die Lagerungsdichte und Konsistenz der angetroffenen Schichten abgeschätzt sowie die Schichtübergänge verifiziert. Sie zeigte im oberen Bereich noch Schlagzahlen zwischen 5 und 10 pro 10 cm Eindringtiefe. Ab ca. 0,4 m Tiefe kam es zu einem deutlichen Rückgang der Zahlen auf unter 4. Erst ab einer Tiefe von 1,5 m stiegen sie langsam aber stetig an und es wurden Schlagzahlen von 6 - 12 registriert. Im weiteren Verlauf kam es zu einem weiteren Rückgang der Schlagzahlen auf Werte zwischen 2 und 4. Erst ab 3,3 m Tiefe wurden Schlagzahlen von über 10 pro 10 cm Eindringtiefe erreicht. Diese stiegen weiter bis zur Endtiefe auf ein Niveau von etwa 20 an.

Eine Korrelation mit den Bodenprofilen zeigt, dass die Schlagzahlen auf den ersten Dezimetern noch hoch sind, was auf eine mitteldichte Lagerung der Auffüllungen deutet. Mit Erreichen der Decklehme bzw. schluffigen Auffüllungen ist ein deutlicher Rückgang der Schlagzahlen zu verzeichnen, was auf eine lediglich weiche Konsistenz derselbigen hindeutet. Mit Erreichen der Schotter steigen die Schlagzahlen wieder an, was auf eine überwiegend mitteldichte bis dichte Lagerung schließen lässt.

Grundsätzlich sind weitere Wechselhaftigkeiten bezüglich der Zusammensetzung und der Beschaffenheit der einzelnen Schichten nicht auszuschließen.

In der folgenden Tabelle 1 werden für die vorbeschriebenen Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte (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. Die Sande und die bei RKS 4 angetroffenen Auffüllungen sind darin aufgrund ihrer geringen Ausdehnung und Mächtigkeit nicht enthalten.

Um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Setzungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, sollten Setzungsberechnungen grundsätzlich mit beiden angegebenen Grenzwerten durchgeführt werden. In kritischen Fällen sollten die jeweils ungünstigsten Werte für die Berechnungen herangezogen werden.

Tabelle 1: 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 [UM/UL/TM/TL] Kiese [(GW/GU/GU*)]	19 21	10 12	(22,5 - 25) (35)	(2 - 4) (0)	- -
Decklehme (UM/UL/TM/TL)	19	10	25	2 - 4	5 - 10
Schmelzwasser- schotter (GW/GU/GU*)	20 - 21	11 - 12	35 - 37,5	0 - 1	80 - 100

Die Baufläche liegt außerhalb der in **Erdbebenzonen** aufgeteilten Gebiete Deutschlands. Diese Beurteilung stützt sich auf den Nationalen Anhang der DIN EN 1998-1 „Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben“ vom Januar 2011.

Während der Feldarbeiten am 03.08.2021 wurden in den Rammkernsondierungen die in der Tabelle 2 aufgeführten Grundwasserstände festgestellt.

Tabelle 2: Grundwasserstände

Aufschluss	Grundwasser	
	nach Aufschlussende (m unter Gel.)	(m ü.NN)
RKS 1	ca. 3,10*	ca. 573,35*
RKS 2	3,60	573,30
RKS 3	ca. 3,70*	ca. 573,25*
RKS 4	-	-
RKS 5	3,63	573,75

*anhand der Durchnässung des Bohrgutes abgeschätzt

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 sowie nach der Schneeschmelze - zu rechnen.

Da das Bauvorhaben nicht unterkellert werden soll, dürfte Grundwasser für das aufgehende Bauwerk keine Relevanz besitzen.

5. Bautechnische Folgerungen

5.1 Gründung

Zur besseren Übersicht sind in Anlage 2 die auf 576,9 m ü.NN angenommenen EG-Fußbodenhöhen sowohl für die Zimmerei als auch das Wohnhaus eingetragen (vgl. Kapitel 3). Die Gründungssohle dürfte bei einer Flachgründung etwa 0,5 m (Innenfundamente und tragende Bodenplatte) bzw. 1,0 m (frostfreie Einbindung von Außenfundamenten) darunter liegen.

Nach den Aufschlussergebnissen liegt die Gründungssohle damit noch innerhalb von Auffüllungen sowie Decklehm. Diese besitzen aufgrund ihrer ungünstigen Konsistenz und heterogenen Zusammensetzung nur eine sehr geringe Tragfähigkeit.

Im Sinne einer einheitlichen und setzungsarmen Gründung wird daher empfohlen, das gesamte Bauvorhaben generell in den gut tragfähigen Schmelzwasserschottern zu gründen, die ab einem Niveau von etwa 575,35 m ü.NN (RKS 1), 574,60 m ü.NN (RKS 2), 575,85 (RKS 3) und 575,08 m ü.NN (RKS 5) anstehen. Dafür wird eine Fundamentvertiefung erforderlich. Alternativ besteht auch die Möglichkeit einer Gründung über eine tragende Bodenplatte auf einem teilweisen Bodenaustausch. Nachfolgend werden die beiden Gründungsvarianten beschrieben.

Bei einer **Fundamentvertiefung** werden die Fundamente mittels Unterbetonsockel („Magerbeton“) bis auf die Schmelzwasserschotter geführt. Die Vertiefung kann sehr wahrscheinlich gegen den gewachsenen Grund betoniert werden. Dabei ist abschnittsweise zu arbeiten. Die Länge dieser Abschnitte richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten sowie den Erfahrungen auf der Baustelle. Sofern die Böden wider Erwarten keine ausreichende Standsicherheit besitzen ist eine stützende Schalung (z.B. Brunnenringe) vorzusehen.

Für die Dimensionierung von Streifenfundamenten kann bei einer Gründung unter den oben genannten Voraussetzungen nach DIN 1054:2010-12 „Ergänzenden Regelungen zu DIN EN 1997-1 (Eurocode 7)“

$$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$$

als Bemessungswert des Sohlwiderstandes angesetzt werden.

Der Unterbetonsockel für die Vertiefung braucht nicht als zusätzliche Last angesetzt zu werden. Fundamentbreiten unter 0,5 m bzw. Brunnendurchmesser unter 1,0 m sind nicht vorzusehen. Bei dem Frost ausgesetzten Fundamenten ist eine frostfreie Einbindung von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese ist durch die Fundamentvertiefung allerdings ohnehin schon gegeben.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der genannte Bemessungswert um 20 % erhöht werden.

Bei einer alternativen Gründung über eine **tragende Bodenplatte** ist zur Homogenisierung und Verbesserung der Auflagerbedingungen darunter ein teilweiser Bodenaustausch vorzusehen.

Bei einem teilweisen Bodenaustausch werden die unter der Bodenplatte anstehenden Böden ausgehoben und durch gut verdichtbares Austauschmaterial ersetzt. Dessen Mächtigkeit sollte mindestens 0,6 m betragen. Damit werden gleichzeitig die Anforderungen an eine kapillarbrechende Schicht erfüllt. Aufgefüllte Böden und aufgeweichte Schichten sind grundsätzlich vollständig durch verdichtungswilliges Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Das Material für den Bodenaustausch muss der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (Kiessand, Kalkschotter, Beton-Recycling-Baustoff o.ä.) entsprechen und darf keine Steine mit einem Durchmesser über 150 mm aufweisen.

Der Einbau der Schicht hat lagenweise (max. 30 cm) und mit geeignetem Gerät verdichtet zu erfolgen. Sie ist außerdem mit einem seitlichen Überstand einzubauen, der einem Lastausbreitungswinkel von 45° entspricht.

Lastangaben zur Berechnung des Bettungsmoduls k_s für die Gründung über eine tragende Bodenplatte 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 einer Gründung über eine tragende Bodenplatte auf einem Bodenaustausch von 0,6 m ein Bettungsmodul von

$$\text{cal } k_s \approx 10 - 15 \text{ MN/m}^3$$

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 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.

Die Setzungen aufgrund der Belastungen dürften nach unseren Erfahrungen bei den genannten Gründungsarten gering sein. Eine Stellungnahme zur Frage der Setzungen und Setzungsdifferenzen ist jedoch erst möglich, wenn Fundamentpläne mit Lastangaben vorliegen.

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

Die Aushubsohlen sind generell so wenig wie möglich zu stören und vor Witterungseinflüssen (Frost / Niederschläge) zu schützen.

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

5.2 Auflagerung der untersten Böden

Bei einer Bodenplattengründung sind keine weiteren Zusatzmaßnahmen zur Auflagerung der untersten Böden erforderlich.

Bei einer Fundamentgründung wird unter den untersten Böden ein Bodenpolster von mindestens 0,4 m Mächtigkeit empfohlen, um ein weitgehend homogenes Auflager sicherzustellen. Damit werden auch hier die Anforderungen an eine kapillarbrechende Schicht erfüllt. Das Material für den Bodenaustausch und die Einbaubedingungen sind bereits in Kapitel 5.1 beschrieben.

Generell sind an frostgefährdeten Außenseiten von Fußböden umlaufende Streifenfundamente oder Frostschrägen vorzusehen. Alternativ kann zum Frostschutz dort auch frostsicheres Material (GW nach DIN 18196) mit mindestens 1 m Mächtigkeit und Überstand sowie eine entsprechende Isolierung des Fußbodens zur Ausführung kommen.

6. Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurde aus den Proben B1.1 und B3.1 der gering verlehnten Schotter die Mischprobe M1 gebildet. Anhand derer wurde die Korngrößenverteilung bestimmt (siehe Anlage 3).

Die Auffüllungen, Decklehme und Sande sind die übrigen Böden erfahrungsgemäß wesentlich schlechter durchlässig und wurden daher nicht untersucht. Anhand der Kornverteilung wurde nach der einschlägigen Literatur und unseren Erfahrungen ein Durchlässigkeitsbeiwert von

$$k_f \approx 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

für die gering verlehmtten Schotter ermittelt.

Hierbei handelt es sich um den vertikalen Durchlässigkeitsbeiwert in der gesättigten Zone. Die untersuchten gering verlehmtten Schotter sind nach DIN 18130 damit als „durchlässiger“ ($k_f 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s) Untergrund einzustufen.

Im DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) für die Versickerung von Niederschlagswasser ist eine Anforderung von k_f höchstens 1×10^{-3} m/s und mindestens 1×10^{-6} m/s genannt. Sie wird nach den Ergebnissen der Laborversuche in den gering verlehmtten Schottern eingehalten, d.h. dort ist aufgrund der Durchlässigkeit eine Versickerung möglich. Die versickerungsfähigen Schichten stehen nach den Feldversuchsergebnissen ab Tiefen von 1,1 m (RKS 1), 3,9 m (RKS 2), 1,5 m (RKS 3) und 2,3 m (RKS 5) unter Gelände an. Zum Erreichen dieser sind deshalb teilweise Rigolen oder Sickerschächte erforderlich.

Im Regelwerk ist zudem ein ausreichender Abstand von mindestens 1 m der Versickerung von der Grundwasseroberfläche, d.h. vom mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW), gefordert. Dieser Mindestabstand wird nach den Ergebnissen der Feldversuche, mit Ausnahme von RKS 2, überall eingehalten.

7. Sonstige Hinweise

Die anstehenden bindigen Böden (schluffige Auffüllungen und Decklehme) sind empfindlich gegen dynamische Beanspruchungen, z.B. durch Befahren während des Baustellenbetriebs. Durch ein geeignetes Aushubverfahren (rückschreitende Arbeitsweise) ist sicherzustellen, dass die Sohle nicht gestört wird.

Diese Böden 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). Falls dennoch Bereiche aufgefroren bzw. aufgeweicht sind, müssen diese gegen verdichtungswilliges Bodenmaterial ausgetauscht werden.

8. Schlussbemerkung

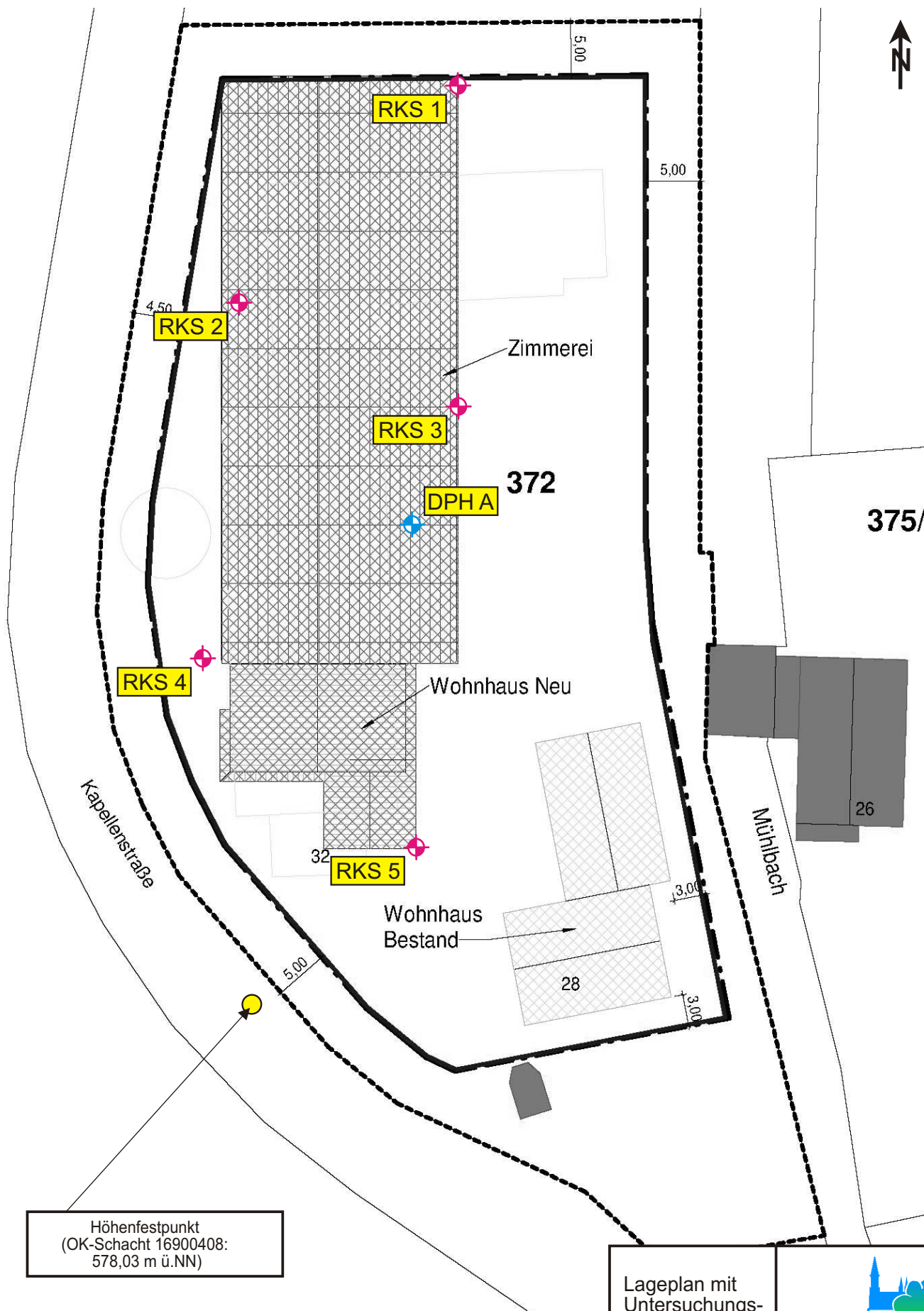
Der vorliegende Bericht beschreibt die durch die Bodenaufschlüsse festgestellten Untergrundverhältnisse in bodenmechanischer und grundbautechnischer Hinsicht. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts bekannten Stand der Planung.

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

SCHIRMER - Ingenieurgesellschaft mbH

Bearbeitung:
B.Eng. Hannes Ruffle

(Dipl.-Ing. D. Schirmer)



Höhenfestpunkt
(OK-Schacht 16900408:
578,03 m ü.NN)

Lageplan mit
Untersuchungs-
stellen



Legende:

◆ RKS: Rammkernsondierung

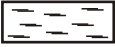
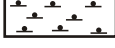
◆ DPH: schwere Rammsondierung

Projekt: 21061 / 18.08.2021

Neubau einer Zimmerei mit Wohngebäude in
Ettringen, Kapellenstraße 28 / 32 (Fl.Nr. 372)

Maßstab: ca. 1:500 bei DIN 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

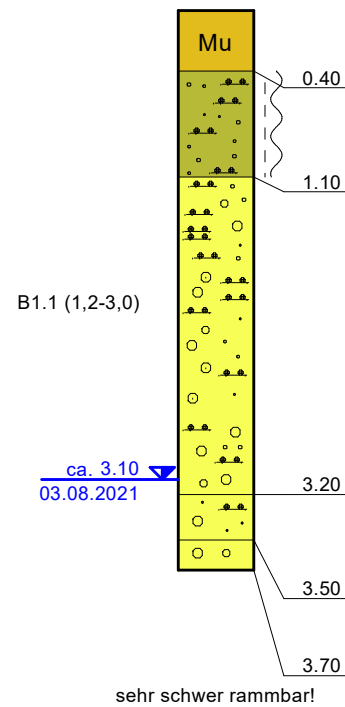
Probenentnahme
B: Bodenprobe F: Feststoffprobe S: Sammelprobe M: Mischprobe

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

	Legende zu den Bodenprofilen nach DIN 4023	 Ingenieurgesellschaft mbH Geo- und Umwelttechnik
	Projekt: 21061 / 18.08.2021 Neubau einer Zimmerei mit Wohngebäude in Ettringen, Kapellenstraße 28 / 32 (Fl.Nr. 372)	
	Anlage 2.1	

RKS 1

576,45 m ü.NN



Mutterboden
Ackerkrume; schwarzbraun

Schluff
sandig - stark sandig; grau, hellgrau;
weich - steif

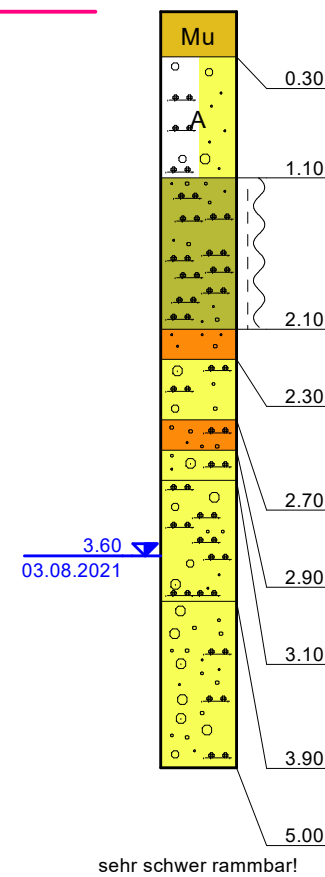
Kies
schwach schluffig, schwach sandig; grau

Kies
sandig, schwach schluffig - schluffig;
graubraun

Kies
sandig, schwach schluffig; grau

RKS 2

576,90 m ü.NN



Mutterboden
Grasnarbe; braun

Auffüllung, Kies
sandig, schwach schluffig; grau; Ziegelreste

Schluff
sandig - stark sandig; grau; weich -
steif

Sand
schluffig - stark schluffig; grau

Kies
schluffig - stark schluffig; sandig;
grau

Sand
stark schluffig; grau; Feinanteil weich

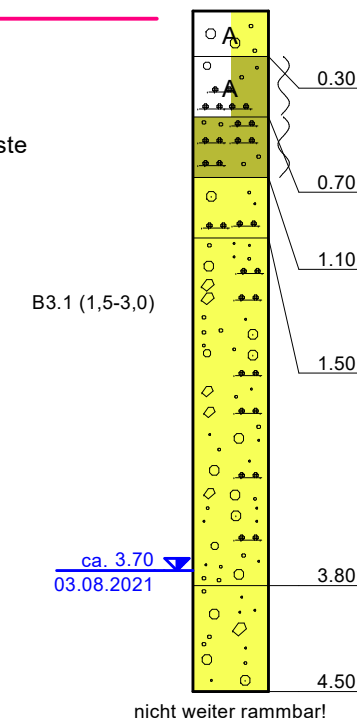
Kies
sandig, schwach schluffig; gelbgrau

Kies
schluffig - stark schluffig, sandig;
grau

Kies
sandig, schwach schluffig; grau

RKS 3

576,95 m ü.NN



Auffüllung, Kies
sandig, schwach schluffig; grau

Auffüllung, Schluff
sandig - stark sandig, kiesig; dunkelgrau;
weich; vereinzelt Ziegelreste

Schluff
sandig - stark sandig; graubraun; weich

Kies
schluffig - stark schluffig, sandig;
graubraun

Kies
sandig, schwach schluffig, schwach steinig;
grau

Kies
sandig, schwach steinig; grau

Bodenprofile



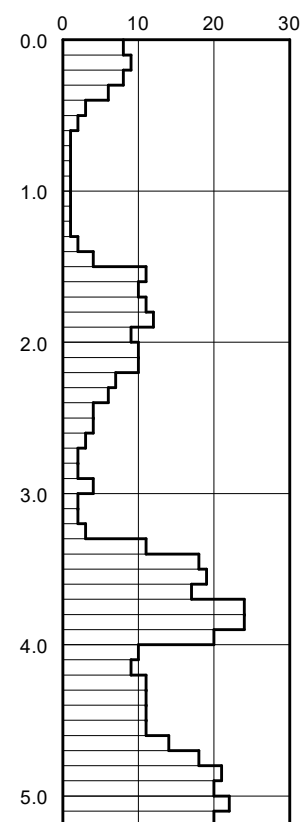
Projekt: 21061 / 18.08.2021
Neubau einer Zimmerei mit Wohngebäude in
Ettringen, Kapellenstraße 28 / 32 (Fl.Nr. 372)

Höhenmaßstab ca. 1:50 bei A3 Anlage 2.2

DPH A

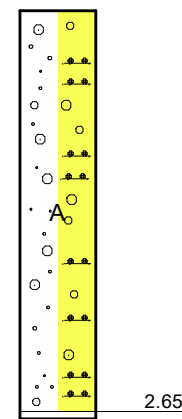
577,11 m ü.NN

Schlagzahlen je 10 cm



RKS 4

576,80 m ü.NN



nicht weiter rammbär!

Auffüllung, Kies, Schluff
sandig, steinig, organisch; schwarzbraun;
Feinanteil weich; Betonreste

Beton

RKS 5

577,38 m ü.NN



3.63
03.08.2021

nicht weiter rammbär!

Auffüllung, Kies
sandig - stark sandig; grau

Auffüllung, Schluff
stark sandig; graubraun, grau; weich;
vereinzelt Ziegelreste

Auffüllung, Kies
sandig - stark sandig, schluffig; rotgrau,
grau; Ziegelreste

Schluff
stark sandig; grau; weich - steif

Sand
schwach schluffig; grau, gelbgrau

Kies
sandig, schwach schluffig, schwach steinig;
gelbgrau

Kies
sandig; schwach steinig

Bodenprofile
und Ramm-
diagramm



Projekt: 21061 / 18.08.2021
Neubau einer Zimmerei mit Wohngebäude in
Ettringen, Kapellenstraße 28 / 32 (Fl.Nr. 372)

Höhenmaßstab ca. 1:50 bei A3 Anlage 2.3

