

Siedlungsbau Neckar-Fils
Bau- und Wohnungsgenossenschaft eG
Postfach 19 25
72609 Nürtingen

Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden-Echterdingen

Telefon +49 (0) 711 797350 - 0
Telefax +49 (0) 711 797350 - 20
E-Mail info@geotechnik-vees.de

21.09.2020

Az 20 051

Geotechnischer Bericht

für den Neubau der Wohnanlage „Katharinenstraße“
in Reichenbach/Fils

(Flurstücke 1073 und 1077/38)

Geschäftsführer

Prof. Dr.-Ing. Johannes Giere
Dr.-Ing. Stefan Krieg
Dr.-Ing. Jens Turek

Amtsgericht Stuttgart HRB 22 36 32

öffentlich bestellte Sachverständige

Prof. Dr.-Ing. Johannes Giere
ö.b.u.v. SV für Erd- und Grundbau, Standsicherheit
von Böschungen

Prof. Dr.-Ing. Edelbert Vees
ö.b.u.v. SV für Baugrund, Gründungen, Bodenmechanik
anerkannter SV für Erd- und Grundbau nach Bauordnungsrecht

Inhalt	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Lage und geologischer Überblick	5
3 Durchgeführte Untersuchungen	5
4 Untersuchungsergebnisse	7
4.1 Schichtaufbau des Untergrundes.....	7
4.2 Grundwasserverhältnisse	8
4.3 Einstufung der erschlossenen Schichten in Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 und DIN 18301	10
4.4 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	11
4.5 Erdbebeneinwirkung nach DIN 4149	13
5 Gründung.....	13
6 Baugrubengestaltung und -sicherung.....	16
7 Schutz des Gebäudes gegen Grund- und Sickerwasser	19
8 Verfüllung von Arbeitsräumen, Herstellung von Außenanlagen.....	21
9 Eingerichtete Grundwassermessstellen	23
10 Wasserrechtliche Hinweise	24
11 Wiederverwertung / Deponierung von Aushubmaterial.....	24
12 Versickerung von Niederschlagswasser.....	25
13 Etwaige Kampfmittel auf dem Baugrundstück	26
14 Schlussbemerkungen	26

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, M. 1:10000
- 1.2 Lageplan Bestand, M. 1:250, mit Eintragung der Untersuchungsstellen
- 1.3 Grundriss UG/TG, M. 1:250, mit Eintragung der Untersuchungsstellen
- 2.1 + 2.2 Schichtprofile der Kernbohrungen B 1 bis B 4
- 3.1 – 3.5 Bodenmechanische Laborergebnisse
- 4 Ergebnisse der Vorklassifizierung der Böden anhand von zwei Bodenmischproben (MP 1 und MP 2) hinsichtlich Wiederverwertung/Deponierung
- 5 Fotodokumentation der Bohrkerne aus den Bohrungen B 1 bis B 4
- 6 Fotodokumentation zur örtlichen Geländesituation
- 7 Dokumentation der Bohr-, Ausbau- und Verfüllarbeiten der Bohrunternehmung Terrasond GmbH & Co. KG
- 8.1 + 8.2 Definitionen der Boden- und Felsklassen nach DIN 18300-2012-09 und DIN 18301-2012-09
- 9 Bericht über Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung des Büros LBA Luftbildauswertung GmbH, Stuttgart, vom 24.04.2020

1 Vorbemerkungen

Die Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- und Wohnungsgenossenschaft eG in Nürtingen beabsichtigt den Neubau der Wohnanlage „Katharinenstraße“ auf dem sogenannten Fürstenareal in Reichenbach/Fils. Mit Schreiben vom 20.03.2020 wurde unser Baugrundinstitut von der Bauherrschaft beauftragt, am Standort des geplanten Neubaus eine Baugrunderkundung durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht gemäß DIN 4020/EC 7 (Baugrund- und Gründungsgutachten) zu erstellen.

Für die Bearbeitung standen uns folgende Pläne und Unterlagen zur Verfügung:

Vermessungsbüro Dipl.-Ing. S. Streicher, Nürtingen:

- Bestandslageplan/Höhenaufnahmen der Flurstücke 1073 und 1077/38, M. 1:500, vom 19.03.2020
- Bestandslageplan/Höhenaufnahme des o. g. Areals vom 16.07.2020, M. 1:500, mit Eintragung der nach Lage und Höhe aufgenommenen Ansatzstellen der Baugrundaufschlussbohrungen B 1 bis B 4

Freie Architekten Glück + Partner GmbH, Stuttgart:

- Schematischer Grundriss UG/TG, Regelgeschoss schematisch, Dachgeschoss 34 Wohneinheiten bzw. Dachgeschoss 36 Wohneinheiten
- Schemaschnitte A-A, B-B, C-C
- Vorplanung Stand 03.09.2020:
 - Grundrisse UG, EG, 1. OG, 2. OG, DG
 - Schnitte AA, BB, CC, DD
 - Ansichten Nord, Ost, Süd, West

Anhand dieser Pläne und Unterlagen sowie aufbauend auf den Ergebnissen unserer Untersuchungen wurde der vorliegende Geotechnische Bericht erstellt. Vertretern der Bauherrschaft, der Architekten und Fachplaner wurden in einer Video-Konferenz am 30.07.2020 die Ergebnisse der Baugrunderkundung und die Folgerungen für die Bauausführung vorab erläutert.

2 Lage und geologischer Überblick

Der Standort für die geplante Wohnanlage liegt am südwestlichen Ortsrand von Reichenbach an der Fils an der Katharinenstraße, die das Baugelände an seiner West- und Nordseite begrenzt. Auf dem Baugrundstück stehen noch ein älteres Wohn- und Betriebsgebäude sowie zwei Garagen. Das Gelände nördlich des Betriebsgebäudes ist größtenteils befestigt; bei den restlichen Freiflächen handelt es sich um z. T. baumbeständenes Wiesengelände. Das Gelände weist eine geringe Neigung nach Süden auf; gegenüber der umschließenden Katharinenstraße liegt das Gelände ca. 1 m tiefer.

Unter örtlichen künstlichen Auffüllungen besteht der natürliche Untergrund zuoberst aus Tonböden, die als Auelehmablagerungen der nahen Fils zu deuten sind. Darunter folgen schwach verlehnte Kiesböden der Fils, die bis in eine Tiefe von 5 m bis 6 m unter Gelände reichen. Der anstehende Festgesteinsuntergrund darunter wird von Schichten des Stubensandsteins (km4) gebildet, die aus Sand- und Tonstein sowie Misch- und Übergangsformen dieser Gesteine bestehen. Der Grundwasserspiegel verläuft in einer Tiefe von 3,5 m bis 4 m unter Gelände.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur direkten Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden in der Zeit vom 02.07. bis 08.07.2020 durch die Bohrunternehmung Terrasond GmbH & Co. KG, Günzburg, vier Aufschlussbohrungen (Kernbohrungen: Bezeichnung: B 1 bis B 4) mit Tiefen von 10,0 m bzw. 11,0 m ausgeführt.

Der erschlossene Schichtaufbau wurde von Mitarbeitern unseres Büros geologisch und bodenmechanisch aufgenommen. Auf den Anlagen 2.1 und 2.2 sind die festgestellten Untergrundverhältnisse in Form von Schichtprofilen detailliert dargestellt.

Vor Ausführung der Kernbohrungen wurde vom Büro LBA Luftbildauswertung, Stuttgart, für das Untersuchungsgelände eine Luftbildauswertung auf Kampfmittel (Bombenblindgänger) aus dem Zweiten Weltkrieg durchgeführt. Dabei ergaben sich keine Verdachtspunkte, sodass die Baugrunderkundung ohne weitere Untersuchungen ausgeführt werden konnte. Der Ergebnisbericht des Büros LBA Luftbildauswertung ist als Anlage 9 beigefügt.

Die Lage der Untersuchungsstellen ist in den Lageplänen der Anlagen 1.2 und 1.3 verzeichnet. Die Einmessung der Untersuchungsstellen nach Lage und Höhe (Koordinaten im System Gauß-Krüger bzw. m NN) erfolgte durch das Vermessungsbüro S. Streicher in Nürtingen.

Die Bohrungen B 1 bis B 3 wurden zur verlässlichen Erfassung der örtlichen Grundwasserverhältnisse zu Messstellen (Nennweite 2") ausgebaut, wobei die Filterstrecke in den Filskiesablagerungen angeordnet wurde (vgl. Anlagen 2.1 und 2.2).

An repräsentativen Bodenproben aus den Kernbohrungen wurden in unserem Labor bodenmechanische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse (vgl. Anlagen 3.1 bis 3.5) dienen zur genauen Klassifizierung der Böden und zur Festlegung von bodenmechanischen Kenngrößen.

An jeweils einer Bodenmischprobe aus dem Auelehm (Tonböden, Probenbezeichnung: MP 1) bzw. aus den darunter anstehenden kiesigen Ablagerungen der Fils (Bezeichnung: MP 2) wurden im Untersuchungslabor SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Fellbach, chemische Untersuchungen zur Vorklassifizierung der Böden hinsichtlich ihrer künftigen Entsorgung/Wiederverwertung bzw. Deponierung durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 beigefügt; sie werden in Abschnitt 11 erläutert.

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden in den Bohrlöchern im Filskies vier Standard Penetration Tests (SPT) mit geschlossener Spitze nach DIN EN ISO 22476-3:2012-03 ausgeführt, um die Lagerungsdichte der Kiese zu bestimmen (vgl. hierzu Angaben in den Schichtprofilen auf den Anlagen 2.1 und 2.2 sowie die Dokumentation der Bohrarbeiten der Terrasond GmbH & Co. KG in Anlage 7). Bei diesem Versuch wird ein Stahlzylinder mit konischer Spitze (51 mm) mit einem Fallgewicht (63,5 kg) mit gleichbleibender Fallhöhe (76 cm) im Bohrloch insgesamt 45 cm (= 3 x 15 cm) in den Untergrund unterhalb der Bohrlochsohle gerammt. Die Schlagzahlen für jeweils 15 cm Eindringung werden notiert. Die obersten 15 cm unmittelbar unter der Bohrlochsohle bleiben unberücksichtigt, da sie infolge des Bohrvorgangs gestört sein können. Die Summe der Schlagzahlen für die mittleren und unteren 15 cm wird als N_{30} bezeichnet.

Anlage 7 enthält die Dokumentation der Bohr-, Ausbau- und Verfüllarbeiten der Terrasond GmbH & Co. KG.

In den Anlagen 8.1 und 8.2 sind die Definitionen der Boden- und Felsklassen nach DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09 beigefügt.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Schichtaufbau des Untergrundes

Zum Schichtaufbau im Einzelnen wird auf die Anlagen 2.1 und 2.2 verwiesen. In den Bohrungen B 1 und B 2 bestand das oberste Schichtglied aus **künstlichen Auffüllungen**. Während in B 1 die Auffüllungen größtenteils aus steifem, mittelplastischem Ton mit eingelagerten Kiesgeröllen und Tonsteinstücken bestanden, fand sich in Bohrung B 1 innerhalb der hier befestigten Außenfläche unter dem 8 cm dicken Betonpflaster eine Auffüllschicht aus Schotter-Splitt-Gemisch, die bis 1,3 m unter Gelände reichte. In den beiden übrigen Bohrungen bestand das oberste Schichtglied aus schwach humosem **Oberboden** (Dicke 10 cm bzw. 40 cm).

Unter der Oberbodenschicht bzw. den Auffüllungen wurden in allen Bohrungen steife und halb-feste Tonböden mit einzelnen Kiesgeröllen erschlossen, die als **Auelehm** der Fils zu deuten sind. Sie reichten bis in Tiefen zwischen 0,8 m (B 3) und 2,3 m unter Gelände (B 2). In B 2 bestand der untere Teil des Auelehms aus stark tonigem Feinsand von steifer Konsistenz.

Unter dem Auelehm folgte in allen Aufschlussbohrungen schwach sandiger, toniger und schwach toniger Kies (**Filskies**). Nach den durchgeführten Kornverteilungsanalysen (vgl. Anlagen 3.2 bis 3.5) beträgt der Anteil bindiger Gemengeteile in den Kiesböden zwischen 7 % und 22 %. Hiernach sind sie in die Bodengruppen GU und GÜ¹ nach DIN 1896 einzustufen. Nach dem Ergebnis der SPT Tests ($N_{30} = 13$ bis 47) kann von mitteldichter Lagerung ausgegangen werden. Die Kiesböden reichten in den Bohrungen bis in Tiefen zwischen 5,2 m (B 3) und 5,8 m (B 2). In den Bohrungen differierte das Niveau der Untergrenze der Filskiese um 0,8 m (B 2: 254,0 m NN; B 3: 254,8 m NN).

Der Festgesteinsuntergrund am Standort der geplanten Wohnanlage wird von den **Schichten des Stubensandsteins** (km4) gebildet. Hierbei handelt es sich um eine Wechselfolge von grobkörnigem Sandstein und Tonstein/Schluffstein sowie allen Misch- und Übergangsformen dieser Gesteine (toniger Sandstein, sandiger Tonstein). Der Verwitterungsgrad der Stubensandsteinschichten kann lateral und vertikal stark schwanken. So werden häufig harte kompakte Sandsteinschichten wiederum von stärker verwitterten sandigen Tonsteinschichten bzw. wenig verfestigten Gemengen aus Sand und Sandsteinstücken unterlagert. In B 3 wurde dicht unter der Obergrenze der Stubensandsteinschichten das Bohrverfahren wegen des großen Bohrwiderstands vom trockenen Rammkernverfahren auf das Rotationsbohrverfahren mit Seilkernrohr und Spülwasserzugabe umgestellt. In den Bohrungen B 2 und B 4 erfolgte diese Umstellung erst nach 2 m bis 2,5 m unterhalb der Obergrenze der Stubensandsteinschichten.

¹ GU: Kies-Schluff-Gemische mit 5 bis 15 Gew.-% bindiger Gemengeteile ($\leq 0,06$ mm)

GÜ: Kies-Schluff-Gemische mit über 15 bis 40 Gew.-% bindiger Gemengeteile ($\leq 0,06$ mm)

Unterhalb dieser Niveaus wurde bis zu den jeweiligen Endtiefen eine Wechselfolge aus mürbem Sandstein mit Zwischenlagen aus festem Tonstein erschlossen. Die Festigkeit des erschlossenen Gesteins wechselte dabei auch kleinräumig zwischen Sandsteinschichten von mürber bzw. harter Beschaffenheit. Unregelmäßig waren ferner Tonsteinschichten eingeschaltet. In den Bohrungen B 2, B 3 und B 4 reichten die Stubensandsteinschichten unter die jeweilige Bohrendtiefe von 10 m bzw. 11 m hinab.

In der Bohrung B 1 waren die Stubensandsteinschichten durch einen stärkeren Verwitterungsgrad gekennzeichnet. Die Abfolge bestand hier aus wenigen Lagen von sehr mürbem Sandstein mit überwiegend fest verbackenen Gemengen aus Sand und Sandsteinstücken. Infolgedessen konnten die Stubensandsteinschichten bis zur Bohrendtiefe von 10 m unter Gelände im Rammkernverfahren mit der Schappe durchdrungen werden.

Die Stubensandsteinschichten setzen sich noch in größere Tiefe fort, wobei auch hier von kleinräumig wechselnder Beschaffenheit, schwankendem Verwitterungsgrad und unterschiedlicher Gesteinsbeschaffenheit auszugehen ist.

4.2 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden in den Filskiesablagerungen Grundwasserzutritte festgestellt. Nach einer Wartezeit von jeweils 15 Minuten wurden folgende Wasserstände in den verrohrten Bohrlöchern gemessen:

Tabelle 1: Grundwasser beim Bohren festgestellt

Bohrung	angetroffen		eingespiegelt *	
	u. Gel.	m NN	m. u. GOK	m NN
B 1	4,30	255,95	4,11	256,14
B 2	3,80	255,93	3,52	296,21
B 3	3,80	256,20	3,47	256,51
B 4	4,00	255,54	3,81	255,73

* nach einer Wartezeit von ca. 15 min

Verlässlicher als solche Beobachtungen bei den Bohrarbeiten sind Messungen des Grundwasserspiegels in entsprechend ausgebauten Grundwassermessstellen. Die Bohrungen B 1 bis B 3 wurden zu solchen Messstellen ausgebaut, wobei die Filterstrecke hauptsächlich in den Filskiesen angeordnet wurde (vgl. Schichtprofile Anlagen 2.1 und 2.2). Bisher wurden in diesen Messstellen folgende Wasserstände gemessen (Fettdruck: höchster gemessener Wasserstand):

Tabelle 2: Grundwasserstände in den Messstellen (NW 2")

Datum	B 1		B 2		B 3	
	m. u. Gel.	m NN	m. u. Gel.	m NN	m. u. Gel.	m NN
07.07.2020	4,15	256,10	*		*	
16.07.2020	4,24	256,01	3,67	256,06	4,08	255,92
04.08.2020	4,27	255,98	3,69	256,04	4,10	255,90
03.09.2020	4,07	256,18	3,55	256,18	3,94	256,06

* Messstelle noch nicht eingerichtet

Die bisher höchsten gemessenen Wasserstände am 03.09.2020 wurden auf den Anlagen 2.1 und 2.2 in die Schichtprofile der Bohrungen eingetragen. Hiernach verläuft der Grundwasserspiegel auf einer Höhenkote von ca. 256,2 m NN; er weist ein geringes Gefälle nach Südwesten auf.

Anhand der Schichtprofile ist ersichtlich, dass der Grundwasserspiegel etwa in halber Höhe der Filskiese verläuft. Die im bisherigen Untersuchungszeitraum gemessenen Wasserstände auf der Höhenkote von ca. 256 m NN verlaufen 1,5 m bis 2,0 m unterhalb der Untergeschossfußbodenniveaus. Diese Verhältnisse gelten für den Fall einer normalen Wasserführung der ca. 150 m weiter südlich verlaufenden Fils und des westlich der geplanten Neubebauung verlaufenden Lützelbachs. Beim Anstieg der Fils und des Lützelbachs ist davon auszugehen, dass in den durchlässigen kiesigen Ablagerungen auch der Grundwasserstand entsprechend schnell und stark ansteigt.

In der Hochwassergefahrenkarte sind für die Fils und den Lützelbach folgende Hochwasserstände angegeben:

Tabelle 3: Hochwasserstände der Fils und des Lützelbachs

	Fils	Lützelbach
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	257,7 m NN	260,0 m NN
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	258,5 m NN	260,3 m NN
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	258,9 m NN	260,4 m NN
Extrem-Hochwasser (HQ _{Extrem})	260,1 m NN	260,8 m NN

Die Wasserstände von Fils und Lützelbach liegen bei allen Hochwassersituationen oberhalb der UG-Fußbodenniveaus des geplanten Neubaus. Bei HQ_{Extrem} erfolgt eine Überflutung des gegenwärtigen Geländeniveaus. Das neue Gelände wird um ca. 1,2 m bis 1,4 m auf ungefähr 261,2 m NN bis 261,4 m NN angehoben und ist daher auch bei HQ_{Extrem} somit nicht mehr überflutungsgefährdet.

Die Beeinflussung des Grundwasserstandes am Standort des Gebäudes durch die Hochwasserführung des Lützelbachs und der Fils ist nicht genau einschätzbar. Die Fils Kies sind je nach Feinkornanteil unterschiedlich durchlässig. Bei hohen Wasserständen kann sich das Wasser aber auch in alten Grabenverfüllungen und Kanalgräben rasch ausbreiten, sodass auch sehr hohe Wasserstände im Arbeitsraum um das geplante Gebäude nicht auszuschließen sind.

Das in den kiesigen Talablagerungen zirkulierende Grundwasser enthält erfahrungsgemäß keine erhöhten Konzentrationen betonaggressiver Inhaltsstoffe nach den Richtwerten der DIN 4030.

4.3 Einstufung der erschlossenen Schichten in Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 und DIN 18301

Nach den aktuellen Normen DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) und DIN 18301:2019-09 (Bohrarbeiten) ist der Untergrund zur Beschreibung seiner Lösbarkeit in Homogenbereiche mit annähernd gleichartigen Eigenschaften zu untergliedern. Private Bauherren sind jedoch nicht verpflichtet, Ausschreibungen nach dieser Einstufung vorzunehmen. Mit der zuvor gebräuchlichen Klassifikation der Böden und des Felses in Boden- und Felsklassen nach DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09 sind alle am Bau Beteiligten deutlich besser vertraut. Wir empfehlen daher, für die Ausschreibung der Arbeiten die zuvor gültige Ausgabe der Normen zugrunde zu legen. Falls dennoch eine Einteilung in Homogenbereiche gemäß DIN 18300:2016-09 und DIN 18301:2016-09 erfolgen soll, stellen wir diese gerne zur Verfügung.

Tabelle 4: Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 und DIN 18301 (2019-09)

Schichtglied	Boden- und Felsklassen nach	
	DIN 18300 (alt) ¹⁾	DIN 18301 (alt) ¹⁾
Auffüllungen *	3, 4	BN 1, BN 2, BB 1, BB 2, BB 3
Auelehm	4, 5	BB 2, BB 3
Filskies	3, 4	BN 1, BN 2, BS 1
Stubensandsteinschichten:		
- stark verwittert (wie in B 1)	4, 5, 6	BB 3, BB 4, FV 1, FD 1
- mäßig/gering verwittert (wie in B 2 bis B 4)	6, 7	FV 1 – FV 4, FD 1 + FD 2

* in der erschlossenen Beschaffenheit

¹⁾ Ausgabe September 2012

Die Definitionen der Boden- und Felsklassen nach DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09 sind als Anlagen 8.1 und 8.2 beigelegt.

Die Einstufung in Boden- und Felsklassen erfolgte auf der Grundlage der in den Bohrungen festgestellten Zusammensetzung und Beschaffenheit der Schichten. Abweichungen hiervon können nicht ausgeschlossen werden. Die oben getroffene Einteilung kann ein Aufmaß auf der Baustelle nicht ersetzen.

Sollte es zwischen Bauherrschaft und Auftragnehmer zu unterschiedlichen Auffassungen bei der Einstufung des Untergrundes in Boden- und Felsklassen kommen, kann der Baugrundgutachter zur Klärung offener Fragen hinzugezogen werden.

4.4 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Aufgrund der manuellen Ansprache der Bodenproben, den Ergebnissen der Laborversuche und unserer Erfahrung mit vergleichbaren Böden können dem anstehenden Baugrund folgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte

Schichtkomplex	Wichte [kN/m ³]		Reibungs- winkel [°] φ'	Kohäsion [kN/m ²]		Steife- modul [MN/m ²] E _s
	γ	γ'		c'	c _u	
Auffüllungen	20	–	30	0	–	–
Auelehm	20	12	20 – 25	3 – 8	30 – 60	5 – 10
Filskies	20	11	30 – 35	0 – 2	–	30 – 60
Stubensandsteinschichten, verwittert	21	11	25	> 15	> 100	30 – 60
Stubensandsteinschichten, mäßig/gering verwittert	22	12	30 – 35	40*	–	> 100

* Schwankt je nach Trennflächengefüge, Verwitterungsgrad und Richtung der Beanspruchung in weiten Grenzen. Für den zusammenhängenden Schichtverband wird ein Wert von $c = 40 \text{ kN/m}^2$ nicht unterschritten.

Für Erddruckermittlungen bei geböschten Baugruben sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend. Für verdichtet eingebautes Fremdmaterial können folgende Kennwerte angesetzt werden:

Tabelle 6: Kennwerte Verfüllmaterial

Material	Reibungswinkel [°] φ'	Wichte [kN/m ³] γ
Schottergemische	35	21
Kiesgemische (auch Siebschutt)	32,5	20
Bindige Böden (bei $D_{Pr} \geq 97 \%$ ist der Ansatz eines Kohäsionswertes möglich)	25	20

4.5 Erdbebeneinwirkung nach DIN 4149

Nach DIN 4149 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ liegt Reichenbach an der Fils in der Erdbebenzone 0 (Null). Die Regelungen der genannten Norm müssen daher nicht angewendet werden; besondere Maßnahmen im Hinblick auf die Sicherheit des Gebäudes im Erdbebenfall sind nicht erforderlich.

5 Gründung

Bei dem Vorhaben handelt es sich um eine Wohnanlage, bestehend aus 3 Häusern mit 34 bzw. 36 Wohnungen, die auf einem größerflächigen, zum Teil als Tiefgarage genutzten Untergeschoss errichtet werden. Die geplanten Gebäudesohlen liegen zwischen 257,68 m NN und 258,03 m NN, wodurch sich Einschnitte der Baugrube ins Gelände zwischen 2,5 m und 3,0 m ergeben werden. Auf den Anlagen 2.1 und 2.2 wurden die Niveaus der Bauwerkssohlen in die Schichtprofile der Aufschlussbohrungen eingetragen. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass die Bauwerkssohlen einheitlich in kiesigen Filsablagerungen verlaufen und die Bauwerkslasten bei Ausführung einer Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten in den kiesigen Ablagerungen abgetragen werden. Die Fils Kies stellen einen nur mäßig kompressiblen Baugrund dar.

Angaben zu Bauwerkslasten liegen uns noch nicht vor. Unter Berücksichtigung der gut tragfähigen Fils Kies kann bei Ausführung von Einzel- und Streifenfundamenten vorläufig von folgenden Bemessungswerten des Sohlwiderstandes ausgegangen werden:

Einzel fundamente ($a/b = 1$):	$1 \text{ m} < b \leq 3,0$	$\sigma_{R,d} = 550 \text{ kN/m}^2$
Streifen fundamente:	$0,6 \text{ m} < b \leq 2,5 \text{ m}$	$\sigma_{R,d} = 420 \text{ kN/m}^2$

Dabei wird von einer überwiegend vertikalen Last ($H/V \leq 0,1$) und einer Mindesteinbindung von 1,0 m unter die Oberkante der Bodenplatte ausgegangen. Bei Fundamenten nach den oben genannten Bemessungswerten des Sohlwiderstandes sind rechnerische Setzungen von ca. 1 – 2 cm zu erwarten.

Dem Bemessungswert des Sohlwiderstandes sind die Bemessungswerte der Einwirkungen gegenüberzustellen.

Die Sohlen der Fundamente müssen einheitlich in Kiesböden verlaufen. Wo die planmäßige Sohle noch in Auelehmböden oder Auffüllungen verläuft, sind Vertiefungen aus unbewehrtem Beton vorzunehmen.

Für die Planung und Ausführung der Gründungsarbeiten gelten die im Folgenden genannten Hinweise und Empfehlungen:

- ▶ Aushubbedingte Auflockerungen der Kiesböden in den Aushubsohlen sind durch eine Nachverdichtung rückgängig zu machen.
- ▶ Die Kiese besitzen örtlich z. T. nur geringe Beimengungen von Ton und Schluff, sodass sie nur eine geringe Standfestigkeit aufweisen. Wände von Gruben und Gräben neigen dann z. T. zu raschen Nachbrüchen, insbesondere unter der Einwirkung von Erschütterungen. Böschungen von Gruben und Wänden sind in diesem Fall unter 45° zu böschen.
- ▶ Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten nur für annähernd vertikale Lasten ($H/V \leq 0,1$). Für exzentrische Belastungen sind die Sohlwiderstände nach den Regeln der DIN 1054 abzumindern.
- ▶ Die Sohlen der Fundamentgruben sollen nach dem Aushub rasch durch eine Sauberkeitsbetonschicht oder gegebenenfalls erforderliche Betonunterfüllungen geschützt werden.
- ▶ Tiefe ungesicherte Fundamentgräben und -gruben dürfen nicht betreten werden (vgl. DIN 4124).
- ▶ Bei Fundamenten unterschiedlicher Tiefenlage ist ein Abtreppungswinkel von $\beta \leq 35^\circ$ einzuhalten. Auch benachbarte Fundamente sowie Fundamente neben tieferen Leitungsgräben sollen in ihrer Tiefenlage so ausgebildet werden, dass die Verbindungslinie benachbarter Fundamente oder zwischen der Fundamentunterkante und dem Fußpunkt der Grabenböschung nicht steiler als unter dem genannten Winkel geneigt ist.

Bei Normalwasserführung der Fils und des Lützelbachs verläuft der Grundwasserspiegel am Standort des geplanten Neubaus ca. 1,5 m bis 2,0 m unter den Bauwerkssohlen. Bei Hochwasserführung steigt der Grundwasserspiegel jedoch deutlich an, sodass die Konzeption zum Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund mittels einer Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht stauendem Sickerwasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden mit Dränung nach DIN 18533-1 (Wassereinwirkungsklasse W1.2E) nicht ausge-

führt werden kann. Zudem darf ein Dränsystem nach Auskunft des Ortsbauamtes Reichenbach nicht direkt, sondern nur unter Zwischenschaltung einer Versickerungseinrichtung (mit Notüberlauf an den Abwasserkanal) angeschlossen werden. Bei Hochwasserführung funktioniert die Versickerung von etwaigem in einem solchen System anfallendem Dränwasser nicht, sodass ein solches Konzept ausscheidet. Die in den Untergrund einbindenden Bauteile müssen daher als druckwasserdichte, auftriebssichere Wanne ausgeführt werden.

In Verbindung mit der Wannenausbildung kommt auch eine Flächengründung über die Bodenplatte in Betracht (Gründungsplatte).

Bei der Bemessung der Gründungsplatte nach dem Bettungsmodulverfahren sollte zunächst ein Bettungsmodul von $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. In einem Randstreifen von 1,5 m Breite kann dieser Wert verdoppelt werden. Für eine detaillierte Bemessung der elastisch gebetteten Platte, bei der auch Bereiche mit gegebenenfalls unterschiedlichen Lastkonzentrationen berücksichtigt werden können, muss noch eine Abstimmung zwischen dem Tragwerksplaner und dem Baugrundgutachter erfolgen. Dazu werden mit den für den Eingangswert ($k_s = 8 \text{ MN/m}^3$) ermittelten Sohlspannungen nochmals Setzungsberechnungen ausgeführt, deren Ergebnisse gegebenenfalls zur Festlegung von Bereichen mit unterschiedlichen Bettungsmoduln dienen. Mithilfe dieser ermittelten Bettungsmoduln wird erneut die Sohlspannungsverteilung berechnet. Dadurch gelangt man auf iterativem Weg zu einer wirtschaftlichen Bemessung der Gründungsplatte.

Wird die Platte mit einheitlicher Dicke ausgeführt, so bietet dies andererseits ausführungstechnische Vorteile. Im Bereich höherer Lastkonzentrationen kann es wirtschaftlicher sein, voutenartige Verstärkungen der Platte vorzusehen und die Platte in den dazwischenliegenden Feldern mit geringerer Dicke auszuführen.

Etwaige Arbeitsräume innerhalb des Bauwerks müssen mit setzungsarm verdichtbarem, körnigem Material verfüllt werden; dabei ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu erzielen.

Auf dem nachverdichteten Erdplanum (Beseitigung von aushubbedingten Auflockerungen) aus sandigem, schluffigem Kies wird eine mindestens 20 cm dicke Filterschicht aus körnigem, gut durchlässigem Material angeordnet (Schotter-Splitt-Gemisch der Körnung 2/45 mm). Im Bauzustand dient diese Schicht zur Trockenhaltung der Baugrubensohle im Fall eines Anstiegs des Grundwasserspiegels (vgl. Abschnitt 6). Ferner ist sie als Arbeitsebene besser geeignet als der natürlich anstehende Kies.

Das körnige Material der Sohlfilterschicht ist sachgemäß zu verdichten ($D_{Pr} \geq 100 \%$). Die Auflager-/Filterschicht soll an den Rändern der Gründungsplatte einen seitlichen Überstand aufweisen, damit auch im Randbereich der Platte eine einwandfreie Verdichtung möglich ist.

6 Baugrubengestaltung und -sicherung

Die Aushubsohlen der Baugrube werden etwa zwischen 257,0 m NN und 257,3 m NN liegen (angenommen: ca. 0,6 m unter OK Bodenplatte), sodass sich Einschnittstiefen im Mittel von ca. 3 m ergeben werden. Bei ausreichenden Platzverhältnissen können freie Böschungen angelegt werden, wobei in Anlehnung an die Empfehlungen/Vorgaben der DIN 4124 in den steifen Auelehmböden und den Kiesböden eine Neigung von 50° eingehalten werden soll. Auch die übrigen Hinweise der genannten Norm sind zu beachten; insbesondere sind die Böschungskronen lastfrei zu halten. Wir empfehlen, die Böschungsflächen durch das Aufbringen von starken, windsicher befestigten Folien gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Soweit wir die Platzverhältnisse anhand der uns vorliegenden Pläne übersehen, steht in weiten Bereichen der Platz für freie Böschungen zu Verfügung (westlicher Teil der Südseite, Nordseite, Teile der Westseite).

Längs der Rampe an der Ostseite reicht die Außenkante der Rampe dicht an die Grundstücksgrenze heran, ebenso entlang des östlichen Teils der Südseite. Hier ist von Seiten der Bauherrschaft mit den Eigentümern der Nachbargrundstücke abzustimmen, ob für die Dauer der Bauarbeiten ein Geländestreifen der Nachbargrundstücke für die Anlage freier Böschungen in Anspruch genommen werden kann. In diesem Zusammenhang soll auch geklärt werden, ob bei nicht gestatteter Inanspruchnahme eines Geländestreifens zumindest Rückverankerungen des Verbaus (Anker, Bodennägel) in die Nachbargrundstücke eingebracht werden dürfen.

Bei der teilweise erforderlichen Baugrubensicherung ist zunächst an einen Trägerbohlverbau (sog. Berliner Verbau) zu denken. Bei größeren Höhen ist in der Regel eine Rückverankerung, bei geringen Tiefen ist unter Umständen eine alleinige Einspannung des Verbaus im Untergrund möglich.

Beim Entwurf und der Ausführung eines solchen Verbaus sind folgende Punkte zu beachten:

- ▶ Nach dem Einstellen der Träger sind die Bohrungen so zu verfüllen, dass sich ein kraftschlüssiger Verbund ergibt.
- ▶ Das Einbringen von Verbauträgern, Ankern etc. in Fremdgrundstücke bedarf der Zustimmung der Grundstückseigentümer.
- ▶ Bei der Anordnung der Anker sind der Verlauf und die Tiefenlage benachbarter Baukörper und Grundleitungen zu beachten. Im Zuge der Ausführungsplanung sind vom Auftragnehmer detaillierte Erhebungen vorzunehmen.

- ▶ Bei den Bohr- und Verpressarbeiten sind in der Nähe verlaufende Grundleitungen regelmäßig zu kontrollieren.
- ▶ Es gelten die allgemeinen Entwurfsgrundsätze für Verankerungen (vgl. z. B. OSTERMAYER in Grundbautaschenbuch, 6. Auflage, Teil 2, Seiten 195 ff.). Ebenso wird auf die DIN 1054 bzw. EC 7 und auf die einschlägigen Abschnitte der EAB² verwiesen (z. B. Abschnitt 7.5). Für die Ausführung und Prüfung der Anker gilt die DIN EN 1537.
- ▶ Die Anker sind mit mehrfacher Nachverpressung auszuführen. Die freie Ankerlänge und die Verpresskörperlänge sollen jeweils nicht geringer als 5 m sein.
- ▶ In den Auelehmböden können nur geringe Ankerkräfte erzielt werden. Die Verpresskörper sollen daher einheitlich in den Kiesböden angeordnet werden. Die Abschätzung der aufnehmbaren Ankerkräfte liegt im Aufgaben- und Verantwortungsbereich der ausführenden Spezialtiefbauunternehmung. Das Tragverhalten der Anker ist entsprechend DIN EN 1537 zu prüfen (Eignungsprüfung und Abnahmeprüfung).
- ▶ Die Anker sollen möglichst trocken, ohne Einsatz von Spülwasser gebohrt werden. Falls der Einsatz von Wasser unvermeidlich ist, soll dieser sehr dosiert erfolgen, um ein Aufweichen der Bohrlochwandung zu verhindern.
- ▶ Bezüglich des Erddruckansatzes (aktiver Erddruck, erhöhter aktiver Erddruck oder Erdruhedruck) verweisen wir auf die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB).
- ▶ Die Ankerbohrungen müssen voraussichtlich mit einer Verrohrung hergestellt werden.
- ▶ Der Bemessung sind die in Abschnitt 4.4 genannten Bodenkennwerte zugrunde zu legen.
- ▶ Die Ausfachung des Verbaus kann mit Spritzbeton oder mit Holz erfolgen. Bei einer Spritzbetonausfachung können die Verformungen hinter der Verbauwand geringer gehalten werden als bei einer Holzausfachung.
- ▶ In Spritzbetonausfachungen sind in regelmäßigem Raster Durchflussöffnungen anzuordnen, damit sich hinter dem Verbau kein Wasserdruck aufbauen kann (Vorschlag: 1 Öffnung $\varnothing \geq 80$ mm je 2 m² Verbaufäche).
- ▶ Temporäranker sollen entspannt werden, sobald der Baukörper in der Lage ist, den Erddruck aufzunehmen.

² EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, 5. Auflage, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V., Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2012

- ▶ Holzausfachungen des Verbaus müssen im Zuge der Arbeitsraumverfüllung rückgebaut werden, da ansonsten infolge der Verrottung des Holzes langfristig mit Verformungen (Setzungen) zu rechnen ist.
- ▶ Bei den Bohrungen für die Verbauträger und die Rückverankerung müssen die Untergrundverhältnisse sorgfältig überprüft und mit den hier beschriebenen Ergebnissen und den Grundlagen der statischen Berechnung verglichen werden.
- ▶ Beim Antreffen von Untergrundverhältnissen, die von der Beschreibung in Abschnitt 4.1 abweichen oder bei Bohrhindernissen ist die Bauüberwachung zu verständigen.
- ▶ Da die Verbauarbeiten in grundwasserführende Schichten reichen, bedürfen sie einer wasserrechtlichen Erlaubnis (vgl. Abschnitt 10).
- ▶ Wo an der Krone eines Verbaus Kräne aufgestellt werden sollen, ist deren Belastung bei der Verbaubemessung zu berücksichtigen (sofern die Kräne nicht auf zusätzlichen Pfählen oder Pfeilern gegründet werden).
- ▶ Der beschriebene Trägerbohlverbau zählt zu den verformbaren Verbauarten. Wo ein verformungsarmer Verbau erforderlich ist (z. B. im Einflussbereich bestehender Nachbargebäude oder neben besonders empfindlichen Grundleitungen), kommt dafür eine aufgelöste oder tangierende Bohrpfahlwand in Betracht.
- ▶ Die Baugrubensohle wird in unterschiedlich stark „verlehmtem“ Kies verlaufen. Da die bindigen Gemeingeteile bei Niederschlägen aufweichen, soll auf der Baugrubensohle eine 20 cm dicke Schicht aus Schotter-Splitt-Gemisch der Körnung 2/45 mm aufgebracht werden (vgl. Abschnitt 5).
- ▶ Zur Vermeidung von Auflockerungen des Untergrundes soll beim Profilieren der Baugrubensohle und der Böschungen ein Baggerlöffel mit unbezahnter Schneide eingesetzt werden.

Wenn aufgrund eingeschränkter Platzverhältnisse die Verbauträger nicht mehr gezogen werden können, ist häufig eine Sicherung durch eine aufgelöste Bohrpfahlwand die zweckmäßigere Lösung. Sie kann verformungsärmer ausgebildet werden als ein Trägerbohlverbau und kommt somit eher bei einem Verzicht auf eine Rückverankerung in Betracht.

Alternativ zur Sicherung durch einen Trägerbohlverbau oder eine Pfahlwand kommt auch eine temporäre Bodenvernagelung in Betracht. Solche Bodenvernagelungen werden in der Regel mit einer Neigung von 70° bis 80° ausgeführt. Die Kosten für die Baustelleneinrichtung sind

deutlich niedriger als beim Einsatz eines Großbohrgerätes für einen Trägerbohlverbau oder eine Pfahlwand. Im Raster von ca. 1,5 m horizontal und vertikal werden verpresste Bodennägel in den Untergrund eingebracht, deren Länge in der Regel ca. 2/3 der zu sichernden Höhe beträgt. Für das Einbringen in den Untergrund benachbarter Grundstücke ist die Zustimmung des Grundstückseigentümers erforderlich. Bodenvernagelungen sind grundsätzlich als verformbare Art der Baugrubensicherung anzusehen.

7 Schutz des Gebäudes gegen Grund- und Sickerwasser

In Abschnitt 4.2 wurden die örtlichen Grundwasserverhältnisse ausführlich beschrieben. Hiernach verläuft der Grundwasserspiegel bei Normalwasserführung der Fils und des westlich verlaufenden Lützelbachs ca. 1,5 m unter der Bauwerkssohle; bei Hochwasserführung ist jedoch mit einem deutlichen Anstieg des Grundwasserspiegels zu rechnen. Nach der Hochwassergefahrenkarte ist bei Extrem-Hochwasser von einer Überflutung des gegenwärtigen Geländes auszugehen (vgl. auch Abschnitt 4.2).

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse kommt für die Sicherung des Gebäudes gegen Grund- und Sickerwasser ausschließlich die Ausbildung des Untergeschosses als druckwasserdichte und auftriebssichere Wanne in Betracht.

Für die Konzeption der Wanne kommt in erster Linie eine sog. „weiße Wanne“ aus einheitlich dichtem Beton in Frage. Bei dieser Lösung können eventuell auftretende Risse bei entsprechend hohem Grundwasserstand ohne größere Schwierigkeiten lokalisiert und gezielt verpresst werden. Die Sanierung von Rissen mittels Kunstharzinjektionen gehört heute zum Stand der Technik. Bei niedrigem Grundwasserstand sind etwaige Risse jedoch nicht zu entdecken. Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass das Grundwasser die überwiegende Zeit unterhalb der Gebäudesohle liegt.

Für die konstruktive Durchbildung der Wanne muss ein höchster anzunehmender Grundwasserstand, der sog. Bemessungswasserstand, festgelegt werden. In der Regel wird dazu der gemessene höchste Grundwasserspiegel mit einem Zuschlag für jahreszeitliche und witterungsbedingte Schwankungen versehen.

Im vorliegenden Fall liegen aufgrund der Hochwassersituation von Fils und Lützelbach besondere Verhältnisse vor. Da eine jederzeit erforderliche Funktionstüchtigkeit einer Sicherheitsdrainage nicht gewährleistet werden kann, sollte der Bemessungswasserstand so gewählt und das Untergeschoss konstruktiv so ausgebildet werden, dass die Auftriebssicherheit der Wanne

bei allen Grundwasserverhältnissen und Hochwasserereignissen gewährleistet ist. Wir empfehlen, als Bemessungswasserstand die Höhenkote 260,8 m NN festzulegen. Dieses Niveau entspricht dem Extrem-Hochwasserstand des Lützelbaches. Zur Absicherung des Bemessungswasserstandes empfehlen wir die Anordnung von Flutungsöffnungen auf Höhe des Bemessungswasserstandes.

Lichtschächte und andere Bauteile, die unter den Bemessungswasserstand reichen, müssen in die Wanne integriert werden.

Bei Ansatz des Bemessungswasserstandes auf der Höhenkote 260,8 m NN ist von der Konstruktion eine Auftriebskraft von ca. 3,5 m Wasserdruck aufzunehmen, womit aufwendige konstruktive Maßnahmen verbunden sind; zugleich ist dies jedoch die sicherste Lösung. Soll der Aufwand verringert werden, kann unter Inkaufnahme eines größeren Flutungsrisikos auch ein tieferer Bemessungswasserstand festgelegt werden. Diese Entscheidung obliegt der Bauherrschaft. Im Katastrophenfall kann durch eine Flutung des Untergeschosses eine unzulässige Beanspruchung der Konstruktion verhindert werden.

Vom Tragwerksplaner ist zu prüfen, ob die Auftriebssicherheit des Gebäudes in Bezug auf den oben genannten Bemessungswasserstand gewährleistet ist. Da das Untergeschoss nicht flächenhaft überbaut ist, werden voraussichtlich besondere Maßnahmen erforderlich sein wie z. B. Zugpfähle, Daueranker oder die Ausbildung von seitlichen Überständen der Bodenplatten zur Aktivierung der Auflast der Arbeitsraumverfüllung. Sollten teilweise Zugpfähle nötig sein, um die Auftriebssicherheit des Untergeschosses zu gewährleisten, kommt insbesondere die Ausführung von Verpresspfählen mit kleinem Durchmesser (sog. Mikropfähle nach DIN EN 14199: 2012-01) in Betracht, die als Zugpfähle dimensioniert werden. Wir schlagen vor, folgende charakteristische Werte der Pfahlmantelreibung anzusetzen, wobei eine Nachverpressung der Pfähle zwingend erforderlich ist:

Tabelle 7: Bemessungsansätze für verpresste Mikropfähle

Schichtglied (vgl. Anlagen 2.2 und 2.3)	Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
Filskies	150*
Stubensandsteinschichten, mäßige Verwitterung	300

* Durch die relativ starre Einbindung in den Stubensandsteinschichten wird im Kies eventuell nicht die gesamte mögliche Mantelreibung mobilisiert.

Für Zugpfähle ist eine Mindesteinbindelänge von 5 m vorgeschrieben. Die rechnerische Oberkante der Einbindestrecke soll dabei mindestens 0,5 m unter der Baugrubensohle liegen, um mögliche Auflockerungen zu berücksichtigen. Mikropfähle sind mit Nachverpressung herzustellen, um die Mantelreibung zu aktivieren (s. o.).

Die angegebenen charakteristischen Werte sind mithilfe von Teilsicherheitsbeiwerten für Pfahlwiderstände auf Bemessungswerte umzurechnen. Die ausreichende Pfahltragfähigkeit soll mit Zugversuchen nachgewiesen werden (3 % der Pfähle).

Neben der Aufnahme der Mantelreibung ist nachzuweisen, dass das Gewicht des jeweils aktivierten Boden-/Felskörpers ausreicht, um die Pfahlzugkraft aufzunehmen. Außerdem sind die Vorgaben der DIN 1054 bzw. EC 7, DIN EN 14199 und der bauaufsichtlichen Zulassung des gewählten Pfahlsystems zu beachten.

Bei der Verankerung der Zugelemente in der Bodenplatte ist darauf zu achten, dass durch die Ausbildung des Pfahlkopfes keine Wasserwegsamkeiten in der druckwasserdicht ausgeführten Wanne entstehen.

Die bauzeitliche Auftriebssicherung muss durch die Anordnung von Flutöffnungen im Gebäude sichergestellt werden. Das Niveau der Flutöffnungen kann mit dem Baufortschritt und der wachsenden Auftriebsicherheit angehoben werden. Die Flutöffnungen werden verschlossen, sobald die Auftriebssicherheit des jeweiligen Bauteils/Bauabschnittes sichergestellt ist.

Da bei Normalwasserführung von Fils und Lützelbach der Grundwasserstand am Standort der Wohnanlage unterhalb der Bauwerkssohle verläuft, und aufgrund der Wannenausbildung mit dem oben genannten Bemessungswasserstand (260,8 m NN) sind keine Maßnahmen erforderlich, wie sie bei einem ständigen Einschnitt ins Grundwasser und auch bei Ausführung einer Sicherheitsdrainage erforderlich sind (Sicherheitsdränsystem mit jederzeit freiem Rücklauf auf freiem Auslauf, vertikale Sickerschicht, gut durchlässige Sohlfilterschicht).

8 Verfüllung von Arbeitsräumen, Herstellung von Außenanlagen

Die Anforderungen an die Verfüllung der Arbeitsräume hängen maßgeblich davon ab, welche späteren Verformungen (vor allem Eigensetzungen) toleriert werden können. Unter befestigten Außenflächen kommt es auf eine verformungsarme Verfüllung an. Hierfür sind körnige Fremdmaterialien aus gut abgestuften Korngemischen am besten geeignet (z. B. Tragschichtmaterial nach TL SoB-StB 04³). Es ist auch möglich, Recyclingmaterial zu verwenden; es muss

³ TL SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2007, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

güteüberwacht, sulfatfrei und raumbeständig sein (Vorlage eines Prüfzeugnisses mit den entsprechenden Bestätigungen). Auch Siebschutt oder andere gemischtkörnige Materialien sind generell geeignet; sie können aufgrund ihrer bindigen Bestandteile jedoch nicht witterungsunabhängig eingebaut werden. Bei Niederschlägen sind die Arbeiten mit diesem Material daher zu unterbrechen oder mit Gemischen ohne bindige Bestandteile fortzuführen (z. B. Tragschichtmaterial, siehe oben).

Unter der Voraussetzung der Möglichkeit einer vorübergehenden Zwischenlagerung von Aushubmaterial kommt auch dieses für eine Wiederverfüllung von Arbeitsräumen in Betracht. Aufgrund der bindigen Gemengeteile gelten für diese Kiesböden die gleichen Hinweise wie für Siebschutt.

Da das Bauwerk im Regelfall nicht unter den Grundwasserspiegel reicht, bestehen hinsichtlich der Grundwasserumläufigkeit keine Anforderungen an die Beschaffenheit des Materials der Arbeitsraumverfüllungen.

Das Verfüllmaterial ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät zu verdichten. Wir empfehlen, unter befestigten Flächen über die gesamte Höhe einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100 \%$ vorzugeben.

Der Auftragnehmer muss im Rahmen seiner Eigenüberwachung die geforderte Verdichtungsqualität nachweisen. Zusätzlich sollen Kontrollprüfungen im Auftrag der Bauherrschaft ausgeführt werden. Es ist auch möglich, Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen gemeinsam durchzuführen (vgl. hierzu ZTV E-StB 17⁴).

Durchlässige Arbeitsraumverfüllungen sollen an der Geländeoberkante mit einem dichten Belag abgedeckt werden, um eine direkte Einsickerung von Oberflächenwasser und möglichen Verunreinigungen in den Untergrund zu verhindern (alternativ: Anordnung eines ca. 0,6 m dicken Lehmschlags). Für die praktische Durchführung sämtlicher Erd- und Verdichtungsarbeiten gelten die Richtlinien der ZTV E-StB 17.

Bei befestigten Außenflächen ist auf eine ausreichende Tragfähigkeit und Frostsicherheit des Aufbaus zu achten. Generell gelten für die Bemessung und Ausführung von Verkehrsflächen die RStO 12⁵ und die ZTV E-StB 17.

⁴ ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

⁵ RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

Die erforderliche Mindestdicke des Aufbaus von Verkehrsflächen hängt außer von der Verkehrsbelastung (Bauklassen) in erster Linie von der Frostepfindlichkeitsklasse der anstehenden Böden ab. Daneben spielen auch örtliche Faktoren, wie z. B. die Frosteinwirkungszone eine Rolle. Der Standort liegt nach Bild 4 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone I. Die oberflächennah anstehenden Böden sind in die Frostepfindlichkeitsklasse F 3 gemäß ZTV E-StB 17 einzuordnen (sehr frostepfindlich).

Die Bauklasse ist vom Planer in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung festzulegen. Die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus lässt sich hiernach anhand der Tabellen 6 und 7 der RStO 12 ermitteln. Auf der Frostschutztragschicht ist je nach der maßgebenden Bauklasse und dem gewählten Aufbau nach RStO 12 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ oder $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ erforderlich.

Für einen Regelaufbau nach RStO 12 ist auf dem Planum (= Unterkante Oberbau) ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. Dieser Wert wird auf dem anstehenden Boden nicht erreicht. Es sind deshalb Bodenverbesserungsmaßnahmen (Bodenstabilisierung mit hydraulischem Bindemittel) erforderlich oder die Dicke der Tragschicht muss vergrößert werden (Bodenaustausch).

Der erzielte Verformungsmodul und der Verdichtungsgrad des Erdplanums sowie der Frostschutz-/Tragschicht sind jeweils mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 und Dichtepfahrungen nach DIN 18125 zu kontrollieren.

9 Eingerichtete Grundwassermessstellen

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden die Bohrungen B 1, B 2 und B 3 zu Grundwassermessstellen (NW 2“) ausgebaut. Messstellen, die nicht erhalten werden können, sollen vor Beginn der Erd- und Verbauarbeiten durch Verpressen einer dünnflüssigen Zement-Bentonit-Suspension ordnungsgemäß verschlossen werden. Dies ist im Vorfeld mit dem im vorliegenden Fall zuständigen Landratsamt Esslingen (Amt für Wasser- und Bodenschutz) abzustimmen.

Sämtliche Messstellen liegen im vorliegenden Fall im Bereich der Baugrube und können nicht über die Bauzeit hinaus erhalten werden. Das Verschließen von Messstellen erfolgt in der Regel durch die Bohrunternehmung, die die Messstellen auch eingerichtet hat (hier: Terrasond GmbH & Co. KG). Bei der Koordinierung der Arbeiten sind wir gerne behilflich.

10 Wasserrechtliche Hinweise

Die Aufschlussbohrungen B 1 bis B 4 wurden im Namen der Bauherrschaft mit Schreiben vom 25.03.2020 bei der Unteren Wasserbehörde des Landratsamtes Esslingen gemäß § 43 Wassergesetz Baden-Württemberg angezeigt. Die wasserrechtliche Entscheidung der Behörde dazu datiert vom 08.04.2020.

Die Bohrarbeiten wurden unter Beachtung der behördlichen Auflagen ausgeführt. Gemäß den Auflagen haben wir die für die Behörde relevanten Untersuchungsergebnisse der Baugrunderkundung dem Landratsamt Esslingen und dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) per E-Mail übermittelt.

Nach gegenwärtiger Kenntnis werden zur Baugrubensicherung bereichsweise Verbauarbeiten erforderlich sein, um die Baugrube zu sichern. Diese Arbeiten werden unter den Grundwasserspiegel reichen, sodass sie entsprechend § 43 Wassergesetz Baden-Württemberg einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedürfen. Die erforderlichen Antragsunterlagen können wir gerne erstellen.

11 Wiederverwertung / Deponierung von Aushubmaterial

Bei den Aufschlussbohrungen und in den Bohrkernen ergaben sich organoleptisch keine Hinweise und Auffälligkeiten in Bezug auf etwaige Verunreinigungen des Untergrunds. Zur Vorklassifizierung der Böden hinsichtlich der Wiederverwertung bzw. Deponierung haben wir aus den 4 Kernbohrungen aus verschiedenen Tiefen der Schichtglieder „Auelehm“ und „Filsbies“ mehrere Einzelproben entnommen und daraus für diese Schichtglieder Mischproben gebildet (MP 1 und MP 2). Die beiden Proben wurden dem chemischen Labor SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Fellbach, zur Untersuchung auf die Parameter der Verwaltungsvorschrift Boden (VwV Boden⁶) und der Deponieverordnung (DepV⁷) übergeben. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Anlage 4 beigefügt.

Hiernach sind beide Mischproben in die Zuordnungsklasse Z0 (Null) nach VwV bzw. in DK 0 nach DepV einzustufen. Das Material ist somit frei verwertbar.

⁶ VwV Boden: Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 – Az.: 25-8980.08M20 Land/3 –

⁷ DepV: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009, zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 28 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)

Die oben beschriebenen Analysen der Mischproben dienen nur zu einer Vorklassifizierung im Hinblick auf das Leistungsverzeichnis. Es ist nicht auszuschließen, dass für die Entsorgung des Baugrubenaushubs weitere Untersuchungen entweder noch vor den Baugrubenaushubarbeiten oder zu Beginn der Aushubarbeiten (aushubbegleitend) durch einen Altlastensachverständigen durchgeführt werden müssen. Bei letzterer Vorgehensweise können sich Verzögerungen beim Baugrubenaushub ergeben, da die Analyseergebnisse in der Regel erst 5 bis 7 Tage nach der Beprobung vorliegen.

12 Versickerung von Niederschlagswasser

Das Wohnquartier „Fürstenstraße“ wird nach einem Merkblatt der Ingenieurgesellschaft Lamparter (Weilheim an der Teck) vom 26.10.2007 / 04.02.2009 in einem modifizierten Mischsystem entwässert. Das Schmutzwasser und der Niederschlagsabfluss von den öffentlichen Verkehrsflächen werden über die Mischwasserkanalisation der Kläranlage zugeleitet.

Im Bebauungsplan „Fürstenstraße“ sind Flachdächer mit Begrünung festgesetzt, um eine Rückhaltung von Niederschlagswasser zu bewirken. Das von privaten Dach- und Hofflächen abfließende Niederschlagswasser muss auf den Privatgrundstücken versickert werden. Ein Anschluss an den Schmutzwasserkanal ist nicht möglich bzw. nicht zulässig.

Im o. g. Bericht der Ingenieurgesellschaft Lamparter sind die allgemeinen und die hier im Neubaugebiet „Fürstenstraße“ im Besonderen zu beachtenden Möglichkeiten und Anforderungen dargestellt. Für Rückfragen des Entwässerungsplaners stehen wir gerne zur Verfügung.

Die Filskiese wiesen in den bodenmechanischen Laboruntersuchungen Feinkornanteile (Ton und Schluff) von ca. 7 M.-% bis 22 M.-% auf. Nach Erfahrungswerten kann für diese Böden ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen werden. Diese Böden gelten nach DIN 18130-1 als durchlässig bis schwach durchlässig. Bei dieser Durchlässigkeit ist die Versickerung nur eingeschränkt möglich. Aufgrund des Grundwasserstands kann mit Versickerungseinrichtungen nur relativ gering in die Filskiese eingebunden werden, da noch ein Abstand von 1 m bis zur Grundwasseroberfläche erhalten bleiben muss. Wir empfehlen zudem, an den Versickerungseinrichtungen einen Notüberlauf vorzusehen. Genauere und verlässlichere Angaben zur Versickerungsfähigkeit der Böden können mit Versickerungsversuchen ermittelt werden.

13 Etwaige Kampfmittel auf dem Baugrundstück

Vor Ausführung der Baugrunderkundung erfolgte in unserem Auftrag durch das Büro LBA Luftbildauswertung, Stuttgart, eine Luftbildauswertung auf Kampfmittel (Bombenblindgänger aus dem Zweiten Weltkrieg) für die Grundstücke der geplanten Wohnanlage. Dabei ergaben sich keine Verdachtspunkte (vgl. Bericht des Büros LBA Luftbildauswertung vom 24.04.2020), so dass die Aufschlussbohrungen planmäßig ausgeführt werden konnten.

Auch im Hinblick auf die künftigen Bauarbeiten (auch Spezialtiefbauarbeiten) sind auf dem Gelände somit keine weiteren Untersuchungen bezüglich Kampfmittel mehr erforderlich.

14 Schlussbemerkungen

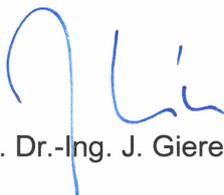
Die Untergrundverhältnisse am Standort des Bauvorhabens wurden auf der Grundlage von 4 Aufschlussbohrungen sowie anhand bodenmechanischer Laborergebnisse beschrieben und beurteilt.

Die Angaben im vorliegenden Geotechnischen Bericht beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Abweichungen von dem hier beschriebenen Befund an anderer Stelle können nicht ausgeschlossen werden, sodass eine ständige und sorgfältige Kontrolle der bei den Baumaßnahmen angetroffenen Baugrundverhältnisse im Vergleich zu den Ergebnissen und Folgerungen im vorliegenden Bericht unerlässlich ist.

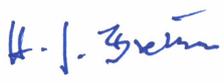
Die hier gegebenen Hinweise zur Abgrenzung der Boden- und Felsklassen können nicht als Grundlage für verbindliche Massenermittlungen dienen und ein Aufmaß während der Bauausführung keinesfalls ersetzen. In allen Zweifelsfällen ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

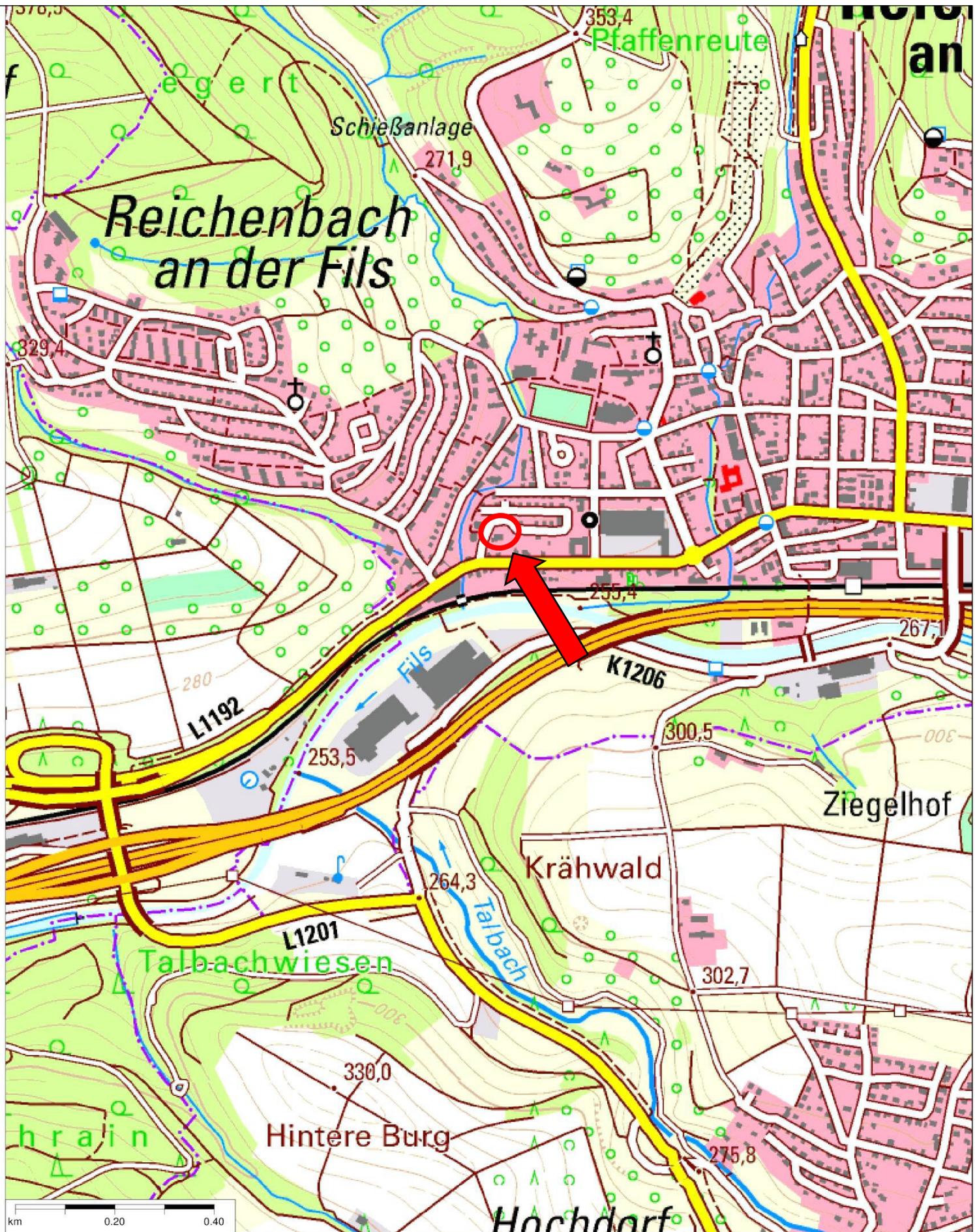
Für die Beantwortung von geotechnischen Fragen, die sich im Zuge der weiteren Planung und Bauausführung ergeben, stehen wir gerne zur Verfügung.

Leinfelden-Echterdingen, 21. September 2020


Prof. Dr.-Ing. J. Giere




Dipl.-Geol. H.-J. Brehm



Top. Karte 1:25000 Baden-Württemberg (2017), Maßstab 1:10000

©Copyright: siehe Hinweis auf dem verwendeten Datenträger (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung)

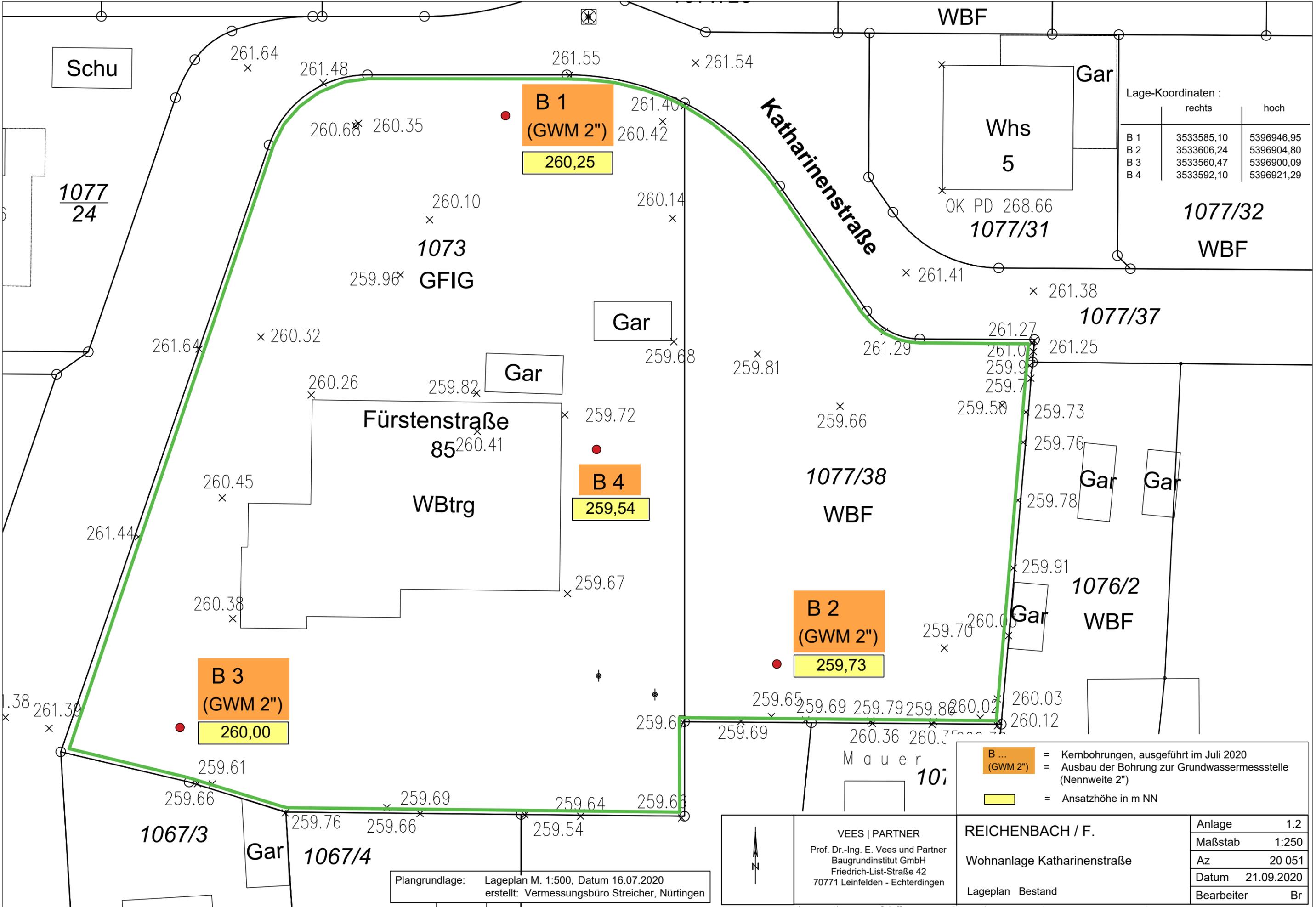


VEES | PARTNER
 Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner
 Baugrundinstitut GmbH
 Friedrich-List-Straße 42
 70771 Leinfelden-Echterdingen

REICHENBACH / F.

Neubau
 Wohnanlage Katharinenstraße
 Übersichtslageplan

Anlage	1.1
Az	20 051
Datum	21.09.2020
Maßstab	1:10000
Bearbeiter	Br



Lage-Koordinaten :

	rechts	hoch
B 1	3533585,10	5396946,95
B 2	3533606,24	5396904,80
B 3	3533560,47	5396900,09
B 4	3533592,10	5396921,29

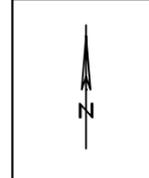
- B ... = Kernbohrungen, ausgeführt im Juli 2020
- (GWM 2") = Ausbau der Bohrung zur Grundwassermessstelle (Nennweite 2")
- 260,25 = Ansatzhöhe in m NN

Plangrundlage: Lageplan M. 1:500, Datum 16.07.2020
erstellt: Vermessungsbüro Streicher, Nürtingen

VEES | PARTNER
Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner
Baugrundinstitut GmbH
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden - Echterdingen

REICHENBACH / F.
Wohnanlage Katharinenstraße
Lageplan Bestand

Anlage	1.2
Maßstab	1:250
Az	20 051
Datum	21.09.2020
Bearbeiter	Br





- B 1 – B 4
(GWM 2“) = im Juli 2020 ausgeführte Kernbohrungen
- 256,92 = gemessener Wasserstand am 16.07.2020 [m NN]
- 257,68 = geplante Gebäudesohlen [m NN]

VEES | PARTNER
 Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner
 Baugrundinstitut GmbH
 Friedrich-List-Straße 42
 70771 Leinfelden-Echterdingen

REICHENBACH / F.
 Wohnanlage Katharinenstraße
 Grundriss UG / TG

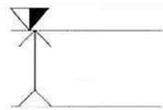
Anlage	1.3
Az	20 051
Datum	21.09.2020
Maßstab	1:250
Bearbeiter	Br

Schichtprofile der Kernbohrungen B 1 – B 4

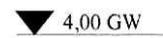
Legende:

B ... Aufschlussbohrung

GWM 2“ Ausbau der Bohrung zur Grundwassermessstelle
(Nennweite 2“)



Grundwasser beim Bohren angetroffen und Anstieg
aufnach einer Wartezeit von 15 min



gemessener Grundwasserstand in der Messstelle am ...



gestrichelte Linie links der Profilsäule:
Bohrung im Rammkernverfahren (Schappe)



Doppelstrich links der Profilsäule:
Bohrung im Rotationsverfahren mit Doppelkernrohr
und Spülwasserzugabe

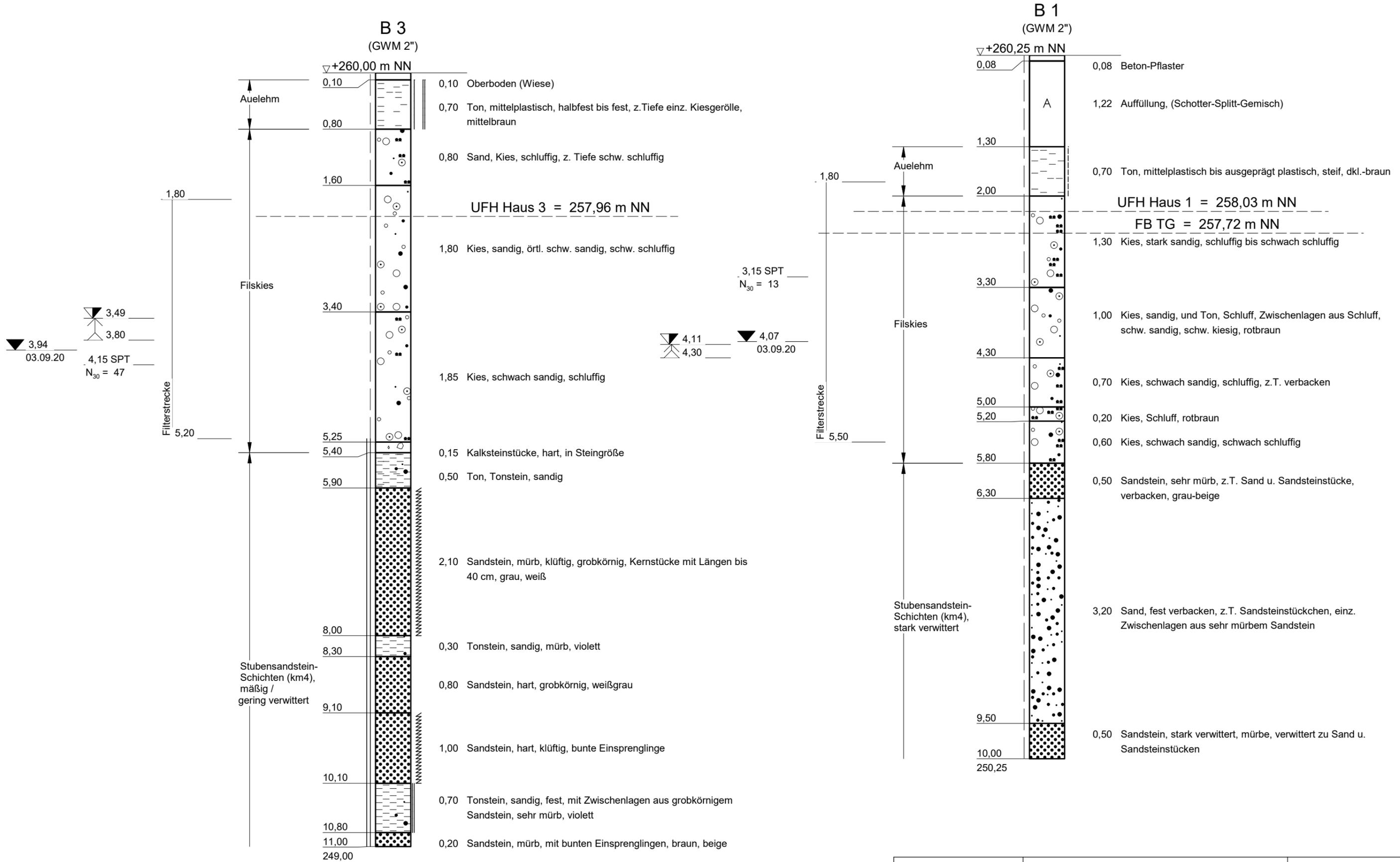
Konsistenzen/Beschaffenheit
(Signatur rechts der Profilsäule):

weich steif halbfest fest klüftig



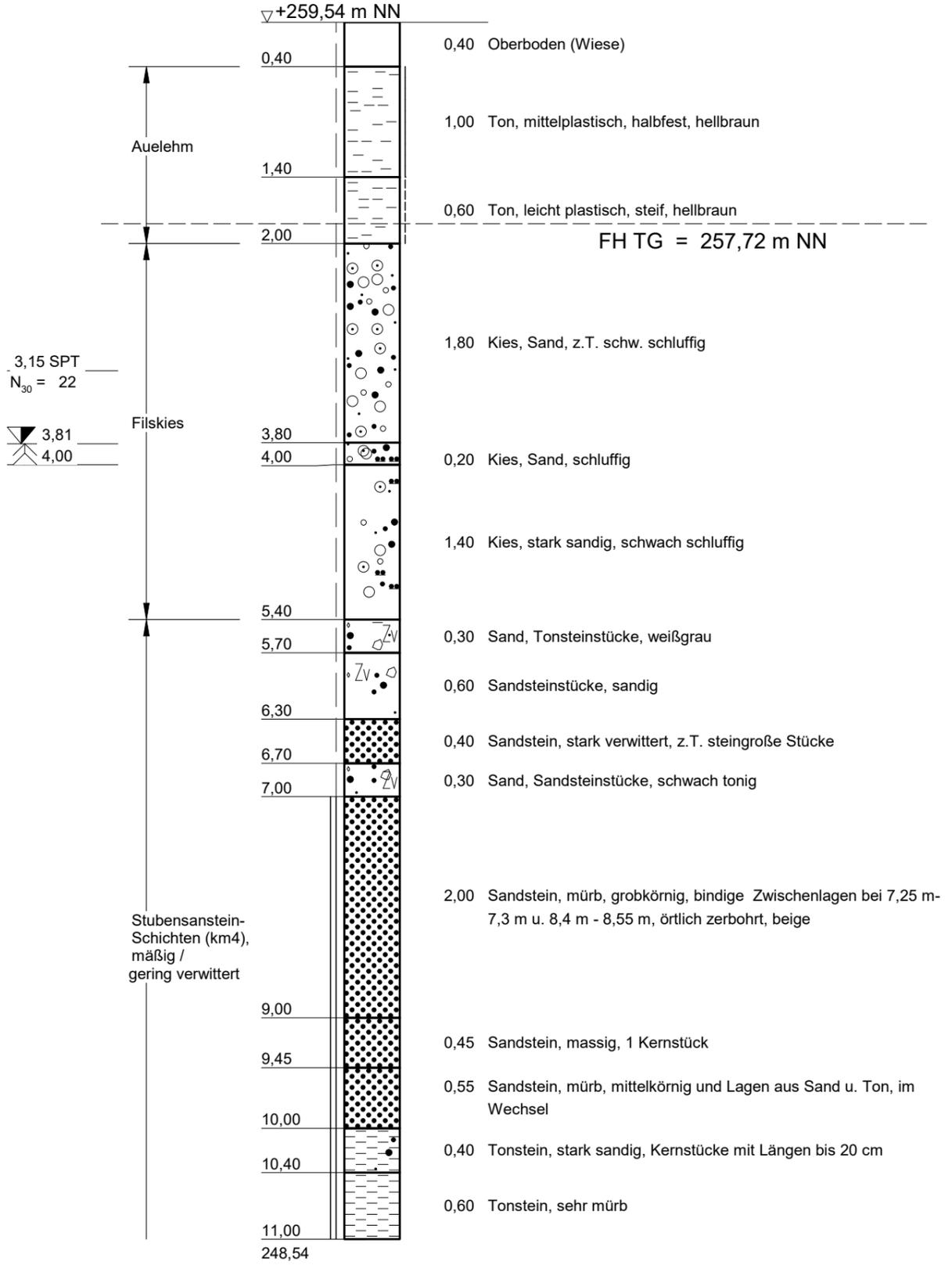
SPT Standard Penetration Test in den Bohrungen nach
DIN EN ISO 22476-3

N₃₀ Schlagzahlen für 30 cm Eindringung nach der Anfangsrammung

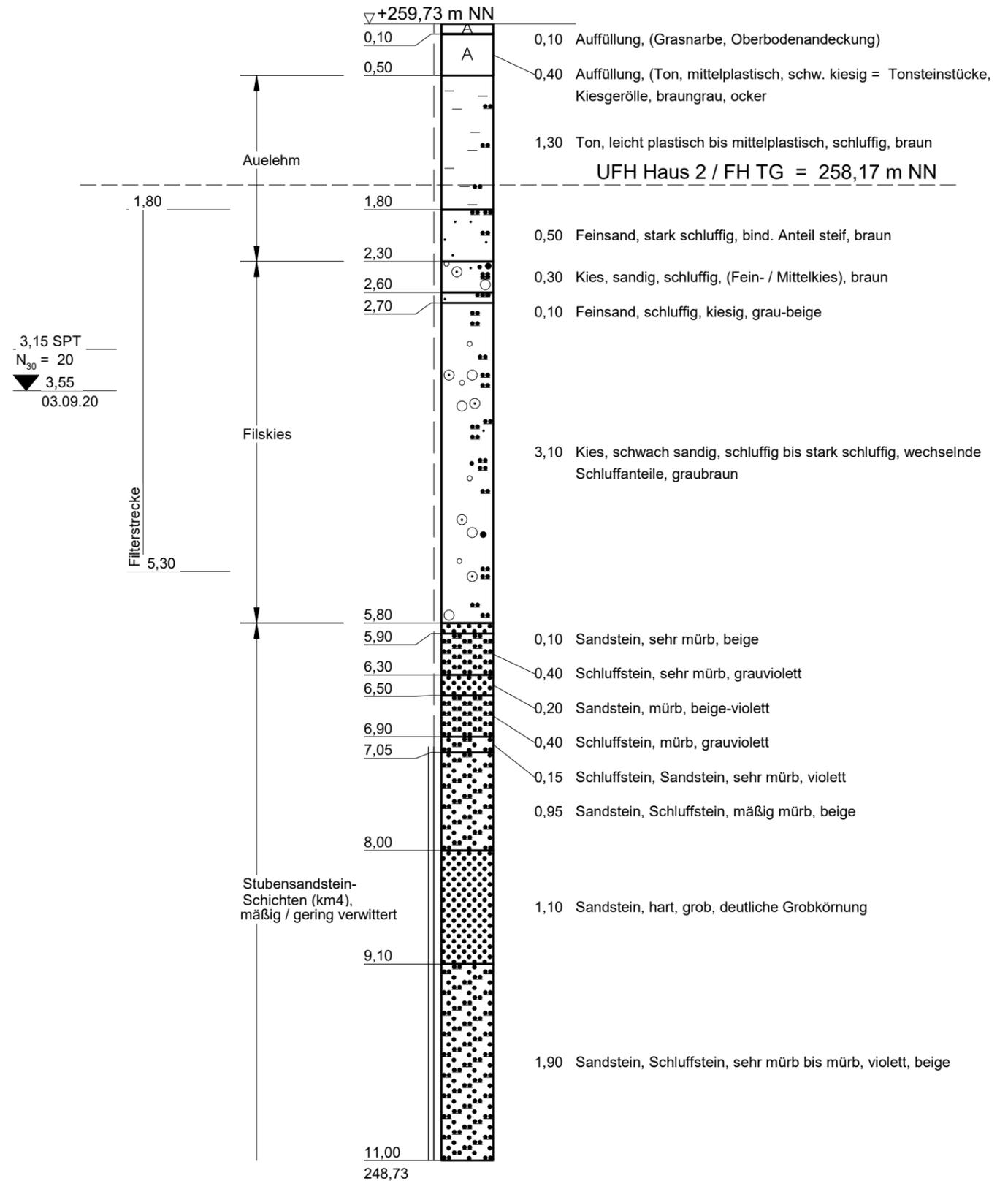


VEES PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: REICHENBACH / F. Wohnanlage Katharinenstraße	Anlage	2.1
		Az	20 051
		Datum	21.09.2020
		Maßstab	1 : 50
		Bearbeiter	Br

B 4



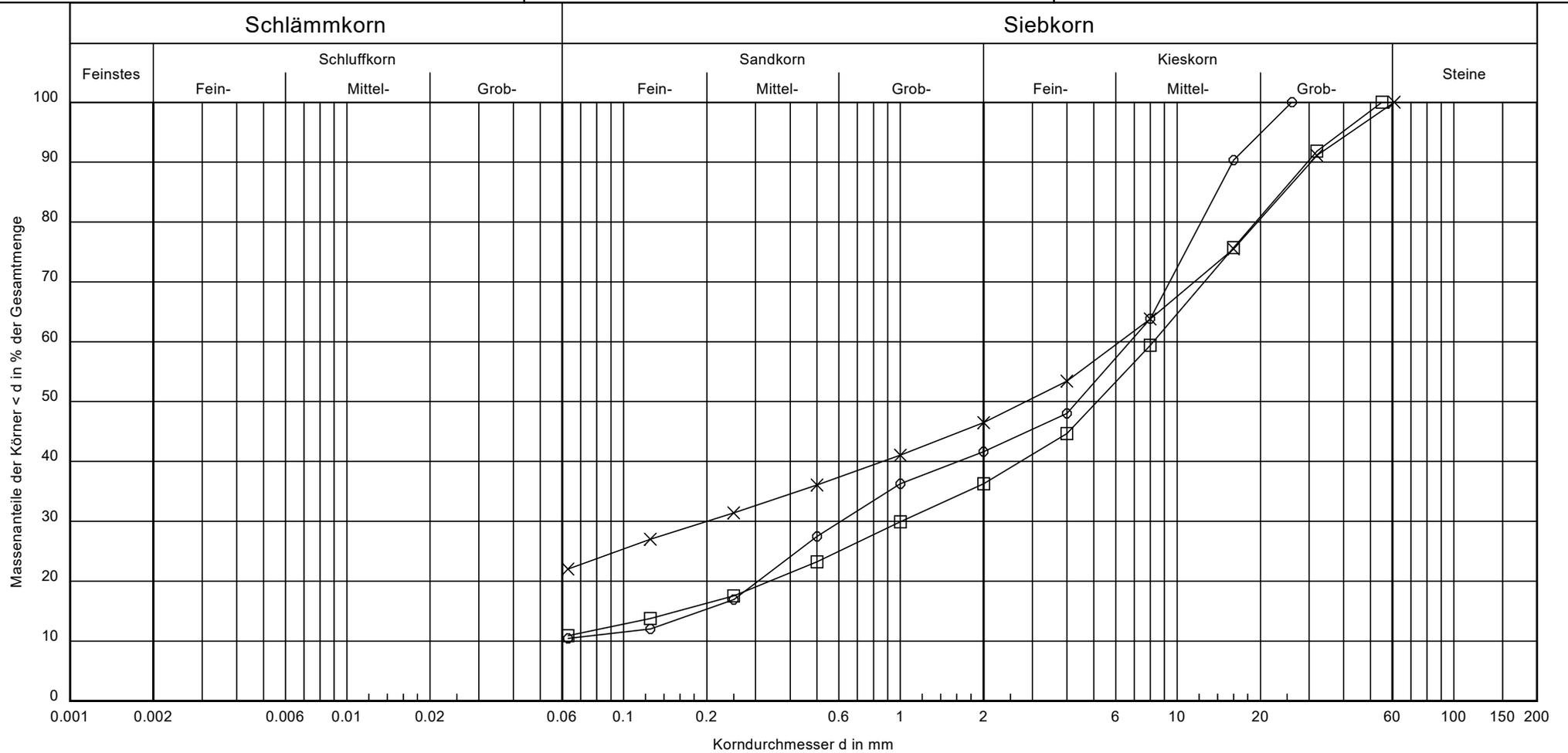
B 2 (GWM 2")



VEES PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: REICHENBACH / F. Wohnanlage Katharinenstraße	Anlage	2.2
		Az	20 051
		Datum	21.09.2020
		Maßstab	1 : 50
		Bearbeiter	Br

Bearbeiter: Pi

Datum: 11.08.2020

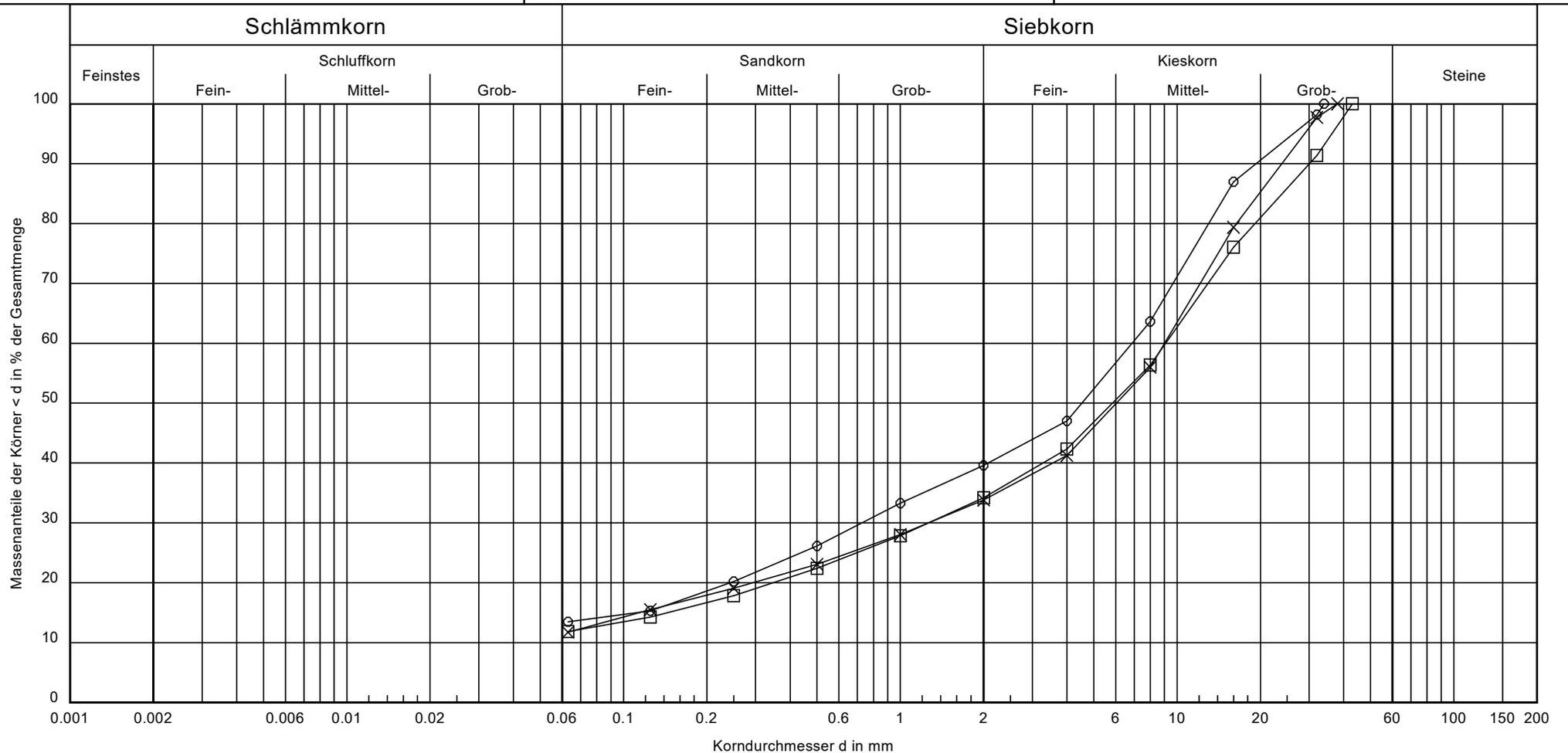


Legende:	○—○	×—×	□—□
Entnahmestelle:	B 1	B 1	B 1
Entnahmetiefe:	2,5 m - 2,7 m	3,7 m - 4,0 m	5,3 m - 5,5 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
nach DIN EN ISO 14688-1:	Kies, stark sandig, schw. schluffig	Kies, sandig, schluffig	kies, sandig, schw. schluffig
nach DIN 18 196:	GU	GÜ	GU
Feinanteil < 0,06 mm (%):	10,4	22,1	10,9

Bemerkungen:
 * Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile < 0,063 mm

Bearbeiter: Pi

Datum: 11.08.2020

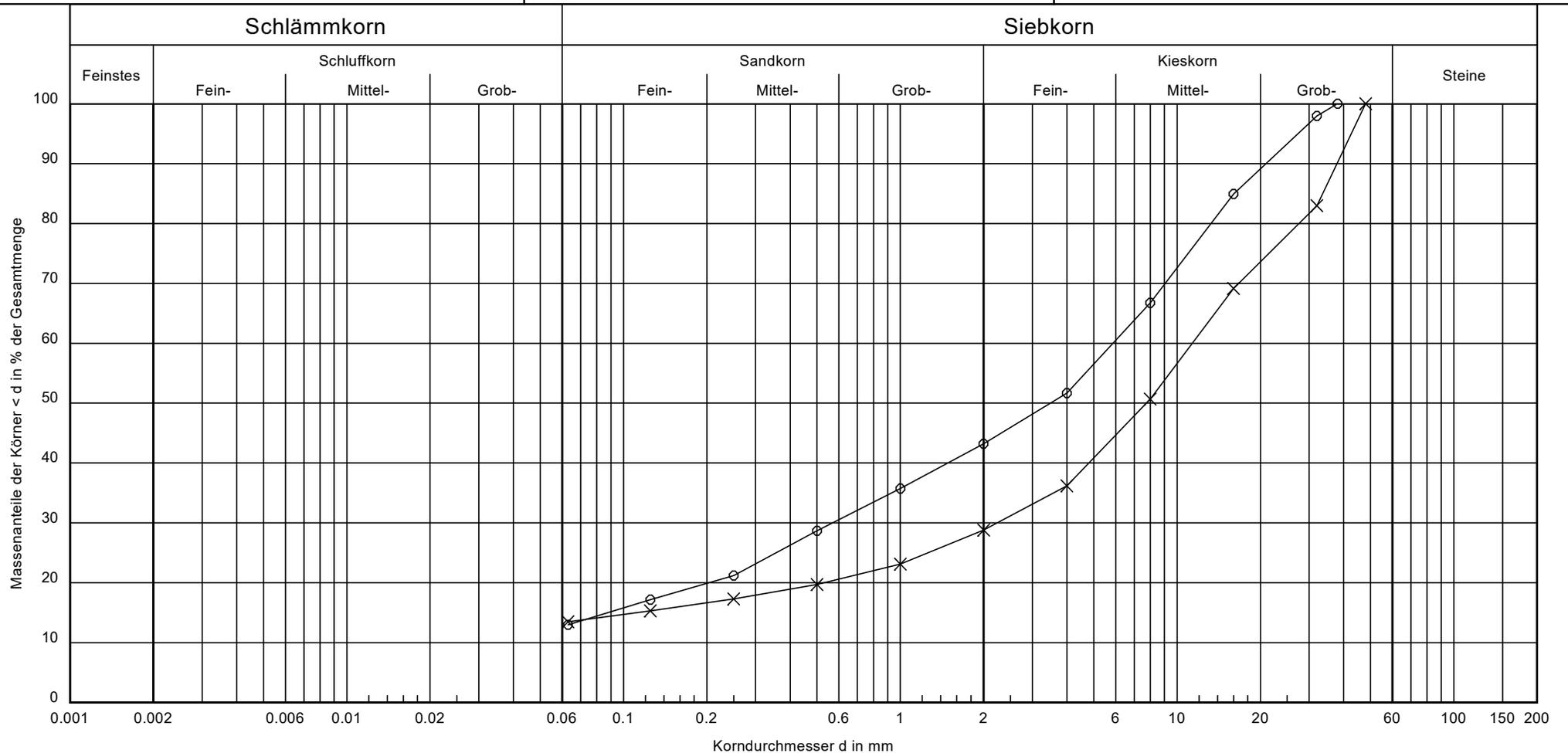


Legende:	○—○	×—×	□—□
Entnahmestelle:	B 2	B 2	B 2
Entnahmetiefe:	3,0 m - 3,5 m	4,0 m - 4,5 m	5,2 m - 5,4 m
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
nach DIN EN ISO 14688-1:	Kies, sandig, schw. schluffig	Kies, sandig, schw. schluffig	Kies, sandig, schw. schluffig
nach DIN 18 196:	GU	GU	GU
Feinanteil < 0,06 mm (%):	13,5	11,7	11,9

Bemerkungen:
 * Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile < 0,063 mm

Bearbeiter: Pi

Datum: 11.08.2020



Legende:



Entnahmestelle:

B 3

B 3

Entnahmetiefe:

2,8 m - 3,0 m

4,0 m - 4,2 m

U/Cc:

-/-

-/-

nach DIN EN ISO 14688-1:

Kies, stark sandig, schw. schluffig

Kies, sandig, schw. schluffig

nach DIN 18 196:

GU

GU

Feinanteil < 0,06 mm (%):

13,0

13,5

Bemerkungen:

* Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile < 0,063 mm

Körnungslinien

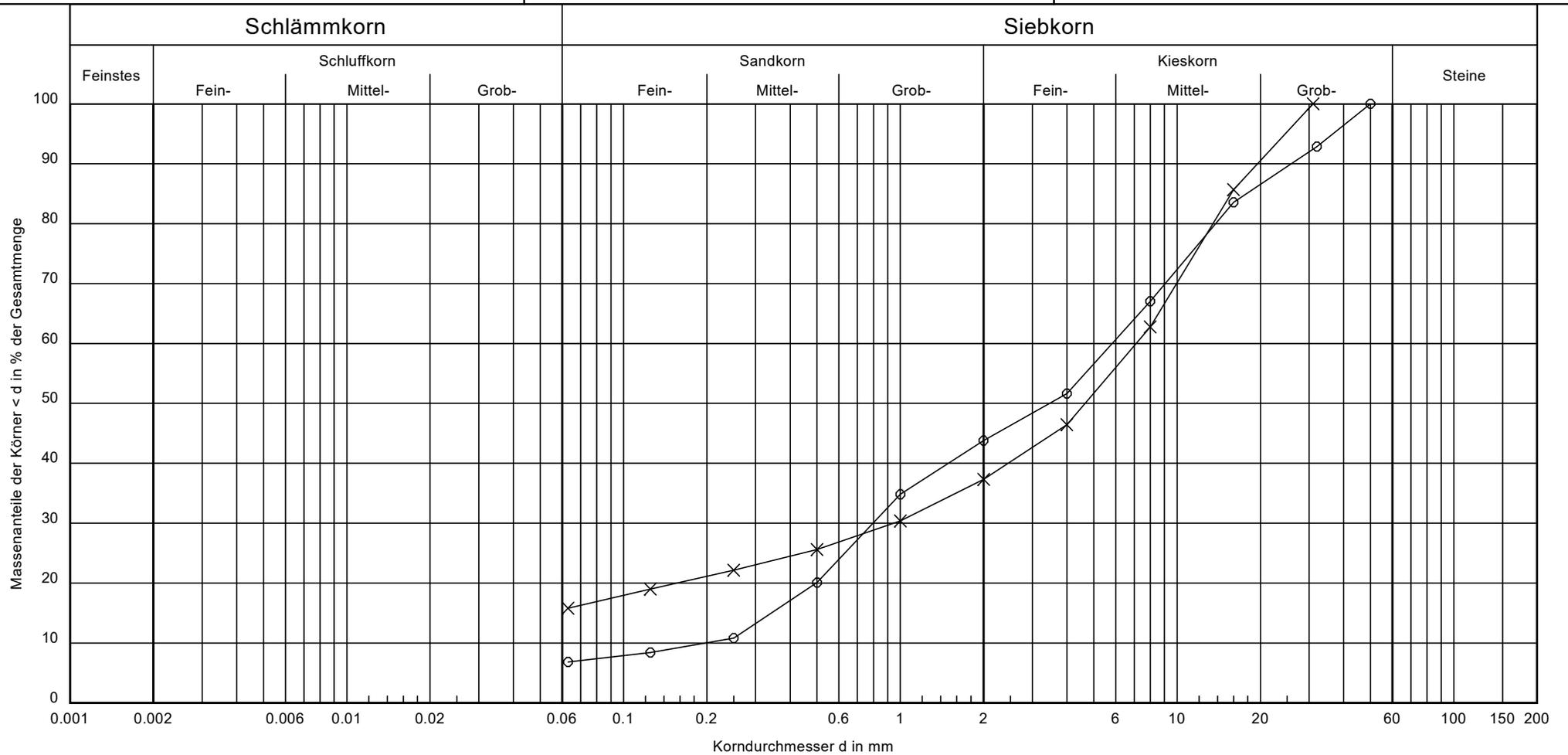
REICHENBACH / Fils

Wohnanlage Katharinenstraße

AZ 20051
 Probe entnommen am:
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4:2017-04 *

Bearbeiter: Pi

Datum: 11.08.2020



Legende:



Entnahmestelle:

B 4

B 4

Entnahmetiefe:

2,4 m - 2,7 m

4,0 m - 4,2

U/Cc:

29.6/0.6

-/-

nach DIN EN ISO 14688-1:

Sand u. Kies, schw. schluffig

Kies, stark sandig, schw. schluffig

nach DIN 18 196:

GU

GÜ

Feinanteil < 0,06 mm (%):

6,9

15,8

Bemerkungen:

* Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile < 0,063 mm

Anlage 3.5 zum
 Geotechnischen
 Bericht
 vom 21.09.2020

Ergebnisse der Vorklassifizierung der Böden
anhand von zwei Bodenmischproben (MP 1 u. MP 2)
hinsichtlich der Wiederverwertung/Deponierung

MP 1: Auelehm (Tonböden) aus B 1 bis B 4

Tiefenbereich: 0,1 m bis 2,0 m u. GOK (vgl. Schichtprofile)

- Einstufung nach VwV Boden
- Einstufung nach DepV

MP 2: Kiesböden der Fils aus B 1 bis B 4

Tiefenbereich: 0,8 m bis 5,8 m u. GOK (vgl. Schichtprofile)

- Einstufung nach VwV Boden
- Einstufung nach DepV

Einstufung nach Verwaltungsvorschrift Boden (VwV)

VEES | PARTNER

Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner
Baugrundinstitut GmbH
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711 / 797350-0

Projekt	Aktenzeichen	20 051
REICHENBCH / F. Wohnanlage Katharinenstraße		

Probenbezeichnung	MP 1
Entnahmestelle	B 1/20 - B 4/20
Entnahmetiefe	-
Probenmaterial	Auelehm

Entnahmedatum	10.07.2020
Einstufungskat.	Lehm/Schluff
Entnahmeprotokoll	-
Prüfbericht Nr.	UST-20-0090482-01

Laborwerte		
		Probe
		MP 1
pH-Wert ¹		8,15
Leitfähigkeit ¹	µS/cm	111
Chlorid	mg/l	<0,5
Sulfat ²	mg/l	1,4
Arsen	mg/kg TS	8,1
	µg/l	<1
Blei	mg/kg TS	37
	µg/l	<10
Cadmium	mg/kg TS	<0,3
	µg/l	<0,1
Chrom, ges.	mg/kg TS	33
	µg/l	1
Kupfer	mg/kg TS	21
	µg/l	4
Nickel	mg/kg TS	29
	µg/l	<1
Thallium	mg/kg TS	<0,25
	µg/l	
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05
	µg/l	<0,1
Zink	mg/kg TS	44
	µg/l	4
Cyanide, ges.	mg/kg TS	<0,3
	µg/l	<5
EOX	mg/kg TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe		
C10 - C22	mg/kg TS	<50
C10 - C40	mg/kg TS	<50
BTX	mg/kg TS	n.n.
LHKW	mg/kg TS	n.n.
PCB6	mg/kg TS	n.n.
PAK16	mg/kg TS	0,625
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,064
Phenolindex	µg/l	<10
Einstufung³		Z0

Zuordnungswerte nach Verwaltungsvorschrift ³					
Z0	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12,0	5,5-12
250	250	250	250	1500	2000
30	30	30	30	50	100
50	50	50	50	100	150
15	15	15	45	45	150
	14	14	14	20	60
70	100	140	210	210	700
	40	40	40	80	200
1	1	1	3	3	10
	1,5	1,5	1,5	3	6
60	100	120	180	180	600
	12,5	12,5	12,5	25	60
40	60	80	120	120	400
	20	20	20	60	100
50	70	100	150	150	500
	15	15	15	20	70
0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7
0,5	1	1	1,5	1,5	5
	0,5	0,5	0,5	1	2
150	200	300	450	450	1500
	150	150	150	200	600
			3	3	10
5	5	5	5	10	20
1	1	1	3	3	10
100	100	200	300	300	1000
100	100	400	600	600	2000
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
3	3	3	3	9	30
0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
20	20	20	20	40	100

¹ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

² Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 Az.: 25-8980.08M20 Land/3 -

**Einstufung nach
Deponieverordnung (DepV)**

VEES | PARTNER

Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner
Baugrundinstitut GmbH
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711 / 797350-0

Projekt	Aktenzeichen	20 051
REICHENBACH / F. Wohnanlage Katharinenstraße		

Probenbezeichnung	MP 1
Entnahmestelle	B 1/20 bis B 4/20
Entnahmetiefe	
Probenmaterial	Auelehm

Entnahmedatum	10.07.2020
Entnahmeprotokoll	-
Prüfbericht Nr.	UST-20-0090482-01

Nr.	Laborwerte		Probe
			MP 1
1	<i>Organischer Anteil</i> ²⁾		
1.01	Glühverlust	% TS	3,9
1.02	TOC	% TS	0,8
2	<i>Feststoffkriterien</i>		
2.01	BTEX	mg/kg TS	n. n.
2.02	PCB7	mg/kg TS	n. n.
2.03	C10 - C22	mg/kg TS	<50
2.04	PAK EPA	mg/kg TS	0,625
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,064
2.06	Säuren. kap.	mmol/kg	
2.07	extr. lip. Stoffe	% OS	< 0,03
2.08	Blei	mg/kg TS	
2.09	Cadmium	mg/kg TS	
2.10	Chrom	mg/kg TS	
2.11	Kupfer	mg/kg TS	
2.12	Nickel	mg/kg TS	
2.13	Quecksilber	mg/kg TS	
2.14	Zink	mg/kg TS	
3	<i>Eluatkriterien</i>		
3.01	pH-Wert		8,15
3.02	DOC	mg/l	2,02
3.03	Phenole	mg/l	< 0,01
3.04	Arsen	mg/l	< 0,001
3.05	Blei	mg/l	<0,01
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0001
3.07	Kupfer	mg/l	0,004
3.08	Nickel	mg/l	< 0,001
3.09	Quecksilber	mg/l	< 0,0001
3.10	Zink	mg/l	0,004
3.11	Chlorid	mg/l	< 0,05
3.12	Sulfat	mg/l	1,4
3.13	Cyanid	mg/l	< 0,005
3.14	Fluorid	mg/l	0,4
3.15	Barium	mg/l	0,034
3.16	Chrom, ges.	mg/l	0,001
3.17	Molybdän	mg/l	0,001
3.18a	Antimon	mg/l	< 0,001
3.18b	Antimon - C ₀	mg/l	
3.19	Selen	mg/l	< 0,001
3.20	gel. TS ges. ¹²⁾	mg/l	12
3.21	elektr. LF	µS/cm	
Einstufung ^{A)}			DK 0

Zuordnungswerte nach Deponieverordnung					
Gelög. Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekultivierungss. ¹⁾
≤ 3	≤ 3	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 5 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 10 ⁴⁾⁵⁾	
≤ 1	≤ 1	≤ 1 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 6 ⁴⁾⁵⁾	
≤ 1	≤ 6				
≤ 0,02	≤ 1				≤ 0,1
≤ 100	≤ 500				
≤ 1	≤ 30				≤ 5 ⁶⁾
					≤ 0,6
		muss bei gefährl. Abfällen ermittelt werden ⁷⁾		muss erm. werden	
	≤ 0,1	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾	
					≤ 140
					≤ 1
					≤ 120
					≤ 80
					≤ 100
					≤ 1
					≤ 300
6,5 - 9	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	6,5 - 9
	≤ 50	≤ 50 ³⁾¹⁰⁾	≤ 80 ³⁾¹⁰⁾¹¹⁾	≤ 100	
≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	
≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	≤ 0,01
≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 0,04
≤ 0,002	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 0,002
≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 0,05
≤ 0,04	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	≤ 0,05
≤ 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	≤ 0,002
≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	≤ 0,01
≤ 10	≤ 80	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 2500	≤ 10 ¹⁴⁾
≤ 50	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 5000	≤ 50 ¹⁴⁾
≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	
	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	
	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30	
	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	≤ 0,03
	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3	
	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5	
	≤ 0,1	≤ 0,12 ¹³⁾	≤ 0,15 ¹³⁾	≤ 1	
	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7	
≤ 400	≤ 400	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000	
					≤ 500

A) Einstufung nach Deponieverordnung (DepV), Tabelle 2 vom 27.04.2009

Nach ²⁾ sind die organischen Parameter (1.01 und 1.02) als gleichwertig anzusetzen. Zusammen mit ³⁾ ergibt sich eine Einstufung nach DK 0.

- 1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.
- 2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnisverordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnisverordnung) zulässig, wenn
 - a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - c) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - d) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, zu letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumenbasis.
- 6) Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nachzuweisen, dass in dem zu erwartenden Sickerwasser ein Wert von 0,20 µg/l nicht überschritten wird.
- 7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- 8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit biologisch abbaubaren oder gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 12) Nummer 3.20 kann, außer in den Fällen gemäß Spalte 9 (rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewendet werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 14) Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.
- 15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.
- 16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Einstufung nach Verwaltungsvorschrift Boden (VwV)

VEES | PARTNER

Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner
Baugrundinstitut GmbH
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711 / 797350-0

Projekt	Aktenzeichen	20 051
REICHENBACH / F. Wohnlage Katharinenstraße		

Probenbezeichnung	MP 2
Entnahmestelle	B 1/20 - B 4/20
Entnahmetiefe	-
Probenmaterial	Filskies

Entnahmedatum	10.07.2020
Einstufungskat.	Sand
Entnahmeprotokoll	-
Prüfbericht Nr.	UST-20-0090482-02

Laborwerte		
		Probe
		MP 2
pH-Wert ¹		8,41
Leitfähigkeit ¹	µS/cm	94
Chlorid	mg/l	0,7
Sulfat ²	mg/l	7,75
Arsen	mg/kg TS	6,4
	µg/l	<1
Blei	mg/kg TS	11
	µg/l	<10
Cadmium	mg/kg TS	<0,3
	µg/l	<0,1
Chrom, ges.	mg/kg TS	8
	µg/l	<1
Kupfer	mg/kg TS	4,6
	µg/l	<1
Nickel	mg/kg TS	10
	µg/l	<1
Thallium	mg/kg TS	<0,25
	µg/l	
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05
	µg/l	<0,1
Zink	mg/kg TS	22
	µg/l	5
Cyanide, ges.	mg/kg TS	<0,3
	µg/l	<5
EOX	mg/kg TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe		
C10 - C22	mg/kg TS	<50
C10 - C40	mg/kg TS	<50
BTX	mg/kg TS	n.n.
LHKW	mg/kg TS	n.n.
PCB6	mg/kg TS	n.n.
PAK16	mg/kg TS	n.n.
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05
Phenolindex	µg/l	<10
Einstufung³		Z0

Zuordnungswerte nach Verwaltungsvorschrift ³					
Z0	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12,0	5,5-12
250	250	250	250	1500	2000
30	30	30	30	50	100
50	50	50	50	100	150
10	15	15	45	45	150
	14	14	14	20	60
40	100	140	210	210	700
	40	40	40	80	200
0,4	1	1	3	3	10
	1,5	1,5	1,5	3	6
30	100	120	180	180	600
	12,5	12,5	12,5	25	60
20	60	80	120	120	400
	20	20	20	60	100
15	70	100	150	150	500
	15	15	15	20	70
0,4	0,7	0,7	2,1	2,1	7
0,1	1	1	1,5	1,5	5
	0,5	0,5	0,5	1	2
60	200	300	450	450	1500
	150	150	150	200	600
			3	3	10
5	5	5	5	10	20
1	1	1	3	3	10
100	100	200	300	300	1000
100	100	400	600	600	2000
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
3	3	3	3	9	30
0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
20	20	20	20	40	100

¹ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

² Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 Az.: 25-8980.08M20 Land/3 -

**Einstufung nach
Deponieverordnung (DepV)**

VEES | PARTNER

Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner
Baugrundinstitut GmbH
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711 / 797350-0

Projekt	Aktenzeichen	20 051
REICHENBACH / F. Wohnanlage Katharinenstraße		

Probenbezeichnung	MP 2
Entnahmestelle	B 1/20 bis B 4/20
Entnahmetiefe	
Probenmaterial	Filskies

Entnahmedatum	10.07.2020
Entnahmeprotokoll	-
Prüfbericht Nr.	UST-20-0090482-02

Nr.	Laborwerte		Probe
			MP 2
1	<i>Organischer Anteil</i> ²⁾		
1.01	Glühverlust	% TS	1,2
1.02	TOC	% TS	0,2
2	<i>Feststoffkriterien</i>		
2.01	BTEX	mg/kg TS	n. n.
2.02	PCB7	mg/kg TS	n. n.
2.03	C10 - C22	mg/kg TS	<50
2.04	PAK EPA	mg/kg TS	n.n
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05
2.06	Säuren. kap.	mmol/kg	
2.07	extr. lip. Stoffe	% OS	< 0,03
2.08	Blei	mg/kg TS	
2.09	Cadmium	mg/kg TS	
2.10	Chrom	mg/kg TS	
2.11	Kupfer	mg/kg TS	
2.12	Nickel	mg/kg TS	
2.13	Quecksilber	mg/kg TS	
2.14	Zink	mg/kg TS	
3	<i>Eluatkriterien</i>		
3.01	pH-Wert		8,41
3.02	DOC	mg/l	0,73
3.03	Phenole	mg/l	< 0,01
3.04	Arsen	mg/l	< 0,001
3.05	Blei	mg/l	<0,01
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0001
3.07	Kupfer	mg/l	< 0,001
3.08	Nickel	mg/l	< 0,001
3.09	Quecksilber	mg/l	< 0,0001
3.10	Zink	mg/l	0,005
3.11	Chlorid	mg/l	0,7
3.12	Sulfat	mg/l	7,75
3.13	Cyanid	mg/l	< 0,005
3.14	Fluorid	mg/l	0,2
3.15	Barium	mg/l	0,103
3.16	Chrom, ges.	mg/l	< 0,001
3.17	Molybdän	mg/l	0,002
3.18a	Antimon	mg/l	< 0,001
3.18b	Antimon - C ₀	mg/l	
3.19	Selen	mg/l	< 0,001
3.20	gel. TS ges. ¹²⁾	mg/l	10
3.21	elektr. LF	µS/cm	
Einstufung			DK 0

Zuordnungswerte nach Deponieverordnung					
Gelög. Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekultivierungss. ¹⁾
≤ 3	≤ 3	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 5 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 10 ⁴⁾⁵⁾	
≤ 1	≤ 1	≤ 1 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 6 ⁴⁾⁵⁾	
≤ 1	≤ 6				
≤ 0,02	≤ 1				≤ 0,1
≤ 100	≤ 500				
≤ 1	≤ 30				≤ 5 ⁶⁾
					≤ 0,6
		muss bei gefährl. Abfällen ermittelt werden ⁷⁾		muss erm. werden	
	≤ 0,1	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾	
					≤ 140
					≤ 1
					≤ 120
					≤ 80
					≤ 100
					≤ 1
					≤ 300
6,5 - 9	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	6,5 - 9
≤ 0,05	≤ 50	≤ 50 ³⁾¹⁰⁾	≤ 80 ³⁾¹⁰⁾¹¹⁾	≤ 100	
≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	
≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	≤ 0,01
≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 0,04
≤ 0,002	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 0,002
≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 0,05
≤ 0,04	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	≤ 0,05
≤ 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	≤ 0,002
≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	≤ 0,01
≤ 10	≤ 80	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 2500	≤ 10 ¹⁴⁾
≤ 50	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 5000	≤ 50 ¹⁴⁾
≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	
	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	
	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30	
	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	≤ 0,03
	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3	
	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5	
	≤ 0,1	≤ 0,12 ¹³⁾	≤ 0,15 ¹³⁾	≤ 1	
	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7	
≤ 400	≤ 400	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000	
					≤ 500

A) Einstufung nach Deponieverordnung (DepV), Tabelle 2 vom 27.04.2009

Nach ²⁾ sind die organischen Parameter (1.01 und 1.02) als gleichwertig anzusetzen. Zusammen mit ³⁾ ergibt sich eine Einstufung nach DK 0.

- ¹⁾ In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.
- ²⁾ Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- ³⁾ Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnisverordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnisverordnung) zulässig, wenn
 - a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - c) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - d) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.
- ⁴⁾ Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, zu letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.
- ⁵⁾ Gilt nicht für Asphalt auf Bitumenbasis.
- ⁶⁾ Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nachzuweisen, dass in dem zu erwartenden Sickerwasser ein Wert von 0,20 µg/l nicht überschritten wird.
- ⁷⁾ Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- ⁸⁾ Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- ⁹⁾ Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- ¹⁰⁾ Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit biologisch abbaubaren oder gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- ¹¹⁾ Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- ¹²⁾ Nummer 3.20 kann, außer in den Fällen gemäß Spalte 9 (rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewendet werden.
- ¹³⁾ Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- ¹⁴⁾ Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.
- ¹⁵⁾ Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.
- ¹⁶⁾ Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Höhenstraße 24 -
70736 Fellbach

Prof. Dr.-Ing E. Veas und Partner
Baugrundinstitut GmbH
Herr Brehm
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden - Echterdingen

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: as.fellbach.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 6

Datum: 23.07.2020

Prüfbericht Nr.: UST-20-0090482/01-1
Auftrag-Nr.: UST-20-0090482
Ihr Auftrag: vom 15.07.2020
Projekt: Reichenbach/Fils, Wohnanlage Fürsten-/Katharinenstraße //
Az 20051
Probenahme: 10.07.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 15.07.2020
Prüfzeitraum: 15.07.2020 - 23.07.2020
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-20-0090482-01	UST-20-0090482-02
Bezeichnung:		Mischprobe 1 - MP1: Auelehm (Tonböden)	Mischprobe 2 - MP2: Kiesablagerungen der Fils (unterhalb 4 m unter GOK)

Original

Trockenmasse	%	85,3	96,3
Glühverlust	% TS	3,9	1,2
TOC	% TS	0,8	0,2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	<50
extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	<0,03	<0,03

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Styrol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS	--	--

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Vinylchlorid	mg/kg TS	<0,02	<0,02
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--

Probe Nr.:		UST-20-0090482-01	UST-20-0090482-02
Bezeichnung:		Mischprobe 1 - MP1: Auelehm (Tonböden)	Mischprobe 2 - MP2: Kiesablagerungen der Fils (unterhalb 4 m unter GOK)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,059	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,14	<0,05
Pyren	mg/kg TS	0,11	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,068	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,064	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,12	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,064	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,625	--

Polychlorierte Biphenyle

PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	<0,005
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	--

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-
Arsen	mg/kg TS	8,1	6,4
Blei	mg/kg TS	37	11
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	33	8
Kupfer	mg/kg TS	21	4,6
Nickel	mg/kg TS	29	10
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25
Zink	mg/kg TS	44	22

Probe Nr.:		UST-20-0090482-01	UST-20-0090482-02
Bezeichnung:		Mischprobe 1 - MP1: Auelehm (Tonböden)	Mischprobe 2 - MP2: Kiesablagerungen der Fils (unterhalb 4 m unter GOK)

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat
pH-Wert		8,15	8,41
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	111	94
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	12	10
DOC	mg/l	2,02	0,73
Fluorid	mg/l	0,4	0,2
Chlorid	mg/l	<0,5	0,7
Sulfat	mg/l	1,4	7,75
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,005	<0,005
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<0,005
Phenol-Index	mg/l	<0,010	<0,010

Schwermetalle

Arsen	mg/l	<0,001	<0,001
Blei	mg/l	<0,010	<0,010
Cadmium	mg/l	<0,0001	<0,0001
Chrom (Gesamt)	mg/l	0,001	<0,001
Kupfer	mg/l	0,004	<0,001
Nickel	mg/l	<0,001	<0,001
Quecksilber	mg/l	<0,0001	<0,0001
Zink	mg/l	0,004	0,005
Antimon	mg/l	<0,001	<0,001
Barium	mg/l	0,034	0,103
Molybdän	mg/l	0,001	0,002
Selen	mg/l	<0,001	<0,001

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH. Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 23.07.2020 um 14:41 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Glühverlust	DIN EN 15169:2007-05
TOC	DIN EN 13137:2001-12
Cyanid, gesamt	DIN ISO 17380:2013-10 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
EOX	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2019-09 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2019-09 (UAU)
extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA KW 04:2019-09
Benzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Ethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Toluol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
m,p-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
o-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Styrol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Isopropylbenzol (Cumol)	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe AKW	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Vinylchlorid	DIN 38 413-P 2:1988-05, Abweichung: GC-MS
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2013-05
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38 409-H 1:1987-01
DOC	DIN EN 1484:2019-04
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-2:2012-10 (UAU)
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403-2:2012-10 (UAU)
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

Fotodokumentation der Bohrkerne
aus den Bohrungen B 1 bis B 4

(4 Blätter)

		Fotodokumentation		
		Projekt:	REICHENBACH / F. Wohnanlage Katharinenstraße	
		Bohrung:	B 4	0 – 11,0 m
m				m
0				1
1				2
2				3
3				4
4				5
5				6
6				7
7				8
8				9
9				10
10				11
				

Fotodokumentation
zur örtlichen Geländesituation



Bild 1: Blick nach Südosten über den nördlichen Teil der Baufläche; am rechten Bildrand bestehende Altgebäude (Fürstenstraße 85)



Bild 2: Blick nach Nordwesten auf die gegenwärtige Zufahrt von der Katharinenstraße auf die befestigte Außenfläche des Gebäudes Fürstenstraße 85



Bild 3: Blick nach Süden über den östlichen Teil des Flurstücks 1077/38



Bild 4: Blick nach Süden über die Baufläche



Bild 5: Blick nach Westen entlang der südlichen Grundstücksgrenze



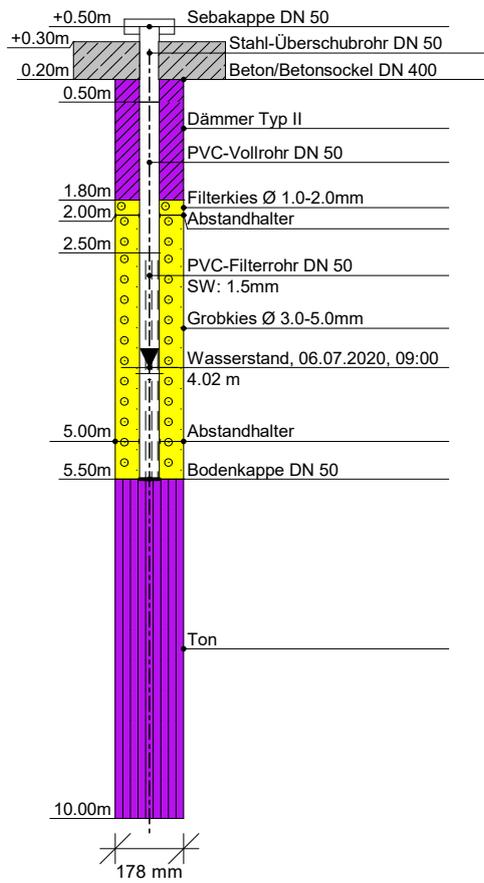
Bild 6: Blick nach Süden entlang der westlichen Grundstücksgrenze auf die beiden weiter südlich bestehenden Nachbargebäude (Flst. 1067/3 und 1067/4)

Dokumentation der Bohr-, Ausbau- und Verfüllarbeiten
der Bohrunternehmung Terrasond GmbH & Co. KG

(31 Seiten)

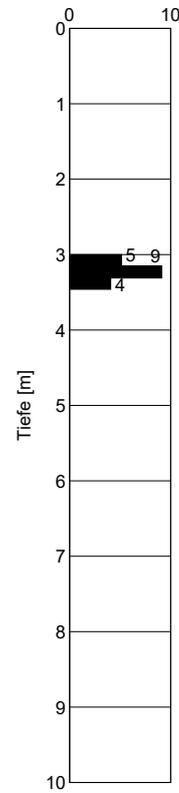
Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt: MFH, Fürstenstraße/Katharinenstraße, Reichenbach
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.: 2020-0411
89312 Günzburg-Deffingen	Koordinaten :
Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40	Maßstab : 1: 100 / 1: 20

B1/20-GWM



BDP B1/20

Schläge je 15 cm N15



Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
Aufschlussart: Bohrung B1/20-GWM	Name des Auftraggebers	Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG	Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen
Projektbezeichnung	Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.	Nr des Projekts	2020-0411
Datum	02.07.-06.07.2020	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	lotrecht
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	4.11 m	Tiefe der Bohrung	10.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

- 10 m Kernkisten

Name des qualifizierten Technikers

Ronny Schubert

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Bohrprotokoll	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>									
	Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>		<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>									
Projektbezeichnung	<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>		Projektnummer		<i>2020-0411</i>									
Datum der Bohrung	<i>02.07.-06.07.2020</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B1/20-GWM</i>									
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>		Endtiefe des Bohrlochs		<i>10.00 m</i>									
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen											
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		mm		mm									
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung							
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen	
<i>0,00</i>	<i>10,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR-L.</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>10,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)														
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>										
Unterschrift des qualifizierten Technikers														

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Probenentnahme-protokoll	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>			<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>		Projektnummer			<i>2020-0411</i>		
Entnahmedatum	<i>02.07.-06.07.2020</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B1/20-GWM</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP= Becherprobe, gestört</i>		<i>EP= Eimerprobe, gestört</i>					
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durchmesser mm	TCR	RC/D	SCR	Ausführung	Typ	
von <i>1.20</i>	bis <i>1.30</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>2.50</i>	bis <i>2.70</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 1</i>
von <i>3.70</i>	bis <i>4.00</i>	<i>300.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 2</i>
von <i>4.40</i>	bis <i>4.70</i>	<i>300.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 4</i>
von <i>5.30</i>	bis <i>5.50</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 3</i>
von <i>6.00</i>	bis <i>6.10</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>6.80</i>	bis <i>6.90</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>7.50</i>	bis <i>7.60</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>8.40</i>	bis <i>8.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 5</i>
von <i>9.70</i>	bis <i>9.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 6</i>
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Name des Unternehmens: Terrasond GmbH & Co. KG	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: Siedlungsbau Neckar-Fils Bau-		Aufschluss: B1/20-GWM
Bohrverfahren: BK Datum: 02.07.-06.07.2020		Projektnr.: 2020-0411
Durchmesser: 178 mm Neigung: Iotrecht		
Projektbezeichnung: Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Ronny Schubert

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.08	Pflaster	grau	hart			Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 10,00m
0.15	Verlegesplitt	grau	locker, erdfeucht	leicht zu bohren		
1.35	Kies, sandig	beige	mitteldicht, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 1, 1.20-1.30m	
	(Schotter)					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.00	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	braun	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren		
5.80	Kies, stark sandig, schwach schluffig, (z.Teil verbacken)	braun bis beige	mitteldicht, erdfeucht, ab ca. 4,30m nass	mittel zu bohren	EP 1, 2.50-2.70m EP 2, 3.70-4.00m EP 4, 4.40-4.70m EP 3, 5.30-5.50m	Wasseranstieg 4.11m u. AP 02.07.2020 Grundwasser 4.30m u. AP 02.07.2020 Wasser eingespiegelt 4.11m u. AP, 02.07.2020, 16:45 ca. 4.30m u. AP, 02.07.2020, 16:30
10.00	Sandstein, stark verwittert, schwach schluffig	gelb bis beige	mitteldicht bis dicht gelagert, erdfeucht bis feucht	mittel zu bohren schwer zu bohren	BP 2, 6.00-6.10m BP 3, 6.80-6.90m BP 4, 7.50-7.60m BP 5, 8.40-8.50m BP 6, 9.70-9.80m	
	(Stubensandstein)					

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Protokoll der Piezometer- installation	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
	Name des Auftraggebers	Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG	Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen
Projektbezeichnung	Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.	Projektnummer	2020-0411
Einbaudatum	02.07.-06.07.2020	Bezeichnung der Bohrung/Messstelle	B1/20-GWM
Lage der Messstelle		Höhe der Messstelle	m
Nr der Ausrüstung für geschlossene Systeme		Höhe des Filters	

Nr	Typ	Rohr			Filtermaterial					Abdichtungsmaterial		
		von m	bis m	Durch- messer	Material	Typ	von m	bis m	Korn- größe mm	Typ	von m	bis m
1	PVC-Filt.	2.50	5.50	50		Filterkies	1.80	2.00	1.0-2.0	Beton	0.00	0.20
2	PVC-Voll.	0.50	2.50	50		Grobkies	2.00	5.50	3.0-5.0	Dämmer	0.20	1.80
3	Stahl-	+0.50	0.50	50						Ton	5.50	10.00
	Über-											
	schub-											
	rohr											

Wasserstand vor der Untersuchung	4.30 m	Datum	Uhrzeit
Wasserstand nach Absenkung usw.	m	Datum	Uhrzeit
Erste relevante Ablesung	m	Datum	Uhrzeit

Weitere Wasserstandsablesungen

Nr	Datum	Uhrzeit	Wasserstand m	Tiefe der Verrohrung m	Tiefe des Bohrlochs m
1	02.07.2020 angebohrt	16:30	ca. 4,30	4,00	4,80
2	02.07.2020 eingespiegelt	16:45	4,11	4,00	4,80
3	02.07.2020 gemessen	17:30	6,27	7,00	7,00
4	03.07.2020 gemessen	07:35	6,25	7,00	7,00
5	03.07.2020 gemessen	09:30	6,89	10,00	10,00
6	06.07.2020 gemessen	06:45	4,33	10,00	10,00
7	06.07.2020 in GWM gem.	09:00	4,02	-	-

Bemerkungen

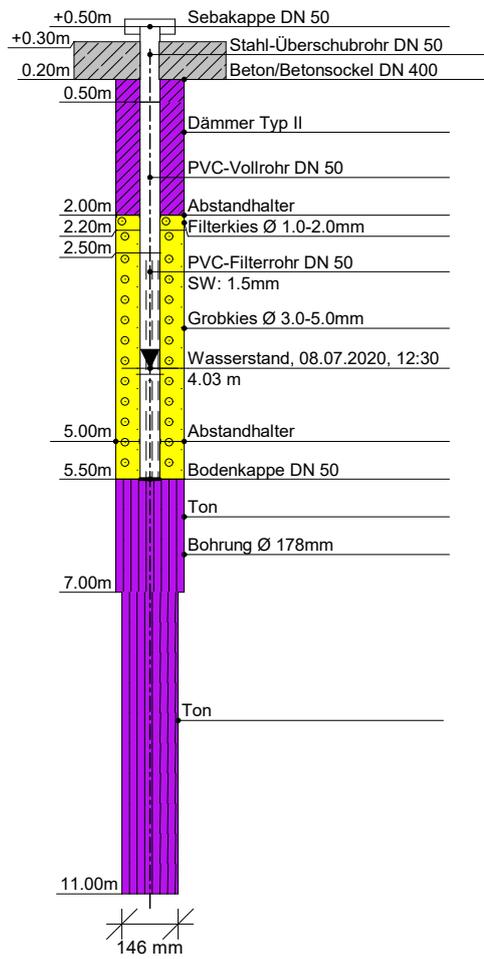
- Schlitzweite des Filterrohrs: 1.5mm
- Seba- und Bodenkappe DN 50, Betonsockel DN 400
- Abstandhalter bei 2.00m und 5.00m

Name des qualifizierten Technikers **Ronny Schubert**

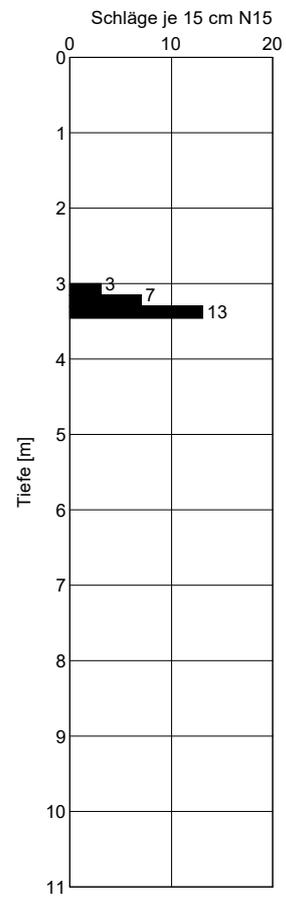
Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt: MFH, Fürstenstraße/Katharinenstraße, Reichenbach
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.: 2020-0411
89312 Günzburg-Deffingen	Koordinaten :
Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40	Maßstab : 1: 100 / 1: 20

B2/20-GWM



BDP B2/20



Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
Aufschlussart: Bohrung B2/20-GWM	Name des Auftraggebers	Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG	Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen
Projektbezeichnung	Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.	Nr des Projekts	2020-0411
Datum	07.07.-08.07.2020	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	lotrecht
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	3.52 m	Tiefe der Bohrung	11.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

- 11 m Kernkisten

Name des qualifizierten Technikers

Ronny Schubert

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Bohrprotokoll		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>			<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>			Projektnummer			<i>2020-0411</i>					
Datum der Bohrung		<i>07.07.-08.07.2020</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B2/20-GWM</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>11.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>7,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR-L.</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>7,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
<i>7,00</i>	<i>11,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>11,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Probenentnahme-protokoll	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>			<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>		Projektnummer			<i>2020-0411</i>		
Entnahmedatum	<i>07.07.-08.07.2020</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B2/20-GWM</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP= Becherprobe, gestört</i>		<i>EP= Eimerprobe, gestört</i>					
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammeinsatz
	Länge mm	Durchmesser mm	TCR	RCOD	SCR	Ausführung	Typ	
von <i>0.70</i>	bis <i>0.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.40</i>	bis <i>1.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.00</i>	bis <i>2.10</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.00</i>	bis <i>3.20</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 1</i>
von <i>4.00</i>	bis <i>4.50</i>	<i>500.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 2</i>
von <i>5.20</i>	bis <i>5.40</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 3</i>
von <i>6.10</i>	bis <i>6.20</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>7.40</i>	bis <i>7.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>9.30</i>	bis <i>9.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>10.80</i>	bis <i>10.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Name des Unternehmens: Terrasond GmbH & Co. KG	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: Siedlungsbau Neckar-Fils Bau-		Aufschluss: B2/20-GWM
Bohrverfahren: BK Datum: 07.07.-08.07.2020		Projektnr: 2020-0411
Durchmesser: 178 mm Neigung: Iotrecht	Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Ronny Schubert	
Projektbezeichnung: Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	Mutterboden, Oberboden	dunkelbraun	locker	leicht zu bohren		Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 7,00m von 7,00m bis 11,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung
0.50	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig	braun	steif, erdfeucht	leicht zu bohren		
2.00	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	braun	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 1, 0.70-0.80m BP 2, 1.40-1.50m	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.40	Sand, schwach schluffig	braun	mitteldicht, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 3, 2.00-2.10m	
2.60	Kies, sandig	braun	mitteldicht, erdfeucht	mittel zu bohren		
2.70	Sand, schwach schluffig	braun	mitteldicht, erdfeucht	mittel zu bohren		
3.70	Kies, stark sandig	beige bis braun	mitteldicht, erdfeucht	mittel zu bohren	EP 1, 3.00-3.20m	Wasser eingespiegelt 3.52m u. AP 07.07.2020, 15:50 BDP 1: 3,00-3,45m 3/7/13

1	2	3	4	5	6	7
<i>Tiefe bis</i> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	<i>Farbe</i> <i>Kalk- gehalt</i>	<i>Beschreibung der Probe</i> - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	<i>Beschreibung des Bohrfortschritts</i> - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<i>Proben Versuche</i> - Typ - Nr - Tiefe	<i>Bemerkungen</i> - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
5.75	<i>Kies, stark sandig, schwach schluffig</i>	<i>braun</i>	<i>mitteldicht, ab ca. 3,80m nass</i>	<i>mittel zu bohren</i>	<i>EP 2, 4.00-4.50m EP 3, 5.20-5.40m</i>	<i>Grundwasser angebohrt ca. 3.80m u. AP 07.07.2020, 15:40</i>
11.00	<i>Sandstein, schwach tonig</i>	<i>lila bis beige bis braun</i>	<i>halbfest bis fest, erdfeucht</i>	<i>mittel zu bohren</i>	<i>BP 4, 6.10-6.20m BP 5, 7.40-7.50m BP 6, 8.80-8.90m BP 7, 9.30-9.40m BP 8, 10.80-10.90m</i>	
	<i>(Stubensandstein)</i>					

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Protokoll der Piezometer- installation	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
	Name des Auftraggebers	Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG	Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen
Projektbezeichnung	Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.	Projektnummer	2020-0411
Einbaudatum	07.07.-08.07.2020	Bezeichnung der Bohrung/Messstelle	B2/20-GWM
Lage der Messstelle		Höhe der Messstelle	m
Nr der Ausrüstung für geschlossene Systeme		Höhe des Filters	

Nr	Typ	Rohr			Filtermaterial					Abdichtungsmaterial		
		von m	bis m	Durch- messer	Material	Typ	von m	bis m	Korn- größe mm	Typ	von m	bis m
1	PVC-Filt.	2.50	5.50	50		Filterkies	2.00	2.20	1.0-2.0	Beton	0.00	0.20
2	PVC-Voll.	0.50	2.50	50		Grobkies	2.20	5.50	3.0-5.0	Dämmer	0.20	2.00
3	Stahl-	+0.50	0.50	50						Ton	5.50	11.00
	Über-											
	schub-											
	rohr											

Wasserstand vor der Untersuchung **ca. 3,80** m Datum Uhrzeit
 Wasserstand nach Absenkung usw. m Datum Uhrzeit
 Erste relevante Ablesung m Datum Uhrzeit

Weitere Wasserstandsablesungen

Nr	Datum	Uhrzeit	Wasserstand m	Tiefe der Verrohrung m	Tiefe des Bohrlochs m
1	07.07.2020 angebohrt	15:40	ca. 3,80	3,50	4,00
2	07.07.2020 eingespiegelt	15:50	3,52	3,50	4,00
3	07.07.2020 gemessen	17:50	6,42	7,00	7,00
4	08.07.2020 gemessen	07:10	6,18	7,00	7,00
5	08.07.2020 n. 2x ausblasen	10:25	7,41	10,00	11,00
6	08.07.2020 gemessen	10:45	4,73	10,00	11,00
7	08.07.2020 in GWM gem.	12:30	4,03	-	-

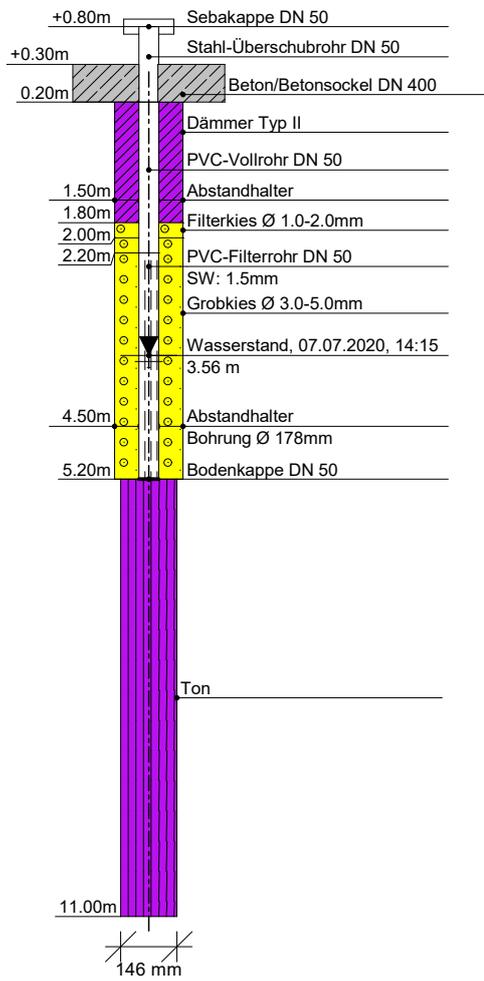
Bemerkungen
 - Schlitzweite des Filterrohrs: 1.5mm
 - Seba- und Bodenkappe DN 50, Betonsockel DN 400
 - Abstandhalter bei 2.00m und 5.00m

Name des qualifizierten Technikers **Ronny Schubert**

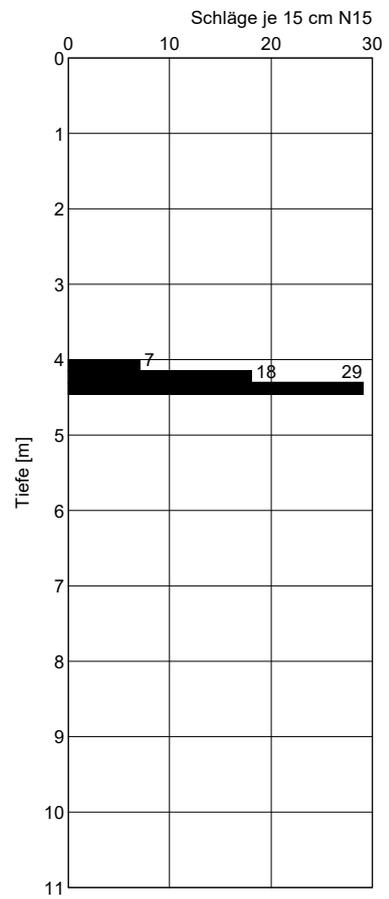
Unterschrift des qualifizierten
Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt: MFH, Fürstenstraße/Katharinenstraße, Reichenbach
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.: 2020-0411
89312 Günzburg-Deffingen	Koordinaten :
Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40	Maßstab : 1: 100 / 1: 20

B3/20-GWM



BDP B3/20



Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
Aufschlussart: Bohrung B3/20-GWM	Name des Auftraggebers	Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG	Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen
Projektbezeichnung	Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.	Nr des Projekts	2020-0411
Datum	07.07.2020	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	lotrecht
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	3.49 m	Tiefe der Bohrung	11.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

- 11 m Kernkisten

Name des qualifizierten Technikers

Ronny Schubert

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Bohrprotokoll		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>			<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>			Projektnummer			<i>2020-0411</i>					
Datum der Bohrung		<i>07.07.2020</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B3/20-GWM</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>11.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>5,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR-L.</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>5,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
<i>5,00</i>	<i>11,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>11,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Probenentnahme-protokoll	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>			<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>		Projektnummer			<i>2020-0411</i>		
Entnahmedatum	<i>07.07.2020</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B3/20-GWM</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP= Becherprobe, gestört</i>		<i>EP= Eimerprobe, gestört</i>					
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammeinsatz
	Länge mm	Durchmesser mm	TCR	RC/D	SCR	Ausführung	Typ	
von <i>1.50</i>	bis <i>1.70</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 1</i>
von <i>2.80</i>	bis <i>3.00</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 2</i>
von <i>4.00</i>	bis <i>4.20</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 3</i>
von <i>5.40</i>	bis <i>5.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 1</i>
von <i>6.30</i>	bis <i>6.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 2</i>
von <i>7.70</i>	bis <i>7.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 3</i>
von <i>8.40</i>	bis <i>8.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 4</i>
von <i>9.40</i>	bis <i>9.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>10.00</i>	bis <i>10.10</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Name des Unternehmens: Terrasond GmbH & Co. KG	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: Siedlungsbau Neckar-Fils Bau-		Aufschluss: B3/20-GWM
Bohrverfahren: BK Datum: 07.07.2020		Projektnr: 2020-0411
Durchmesser: 178 mm Neigung: Iotrecht		
Projektbezeichnung: Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.	Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Ronny Schubert	

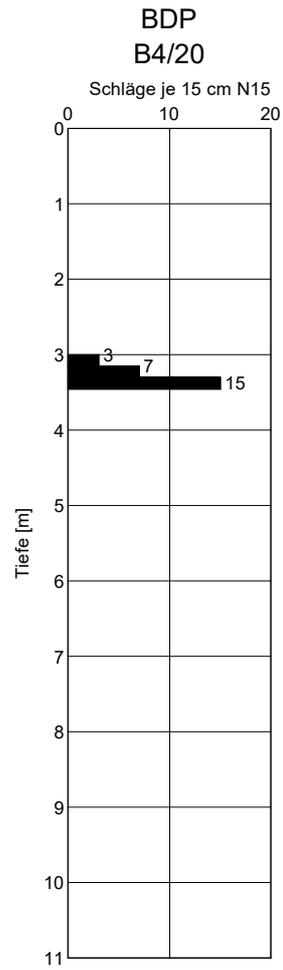
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.50	Mutterboden, Oberboden	dunkelbraun	locker, erdfeucht	leicht zu bohren		Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 5,00m von 5,00m bis 11,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung
0.80	Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig	braun	steif, erdfeucht	leicht zu bohren		
3.00	Kies, stark sandig	braun	mitteldicht, erdfeucht	mittel zu bohren	EP 1, 1.50-1.70m EP 2, 2.80-3.00m	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
5.30	Kies, stark sandig, schwach schluffig, (z.Teil verbacken)	braun	mitteldicht, ab ca. 3,80m nass	mittel zu bohren schwer zu bohren	EP 3, 4.00-4.20m	Wasser eingespiegelt 3.49m u. AP 07.07.2020, 09:35 Grundwasser angebohrt ca. 3.80m u. AP 07.07.2020, 09:20 BDP 1: 4,00-4,45m => 7/18/29
11.00	Sandstein, schwach Ton	braun bis gelb bis lila	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 1, 5.40-5.50m BP 2, 6.30-6.40m BP 3, 7.70-7.80m BP 4, 8.40-8.50m BP 5, 9.40-9.50m BP 6, 10.00-10.10m	
	(Stubensandstein)					

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Protokoll der Piezometer- installation	Name des Unternehmens		Terrasond GmbH & Co. KG		St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen							
	Name des Auftraggebers		Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG		Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen							
Projektbezeichnung		Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.		Projektnummer		2020-0411						
Einbaudatum		07.07.2020		Bezeichnung der Bohrung/Messstelle		B3/20-GWM						
Lage der Messstelle				Höhe der Messstelle		m						
Nr der Ausrüstung für geschlossene Systeme				Höhe des Filters								
Rohr					Filtermaterial				Abdichtungsmaterial			
Nr	Typ	von m	bis m	Durch- messer	Material	Typ	von m	bis m	Korn- größe mm	Typ	von m	bis m
1	PVC-Filt.	2.20	5.20	50		Filterkies	1.80	2.00	1.0-2.0	Beton	0.00	0.20
2	PVC-Voll.	0.20	2.20	50		Grobkies	2.00	5.20	3.0-5.0	Dämmer	0.20	1.80
3	Stahl-	+0.80	0.20	50						Ton	5.20	11.00
	Über-											
	schub-											
	rohr											
Wasserstand vor der Untersuchung		ca. 3.80		m		Datum		Uhrzeit				
Wasserstand nach Absenkung usw.				m		Datum		Uhrzeit				
Erste relevante Ablesung				m		Datum		Uhrzeit				
Weitere Wasserstandsablesungen												
Nr	Datum		Uhrzeit		Wasserstand m		Tiefe der Verrohrung m		Tiefe des Bohrlochs m			
1	07.07.2020 angebohrt		09:20		ca. 3,80		3,50		4,30			
2	07.07.2020 eingespiegelt		09:35		3,49		3,50		4,30			
3	07.07.2020 gemessen		10:05		3,72		5,00		5,00			
4	07.07.2020 n. 2x ausblasen		11:15		4,55		10,00		11,00			
5	07.07.2020 gemessen		11:45		3,82		10,00		11,00			
6	07.07.2020 in GWM gem.		14:15		3,56		-		-			
Bemerkungen					<ul style="list-style-type: none"> - Schlitzweite des Filterrohrs: 1.5mm - Seba- und Bodenkappe DN 50, Betonsockel DN 400 - Abstandhalter bei 1.50m und 4.50m 							
Name des qualifizierten Technikers					Ronny Schubert							
Unterschrift des qualifizierten Technikers												

Terrasond GmbH & Co. KG	Projekt: MFH, Fürstenstraße/Katharinenstraße, Reichenbach
St.-Ulrich-Straße 12-16	Projektnr.: 2020-0411
89312 Günzburg-Deffingen	Koordinaten :
Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40	Maßstab : 1: 100



Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
Aufschlussart: Bohrung B4/20	Name des Auftraggebers	Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG	Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen
Projektbezeichnung	Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.	Nr des Projekts	2020-0411
Datum	06.07.-07.07.2020	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	lotrecht
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	3.81 m	Tiefe der Bohrung	11.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

- 11 m Kernkisten

Name des qualifizierten Technikers

Ronny Schubert

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Bohrprotokoll	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>									
	Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>		<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>									
Projektbezeichnung	<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>		Projektnummer		<i>2020-0411</i>									
Datum der Bohrung	<i>06.07.-07.07.2020</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B4/20</i>									
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>		Endtiefe des Bohrlochs		<i>11.00 m</i>									
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen											
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		<i>140 mm</i>		mm									
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung							
von	bis	Verfahren	Löses des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen	
<i>0,00</i>	<i>7,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR-L.</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>7,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
<i>7,00</i>	<i>11,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>11,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)														
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>										
Unterschrift des qualifizierten Technikers														

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Probenentnahme- protokoll	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>			<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>		Projektnummer			<i>2020-0411</i>		
Entnahmedatum	<i>06.07.-07.07.2020</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B4/20</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP= Becherprobe, gestört</i>		<i>EP= Eimerprobe, gestört</i>					
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RC/D	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>1.70</i>	bis <i>1.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>2.40</i>	bis <i>2.70</i>	<i>300.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 1</i>
von <i>4.00</i>	bis <i>4.20</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 2</i>
von <i>5.20</i>	bis <i>5.40</i>	<i>200.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>EP 3</i>
von <i>6.20</i>	bis <i>6.30</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>7.50</i>	bis <i>7.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 3</i>
von <i>8.30</i>	bis <i>8.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 4</i>
von <i>9.70</i>	bis <i>9.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>10.30</i>	bis <i>10.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Name des Unternehmens: Terrasond GmbH & Co. KG	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: Siedlungsbau Neckar-Fils Bau-		Aufschluss: B4/20
Bohrverfahren: BK Datum: 06.07.-07.07.2020		Projektnr.: 2020-0411
Durchmesser: 178 mm Neigung: Iotrecht	Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Ronny Schubert	
Projektbezeichnung: Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	Mutterboden, Oberboden	dunkelbraun	locker, erdfeucht	leicht zu bohren		Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 7,00m von 7,00m bis 11,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung
0.70	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig	dunkelbraun	steif, erdfeucht	leicht zu bohren		
2.00	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	braun	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 1, 1.70-1.80m	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
5.00	Kies, stark sandig, schwach schluffig	braun	mitteldicht, erdfeucht, ab ca. 4,00m nass	mittel zu bohren	EP 1, 2.40-2.70m EP 2, 4.00-4.20m	Wasser eingespiegelt 3.81m u. AP 06.07.2020, 11:05 Grundwasser angebohrt ca. 4.00m u. AP 06.07.2020, 10:50 BDP 1: 3,00-3,45m => 3/7/15
5.40	Schluff, stark sandig, stark kiesig	braun	steif, erdfeucht bis feucht	leicht zu bohren	EP 3, 5.20-5.40m	
5.60	Sandstein, stark verwittert	braun bis gelb	mitteldicht, feucht	mittel zu bohren		
7.00	Sandstein, angewittert, (zerbohrt)	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht bis feucht	schwer zu bohren	BP 2, 6.20-6.30m	

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Seite: **6**

Aufschluss: **B4/20**

Projektnr: **2020-0411**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
11.00	Sandstein	braun bis beige	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 3, 7.50-7.60m BP 4, 8.30-8.40m BP 5, 9.70-9.80m BP 6, 10.30-10.40m	

Terrasond GmbH & Co. KG
 St.-Ulrich-Straße 12-16
 89312 Günzburg-Deffingen
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax:-40

Verfüllprotokoll	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH & Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Siedlungsbau Neckar-Fils Bau- u. Wohnungsgenossenschaft eG</i>		<i>Plochinger Straße 2 72622 Nürtingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Fürstenstr./Katharinenstr., Reichenb.</i>		Projektnummer	<i>2020-0411</i>		
Datum des Verfüllens	<i>07.07.2020</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B4/20</i>		
Tiefe m		Verfüllmaterial		Tiefe m		Verfüllmaterial
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis	
von <i>0,20</i>	bis <i>11,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen						
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>			
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 Erdarbeiten

Ausgabe September 2012

(ersetzt durch die aktuelle Ausgabe September 2019)

Klasse 1: Oberboden

Oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen, z. B. Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemischen, auch Humus und Bodenlebewesen enthält.

Klasse 2: Fließende Bodenarten

Bodenarten, die von flüssiger bis breiiger Konsistenz sind und die das Wasser schwer abgeben.

Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten

Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit höchstens 15 % Masseanteil an Schluff und Ton mit Korngrößen kleiner 0,063 mm und mit höchstens 30 % Masseanteil an Steinen mit Korngrößen über 63 mm bis 200 mm.

Organische Bodenarten, die nicht von flüssiger bis breiiger Konsistenz sind, und Torfe.

Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten

Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit über 15 % Masseanteil der Korngröße kleiner 0,063 mm. Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind und höchstens 30 % Masseanteil an Steinen enthalten.

Klasse 5: Schwer lösbare Bodenarten

Bodenarten nach den Klassen 3 und 4, jedoch mit über 30 % Masseanteil an Steinen.

Bodenarten mit höchstens 30 % Masseanteil an Blöcken der Korngröße über 200 mm bis 630 mm.

Ausgeprägt plastische Tone, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind.

Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Felsarten, die einen mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig oder verwittert sind, sowie vergleichbare feste oder verfestigte Bodenarten, z. B. durch Austrocknung, Gefrieren, chemische Bindungen.

Bodenarten mit über 30 % Masseanteil an Blöcken.

Klasse 7: Schwer lösbarer Fels

Felsarten, die einen mineralisch gebundenen Zusammenhalt und eine hohe Festigkeit haben und die nur wenig klüftig oder verwittert sind, auch unverwitterter Tonschiefer, Nagelfluhschichten, verfestigte Schlacken und dergleichen.

Haufwerke aus großen Blöcken mit Korngrößen über 630 mm.

Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 Bohrarbeiten

Ausgabe September 2012

(ersetzt durch die aktuelle Ausgabe September 2019)

Klasse B: Boden

Klasse BN: Nichtbindige Böden, Hauptbestandteile Sand und Kies, Korngröße bis 63 mm.

Feinkornanteil	Klasse
bis 15 %	BN 1
über 15 %	BN 2

Klasse BB: Bindige Böden, Hauptbestandteile Schluff, Ton oder Sand, Kies mit starkem Einfluss der bindigen Anteile.

Undrännierte Scherfestigkeit c_u kN/m ²	Konsistenz	Klasse
bis 20	flüssig bis breiig	BB 1
über 20 bis 200	weich bis steif	BB 2
über 200 bis 600	halbfest	BB 3
über 600	fest bis sehr fest	BB 4

Klasse BO: Organische Böden, Hauptbestandteile Torf, Mudde und Humus.

Hauptbestandteile	Klasse
Mudde, Humus und zersetzte Torfe	BO 1
unzersetzte Torfe	BO 2

Zusatzklasse BS: Steine und Blöcke
Kommen in Lockergesteinen Steine und Blöcke vor, so ist die Zusatzklasse BS ergänzend zu den Klassen BN, BB und BO anzugeben.

Korngröße	Volumenanteil Steine und Blöcke	
	bis 30 %	über 30 %
über 63 mm bis 200 mm (Steine)	BS 1	BS 2
über 200 mm bis 630 mm (Blöcke)	BS 3	BS 4

Blöcke größer als 630 mm sind hinsichtlich ihrer Größe gesondert anzugeben.

Klasse F: Fels

Klasse FV

Verwitterungsgrad	Trennflächenabstand		
	bis 10 cm	über 10 cm bis 30 cm	über 30 cm
zersetzt	in Klasse BB oder BN einzustufen		
entfestigt	FV 1		
angewittert	FV 2		FV 3
unverwittert	FV 4	FV 5	FV 6

Verwitterungsgrad und Trennflächenabstand sind gemäß FGSV 543 anzugeben.

Zusatzklassen FD: Einaxiale Festigkeit
Für die Felsklassen FV 2 bis FV 6 sind die Zusatzklassen FD ergänzend anzugeben.

Einaxiale Festigkeit N/mm ²	Klasse
bis 20	FD 1
über 20 bis 80	FD 2
über 80 bis 200	FD 3
über 200 bis 300	FD 4
über 300	FD 5

Luftbildauswertung
auf Kampfmittelbelastung
des Büros Luftbildauswertung GmbH vom 24.04.2020

(5 Seiten)



Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Katharinenstraße, Flst. 1073 und 1077/38 Reichenbach an der Fils

Bearbeiter: Patrick Lubig, M. Sc.

Datum: 24.04.2020

Projekt-Nr.: 20.04.28-03

Auftraggeber: VEES | PARTNER
Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH
Friedrich-List-Straße 42
70771 Leinfelden-Echterdingen

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Geol. Hans-Jörg Brehm
Tel.: 0711 / 79 73 50 15
Fax: 0711 /79 73 50 20
Mail: brehm@geotechnik-veas.de

Auftragserteilung: 25.03.2020



Aufgabenstellung

In Reichenbach an der Fils sollen in der Katharinenstraße Tiefbauarbeiten durchgeführt werden. Zur Absicherung der geplanten Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung auf das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben- und Artilleriegranaten-Blindgängern untersucht werden. Dazu sind dort in den Jahren von 1940 bis 1945 vorhandene Sprengbombenrichter, Stellungen, Deckungsgräben und -löcher sowie Flakstellungen und schwere Gebäudeschäden zu dokumentieren, soweit sie auf den derzeit verfügbaren Luftbildern zu erkennen sind. Aufgrund dieser Informationen sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Sprengbomben- und Artilleriegranaten-Blindgängern zu machen. Das Untersuchungsgebiet ist auf einem neueren Luftbild und einem historischen Luftbild im Maßstab 1 : 2 000 dargestellt (Anlage 1).

Daten zum Untersuchungsgebiet

Projekt	:	Katharinenstraße, Flst. 1073 und 1077/38
Gemeinde	:	Reichenbach an der Fils
Straße	:	Katharinenstraße
Gemarkung	:	Reichenbach
Flurstücke	:	1073, 1077/38
Top. Karte 1 : 25 000 (TK25)	:	7222 Plochingen
Orthofotos 1 : 10 000	:	7322.43, 7322.44
UTM 32N-Koordinaten ca.	:	R: 533 497, H: 5 395 199

Topographische Arbeitsgrundlage

Von Seiten des Auftraggebers wurde ein Lageplan zur Verfügung gestellt, der für die Luftbildauswertung allein nicht geeignet ist. Daher verwenden wir als topographische Arbeitsgrundlage die Vergrößerung eines neueren Luftbilds auf den Maßstab 1 : 2 000 (Anlage 1).

Verwendete Luftbilder

Eine Luftbildrecherche ergab, dass das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung von 41 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum vom 04.03.1943 bis zum 27.08.1945 erfasst werden. Eine repräsentative Auswahl dieser Luftbilder wurde beschafft.



Methodik der Luftbildauswertung

Die repräsentative Auswahl der Luftbilder wurde mit Hilfe eines TOPCON-Spiegelstereoskops bei 3-facher und 6-facher Vergrößerung, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf das Vorhandensein von Sprengbombentrichtern, Einschlägen von Artilleriegranaten, möglichen Blindgänger-Einschlägen, zerstörten Gebäuden, Flakstellungen, Grabensystemen, Bunkern und dergleichen untersucht.

Ergebnisse der Luftbildauswertung und der Sichtung amtlicher Unterlagen

Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbombentrichter und Einschläge von Artilleriegranaten schlecht und in Bezug auf Blindgänger-Einschläge sehr schlecht einzusehen.

Auf allen untersuchten Luftbildern sind keine Hinweise auf eine Bombardierung des Untersuchungsgebiets und seiner unmittelbaren Umgebung mit Sprengbomben zu erkennen. Hinweise auf zerstörte Gebäude, Flakstellungen, Grabensysteme, Bunker oder dergleichen sind nicht auszumachen.

Aus amtlichen Unterlagen geht hervor, dass Reichenbach an der Fils am 19. April 1945 mit Artilleriegranaten beschossen wurde. Die Positionen einiger Einschläge konnten aus schriftlichen Aufzeichnungen ermittelt werden. Alle diese Treffer befinden sich nicht in der unmittelbaren Umgebung des Untersuchungsgebiets und besitzen deshalb für die in diesem Gutachten anstehende Fragestellung keine Relevanz. Da die Gefahr von Artilleriegranaten-Blindgängern dennoch nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, empfehlen wir, dem Baustellenpersonal den diesem Gutachten beigefügten Leitfaden zu übermitteln.

Folgerungen aus den Ergebnissen der Luftbildauswertung und der Sichtung amtlicher Unterlagen

Die Luftbildauswertung hat keine Anhaltspunkte für das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern innerhalb des Untersuchungsgebiets ergeben. Es besteht keine Notwendigkeit, den Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD) Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen zu weiteren Erkundungen einzuschalten. **Nach unserem jetzigen Kenntnisstand sind in Bezug auf Sprengbomben-Blindgänger keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Erkundungs- und Bauarbeiten können diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.**



Schlussbemerkungen

Dieser Bericht hat nur für das oben und auf der Anlage 1 angegebene Untersuchungsgebiet Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebiets abgeleitet werden.

Die vorliegende Luftbildauswertung basiert in erster Linie auf der Interpretation einer repräsentativen Auswahl der im Kapitel „Verwendete Luftbilder“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die diesbezüglich gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen.

Diese Mitteilung kann nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des Untersuchungsgebiets gewertet werden.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

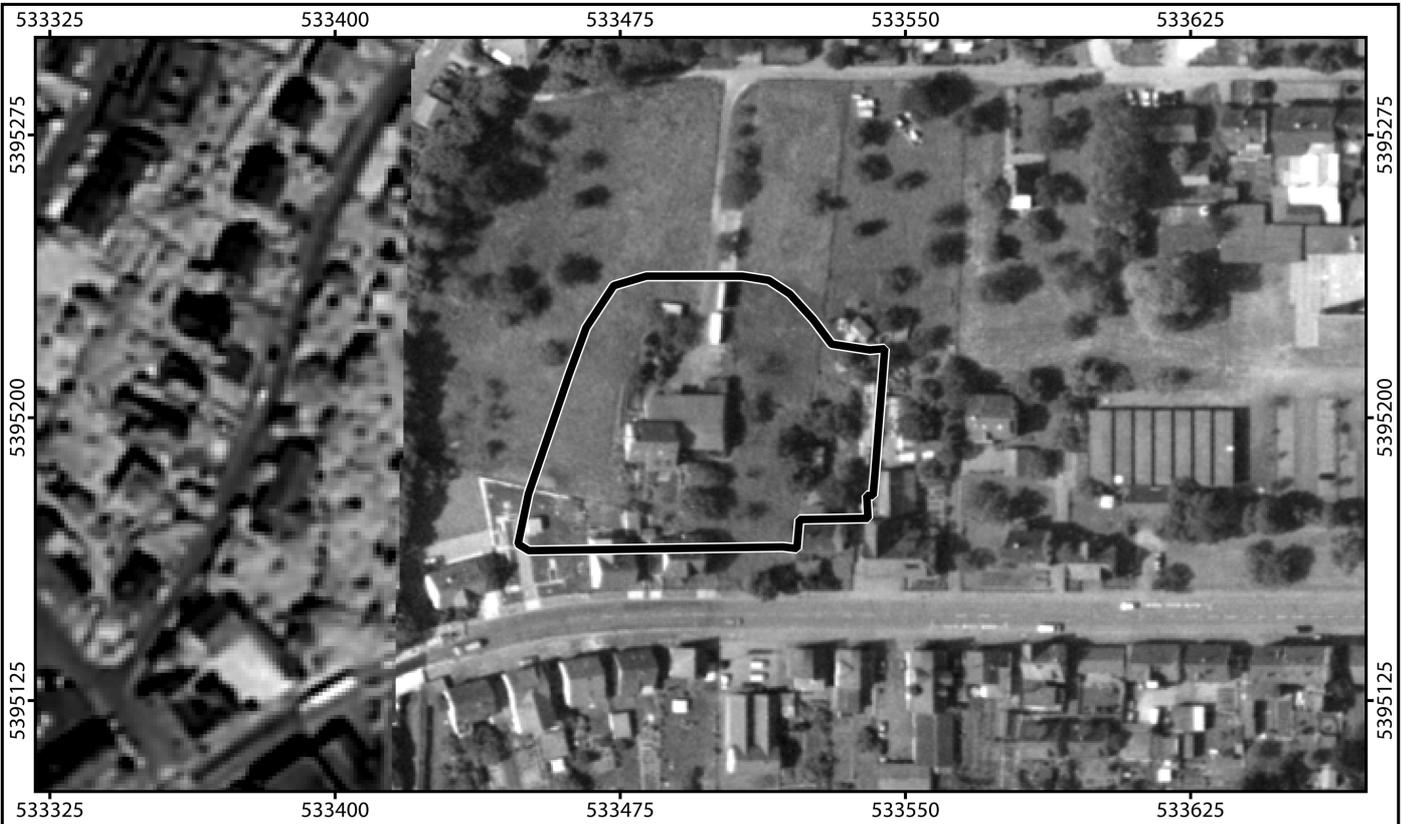
Mit freundlichen Grüßen

Benedikt Herré
- Geschäftsführer -

Patrick Lubig, M. Sc.

Anlage 1: Untersuchungsgebiet und Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 17.05.1945.

Anlage 2: Leitfaden für Baustellenpersonal.



Untersuchungsgebiet (fett umgrenzt), neueres Luftbild.

Legende



Untersuchungsgebiet



0 20 40 60 80 m



ca.-Maßstab 1 : 2 000
Koordinatenreferenzsystem: ETRS89 UTM32N



Untersuchungsgebiet (gestrichelt umgrenzt) auf einer Ausschnittvergrößerung eines entsprechenden Luftbilds vom 17.05.1945. Die Reproduktion des Luftbilds ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.

Projekt-Nr.: 20.04.28-03

Bearbeiter: Lubig

24.04.2020

Anlage 1

Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung

Reichenbach an der Fils
Katharinenstraße, Flst. 1073 und 1077/38



Luftbildauswertung GmbH

Ludwigstraße 17 B
D – 70176 Stuttgart

Tel.: +49 (711) 77 99 222
Fax: +49 (711) 77 99 249

Mail: info@lba-luftbildauswertung.de