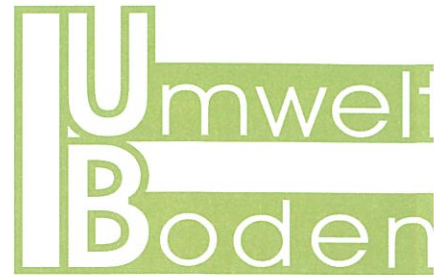


Ingenieurbüro für Umwelt und Boden

GmbH & Co. KG



Ingenieurbüro für Umwelt und Boden • Kellerstr. 10 a • 84069 Schierling

Verwaltungsgemeinschaft Altfraunhofen

Rathausplatz 1

84169 Altfraunhofen

Kellerstraße 10 a

84069 Schierling

Telefon 09451 94468-0

post@umwelt-boden.de

www.umwelt-boden.de

01.02.2023

1. Ausfertigung

AUFTRAGGEBER:

Verwaltungsgemeinschaft Altfraunhofen

BAUMASSNAHME:

Erschließung Baugebiet „An der Streuobstwiese“ in Baierbach

GEGENSTAND DER UNTERSUCHUNGEN:

Baugrunderkundung

BERICHTSNUMMER UND -DATUM:

Bericht Nr. 223010 vom 01.02.2023

Der Bericht umfasst 41 Seiten einschließlich 4 Anlagen.
Ohne besondere Absprache werden die Proben nicht aufbewahrt.
Ohne Genehmigung der Prüfstelle darf der Prüfbericht, auch auszugsweise, nicht veröffentlicht werden.

Boden

Wasser

Luft

Landschafts- und

Naturschutz

Abfall / Altlasten

Geotechnik

Geothermie

Kartierung

INHALTSVERZEICHNIS

1	BAUVORHABEN	4
2	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	5
3	LAGEBESCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSUMFANG	5
4	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	6
5	KAMPFMITTEL	6
6	UNTERSUCHUNGEN DES BODENS UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	7
6.1	Aufbau des Bodens und bodenmechanische Kennwerte	7
6.2	Sondierung mit der schweren Rammsonde	8
6.3	Wasserverhältnisse	9
6.4	Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit	9
6.5	Bestimmung der Korngrößenverteilung und Wasserdurchlässigkeit	10
6.6	Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen	11
7	BODENKENNWERTE	12
8	HOMOGENBEREICHE	13
9	ZUSAMMENFASSUNG UND HINWEISE FÜR DIE PLANUNG UND DIE BAUAUSFÜHRUNG	14
10	HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN	16

TABELLENÜBERSICHT

Tabelle 1:	Leistungsübersicht
Tabelle 2:	Lage der Ansatzpunkte und Endteufen der Sondierungen
Tabelle 3:	Schichtenfolge innerhalb der Ansatzpunkte
Tabelle 4:	Bautechnische Eigenschaften
Tabelle 5:	Interpretation der Schlagzahlen von Sondierungen mit der schweren Rammsonde
Tabelle 6:	Durchlässigkeitsbeiwerte in Abhängigkeit zu den angetroffenen Bodengruppen
Tabelle 7:	Zusammenstellung der Proben
Tabelle 8:	Zusammenstellung der relevanten Werte
Tabelle 9:	Ergebnisse der Siebungen
Tabelle 10:	Ergebnisse der Bestimmung der Zustandsgrenzen
Tabelle 11:	Relevante Bodenkennwerte für die angetroffenen Bodenschichten
Tabelle 12:	Geschätzte Bettungszahlen für die angetroffenen Bodenschichten
Tabelle 13:	Empfohlene Homogenbereiche
Tabelle 14:	Maßgebliche Kennwerte der Homogenbereiche

ANLAGENÜBERSICHT

Anlage 1:	Lageskizze Darstellung der Ansatzpunkte B1 bis B6 für Rammkernsondierung und schwere Rammsondierung (DPH)
Anlage 2:	Schichtenprofile Schichtenverzeichnisse Rammsondierungen
Anlage 3:	Korngrößenverteilung Zustandsgrenzen
Anlage 4:	Bemessungswert des Sohlwiderstands nach DIN 1054

1 BAUVORHABEN

- Bauobjekt:** Erschließung Baugebiet „An der Streuobstwiese“
- Baustelle:** Hauptstraße „An der Streuobstwiese“, 84171 Baierbach
Gemarkung: Baierbach
Flur: 84
Flurstück: -
- Bauherr:** Verwaltungsgemeinschaft Altfraunhofen
Rathausplatz 1
84169 Altfraunhofen
- Auftragnehmer:** Ingenieurbüro für Umwelt und Boden GmbH & Co. KG
Kellerstraße 10 a
84069 Schierling
- Untersuchungsziel:**
- Bodenverhältnisse
 - Durchlässigkeit der angetroffenen Schichten
 - Angabe der Bodenkennwerte
 - Hinweise für die Planung und Bauausführung bei der Erschließung
- Angebot:** Nr. 22104 vom 06.10.2023
- Auftragseingang:** 31.10.2023
- Geländearbeiten:** 12.01.2023
- Auswertung:** 01.02.2023

2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Im Rahmen der Erkundung wurden Leistungen gemäß der Tabelle 1 durchgeführt.

Tabelle 1: Leistungsübersicht

Leistungen	Umfang
<u>Geländearbeiten:</u> - Rammkernsondierungen \varnothing 60 - 50 mm - schwere Rammsondierung (DPH) - Einmessen nach Lage und Höhe - Probenahme und Vorbereiten der Proben	- 6 Stck. / 18,00 lfdm - 6 Stck. / 18,00 lfdm - 2 Stck
<u>Laboruntersuchungen:</u> - Korngrößenverteilung - Fließ- und Ausrollgrenzen	- 2 Stck. - 2 Stck.
<u>Ingenieur- und hydrogeologische Beratung:</u> - Erstellen des Berichts	- Pauschal

3 LAGEBESCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSUMFANG

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im südöstlichen Randbereich der Ortslage Baierbach in einer nach Südosten hin ansteigenden Hanglage.

Im Rahmen der Bodenuntersuchungen waren 6 Ansatzpunkte vorgesehen. An den Ansatzpunkten wurde jeweils eine 3 m tiefe Rammkernsondierung durchgeführt. Zudem war jeweils eine Sondierung mit der schweren Rammsonde bis in eine Tiefe von 3 m geplant.

Die Lage der Ansatzpunkte sowie die Tiefe der Erkundungen wurden im Einvernehmen durch den Auftraggeber, dem Büro KomPlan für kommunale Planungen und dem Ingenieurbüro für Umwelt und Boden festgelegt.

Die Lage der Ansatzpunkte zur Entnahme von Bodenproben ist im Lageplan der **Anlage 1** eingezeichnet.

Die Tabelle 2 beinhaltet die Bezeichnung der Ansatzpunkte sowie Endteufen der Rammkernsondierungen und der Sondierungen mit der schweren Rammsonde.

Tabelle 2: Lage der Ansatzpunkte und Endteufen der Sondierungen

Ansatzpunkt	Koordinaten		Höhe	Endtiefe	
	Rechtswert	Hochwert		Rammkern- sondierung	schwere Ramm- sondierung
			m ü. NN	m unter GOK	m unter GOK
B 1 / DPH 1	4515593	5364111	476,10	3,0	3,0
B 2 / DPH 2	4515634	5364129	474,68		
B 3 / DPH 3	4515655	5364105	478,08		
B 4 / DPH 4	4515721	5364100	483,05		
B 5 / DPH 5	4515750	5364087	485,20		
B 6 / DPH 6	4515789	5364110	483,85		

Im Rahmen der Rammkernsondierungen wurden Bodenproben entnommen und augenscheinlich angesprochen.

4 GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Im Bereich der zu planenden Baumaßnahme stehen Böden an, die gemäß der Geologischen Karte von Bayern [1] umgelagerten pleistozänen bis holozänen Lehmen (Schluff, tonig, sandig, Frostbodenbildung, Hang- oder Schwemmlehm) und der miozänen Nördlichen Vollsotter-Abfolge (Ton, Schluff oder Mergel, kompaktiert) zuzuordnen sind.

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass die Grundwasserfließrichtung in nordwestliche Richtung hin erfolgt. In keinem der Ansatzpunkte wurde Grundwasser angetroffen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich laut DIN 4149, „Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“, in keiner Erdbebenzone.

5 KAMPFMITTEL

Es liegen keine Hinweise auf das Vorhandensein von Kampfmitteln im Boden vor. Verborgene Kampfmittel können jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, so dass bei Aushubarbeiten mit der entsprechenden Vorsicht gearbeitet werden sollte.

6 UNTERSUCHUNGEN DES BODENS UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

An den Ansatzpunkten P 1 bis P 6 wurden Rammkernsondierungen vorgenommen und jeweils Bodenproben zur augenscheinlichen Ansprache im Gelände entnommen sowie Sondierungen mit der schweren Rammsonde durchgeführt.

6.1 Aufbau des Bodens und bodenmechanische Kennwerte

Die angetroffenen Bodenschichten der Ansatzpunkte B 1 bis B 6 wurden angesprochen und dokumentiert. Zudem wurde die jeweilige Schichtdicke gemessen.

In der **Anlage 2** sind die angetroffenen Bodenschichten in Form von Schichtenprofilen dargestellt. In der Tabelle 3 ist der Bodenaufbau aufgelistet.

Tabelle 3: Schichtenfolge innerhalb der Ansatzpunkte

Ansatzpunkt	Boden- gruppe	Schichtenfolge	von ... bis	Dicke
			m	m
B 1	OH	Mutterboden	0,0 - 0,4	0,4
	TM	Ton	0,4 - 2,5	2,1
	UL	Schluff	2,5 - 3,0	>0,5
B 2	OH	Mutterboden	0,0 - 0,4	0,4
	TM	Ton	0,4 - 3,0	>2,6
B 3	OH	Mutterboden	0,0 - 0,4	0,4
	TM	Ton	0,4 - 2,6	2,2
	UL	Schluff	2,6 - 3,0	>0,4
B 4	OH	Mutterboden	0,0 - 0,35	0,35
	TM	Ton	0,35 - 0,7	0,35
	UL	Schluff	0,7 - 1,6	0,9
	TM	Ton	1,6 - 3,0	>1,4
B 5	OH	Mutterboden	0,0 - 0,4	0,4
	TM	Ton	0,4 - 1,8	1,4
	UL	Schluff	1,8 - 3,0	>1,2
B 6	OH	Mutterboden	0,0 - 0,35	0,35
	TM	Ton	0,35 - 1,9	1,55
	UL	Schluff	1,9 - 3,0	>1,1

Wie die Auflistung in der Tabelle 3 zeigt, steht an den Ansatzpunkten B 1 bis B 6 unter dem Oberboden ein bindiger Boden aus vorrangig Ton an. Zudem wurde in 5 von 6 Ansatzpunkten unter dem Ton eine Schicht aus Schluff erkundet.

In der Auflistung der Tabelle 4 werden den Schichten in Abhängigkeit zur Bodengruppe (vgl. Tab. 3, Spalte 2) die entsprechenden bautechnischen Eigenschaften und Eignungen zugeordnet. Der anstehende Oberboden wird im weiteren Berichtsverlauf nicht berücksichtigt.

Tabelle 4: Bautechnische Eigenschaften

Boden- gruppe	Bautechnische Eigenschaften	Bautechnische Eignung als Baugrund für Gründungen	Bautechnische Eignung für Erd- und Baustraßen
UL	mäßige Scherfestigkeit, mäßige Verdichtungsfähigkeit, geringe bis mittlere Zusammendrückbarkeit, geringe bis mittlere Durchlässigkeit, sehr große Erosionsempfindlichkeit, sehr große Frostempfindlichkeit	geeignet	ungeeignet
TM	geringe Scherfestigkeit, schlechte Verdichtungsfähigkeit, große bis mittlere Zusammendrückbarkeit, vernachlässigbar kleine Durchlässigkeit, große bis mittlere Erosionsempfindlichkeit, große bis mittlere Frostempfindlichkeit	brauchbar	weniger geeignet

6.2 Sondierung mit der schweren Rammsonde

Mittels Sondierungen mit der schweren Rammsonde wurde die Lagerungsdichte des anstehenden Bodens der Ansatzpunkte B 1 bis B 6 untersucht. Zur Beurteilung der Lagerungsdichten der angetroffenen Bodenschichten wurde der Bewertungshintergrund gemäß Tabelle 5 herangezogen. Bei den in der Tabelle 5 angegebenen Werten handelt es sich um langjährige Erfahrungswerte des Ingenieurbüros.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind der besseren Übersicht halber zusammen mit den Schichtenprofilen in der **Anlage 2** grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Interpretation der Schlagzahlen von Sondierungen mit der schweren Rammsonde

Rollige Böden (z.B. Sand)		Bindige Böden (z.B. Ton, Schluff)	
Anzahl der Schlagzahlen N ₁₀	Lagerungsdichte	Anzahl der Schlagzahlen N ₁₀	Konsistenz
0 bis 1	Sehr locker	0 bis 1	Breiig
1 bis 4	Locker	1 bis 4	Weich
4 bis 13	Mitteldicht	4 bis 8	Steif
13 bis 24	Dicht	8 bis 15	Halbfest
> 24	Sehr dicht	≥ 15	Fest

- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 1**
Unterhalb des Oberbodens wurde bis in einer Tiefe von 3,0 m unter GOK bindiges Bodenmaterial durchteuft. Die Schlagzahlen bis 3,0 m unter GOK deuten auf eine weiche Konsistenz des Bodens hin.
- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 2**
Unterhalb des Oberbodens deuten die Schlagzahlen bis in einer Tiefe von 3,0 m unter GOK auf eine weiche Konsistenz des anstehenden Bodens hin.
- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 3**
Unterhalb des Oberbodens steht bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK Material mit einer weichen Konsistenz an.
- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 4**
Unterhalb des Oberbodens wurde bis in einer Tiefe von 2,5 m unter GOK Material mit einer weichen Konsistenz durchteuft. Darunter folgt eine Schicht aus Ton, bei der die Schlagzahlen auf eine vorwiegend steife Konsistenz hinweisen.
- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 5**
Unterhalb des Oberbodens steht bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK Material mit einer weichen Konsistenz an.
- **Rammsondierung am Ansatzpunkt B 6**
Unterhalb des Mutterbodens befindet sich eine Schicht aus schwach schluffigem Ton, die eine weiche Konsistenz aufweist. Bis zum Erreichen der Endteufe von 3,0 m weisen die Schlagzahlen auf eine vorwiegend weiche bis steife Konsistenz des durchteuften Bodens hin.

6.3 Wasserverhältnisse

Zum Untersuchungszeitpunkt wurden keine Wasserstände im Bohrloch vorgefunden oder am Sondiermaterial festgestellt.

6.4 Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit

In der Tabelle 6 sind für die angetroffenen Bodenschichten entsprechende Durchlässigkeitsbeiwerte angegeben. Bei diesen Werten handelt es sich um Richtwerte, die aus einschlägiger Literatur entnommen sind.

Tabelle 6: Durchlässigkeitsbeiwerte in Abhängigkeit zu den angetroffenen Bodengruppen

Bodengruppe	Durchlässigkeitsbeiwert k_r	Bereich
	[m/s]	(DIN 18130)
UL	$10^{-5} - 10^{-7}$	durchlässig bis schwach durchlässig
TM	$10^{-9} - 10^{-10}$	sehr schwach durchlässig

6.5 Bestimmung der Korngrößenverteilung und Wasserdurchlässigkeit

An insgesamt zwei Materialproben wurde die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 bestimmt, sowie die daraus zu erwartende Wasserdurchlässigkeit berechnet. Zusätzlich wurde der Wassergehalt bestimmt.

In der Tabelle 7 sind die untersuchten Laborproben mit den zugehörigen Einzelproben aufgeführt.

Tabelle 7: Zusammenstellung der Proben

Laborprobe	Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Bodenart
		m u. GOK	
Probe A	B 2 – B 5	0,35 – 2,6	Ton, schluffig
Probe B	B 2 – B 5	0,7 – 3,0	Schluff, tonig, sandig

Die grafische und tabellarische Darstellung der Korngrößenverteilung ist in der **Anlage 3** enthalten. In der folgenden Tabelle 8 werden die wichtigsten Untersuchungsergebnisse aufgelistet.

Die Berechnung der Wasserdurchlässigkeit erfolgte anhand von Kennwerten aus den Siebanalysen.

Tabelle 8: Zusammenstellung der relevanten Werte

Parameter	Einheit	Probe	
		1	2
Korngröße	mm	0/1	0/0,5
Bodengruppe	-	TM	UL
Kornanteil < 0,063 mm	M.-%	89,8	68,8
Frostempfindlichkeitsklasse	-	F 3	F 3
Ungleichförmigkeitszahl	-	82,71	22,05
Krümmungszahl	-		
Wassergehalt	%	23,2	26,02
berechnete Wasserdurchlässigkeit			
nach Beyer ¹	m/s	>10 ⁻¹⁰	2,37 · 10 ⁻⁷
nach Hazen ²	m/s	>10 ⁻¹⁰	3,20 · 10 ⁻⁸
nach Seiler ³	m/s	>10 ⁻¹⁰	6,18 · 10 ⁻⁸
nach USBR ⁴	m/s	>10 ⁻¹⁰	9 · 10 ⁻⁸

Aufgrund der Materialkennwerte wird eine Anwendung der Wasserdurchlässigkeitsberechnung gemäß dem Verfahren nach Seiler empfohlen. Gemäß DWA-A 138 sind die berechneten Wasserdurchlässigkeiten mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu multiplizieren. Somit ergibt sich eine Bemessungswasserdurchlässigkeit von größer $1 \cdot 10^{-10}$ m/s für den Bereich von 0,35 m bis 2,6 m u. GOK und $1,24 \cdot 10^{-8}$ m/s für den Bereich von 0,7 m bis 2,6 m u. GOK.

Tabelle 9: Ergebnisse der Siebungen

Probe	Boden- gruppe	Kornanteil				
		< 0,063 mm	< 2 mm	< 8 mm	< 16 mm	< 32 mm
		M.-%	M.-%	M.-%	M.-%	M.-%
1	GI	89,8	100	100	100	100
2	UL	68,8	100	100	100	100

Gemäß den Untersuchungsergebnissen handelt es sich bei der Probe 1 um ein Ton-Schluff-Gemisch der Bodengruppe TM nach DIN 18196. Probe 2 ist ein lehmiger Schluff und dieser ist in Bodengruppe UL einzustufen.

6.6 Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

An dem Kornanteil kleiner 0,4 mm der Materialproben aus Tabelle 10 wurden die Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Die tabellarische und grafische Darstellung der Ergebnisse ist in der **Anlage 3** und der Tabelle 10 enthalten.

Tabelle 10: Ergebnisse der Bestimmung der Zustandsgrenzen

Probe	Wassergehalt	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Bodengruppe
	%	%		
1	23,2	30,0	0,948	TA
2	12,8	20,0	0,887	TM

Das Material der Probe 1 entspricht gemäß den plastischen Eigenschaften der Bodengruppe TA nach DIN 18196 und Probe 2 entspricht gemäß den plastischen Eigenschaften der Bodengruppe TM nach DIN 18196.

7 BODENKENNWERTE

In der Tabelle 11 werden für alle angetroffenen Schichten die relevanten Bodenkennwerte angegeben. In Bezug auf die Bodenkennwerte werden für die bindigen Böden die Wichte und die Scherfestigkeit aufgeführt. Die angegebenen Bodenkennwerte richten sich nach DIN 1055-2, „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkennwerte“.

Tabelle 11: Relevante Bodenkennwerte für die angetroffenen Bodenschichten

Bodenart		Ton, stark schluffig	Schluff, sandig, tonig
Bodengruppe nach DIN 18 196		TM	UL
Konsistenz/Lagerung		weich bis steif	weich bis steif
Frostempfindlichkeit		F 3	F 3
Wichte γ (erdfeucht)	kN/m ³	19	20
Wichte unter Auftrieb γ'	kN/m ³	9	20
Reibungswinkel φ'	°	22,5	27,5
Kohäsion c'	kN/m ²	0	0
Bemessungswert des Sohlwiderstands ¹		Tabelle A 6.6 der Anlage 3	Tabelle A 6.8 der Anlage 3

Die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes nach DIN 1054, „Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“ können in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen den Tabellen aus der **Anlage 3** entnommen werden. Hierbei gilt, dass eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen als nachgewiesen angesehen werden kann, wenn die Bedingung $\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ ¹ erfüllt ist.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_B / b_L < 2$ bzw. $b_B' / b_L' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes um 20 % erhöht werden. Bei Tabelle A 6.1 gilt dies aber nur, wenn die Einbindetiefe größer als $0,60 \cdot b$ bzw. $0,60 \cdot b'$ ist.

Bei Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m muss der in der Tabelle A 6.7 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Bei Fundamentbreiten von mehr als 5 m müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

Je nach geplanter Fundamentabmessung kann der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes somit entsprechend der Tabellen aus **Anlage 3** durch das planende Ingenieurbüro angepasst werden. Zusätzlich wird in diesem Zusammenhang auf die DIN 1054, „Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“ verwiesen.

¹ $\sigma_{E,d}$ = Bemessungswert der Sohlruckbeanspruchung

$\sigma_{R,d}$ = Bemessungswert des Sohlwiderstands

Des Weiteren werden in der Tabelle 12 geschätzte Bettungszahlen für die angetroffenen Bodenschichten angegeben.

Tabelle 12: Geschätzte Bettungszahlen für die angetroffenen Bodenschichten

Bodenart	Bettungszahl
	[MN/m ³]
UL	2 – 5
TM	1 – 4

8 HOMOGENBEREICHE

Aufgrund der unterschiedlichen bautechnischen Eigenschaften der vorgefundenen Bodenarten werden aus Sicht unseres Ingenieurbüros folgende Homogenbereiche vorgeschlagen:

Tabelle 13: Empfohlene Homogenbereiche

Homogenbereich	Schicht / Material
1	Oberboden
2	Schluff, sandig, tonig Ton, schluffig

In der Tabelle 14 sind die maßgeblichen Kennwerte der Homogenbereiche gemäß Geotechnischer Kategorie 1 aufgeführt.

Tabelle 14: Maßgebliche Kennwerte der Homogenbereiche

Parameter	Einheit	Homogenbereich	
		1	2
Ortsübliche Bezeichnung	-	Ton	Schluff
Masseanteil an Steinen / Blöcken	> 63 - 200 mm	M.-%	0
	> 200 - 630 mm	M.-%	0
	> 630 mm	M.-%	0
Konsistenz		weich	weich
Plastizität	-	mittel	leicht
Lagerungsdichte	-	-	-
Zuordnungswert nach LAGA M20	-	-	-
Bodengruppe nach DIN 18196	-	TM	UL

9 ZUSAMMENFASSUNG UND HINWEISE FÜR DIE PLANUNG UND DIE BAUAUSFÜHRUNG

Im Rahmen der Bodenerkundung wurden 6 Rammkernsondierungen bis in eine maximale Tiefe von 3,0 m unter GOK durchgeführt. Des Weiteren wurde an allen Ansatzpunkten Sondierung mit der schweren Rammsonde bis in eine Tiefe von maximal 3,0 m unter GOK abgeteuft.

Wie die Ergebnisse zeigen, wurden im Bereich der Rammkernsondierungen überwiegend bindige bis gemischtkörnige Schichten angetroffen. Der Schichtenaufbau ist in der Anlage 2 dargestellt sowie im Kapitel 6.1 aufgelistet.

Die Ergebnisse der Sondierungen mit der schweren Rammsonde sind grafisch in der **Anlage 2** dargestellt sowie im Kapitel 6.2 beschrieben.

Für die Bauausführung ergeben sich somit folgende Hinweise:

- **Allgemeine Hinweise**

Der Oberboden sollte vor den Bauarbeiten abgetragen und separat gelagert werden.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass schluffige Bodenschichten in Form von Löß bei Bearbeitung bzw. Umlagerung ihre positiven Poreneigenschaften verlieren können und aus diesem Grund unter Umständen sogar unbrauchbar werden können.

Im Bereich der bindigen Bodenschichten ist beim Aushub einer Baugrube zum Beispiel nach Starkregenereignissen mit anstehendem Wasser zu rechnen. Dadurch kann zeitweise eine offene Wasserhaltung erforderlich werden.

Es ist zu beachten, dass bei sehr hohen Wassergehalten, z.B. nach einem Starkregenereignis, im ungünstigsten Fall ein Bodenaustausch notwendig sein kann.

Als Bodenaustauschmaterial wird eine Schicht aus einem groben gebrochenen Material empfohlen. Beim Einbau sollte ein Vermischen des Bodenaustauschmaterials mit dem anstehenden Boden stattfinden; dies dient der besseren „Verzahnung“ des Bodenaustauschmaterials. Der Bodenaustausch sollte in einer Dicke von etwa 0,3 m bis 0,5 m erfolgen.

Es ist zu beachten, dass ab einer Baugrubentiefe von 3,1 m unter GOK mit Grundwasser gerechnet werden muss. Dies kann eine offene Wasserhaltung nach sich ziehen, falls der Bau eines Kellers beabsichtigt wird und durch hohe Niederschläge ein höherer Grundwasserstand möglich wäre. Mit dieser Maßnahme kann der Grundwasserspiegel um maximal etwa 0,5 m abgesenkt werden.

Die Standsicherheit einer Baugrube muss nach DIN 4124 eingehalten werden. Bis 1,25 m Tiefe kann senkrecht geböschet werden. Bei einem tieferen Baugrubenaushub muss die Böschung mit einem Neigungswinkel von 45° hergestellt werden. Dies gilt ausschließlich für Böschungen, die mindestens 0,5 m oberhalb des Grundwasserspiegels liegen.

- **Bereich der Fahrbahnen**

Aufgrund einer mäßigen bis sehr geringen Scherfestigkeit und einer schlechten Verdichtbarkeit des Bodens kann die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum vermutlich nicht erreicht werden. Demzufolge sind Zusatzmaßnahmen erforderlich. Diese können aus einer Bodenverbesserung mit Zugabe von Feinkalk oder eines Kalk-Zement Gemisches bestehen.

Bei hohen Wassergehalten, z.B. nach Starkregenereignissen, kann im ungünstigsten Fall ein Bodenaustausch notwendig sein. Als Bodenaustauschmaterial wird eine Schicht aus einem groben gebrochenen Material empfohlen. Beim Einbau sollte ein Vermischen des Bodenaustauschmaterials mit dem anstehenden Boden stattfinden; dies dient der besseren „Verzahnung“ des Bodenaustauschmaterials. Der Bodenaustausch sollte in einer Dicke von etwa 0,3 m bis 0,5 m erfolgen. Des Weiteren wird aufgrund der Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit des Bodens empfohlen, eine ausreichende Entwässerung des Planums anzuordnen.

- **Bereich der Leitungsgräben**

Im Bereich der vorrangig bindigen Böden wird eine Bettung Typ 1 nach DIN EN 1610, „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen“ empfohlen. Hierbei ist die Grabensohle tiefer auszuheben und eine Bettung aus verdichtungsfähigem Material einzubauen.

Weitere Details zum Einbau und der Verlegung von Leitungen und Kanälen können der DIN EN 1610, „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen“, entnommen werden.

- **Bereich geplanter Gebäude**

Bei der Errichtung von Gebäuden wird seitens des Ingenieurbüros empfohlen, eine Bodenplatte auf die bindigen Schichten aufzubringen. Hierbei ist eine Bodenverbesserung mittels Kalk bzw. einer Kalk-Zement-Mischung erforderlich. Nach Starkregenereignissen kann im ungünstigsten Fall ein Bodenaustausch notwendig sein.

- Der komplette Mutterboden und ggf. ein Teil des tonigen oder schluffigen Untergrundes müssen auf das frostfreie Erdplanum-Niveau abgetragen und durch ein verdichtungsfähiges Mineral- oder Kies-Sand-Gemisch ersetzt werden (z. B. Mineralgemisch 0/45 mm oder vergleichbares ortsübliches Material).
- Die Bodenplatten ohne Betonfrostschrüzen erfordern unbedingt einen durchgehend frostsicheren Schotterunterbau von mindestens 100 cm. Bei den herkömmlichen Bodenplatten können alternativ zum durchgehenden frostsicheren Unterbau von mindestens 100 cm auch Frostschrüzen von 100 cm und Schotterunterbau von min. 50 cm eingebaut werden
- Es wird darauf hingewiesen, dass die genaue Bemessung der Fundamente durch einen Statiker zu erfolgen hat. Die dafür erforderlichen Bodenkennwerte können aus Kapitel 7 entnommen werden.

Es wird empfohlen für Bauwerke eigene, auf das Bauvorhaben zugeschnittene, Baugrunderkundungen durchführen zu lassen.

10 HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Die Untersuchungen geben einen Aufschluss über den aktuellen Zustand der untersuchten Proben. Es ist zu berücksichtigen, dass die vorstehenden Aussagen auf den punktuellen Proben beruhen und Abweichungen davon in den nicht geprüften Bereichen möglich sind.

Das Ingenieurbüro für Umwelt und Boden ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben.

Bei Fragen steht das *Ingenieurbüro für Umwelt und Boden* gerne zur Verfügung.



Dipl.-Ing. Dipl.-Umweltwiss. D. Hantke



Dipl. Geol. Michael Kunert
Sachbearbeiter



M. Sc. Geogr. Peter Leuthäuser
Sachbearbeiter

Literatur:

- [1] Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.): Geologische Karten von Bayern 1 : 25 000. München.
- [2] Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.): Hydrogeologische Karte 1 : 100 000. München.

Einschlägige Normen und Richtlinien

ANLAGE 1

Lageskizze

**Darstellung der Ansatzpunkte B1 bis B6
für Rammkernsondierung und schwere
Rammsondierung (DPH)**

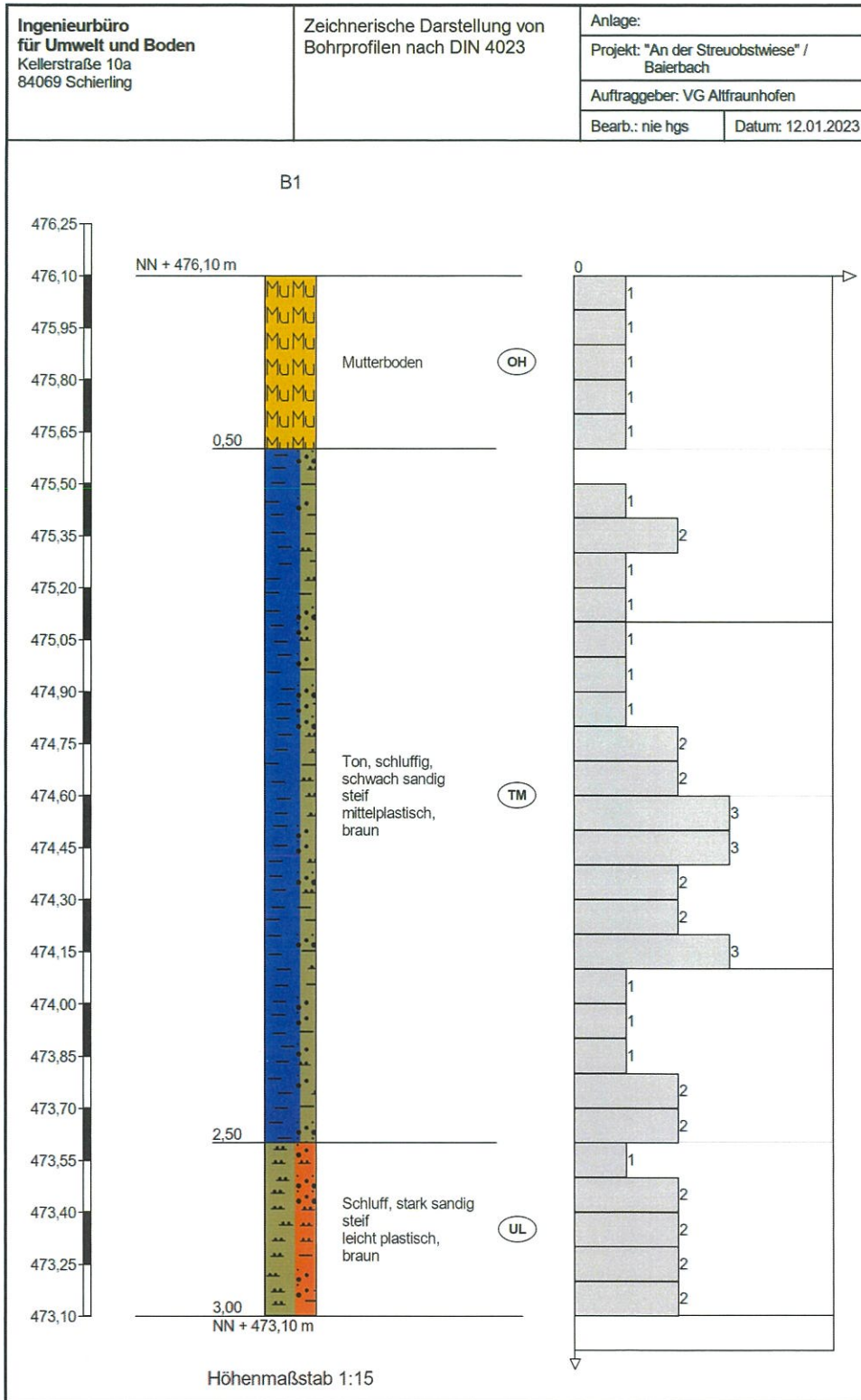


ANLAGE 2

Schichtenprofile

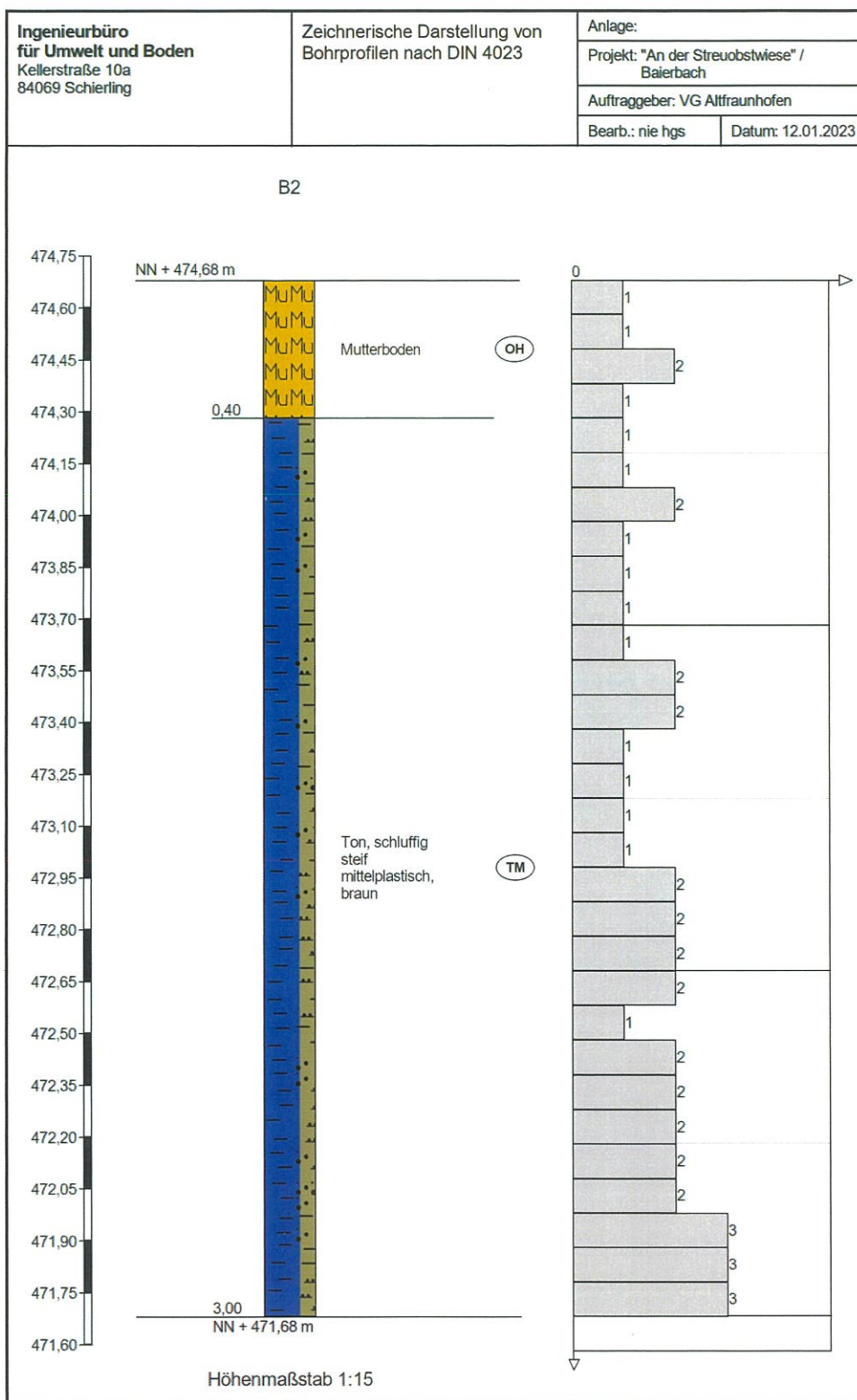
Schichtenverzeichnisse

Rammsondierungen



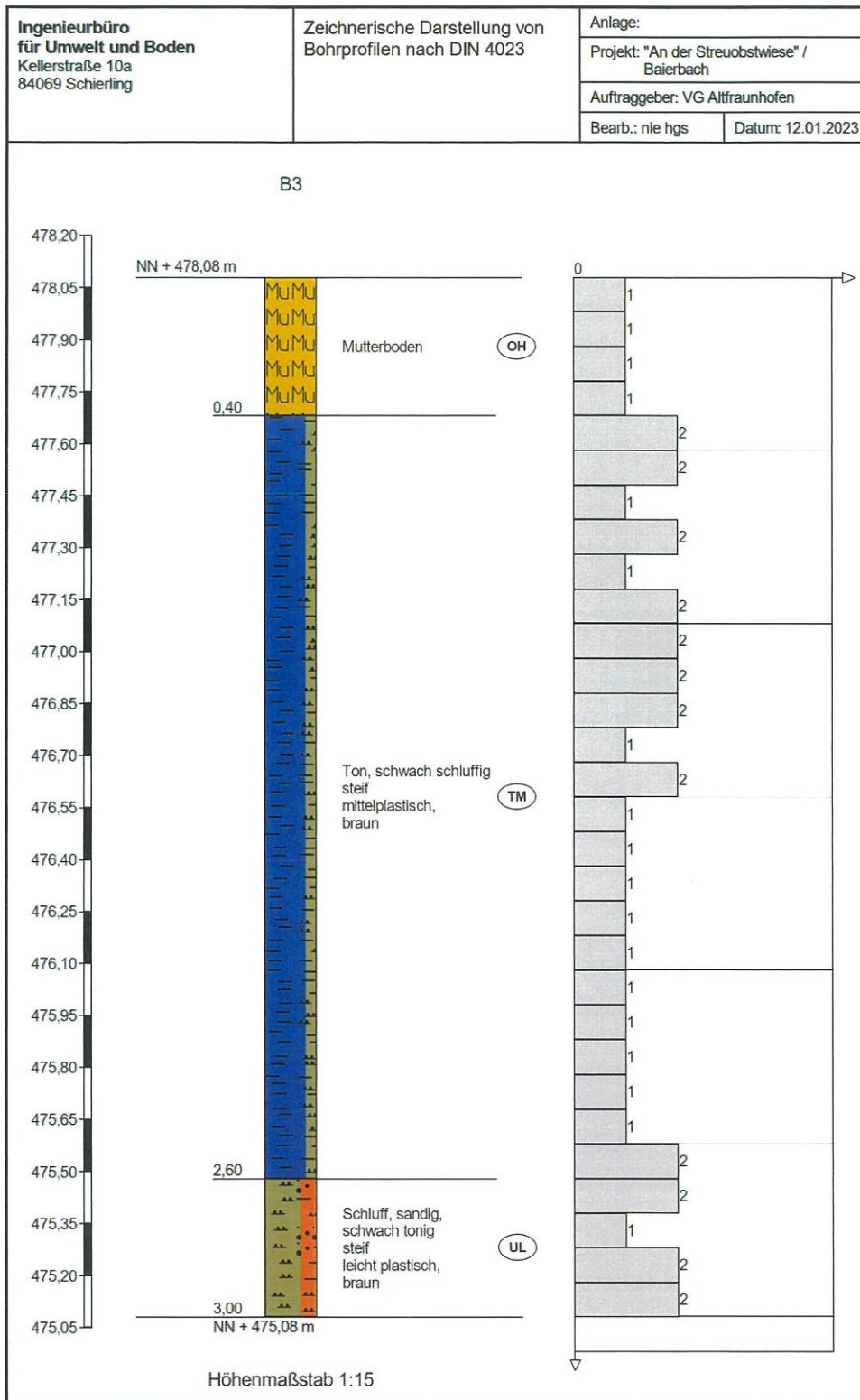
		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage	
Bauvorhaben: "An der Streuobstwiese" / Baierbach						Bericht:	
Bohrung Nr B1 /Blatt 1					Datum: 12.01.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,50	a) Mutterboden						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) OH				
2,50	a) Ton, schluffig, schwach sandig steif						
	b) mittelpastisch						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h) TM				
3,00	a) Schluff, stark sandig steif						
	b) leicht plastisch						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h) UL				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



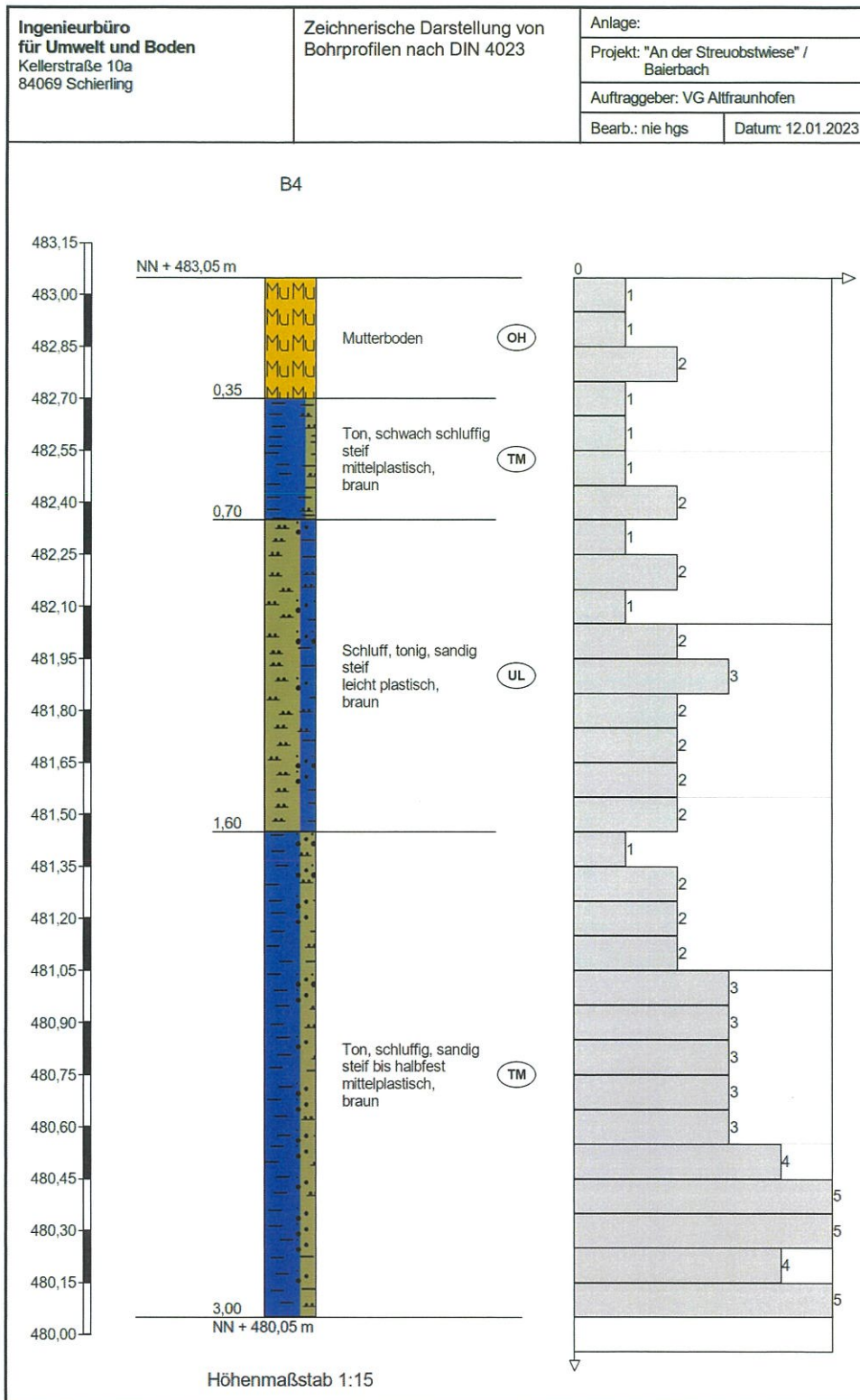
		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: "An der Streuobstwiese" / Baierbach								
Bohrung Nr B2 /Blatt 1						Datum: 12.01.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
3,00	a) Ton, schluffig steif							
	b) mittelplastisch							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



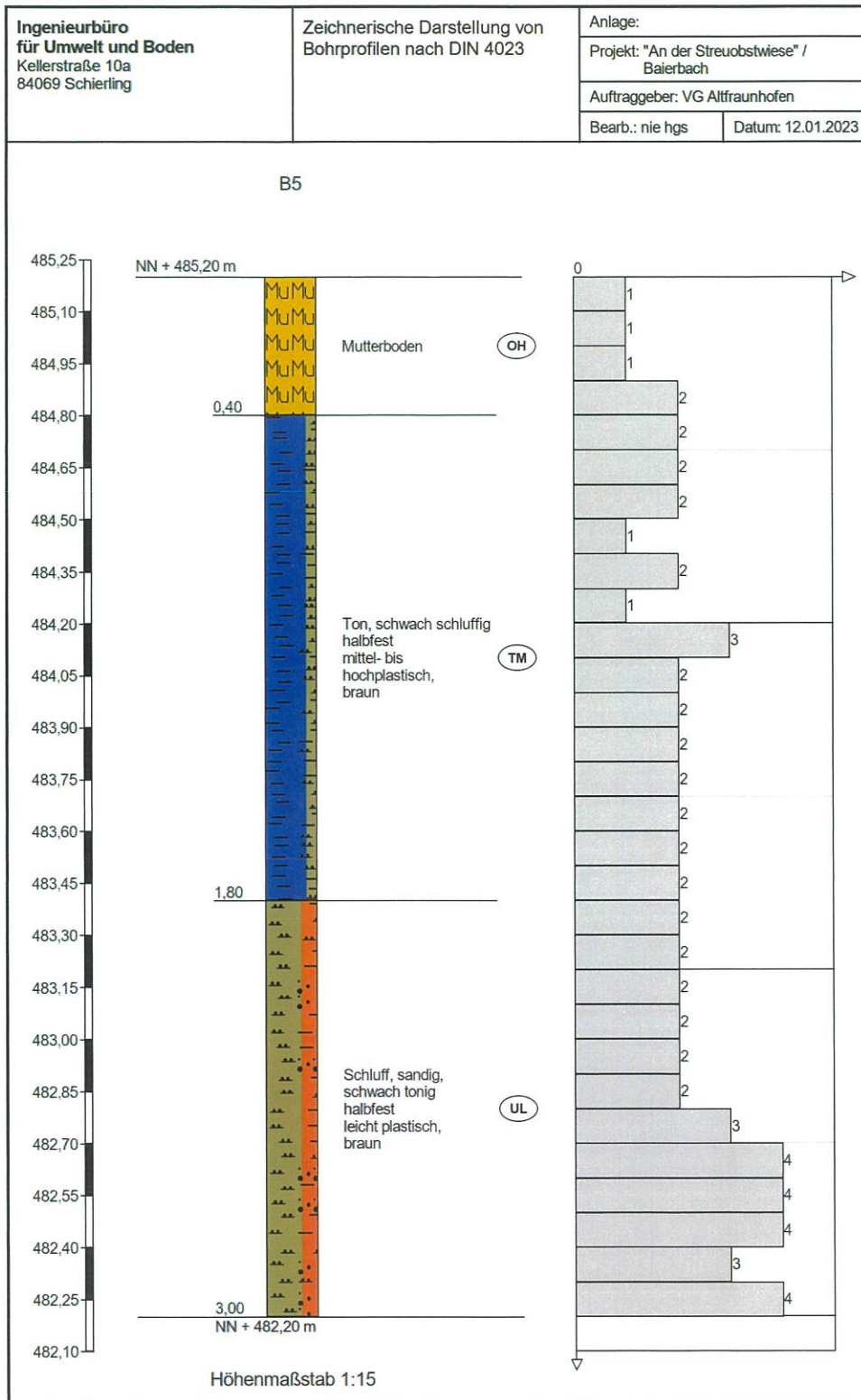
		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage Bericht: Az.:			
Bauvorhaben: "An der Streuobstwiese" / Baierbach						Datum: 12.01.2023			
Bohrung Nr B3 /Blatt 1									
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,40	a) Mutterboden								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h) OH	i)					
2,60	a) Ton, schwach schluffig steif								
	b) mittelplastisch								
	c)		d)		e) braun				
	f)	g)	h) TM	i)					
3,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig steif								
	b) leicht plastisch								
	c)		d)		e) braun				
	f)	g)	h) UL	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



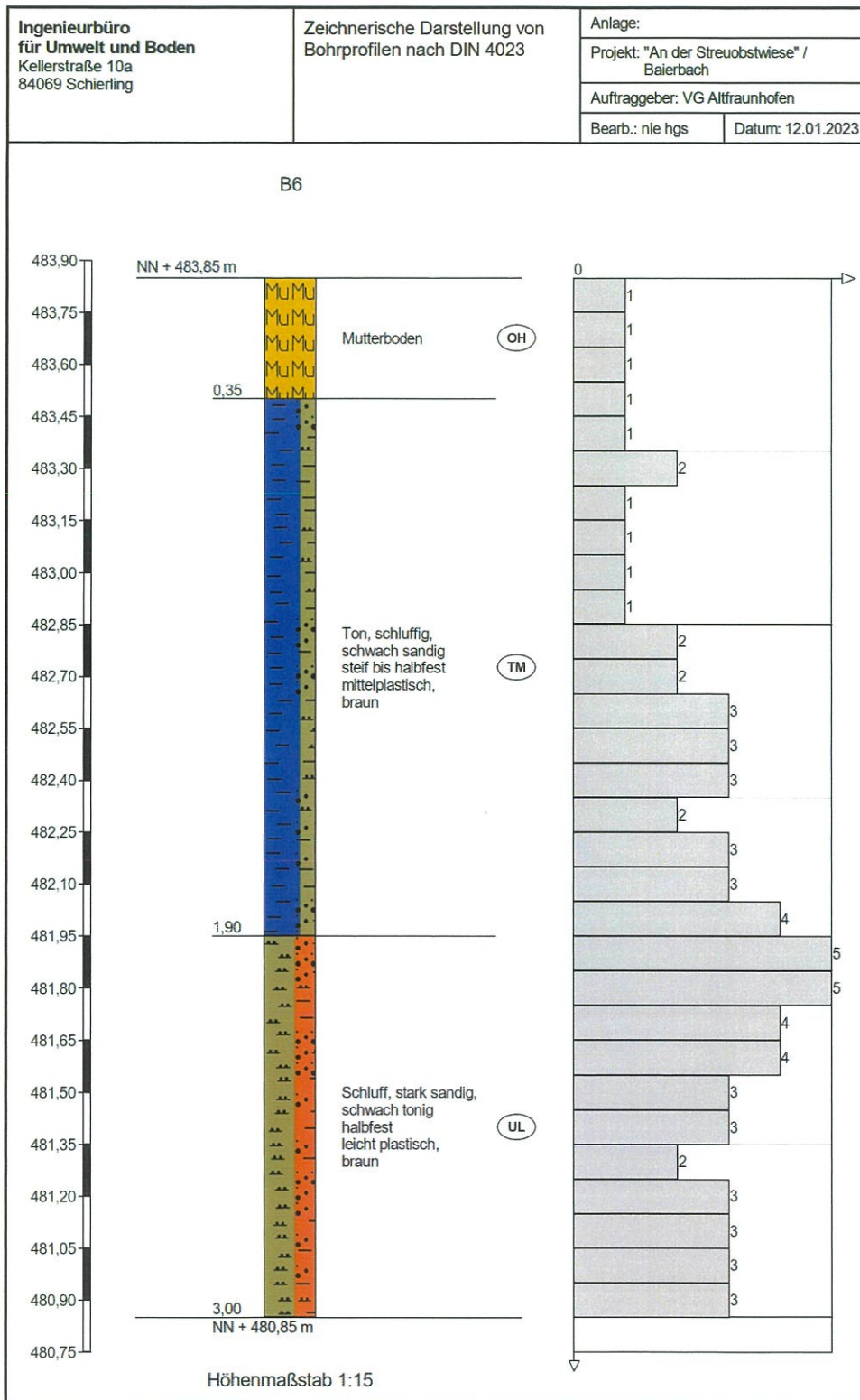
		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage	
Bauvorhaben: "An der Streuobstwiese" / Baierbach						Bericht:	
Bohrung Nr B4 /Blatt 1					Datum: 12.01.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,35	a) Mutterboden						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) OH				
0,70	a) Ton, schwach schluffig steif						
	b) mittelplastisch						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h) TM				
1,60	a) Schluff, tonig, sandig steif						
	b) leicht plastisch						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h) UL				
3,00	a) Ton, schluffig, sandig steif bis halbfest						
	b) mittelplastisch						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h) TM				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: "An der Streuobstwiese" / Baierbach						Datum: 12.01.2023		
Bohrung Nr B5 /Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH					i)
1,80	a) Ton, schwach schluffig halbfest							
	b) mittel- bis hochplastisch							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) TM					i)
3,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig halbfest							
	b) leicht plastisch							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.







		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage Bericht: Az.:			
Bauvorhaben: "An der Streuobstwiese" / Baierbach						Datum: 12.01.2023			
Bohrung Nr B6 /Blatt 1									
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,35	a) Mutterboden								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h) OH	i)					
1,90	a) Ton, schluffig, schwach sandig steif bis halbfest								
	b) mittelplastisch								
	c)	d)	e) braun						
	f)	g)	h) TM	i)					
3,00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig halbfest								
	b) leicht plastisch								
	c)	d)	e) braun						
	f)	g)	h) UL	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Ingenieurbüro für Umwelt und Boden Kellerstraße 10a 84069 Schierling	Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023	Anlage:	
		Projekt: "An der Streuobstwiese" / Baierbach	
		Auftraggeber: VG Altfraunhofen	
		Bearb.:	Datum: 12.01.2023

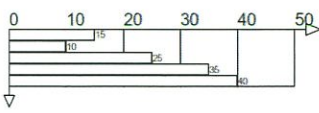
Boden- und Felsarten

 Mutterboden, Mu	 Sand, S, sandig, s
 Schluff, U, schluffig, u	 Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenteile ' - schwach (<15%)
 - - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Bodengruppen nach DIN 18196

GE enggestufte Kiese	GW weitgestufte Kiese
GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE enggestufte Sande
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
UL leicht plastische Schluffe	UM mittelplastische Schluffe
UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL leicht plastische Tone
TM mittelplastische Tone	TA ausgeprägt plastische Tone
OU Schluffe mit organischen Beimengungen	OT Tone mit organischen Beimengungen
OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ zersetzte Torfe
F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	[I] Auffüllung aus natürlichen Böden
A Auffüllung aus Fremdstoffen	

ANLAGE 3

Korngrößenverteilung

Zustandsgrenzen

Probe 1

Ingenieurbüro für Umwelt und Boden

KORNGRÖSSENVERTEILUNG

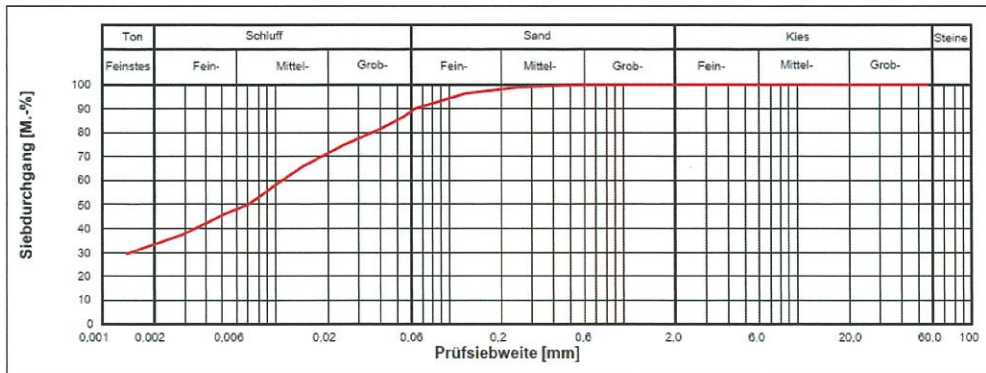
ALLGEMEINE ANGABEN

Baumaßnahme	Erschließung Baugebiet "An der Streuobstwiese" Baierbach
Entnahmestelle	Sammelprobe aus den Bohrungen 2 bis 6
Entnahmetiefe	0,35 m bis 2,6 m
Bodenart	Ton
Labor.-/Versuchs-Nr	230005

ERGEBNISSE

Siebung		Sedimentation		Eigenschaften der Probe nach DIN 18123		
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]			
		0,0630	89,8	Tonanteil	32,5	< 0,002 mm
		0,0555	86,8	Schluffanteil	57,3	0,002 - 0,063 mm
		0,0392	81,1	Sandanteil	10,2	> 0,063 - 2 mm
		0,0248	74,8	Kiesanteil		> 2 mm
		0,0143	65,7			
		0,0101	58,2	Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1	-	schwach toniger, sandiger, stark kiesiger Schluff
		0,0071	50,2	Frostempfindlichkeit		
		0,0050	45,6			
		0,0029	37,3	Bodenart nach DIN 18196	**	leicht plastischer Schluff
		0,0014	29,3			
1	100,0					
0,5	99,8					
0,25	98,9					
0,125	96,3					
0,063	89,8					

KÖRNLINGSLINIE



Erdbeu_KGV_1_Ton 52-88

Probe 2

Ingenieurbüro für Umwelt und Boden

KORNGRÖSSENVERTEILUNG

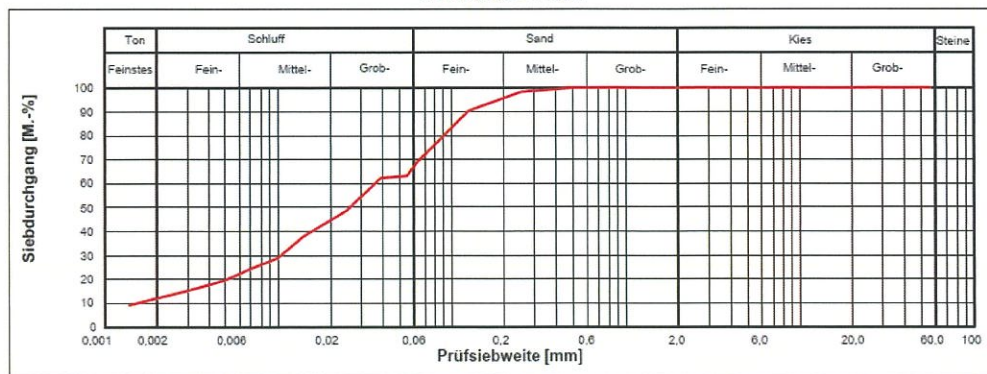
ALLGEMEINE ANGABEN

Baumaßnahme	Erschließung Baugebiet "An der Streuobstwiese" Baierbach
Entnahmestelle	Sammelprobe aus den Bohrungen 2 bis 6
Entnahmetiefe	0,7 m bis 3 m
Bodenart	Schluff
Labor.-/Versuchs-Nr	230005

ERGEBNISSE

Siebung		Sedimentation		Eigenschaften der Probe nach DIN 18123		
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]			
		0,0630	68,8	Tonanteil	11,3	< 0,002 mm
		0,0552	63,1	Schluffanteil	57,5	0,002 - 0,063 mm
		0,0390	62,2	Sandanteil	31,2	> 0,063 - 2 mm
		0,0246	48,4	Kiesanteil		> 2 mm
		0,0142	38,1	Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1	23	schwach toniger, sandiger, stark kiesiger Schluff
		0,0100	28,6	Frostempfindlichkeit		
		0,0071	24,4	Bodenart nach DIN 18196	**	leicht plastischer Schluff
		0,0050	19,5			
		0,0029	14,7			
		0,0014	9,1			
0,5	100,0					
0,25	98,2					
0,125	90,3					
0,063	68,8					

KÖRNLINGSLINIE



Erdbau_KGV_1_Schluff B2-B6

Probe 1

Ingenieurbüro für Umwelt und Boden

Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)

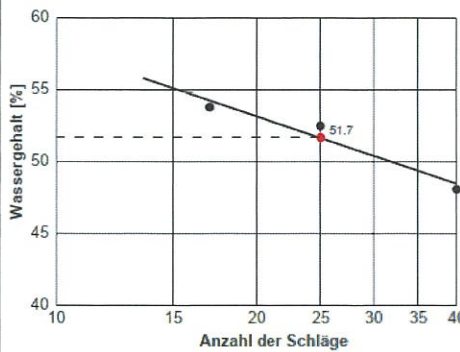
Prüfergebnisse zur Labor-Nr. 230005_rs-1

Anlage : 3

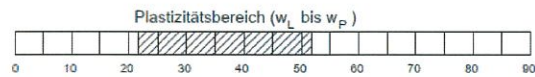
Auftraggeber : Gemeinde Baierbach
 : Kirchplatz 1, 84171 Baierbach
 Baumaßnahme : BG Baierbach
 :
 Bauabschnitt :
 Entnahmestelle : P 2 - P 6
 Entnahmetiefe : 0,35 - 2,60 m
 Art der Probe :
 Probenkennzeichnung :
 Tag der Probenahme : 12.01.2023 Eingang im Labor : 12.01.2023
 Grundlagen : DIN EN ISO 17892-12:2020-07, Verfahren 4.3 nach Casagrande
 :

3. Auswertung der Meßergebnisse

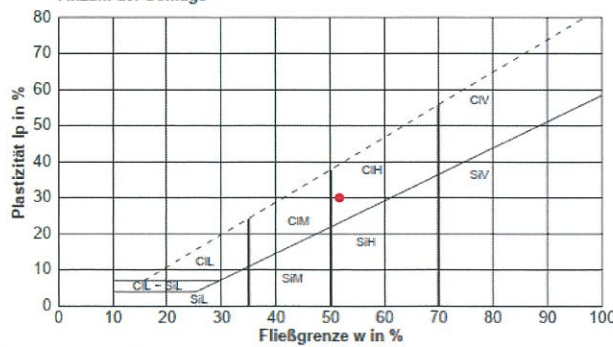
	Fließgrenze w_L			Ausrollgrenze w_P	
	40	25	17		
Anzahl der Schläge					
feuchte Probe mit Behälter g	25.45	24.87	28.67	51.36	46.62
trockene Probe mit Behälter g	22.90	22.06	25.17	50.36	45.75
Behälter g	17.60	16.71	18.66	45.68	41.77
Porenwasser g	2.55	2.81	3.50	1.00	0.87
trockene Probe g	5.30	5.35	6.51	4.68	3.98
Wassergehalt	0.481	0.525	0.538	0.214	0.219



Wassergehalt $w = 23.2\%$ $w_{\dot{u}} = 0.0\%$
 Fließgrenze $w_L = 52\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22\%$



Plastizitätszahl $I_P = 30\%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.948$



Plastizitätsdiagramm nach DIN EN 17892-12

Durchgeführt : 24.01.2023	Geprüft : Maren Karbstein	Bemerkungen :
----------------------------------	----------------------------------	---------------

Probe 2

Ingenieurbüro für Umwelt und Boden

Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)

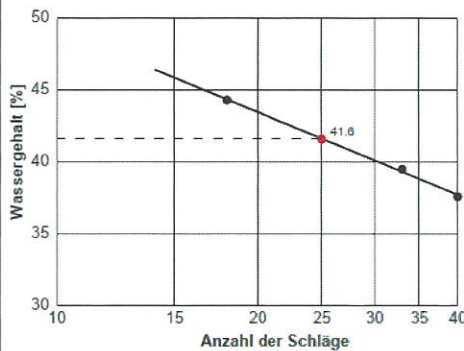
Prüfergebnisse zur Labor-Nr. 230005_rs-2

Anlage : 3

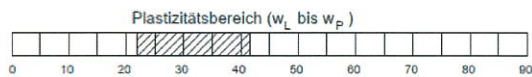
Auftraggeber : Gemeinde Baierbach
 : Kirchplatz 1, 84171 Baierbach
 Baumaßnahme : BG Baierbach
 :
 Bauabschnitt :
 Entnahmestelle : P 2 - P 6
 Entnahmetiefe : 0,7 - 3,0 m
 Art der Probe :
 Probenkennzeichnung :
 Tag der Probenahme : 12.01.2023 Eingang im Labor : 12.01.2023
 Grundlagen : DIN EN ISO 17892-12:2020-07, Verfahren 4.3 nach Casagrande

3. Auswertung der Meßergebnisse

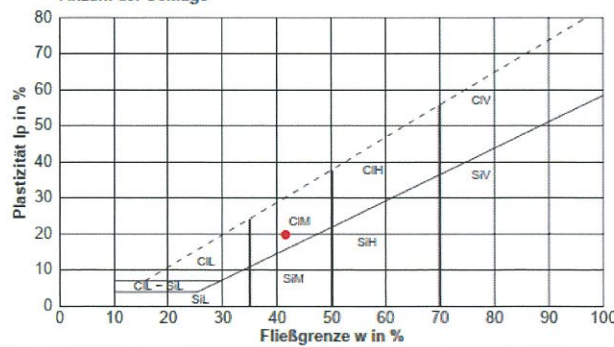
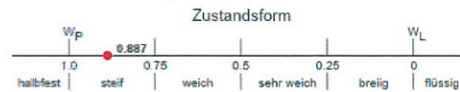
	Fließgrenze w_L			Ausrollgrenze w_P	
	40	33	18		
Anzahl der Schläge					
feuchte Probe mit Behälter	g 20.97	18.68	19.57	48.37	50.22
trockene Probe mit Behälter	g 18.17	16.18	16.80	47.54	49.09
Behälter	g 10.72	9.85	10.55	43.81	43.76
Porenwasser	g 2.80	2.50	2.77	0.83	1.13
trockene Probe	g 7.45	6.33	6.25	3.73	5.33
Wassergehalt	0.376	0.395	0.443	0.223	0.212



Wassergehalt $w = 24.0\%$ $w_u = 0.0\%$
 Fließgrenze $w_L = 42\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22\%$



Plastizitätszahl $I_P = 20\%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.887$



Durchgeführt :	Geprüft :	Bemerkungen :
Datum : Martha Fuchs		

ANLAGE 4

**Bemessungswert des Sohlwiderstands
nach DIN 1054**

Auszug aus der DIN 1054 (2021-04) Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$

A (2) Ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d} \quad \text{A (6.12)}$$

erfüllt ist.

Dabei ist

$\sigma_{E,d}$ der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung nach A (3).

$\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach A (4).

Tabelle A 6.1 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
	0,50	280	420	560	700	700
1,00	380	520	660	800	800	800
1,50	480	620	760	900	900	900
2,00	560	700	840	980	980	980
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Tabelle A 6.2 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
	0,50	280	420	460	390	350
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Tabelle A 6.3 — Voraussetzungen für die Anwendung der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach den Tabellen A 6.1 und A 6.2 bei nichtbindigem Boden

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmigkeitszahl nach DIN 18196 U	mittlere Lagerungsdichte nach DIN 18126 D	mittlerer Verdichtungsgrad nach DIN 18127 D_{Pr}	mittlerer Spitzenwiderstand der Drucksonde q_c MN/m ²
SE, GE, SU, GU, ST, GT	≤ 3	$\geq 0,30$	$\geq 95 \%$	$\geq 7,5$
SE, SW, SI, GE, GW, GT, SU, GU	> 3	$\geq 0,45$	$\geq 98 \%$	$\geq 7,5$

Tabelle A 6.5 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf reinem Schluff (UL nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m bei steifer bis halbfester Konsistenz oder einer mittleren einaxialen Druckfestigkeit $q_{u,k} > 120 \text{ kN/m}^2$

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²
0,50	180
1,00	250
1,50	310
2,00	350
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.	

Tabelle A 6.6 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf gemischtkörnigem Boden (SU*, ST, ST*, GU*, GT* nach DIN 18196; z. B. Geschiebemergel) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	210	310	460
1,00	250	390	530
1,50	310	460	620
2,00	350	520	700
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700

ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Tabelle A 6.7 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf tonig schluffigem Boden (UM, TL, TM nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	170	240	390
1,00	200	290	450
1,50	220	350	500
2,00	250	390	560
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700

ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Tabelle A 6.8 — Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente auf Tonboden (TA nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	130	200	280
1,00	150	250	340
1,50	180	290	380
2,00	210	320	420
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700

ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.