SCHOPFLOCH-UNTERIFLINGEN

BAUGEBIET „GILLTEICH“

Bodenverhältnisse am Standort des geplanten Baugebiets „Gillteich“ in Schopfloch-Unteriflingen (Innere Erschließung)

– Umwelt- und Erschließungsgutachten –

Stand: 31.05.2019

Hydrogeologisches Büro Thomas Reichel

Fertigung Nr.: digital (pdf)

Hydrogeologisches Büro
Dipl.-Geol. Thomas Reichel
Herrengarten 13
72108 Rottenburg

Tel.: 07472-9623-498
Fax: 07472-9623-500
Email: HTR.Reichel@t-online.de

Bodenverhältnisse am Standort des geplanten Baugebiets „Gillteich“ in Schopfloch-Unteriflingen (Innere Erschließung)

– Umwelt- und Erschließungsgutachten –

Auftraggeber:
Gemeinde Schopfloch
Marktplatz 2
72296 Schopfloch

Koordination: GVV Dornstetten

Auftragsdatum:
07. März 2019

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Thomas Reichel

Bericht-Nr.: 20190501289
vom **31.05.2019**

Umfang des Gutachtens: 19 Seiten (2 Abbildungen, 2 Tabellen, 10 Fotos)
Zahl der Anlagen: 2
Zahl der Beilagen: 1

Verteiler:
über GVV Dornstetten (pdf)

Inhaltsverzeichnis:

Inhaltsverzeichnis: 1

1. Veranlassung und Einleitung 3

2. Durchgeführte Untersuchungen 3

3. Lage und Morphologie 4

4. Geologie, Hydrogeologie und Baugrund 4

4.1 Geologische Grundsituation 4

4.2 Tektonische Situation und Verkarstung 5

4.2.1 Tektonik und Schichtlagerung 5

4.2.2 Verkarstung des Oberen Muschelkalks 5

4.3 Hydrogeologische Situation | Karsthydrographie 7

4.4 Baugrund-Steckbrief / Baugrundbewertung 8

4.5 Sickerfähigkeit der Böden | Retentionsbecken 11

5. Homogenbereiche und Bodenkenndaten / Erdbebenzone 11

6. Geotechnische Hinweise und Empfehlungen zur Inneren Erschließung 14

6.1 Kanal- und Leitungsbau 14

6.2 Straßenbau 15

6.3 Wohnbebauung 15

6.3.1 Baugruben und Gründungen 15

6.3.2 Bauwerksdrainagen und Bauwerksabdichtungen 16

7. Altlasten und geogene Bodenbelastungen 17

7.1 Altlasten / Auffüllungen 17

7.2 Geogene Bodenbelastungen 17

8. Schlussbemerkungen 18

Literatur- und Quellenverzeichnis 19

Abkürzungen und Erläuterungen:

BBodSchV:	Bundes-Bodenschutz-und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
c_u:	Undrainierte Scherfestigkeit
k_f:	Durchlässigkeitsbeiwert
LGRB:	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau von Baden-Württemberg
mm	Mittlerer Muschelkalk
mo:	Oberer Muschelkalk
moTK	Trochitenkalk-Formation des Oberen Muschelkalk
moM	Meißner-Formation des Oberen Muschelkalks
m u.G.:	= m u. GOK = Meter unter Geländeoberkante des Urgeländes
OK:	Oberkante
S:	Baggerschurf, ausgeführt mit mittelschwerem Mobilbagger
so:	Plattensandstein des Oberen Buntsandsteins
sor:	Röt des Oberen Buntsandsandsteins
UG:	Untergeschoss
UK:	Unterkante
VwV:	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 f.
[1]	Quellen- Literaturverweis (siehe Quellenverzeichnis)

Anlagen- und Beilagenverzeichnis:

Anlage 1:	Aufschluss-Lageplan: Erkundungsschürfe S 1 bis S 4, M: ca. 1:1.000 [Quelle der Plangrundlage: Büro GFRÖRER Empfingen]
Anlage 2:	Zeichnerische Darstellung der Baggerschürfe S 1 bis S 4 nach DIN 4023 mit Legende, M: 1:25 [Quelle: HTR, Rottenburg]
Beilage 1:	Lageplan-Entwurf: Bebauungsplan „Gillteich“, $M_{Original}$: 1:500 [Quelle: Büro GFRÖRER Empfingen, Stand 21.02.2019]

1. Veranlassung und Einleitung

Die Gemeinde Schopfloch plant auf Gemarkung Unteriflingen die Erschließung des Baugebiets „Gillteich“ (siehe Beilage 1).

Unser Büro wurde von der Gemeinde Schopfloch über den GVV Dornstetten am 07.03.2019 beauftragt, für das Baugebiet ein Umwelt- und Erschließungsgutachten zu erstellen.

Die Planung der Baulanderschließung wird vom Büro GFRÖRER aus Empfingen und dem Gemeindeverwaltungsverband Dornstetten (GVV) durchgeführt.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrunds wurden am 09.05.2019 von der Bauunternehmung Sturm&Müller aus Schopfloch vier Erkundungsschürfe mit einem mittelschweren Mobilbagger ausgeführt (Bezeichnung: Schürfe S 1 bis S 4). Es konnte nur der Nordteil des geplanten Baugebiets erkundet werden, da die südlichen Grundstücke noch nicht im Besitz der Gemeinde oder verpachtet sind.
Die Schürfe wurden nach der geologischen Profilaufnahme wieder mit Bodenaushub verfüllt und behelfsmäßig verdichtet. Die Verfüllungen der Schürfe S 1, S 2 und S 3 müssen im Zuge der Erschließungsarbeiten fachgerecht nachverdichtet oder ggf. komplett gegen Mineralbeton 0/45 FSS o,ä. ausgetauscht werden, um Setzungen zu vermeiden (dies gilt insbesondere für Schurf S 1).

Grundlage des folgenden Gutachtens sind die von den Planern zur Verfügung gestellten Lagepläne.

Zudem wurden die Geologische Karte GK 1:25.000, Blatt Dornstetten (Blatt-Nr. 7417) und lokal-geologische Kenntnisse des Verfassers aus dem näheren Umfeld des Bauvorhabens in die Auswertungen miteinbezogen.

Die Erkundungsarbeiten fanden am 09.05.2019 statt. Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten herrschte eine Schlechtwetterlage mit wechselnden, leichten bis mittelstarken Niederschlägen und steifen Windböen. Insgesamt kann von relativ niedrigen bis maximal mittleren Grund- und Schichtwasserständen und einer mäßigen Bodenfeuchte zum Zeitpunkt der Baggerschurferkundung ausgegangen werden.

3. Lage und Morphologie

Das geplante Baugebiet „Gillteich“ liegt noch knapp auf Unteriflinger Markung, hart an der Grenze zur Gemarkung Oberiflingen. Auf den Flurstücken stehen überwiegend Wiesegelände und eine Feldhecke, im Süden auch Ackergelände an.

Das Erschließungsgebiet liegt in einer nach ±Westen exponierter Hanglage, wobei das Geländefallen nach Nordosten in Richtung Schönblickstraße stark zunimmt (siehe Beilage 1). Das geplante BG entwässert nach ca. Westen in Richtung Hofackerstraße. Fließende oder stehende Oberflächengewässer sind in dem geplanten Baugebiet und dessen Umgebung nicht vorhanden (siehe auch Kapitel 4.1).

4. Geologie, Hydrogeologie und Baugrund

4.1 Geologische Grundsituation

Das geplante Baugebiet liegt in der Trochitenkalk-Formation (moTK[1]) des Oberen Muschelkalks. Die Trochitenkalke sind die unterste Abteilung des Oberen Muschelkalks (mo).

Die **Trochitenkalk-Formation** besteht im Projektgebiet aus ton- und mergelarmen, ±mittelbankigen Kalksteinen, in die sich dünn- und dickbankige Kalkstein-Horizonte einschalten [1] [2] [10]. Der Trochitenkalk hat im Raum Schopfloch eine Mächtigkeit von knapp 35 m.

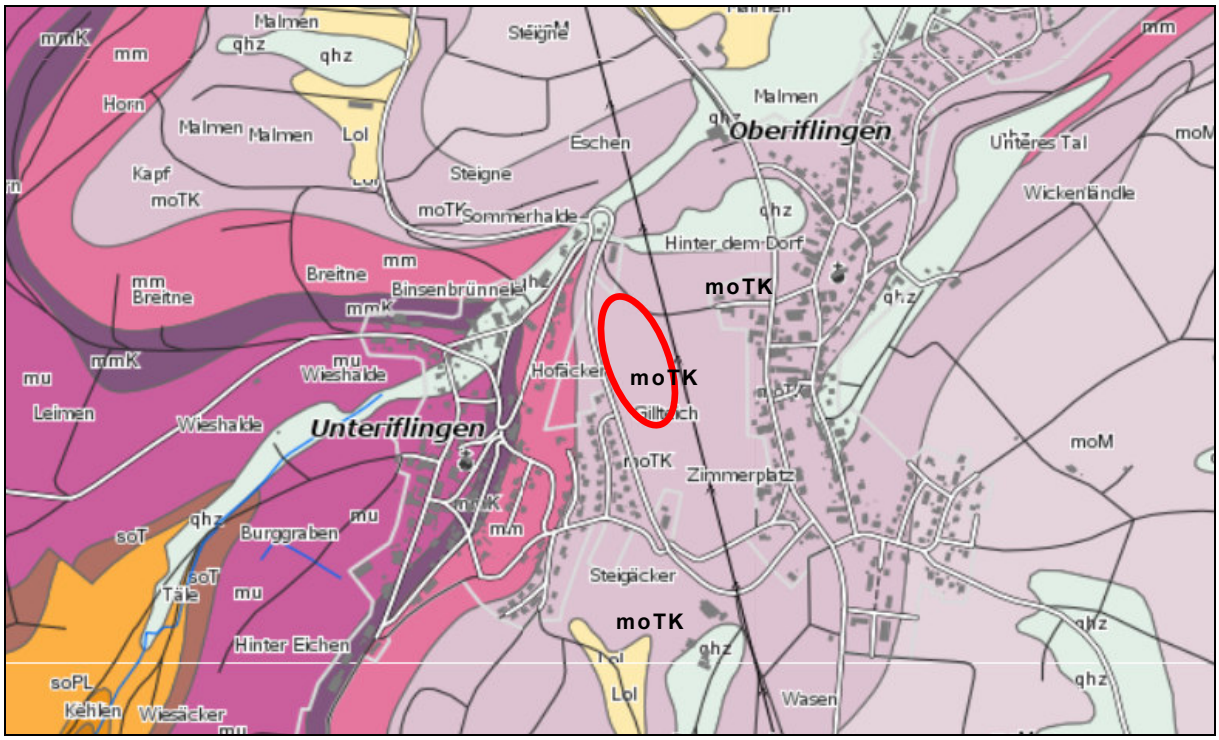


Abbildung 1: Geologische Lage des geplanten Baugebiets „Gillteich“ in der Trochitenkalk-Formation (moTK) des Oberen Muschelkalks. *Quelle [3]*

[1] Untere Abteilung des Oberen Muschelkalks; alte Bezeichnung Trochitenkalk (mo1).

Die Trochitenkalke (moTK) sind im näheren und weiteren Projektgebiet meist klüftig, z.T. auch stark klüftig ausgebildet [10].

Die Kalk- und Dolomitsteine des Oberen Muschelkalks (mo) weisen im weiteren Projektgebiet stellenweise erhebliche bis starke Verkarstungsstrukturen auf [1] [2] [4] [10]. Siehe hierzu auch Kapitel 4.2.2.

Mittel- bis großräumig betrachtet, ist die Systemdurchlässigkeit der Muschelkalkböden im Projektgebiet für Sickerwässer als hoch bis sehr hoch zu bewerten (siehe auch Kapitel 4.3).

4.2 Tektonische Situation und Verkarstung

4.2.1 Tektonik und Schichtlagerung

Das geplante Baugebiet liegt südlich und somit **außerhalb der ausgeprägten Schopflocher-Bittelbronner Grabenbruchzone (siehe Abbildung 2)**, einem tektonischen Grabenbruch mit mehreren geologischen Verwerfungen [1] [3] [6] [10].
Verwerfungen, schräggestellte Kalksteinschichten oder stark zerlegtes Kalksteingebirge sind daher, wie z.B. in Schopfloch, Dettlingen oder Bittelbronn nicht zu erwarten (siehe auch Abbildung 2). Vielmehr fallen die Schichten im Baugebiet „Gillteich“ erfahrungsgemäß sehr flach und ungestört nach ±Südosten ein.

4.2.2 Verkarstung des Oberen Muschelkalks

Die Kalkgesteine des Oberen Muschelkalks (mo, moTK) unterliegen im weiteren Projektgebiet nicht selten der Verkarstung [4] [10].

Unter Verkarstung versteht man die Lösung von angreifbaren bzw. von chemisch oder chemisch-physikalisch löslichen Gesteinen (Kalk- und Dolomitsteine wie im Projektgebiet, aber auch Gips und Salzgesteine sind verkarstungsfähig).
Beim Karbonatkarst vollzog/vollzieht sich die Gesteinslösung überwiegend durch kohlendioxid-haltige Sicker- und Grundwässer (mechanische Erosion durch die Fließbewegung des Karst-Grundwassers spielt nur eine untergeordnete Rolle).
Zum Formenschatz des Karbonatkarstes gehören Dolinen (Erdfälle), weit klaffende, offene oder lehmverfüllte Lösungsklüfte und Spalten, Karstschlotten[2], ±horizontale Karströhren und Ähnliches. Bei hoher Verkarstungsintensität kommt es zur Ausbildung von z.T. großvolumigen, unterirdischen Karsthöhlen, welche bei ungünstigen Rahmenbedingungen, z.B. geringer Überdeckung, auch ohne „äußere Lasteinwirkung“ schlagartig einbrechen oder innerhalb kurzer Zeit nachsacken können.

Bei der Baggerschurferkundung Anfang Mai 2019 wurden in den vier Schürfen keine Dolinen, weit klaffenden Felsspalten oder andere Großformen des Karstes angetroffen. Ebenso konnten in den ausgewerteten Karten und eigenen Unterlagen **keine Hinweise auf gefährliche Verkarstungs-strukturen im Untergrund des geplanten Baugebiets „Gillteich“** festgestellt werden (siehe auch Abbildung 2).

[2] steil bis senkrecht stehende, zylindrische bis trichterförmige Vertiefungen, teilweise lehmverfüllt

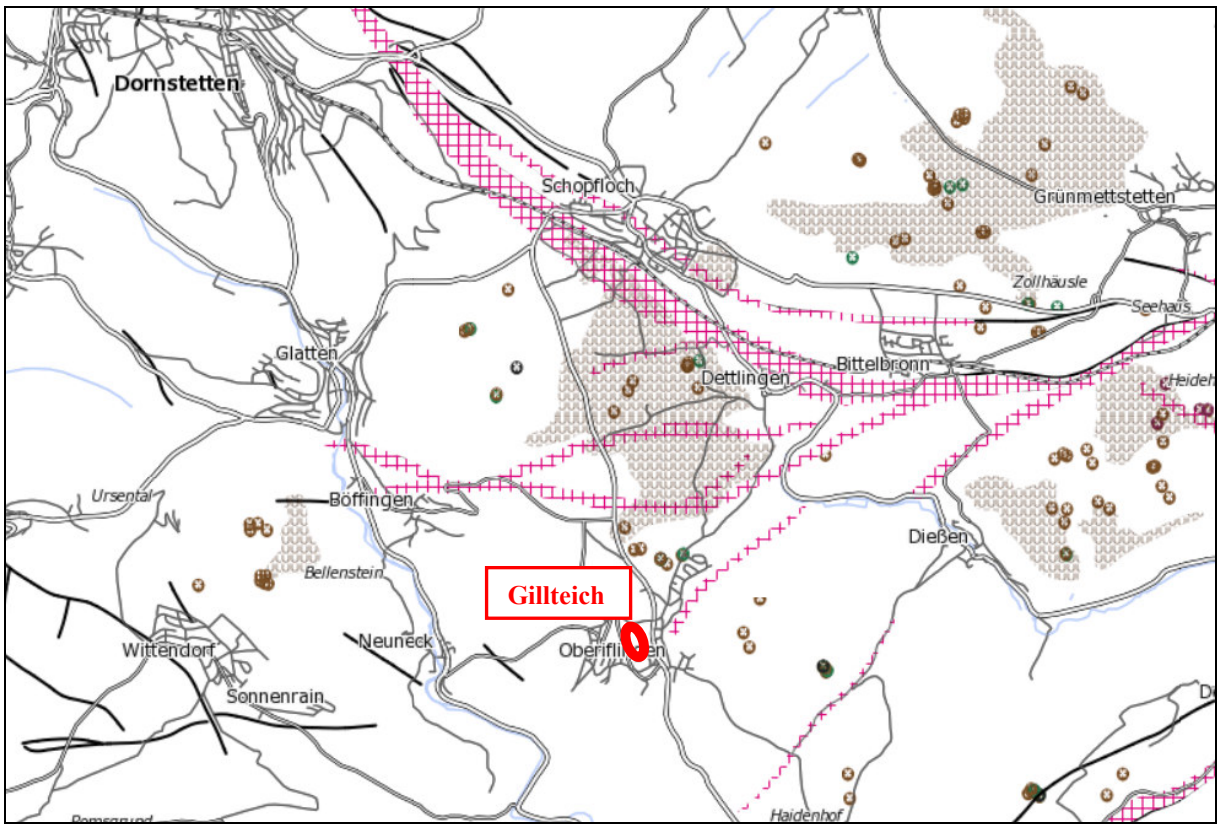


Abbildung 2: Karte mit Darstellung bekannter Verkarstungs- und Dolinenstrukturen (braune und grüne Kreissymbole) sowie bekannter Verwerfungs- und Grabenbruchzonen (rot schraffiert). Das geplante Baugebiet „Gillteich“ liegt weder in einem bekannten Dolinengebiet noch in einer ausgeprägten Verwerfungszone. *Quellen [3] [4] [6]*

In Baugebieten, welche in verkarstungsfähigen Kalk- oder Dolomitsteinformationen liegen, wie hier im Muschelkalk oder z.B. auch auf der Schwäbischen Alb in den Malm-Kalken, sollte man stets wachsam sein und bei Tiefbauarbeiten prinzipiell auf Indikatoren für Verkarstung im (tieferen) Untergrund achten (siehe unten).

Mögliche Karsthohlräume im (tieferen) Untergrund sind in Baugruben und Ausschachtungen z.B. an den folgenden Indikatoren erkennbar:

- schrägstehende, verkippte Felsplatten
- trichter- oder zylinderförmige Sackungsstrukturen
- röhren- oder höhlenförmige Hohlräume im Fels
- Weitklaffende Spalten oder Lösungsklüfte im Fels, offen oder lehmverfüllt
- steinige oder sandig-lehmige Lockermassen, welche scharf an Felsstrukturen angrenzen
- überdurchschnittlich starke Lehmanhäufungen im Fels (insbesondere auch Rotlehme) usw.

Sollten derartige Karstindikatoren in Baugruben, Ausschachtungen oder Leitungsgräben festgestellt werden, muss der zuständige Bauleiter und/oder ein Geologe informiert und hinzugezogen werden.

4.3 Hydrogeologische Situation | Karsthydrographie

Das geplante Baugebiet liegt bereits **außerhalb der Wasserschutzzone III** der Wassergewinnungsanlagen der Haugensteinwasserversorgung (Schachtbrunnen und die namengebende Haugensteinquelle).

Die Kalksteine der Trochitenkalk-Formation sind im Projektgebiet meist mäßig bis stark klüftig ausgebildet. Klüfte gehören zur natürlichen Struktur von Kalksteinen und sind „ungefährlich“. Aufgrund dieser natürlichen Klüftigkeit sind die Kalkgesteine im Sinne einer Systemdurchlässigkeit als durchlässig bis **stark durchlässig** und hydraulisch hochleitfähig einzustufen [5] [10]. Niederschlags- und Sickerwässer können daher im Oberen Muschelkalk (moTK) des Projektgebiets schnell im Untergrund versickern (siehe auch unten).

Der Standort des geplanten Baugebiets „Gillteich“ **ist grundwasserfern** und besitzt eine recht mächtige ungesättigte Zone in der eine **ausgeprägte Tiefenversickerung** stattfindet. Der Karst-Grundwasserspiegel (GW) wird im Grenzbereich des Oberen zum Mittleren Muschelkalk (moTK | mm) oder im oberen Bereich des Mittleren Muschelkalks (mm) vermutet, das heißt:

- Vermuteter Grundwasserspiegel unter Gelände: ≥10-20 m u. GOK
- Grundwasserspiegel ü. NN: ≤640 m ü.NN, vermutlich noch tiefer.
- Aquifertyp: Kluftwasserleiter im Oberen Muschelkalk (moTK) und wahrscheinlich auch in den Hangenden Dolomiten des Mittleren Muschelkalks (mm)
- Mächtige ungesättigte Zone (>10-15 m) mit hoher bis sehr hoher Systemdurchlässigkeit vorhanden. Filterwirkung in der ungesättigten Zone nur gering.

Karsthydrographie (allgemein)

Die Fließrichtung des Karstgrundwassers folgt nicht zwingend, wie z.B. bei einem Schichtgrundwasserleiter oder einer Hangschuttquelle, dem Einfallen der Gesteinsschichten oder der Geländemorphologie. In den verkarsteten und stark klüftigen Kalksteinen (mo) können sich im Projektgebiet auch Karstsysteme ausbilden, die wie isolierte Röhrensysteme eine eigene Wasserzirkulation aufweisen. In ihnen entstehen Wasserströmungen, die den Gesetzen des hydraulischen Druckes folgen, so dass z.T. kein einheitliches Wasserniveau vorhanden ist, sondern unterschiedlich hohe Druckwasserspiegel (vadose Zone), wobei der höchste zu erwartende Wasserspiegel im Projektgebiet erst in (weit) über 10 m Tiefe unter der Geländeoberkante erwartet wird (siehe oben).

Ein wesentliches Merkmal der Karsthydrographie ist auch die fehlende Oberflächenentwässerung (keine Bäche und Flüsse). Niederschlagswasser versickert über Klüfte oder Schlucklöcher schnell im Untergrund und tritt an zum Teil weit entfernten Karstquellen wieder zutage.

4.4 Baugrund-Steckbrief / Baugrundbewertung

Im Folgenden ein kurzer „Baugrund-Steckbrief“ mit den wichtigsten bautechnischen Eigenschaften der Böden im Baugebiet:

1. Die Böden sind in dem geplanten Baugebiet „Gillteich“ recht gleichförmig ausgebildet. In der Gesamtheit ihrer baugrundtechnischen Eigenschaften sind die Muschelkalkböden als **geeignet bis gut geeignet** zu bewerten.
2. In den vier Baggerschürfen S 1 bis S 4 wurden durchweg verwitterte bis angewitterte Kalksteine des Oberen Muschelkalks (moTK) angetroffen. In den oberen Dezimetern sind die Kalksteine oft zu steinigen Naturschottern aufgewittert. Die Muschelkalkböden sind im Projektgebiet als **tragfähig bis hochtragfähig** einzustufen.
3. Positiv ist zu werten, dass in den Schürfen **keine Indikatoren für Dolinen** oder andere tiefgründige Verkarstungsstrukturen angetroffen wurden. Es sind lediglich unschädliche Kleinformen des Karstes, wie eng begrenzte Lehmnester o.ä. zu erwarten (siehe Schurf S 1 in Anlage 2).
4. An dem geplanten Baugebietsstandort ist **kein Grund-, Schicht- oder Hangwasser** zu erwarten. Der Standort ist grundwasserfern. Die im Baugebiet zu erwartende Sickerfähigkeit der Böden ist erfahrungsgemäß als hoch bis sehr hoch einzustufen.
5. **Baugruben- und Kanalgrabenaushub** ist **bis ca. 3,0-3,5 u. GOK** mit einem mittelschweren Hydraulikbagger vermutlich **noch knapp baggerlösbar** (Einsatz eines Zahn-/Felslöffels vorausgesetzt). Beim Grabenaushub wird ein großer Anteil an schwach bis mäßig verwitterten Kalksteinen der **Bodenklasse 6 und aus dem Übergangsbereich der Bodenklassen 6-7** erwartet (siehe auch Fotos 5 bis 10). Unterhalb von ca. 3,0 m u. Urgelände ist auch schwerer Fels der Bodenklasse Bkl. 7 zu erwarten (siehe auch Fotos 1-4).
6. Der Baugrubenaushub für unterkellerte Wohnbebauung ist vermutlich überwiegend noch knapp baggerlösbar (meist Bkl. 5-6 und Übergangsbereich Bkl. 6-7). Lokal kann in den Baugruben auch schwerer Fels (Bkl. 7) in Form von mittel- bis dickbankigen, nur schwach verwitterten bis frischen Kalksteinen anfallen (lokaler grobsteiniger bis kleinblockiger Aushub insbesondere im Osten des Baugebiets).

Fotos 1-4: Fotodokumentation der Schürfe S 1 bis S 4. Fotos vom 09.05.2019 TR/HTR

Im Schurf S 1 wurde im mittleren Schurfbereich eine braungelbe Lehmlinse angetroffen (siehe Anlage 2 und Foto 1), ansonsten waren die Schürfe relativ arm an Kluft- und Verwitterungslehmen.

Der komplette Schurfaushub wurde mit einem 18 t-Mobilbagger mit 60er-Zahnlöffel, in der oberen Schurfhälfte z.T. sogar mit einem 120er-Glattlöffel durchgeführt (ohne Einsatz eines Hydraulikmeißels oder Reißzahns). Die mit dieser Ausrüstung erreichten Schurftiefen betrugen ca. 3,0-4,0 m!

Fotos 5-10: Aushub der Schürfe S 1 bis S 4. Die Fotos 7, 9 und 10 stammen aus den tieferen Schurfbereichen ≥3,0 m u. GOK der Schürfe S 3 und S 4. Fotos vom 09.05.2019 TR

Die Bankstärke der Kalksteine war in den beiden östlichen Schürfen S 3 und S 4 z.T. deutlich größer als in den beiden westlichen Schürfen S 1 und S 2 (vgl. auch Fotos 5-10). Im Schurf S 3 und insbesondere im Schurf S 4 betrug die Bankstärke der Kalksteine unterhalb von ca. 2,0 m u. GOK bis zu 30-40 cm.

4.5 Sickerfähigkeit der Böden | Retentionsbecken

Aufgrund der Boden- und Felsansprache in den Erkundungsschürfen und lokal-geologischen Erfahrungswerten des Verfassers können die Böden im Projektgebiet als **durchlässig bis stark durchlässig**[3] eingestuft werden. Die geschätzten kf-Werte liegen bei $\geq 1 \times 10^{-4}$ m/s.

Aus hydrogeologischer Sicht kann das östlich der Hofackerstraße geplante Retentionsbecken (siehe Beilage 1) versickerungsoffen ausgeführt werden. Voraussetzung ist der Einbau einer ≥30 cm starken Mutterbodenschicht auf der Beckensohle. Der Mutterboden aus dem Baugebiet kann verwendet werden.
Es ist zu beachten, dass die Versickerungsleistung von Versickerungsanlagen, insbesondere in hochsickerfähigen Böden (wie hier gegeben), durch die notwendige Filterung über die belebte Mutterbodenzone limitiert wird. Für einen hoch filterfähigen **Mutterboden** kann erfahrungsgemäß ein **k_f-Wert von ca. 1-2 x 10^{-5} m/s** angesetzt werden.

<u>Bemerkungen:</u> Tatsächliche Durchlässigkeiten (k_f-Werte) der Muschelkalkböden kleiner als die „limitierenden“ Mutterboden-Durchlässigkeiten von k_f-Wert ≈ 1 x 10^{-5} m/s können auch ohne die Durchführung von Versickerungsversuchen erfahrungsgemäß ausgeschlossen werden.
Der Einbau einer „Schutzdrainage“ oder eines Notüberlaufs in das Retentionsbecken, um im (temporären) Versagens- oder Überlastungsfall der Versickerungsfunktion ein Überlaufen der Retentionsmulde zu vermeiden, ist sinnvoll.

5. Homogenbereiche und Bodenkenndaten / Erdbebenzone

Der Baugrund kann im Projektgebiet in zwei Homogenbereiche[4] gegliedert werden (siehe Tabellen 1 und 2 auf den Folgeseiten). Den beiden Tabellen können auch die bodenmechanischen Kenndaten für erdstatische Berechnungen, Setzungsabschätzungen etc. entnommen werden (die bodenmechanischen Kenndaten sind in den Tabellen farblich unterlegt).

Nach der akuellen Erdbebenkarte von Baden-Württemberg (Fassung 2005, 1. Auflage) liegt das Baugebiet in der Erdbebenzone 1[5].

- Untergrundklasse R → Gebiet mit felsartigem Gesteinsuntergrund
- Baugrundklasse nach DIN 4149:2005 im Kanal-Sohlniveau und auf Baugrubensohle von unterkellerten Einfamilienhäusern: A (bis B)

[3] Hohe Systemdurchlässigkeit

[4] Gemäß VOB 2012 / 2015,Teil C, Anlage 2 (Ausnahmeregelung ATV DIN 18300), ergänzt durch eigene Klassifizierungsmerkmale

[5] Gebiet, in dem gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus rechnerisch die Intensitäten 6,5 bis < 7,0 zu erwarten sind

Homogenbereich 1 (Typ: Boden)	
Bezeichnung	Quartäre Deckschichten und insbesondere stark verwitterter Muschelkalk (moTK) • Kies-/Steinböden, Naturschotter • Stein-/Lehmböden • Stark verwitterter Kalkstein(fels)
Masseanteil Steine (DIN EN ISO 14688-1), [gemäß Feldansprache in Baggerschürfen]	hoch >30%
Dichte, im Verband (DIN 18125-2) [Erfahrungswerte]	18-21 kN/ m^3
Konsistenz [gemäß Feldansprache in Baggerschürfen S 1 bis S 4]	Überwiegend nicht bindige Böden (Verwitterungslehme ±steif)
Lagerungsdichte [gemäß Feldansprache in Baggerschürfen S1 bis S 4]	Mitteldicht (bis dicht), „halbfest“ bis „fest“
Bodengruppe (DIN 18128) [gemäß Feldansprache in Baggerschürfen]	GW, steinig-stark steinig; mit TL-/TM-SU*-Linsen (Lehmlinsen)
Bodenklasse (DIN 18300_{alt})	**Bkl. 3-5 (6)**
Bodenklasse (DIN 18319) [gemäß Feldansprache in Baggerschürfen]	LNE-LNW 2-3, selten LBM 2, mit Zusatzklasse S 1-S 2 (bis S 3 / S 4)
Baggerlösbarkeit mit mittelschwerem Hydraulikbagger [Baggerschürfe S 1-S 4]	Baggerlösbar (mit Glatt- oder Zahnlöffel lösbar)
Frostempfindlichkeit | nach ZTVE	Nicht bis gering frostempfindlich, F 1 bis F 2 nach ZTVE
Wasser- und Witterungsempfindlichkeit	gering
Schrumpfempfindlichkeit (Mittelwert)	Sehr gering
Betonaggressivität DIN 4030, Boden und Sickerwasser [Erfahrungswerte]	Erfahrungsgemäß „nicht angreifend“
Wichte γ (natürlich gelagert)	19,5 kN/m^2 (ohne Auflockerungsfaktor)
Reibungswinkel φ	30,0°-37,5°
Kohäsion c‘	0 kN/m^2, kohäsionslos, meist nicht bindig
Steifemodul Es (Erfahrungswerte)	≥25-45 MN/m^2 (in ungestörter Lagerung)

Tabelle 1: Beschreibung und Bodenkenndaten des Homogenbereichs 1 (Boden)

Homogenbereich 2 (Typ: Halbfels und Fels)	
Bezeichnung	Frischer bis mäßig verwitterter Kalksteinfels des Oberen Muschelkalks, Trochitenkalk-Formation (moTK)
Dichte (DIN 18125-2) [Tabellen- und Erfahrungswerte]	23-24 kN / m^3
Veränderlichkeit n. DIN EN ISO 14689-1, Tab. 4 [gemäß Feldansprache in Bagger-schürfen S 1 bis S 4 und Erfahrungswerten]	Grad 1-(2)
Verwitterung nach DIN EN ISO 14689-1, Tab. 13 (Schurfansprache)	Stufe 1-2, schwach bis mäßig verwittert unterhalb 3,0 m u. GOK auch Stufe 0 (frisch)
Einaxiale Druckfestigkeit (Erfahrungs- und Tabellenwerte)	hoch: 50-100 MN/m^2, lokal auch sehr hoch: ca. 100-150 MN/m^2 (Blaukalke)
Mohs’sche Ritzhärte des Sandkorns (Abrasivität von Werkzeugen)	maximal 3,5 (Kalkstein, Kalzit)
Trennflächengefüge, angelehnt an DIN EN ISO 14689-1 [gemäß Feldansprache in Baggerschürfen S 1 bis S 4 und lokalen Erfahrungswerten]	Schichtung: dünn- bis dickbankig Klüftung: ±mittelständig, Öffnungsweite der Klüfte: eng bis offen, lokal gemäßigt weit
Bodenklasse nach DIN 18300	Bkl. 6 und 7, oft Übergangsbereich Bkl. 6-7
Bodenklasse nach DIN 18319 [Erfahrungs- und Tabellenwerte]	Überwiegend FZ/FD 2, lokal in härteren oder tieferen Lagen FD 3 (Blaukalke)
Lösbarkeit der Trochitenkalke [gemäß Feldansprache in Baggerschürfen S 1 bis S 4 und lokalen Erfahrungswerten]	Mit (mittel)schwerem Bagger und Zahn-/Felslöffel oft noch (knapp) lösbar, Lokaler Einsatz eines Hydraulikmeißels in dickeren Bänken notwendig bzw. sinnvoll
Frostempfindlichkeit	nicht frostempfindlich (F1)
Wasser- und Witterungsempfindlichkeit	nicht wasserempfindlich
Schrumpfempfindlichkeit	keine
Betonaggressivität DIN 4030, Boden und Sickerwasser [Erfahrungswerte]	„nicht angreifend“
Wichte γ	23,5 kN / m^3
Ersatzreibungswinkel φ‘	40°-60°, cal. φ‘=50° (einschl. Kohäsion)
Steifemodul Es	>>100 MN/m^2

Tabelle 2: Beschreibung und Bodenkenndaten des Homogenbereichs 2 (Halbfels und Fels)

6. Geotechnische Hinweise und Empfehlungen zur Inneren Erschließung

6.1 Kanal- und Leitungsbau

Die durchschnittliche Aushubtiefe der Gräben für die geplanten Oberflächen- und Schmutzwasserkanäle beträgt ±3,0 m, und maximal ca. 4,0-4,5 m im Süden des geplanten Baugebiets (Bezugshöhe: Urgelände).
Beim Ausheben der Kanalgräben wird **viel schotterartiger und steiniger Aushub** mit wechselnden, **z.T. erheblichen Karbonatsand-Anteilen** anfallen (siehe auch Fotos 5 und 10). In einzelnen (tieferen) Lagen, wird es auch **grobsteinigen[6] Grabenaushub** geben (siehe Fotos 7-10).
Der Grabenaushub ist zum Wiedereinbau in den Leitungs-/Kanalgräben und in Auffüllungs- bzw. Dammbereichen der Erschließungsstraße bedingt geeignet bis geeignet (siehe auch unten).

Im Folgenden einige Hinweise und Empfehlungen zu den Kanal- und Leitungsbauarbeiten:

1. In Baugruben und Gräben mit ca. 2,5-3,0 m Tiefe unter Urgelände wird ein Anteil von schwerem Fels (Bkl. 7) von ca. 15-20% und in tiefen Gräben und Ausschachtungen mit einer Tiefe von ca. ±4,0 m von gut 30% am Gesamtaushub erwartet.
2. Der Standort ist grundwasserfern. Auch in tiefen Kanalgräben und Ausschachtungen ist kein Grund-, Schicht- oder Hangwasser zu erwarten. Wasserhaltung ist vermutlich nicht notwendig.
3. Der Grabenaushub ist zum Wiedereinbau über der Rohr- bzw. Rohrüberdeckungszone zu einem erheblichen Teil geeignet. Größere Steine und Blöcke mit Kantenlängen ≥30 cm müssen jedoch vorher aussortiert oder zertrümmert werden.
4. Der Aushub muss bei einigermaßen trockener bzw. „normaler“ Witterung vor dem Wiedereinbau vermutlich nicht mit einem hydraulischen Spezialbindemittel verbessert werden. Wird dennoch eine Bodenverbesserung notwendig, wird der Einsatz von z.B. DOROSOL C 20/30 oder eines Tragschichtbinders mit Zuschlagsmenge ca. 15-20 kg/m^3 empfohlen.
5. Qualitätsanforderungen an die Kanalgrabenverfüllungen ab der 2. Einbaulage (Bodengruppe: GU, GT, ST, SU o.ä.): Evd-Wert: ≥35 MN/m^2 (Ev2: ≥70 MN/m^2), DPr≥98%. Nachzuweisen in Eigenkontrolle des Bauunternehmers, z.B. mit dynamischen Plattendruckversuchen (LFG).
6. Werden auf Grabensohle Lehmnester angetroffen, diese gegen Rohrbettungssplitt oder Mineralbeton 0/45 FSS o.ä. austauschen. Bodenaustausch wird im Projektgebiet jedoch nur in geringem Umfang oder überhaupt nicht erwartet!
7. Die im Süden des Baugebiets bis zu gut vier Meter tiefen Gräben müssen durchweg mit einem „wandernden Grabenverbau“ (Verbauplatten ö.ä.) gegen Nachfall und Steinschlag fachgerecht geschützt werden.

[6] Insbesondere in der Mitte und vor allem im Osten des Baugebiets. In diesen dickbankigen Felsbereichen sind auch Ausbrüche der Grabenwand und Mehrvolumen beim Rückverfüllen der Gräben zu erwarten!

6.2 Straßenbau

Die Bemessung der mineralischen Frostschutz- und Tragschicht (KFT) der Erschließungsstraßen kann nach der aktuellen ZTVE-StB 94/97f. und RStO 12 gemäß den folgenden Kenndaten erfolgen:

- Frostzone: III
- Frostempfindlichkeit n. ZTV-StB 97 f.: F 1 bis F 2 (nicht bis gering frostempfindlich)

Angelehnt an die ZTVE-StB 97f. sollten im Bereich der geplanten Erschließungsstraße die folgende Qualitätsanforderungen erfüllt werden:

- Verformungsmodul $E_{v2\ KFT}$: ≥120-140 MN/m² (Erdplanum: E_{v2}≥45 MN/m²)
- E_{v2}/E_{v1}-Verhältniswert (Verdichtungsgrad): ≤2,2 (Minimum 2,3)
- Proctordichte $D_{pr\ KFT}$ ≥103%

Auf dem Erdplanum müssen nach ZTVE-StB 97f. sowie nach Erfahrungswerten Verformungsmoduli E_{v2} von 45 MN/m² erreicht werden, um die o.g. Anforderungen auf Oberkante der Frostschutz-/Tragschicht bei einer mineralischen Kofferstärke von ca. 40-50 cm (KFT aus Baustoffgemisch 0/45 FSS-STS) erreichen bzw. überschreiten zu können.

Nach Erfahrungswerten werden die notwendigen E_{v2}-Erdplanumswerte von 45 MN/m² im Projektgebiet vermutlich annährend erreicht (siehe auch Tabelle 1). Insgesamt wird die Tragfähigkeit des Erdplanums im Projektgebiet als brauchbar, und im Straßeneinschnitt als gut bis sehr gut eingeschätzt.
Bei einer KFT-Stärke von ≥45 cm dürften erfahrungsgemäß auch in „schwächeren“ Erdplanumsbereichen auf OK KFT Ev2-Moduli ≥120 MN/m² erreicht werden.

Bodenverbesserungsmaßnahmen, um die Tragfähigkeit des Erdplanums zu verbessern, werden vermutlich nicht notwendig. Einzelne Lehmnester auf dem Erdplanum müssen natürlich gegen KFT-Material ausgetauscht werden (es werden aber keine großen Massen erwartet).

6.3 Wohnbebauung

6.3.1 Baugruben und Gründungen

In den Baugruben unterkellerter Einfamilienhäuser sind schotterartige und steinige sowie je nach Aushubtiefe auch felsartige Böden zu erwarten (siehe auch Kapitel 4.4 „Baugrund-Steckbrief“).
Die Gründung von <u>unterkellerten</u> Wohn- bzw. Einfamilienhäusern kann in dem geplanten Baugebiet sowohl „konventionell“ auf Streifenfundamenten als auch auf elastisch gebetteten Bodenplatten (tragende Flächengründungen) erfolgen. Aus bautechnischer Sicht hat die Flächengründung (Bodenplatte) auch einige Vorteile gegenüber einer konventionellen Gründung (siehe unten), ohne wirtschaftlich wirklich teurer zu sein.

Im Folgenden einige Hinweise und Tipps zur Gründung der Einfamilienhäuser:

1. Im Gründungsniveau teilunterkellerter oder unterkellerter Wohnbebauung werden tragfähige bis hochtragfähige (Fels-)Böden erwartet. Für Gründungen auf (verwittertem) Muschelkalk bietet sich alternativ zu Streifenfundamenten auch eine Gründung auf einer Bodenplatte an, da der aufwändige Aushub der Streifenfundamente in den Fels- oder Steinböden entfällt u.a.

2. Es wird empfohlen, unter den UG-Fußböden oder Bodenplatten eine ca. 20 cm starke Trag- und Filterschicht aus einem kapillarsperrenden Schotter-/Splittgemisch 2/32 o.ä., Kiessand 0/32 oder vergleichbaren Baustoffe einzubauen.
3. Werden auf der Baugrubensohle oder in Fundamentgruben Lehmlinsen angetroffen, müssen diese gegen Mineralbeton 0/45 FSS-STS o.ä. ausgetauscht werden. Bodenaustausch wird im Gründungsniveau der Wohnbebauung jedoch nur, wenn überhaupt, in sehr geringem Umfang erwartet!
4. Baugruben und Ausschachtungen sollten nicht steiler als ca. 60° abgeböscht und fachgerecht mit reißfester Folie oder Planen gesichert werden, da die Muschelkalkböden naturgemäß zu steinigem Nachfall bzw. Steinschlag neigen! Bei Baugruben oder Ausschachtungen mit ≥5,0 m Höhe oder in steilerem Hanggelände ist die DIN 4124 zu beachten!
5. Die obigen Angaben sind allgemeine Hinweise zu Bauwerksgründungen aufgrund von lokalen und regionalen Erfahrungswerten und keine grundstücksscharfen und bauwerksspezifischen Empfehlungen. Sie ersetzen nicht die geotechnische Beurteilung der einzelnen Baugruben und Gründungssohlen durch einen fachkundigen Bauleiter, Polier oder Geologen.

6.3.2 Bauwerksdrainagen und Bauwerksabdichtungen

Die Entwässerungs- bzw. Versickerungsbedingungen sind in dem geplanten Baugebiet als gut zu bewerten. Die Böden haben nach Erfahrungswerten Durchlässigkeiten von $kf>10^{-5}$, vermutlich sogar von $kf\geq10^{-4}$ m/s (siehe auch Kapitel 4.3 und 4.5).

Im Folgenden einige Hinweise und Empfehlungen zum Schutz der Kellergeschosse der geplanten Wohnbebauung vor Durchfeuchtung:

1. Erdberührte Bauwerksteile bzw. die Untergeschosse von Einfamilienhäusern sollten mit einer fachgerecht ausgeführten Ringdrainage nach DIN 4095 vor Durchfeuchtung geschützt werden. Eine funktionstüchtige Wanddrainage nach DIN 4095 ist ggf. ebenfalls sinnvoll.
2. Unter Flächengründungen (tragende Bodenplatten) kann ohne großen Aufwand eine kapillarsperrende Schicht und ggf. eine barrierefreie Flächendrainage hergestellt werden (siehe Kapitel 6.3.1), welche direkt in die umlaufende Ringdrainage entwässern kann. Eine Flächendrainage unter den Bodenplatten ist aufgrund der hohen Durchlässigkeit der Böden jedoch nicht zwingend notwendig.
3. Es wird eine fachgerechte Abdichtung der erdberührten UG-Wände und Bodenplatten der Wohnbebauung gegen zeitweise „aufstauendes Sickerwasser“ nach DIN 18195, Teil 6 oder zumindest gegen „nichtstauendes Sickerwasser“ nach DIN 18195, Teil 4 empfohlen.
4. Werden in Baugruben wider Erwarten Hang- oder Schichtwasserzutritte beobachtet, muss der zuständige Bauleiter oder der Geologe hinzugezogen werden.

7. Altlasten und geogene Bodenbelastungen

7.1 Altlasten / Auffüllungen

In den vier Erkundungsschürfen wurden keine Auffüllungen oder anthropogen verunreinigte Böden (Altlasten) angetroffen. Die in den Schürfen aufgeschlossenen Böden waren durchweg organoleptisch-sensorisch unauffällig.

7.2 Geogene Bodenbelastungen

Das Bauvorhaben liegt vollständig in den Schichten des Oberen Muschelkalks (moTK). Gemäß des Kartenwerks des LGRB[7] und Erfahrungswerten unseres Büros weisen diese Muschelkalkböden im Projektgebiet **keine erhöhten Schwermetallgehalte**[8] auf. Vielmehr handelt es sich bei den Trochitenkalken (moTK) um eine Kalksteinformation, die in den lokalen Steinbrüchen zur Schottergewinnung abgebaut wird!

Bei den Erd- und Tiefbauarbeiten anfallender Bodenaushub kann nach unserer gutachterlichen Einschätzung daher ohne weitere Haufwerksuntersuchungen nach LAGA PN 98 auf einer lokalen Erdaushubdeponie sicher abgelagert werden. Anzustreben ist jedoch eine Wiederverwertung des Boden- und Felsaushubs im Baugebiet selbst oder an einem anderen Standort (z.B. in einem Technischen Bauwerk), da es sich bei den gelösten Trochitenkalken um einen wertvollen Baustoff handelt (siehe oben).

[7] Kartenwerk des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau von Baden-Württemberg. Internet-Zugriff im Oktober 2018: *http://maps.lgrb-bw.de/* Geogene Grundgehalte (Hintergrundwerte) in den petrochemischen Einheiten Baden-Württembergs (HW_HYD)

[8] z.B. lokal leicht erhöhte Arsengehalte (As)

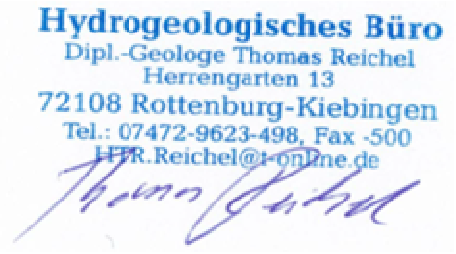
8. Schlussbemerkungen

Das vorliegende Umwelt- und Erschließungsgutachten beruht auf den Ergebnissen von vier Baggerschürfen sowie lokal-geologischen Kenntnissen und Erfahrungen des Verfassers im weiteren und näheren Projektgebiet.

Werden bei den Erd- und Erschließungsarbeiten von den im Gutachten abweichende Bodenverhältnisse angetroffen, muss zeitnah der zuständige Bauleiter und Geologe informiert werden.

Aufgestellt: Rottenburg, den 31.05.2019 TR/HTR

Hydrogeologisches Büro Thomas Reichel (HTR)
Herrengarten 13
72108 Rottenburg
Tel.: 07472-9623-498
Fax: 07472-9623-500
Mobil: 0172-8849040
Email: HTR.Reichel@t-online.de



.....
(Dipl.-Geol. Thomas Reichel

Literatur- und Quellenverzeichnis

Geologisches Landesamt Baden-Württemberg GLA (1974)	Geologische Karte von Baden-Württemberg. Blatt Dornstetten mit Erläuterungen (Blatt-Nr. 7517). Unveränderter Neudruck von 1975. Druck und Vertrieb: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg. Stuttgart 1974	Quelle [1]
Geyer, Otto & Gwinner, P. (2011)	Geologie von Baden-Württemberg (3. Auflage). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 2011	Quelle [2]
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau LGRB (2019)	Kartenwerk des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau von Baden-Württemberg. Internet-Zugriff im Mai 2019: *http://maps.lgrb-bw.de/* Bodenkarte 1:50.000 / Bodenkundliche Einheiten (GeoLa BK50) und *http://maps.lgrb-bw.de/* Geologische Karte 1:50.000 /Geologische Einheiten und Tektonik (GeoLa GK50)	Quelle [3]
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau LGRB (2019)	Kartenwerk des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau von Baden-Württemberg. Internet-Zugriff im Mai 2019: *http://maps.lgrb-bw.de/* Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte: Verkarstungsgefährdung / Vermutete Karststrukturen (IGHK50)	Quelle [4]
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau LGRB (2019)	Kartenwerk des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau von Baden-Württemberg. Internet-Zugriff im Mai 2019: *http://maps.lgrb-bw.de/* Hydrogeologische Karte 1:50.000 (GeoLa HK50)	Quelle [5]
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau LGRB (2019)	Kartenwerk des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau von Baden-Württemberg. Internet-Zugriff im April 2019: *http://maps.lgrb-bw.de/* Rohstoffgeologie 1:50.000 / Bereiche mit intensiver Störungs- und Kluft-tektonik / Bereiche mit ungünstigen Materialeigen-schaften (KMR50)	Quelle [6]

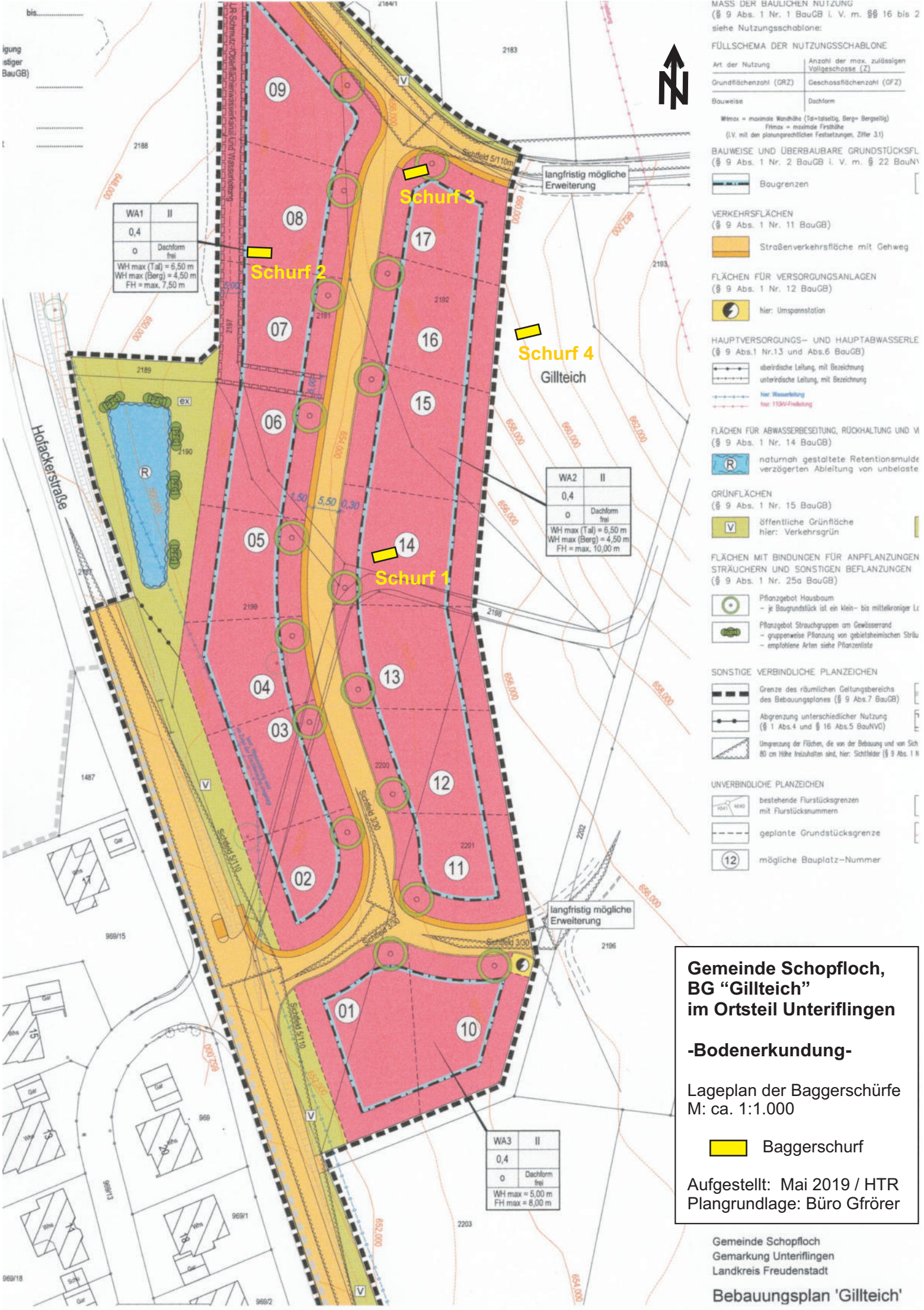
Hydrogeologisches Büro Thomas. Reichel (HTR | 1995 bis dato)	Lokal- und regionalgeologische Erfahrungen des Verfassers im näheren und weiteren Projektgebiet (1995-Mai 2019)	Quelle [10]

Anlage 1

Aufschluss-Lageplan:
Erkundungsschürfe S 1 bis S 4

M: ca. 1:1.000

[Quelle: HTR | Plangrundlage: Büro GFRÖRER Empfingen]



Gemeinde Schopfloch,
BG "Gillteich"
im Ortsteil Unteriflingen

-Bodenerkundung-

Lageplan der Baggerschürfe
M: ca. 1:1.000

Baggerschurf

Aufgestellt: Mai 2019 / HTR
Plangrundlage: Büro Gfrörer

Anlage 2

Zeichnerische Darstellung
der Baggerschürfe S 1 bis S 4 nach DIN 4023
mit Legende

M: 1:25

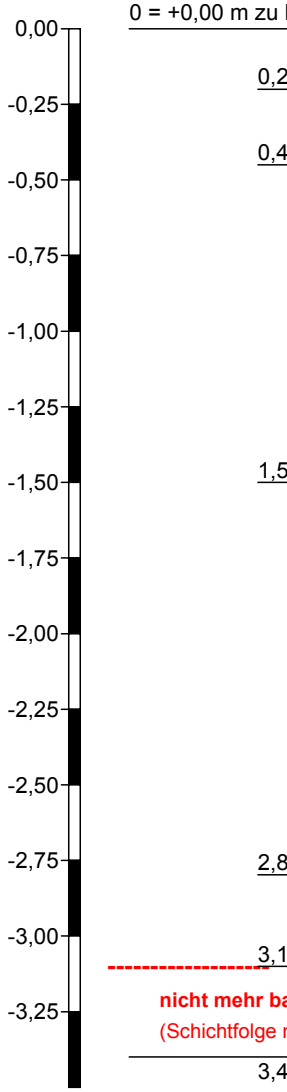
[Quelle: HTR, Rottenburg]

Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg	Zeichnerische Darstellung von Schurf- und Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: Profile Baggerschürfe	
		Projekt: Schopfloch-Unteriflingen, BG Gillteich	
		Auftraggeber: Gmd. Schopfloch	
		Bearb.: TR	Datum: 09.05.2019

Baggerschurf S 1

Lage: Flst. 2191 | nördlich Schotterweg

0 = +0,00 m zu Festpunkt



		Bodenklasse DIN 18300
0,00 – 0,20	Mutterboden (Wiese), schluffig-feinsandig, schwach tonig, braungrau	1
0,20 – 0,45	[völlig aufgewitterter Muschelkalk] NATURSCHOTTER, karbonatsandig, lehmig, "halbfest", braun und grau	4-5
0,45 – 1,50	[Verwitterter Kalkstein des Oberen Muschelkalks, Trochitenkalk-Formation (moTK)] KALKSTEIN, mäßig bis stark verwittert, Aushub feinsteinig-steinig, mäßig sandig und lehmig, blaugrau und braun (Lehm), fest und dicht gelagert, fast trocken	6
1,50 – 2,80	[Kalkstein des Oberen Muschelkalks mit Lehmlinsen] KALKSTEIN, mäßig verwittert, mittelbankig, stark klüftig, blaugrau, mit braungelben, weich-steifen Lehmnestern, Aushub steinig, mäßig lehmig-tonig, Kalkstein mäßg hart, mit 60er-Zahnlöffel noch knapp baggerlösbar fest gelagert, fast trocken	6+
2,80 – 3,10	KALKSTEIN, mäßig verwittert, mittelbankig, klüftig, graublau, mäßig hart bis hart, noch knapp baggerlösbar, bergfrisch	6-7
3,10 – 3,40 m	KALKSTEIN, schwach verwittert bis unverwittert, vermutlich mittel- bis grobbankig, vermutlich klüftig, graublau, hart, nicht mehr baggerlösbar	7

nicht mehr baggerlösbar
(Schichtfolge nur vermutet)

Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen:

Baggerschurferkundung mit mittelschwerem Mobilbagger Liebherr 900 (Einsatzgewicht 18 t).
Fels mit 60er-Zahnlöffel bis ca. 3,10 m noch (knapp) lösbar.

Gesamtes Boden- und Felsprofil stark karbonatisch.

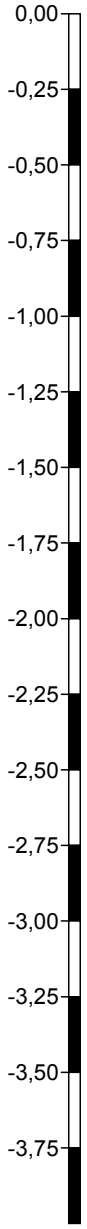
Schurf vollkommen trocken.

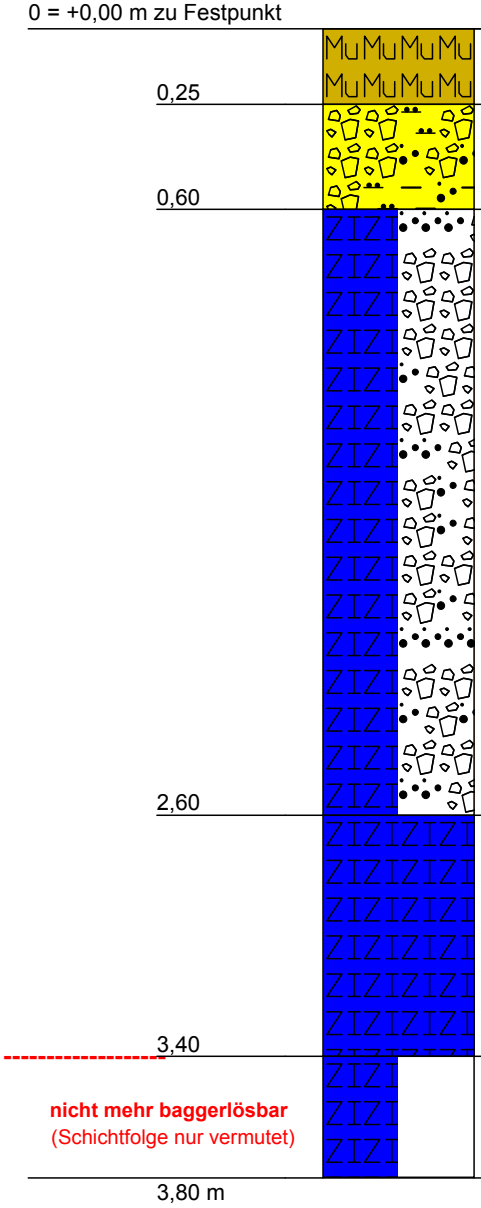
Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg	Zeichnerische Darstellung von Schurf- und Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: Profile Baggerschürfe	
		Projekt: Schopfloch-Unteriflingen, BG Gillteich	
		Auftraggeber: Gmd. Schopfloch	
		Bearb.: TR	Datum: 09.05.2019

Baggerschurf S 2

Lage: Flst. 2191 | östlich Feldgehölz

0 = +0,00 m zu Festpunkt





	Bodenklasse DIN 18300
Mutterboden (Wiese), schluffig-sandig, schwach tonig, braungrau	1
[völlig aufgewitterter Muschelkalk] NATURSCHOTTER, karbonatsandig, lehmig, "halbfest", braun und grau	4-5
[Verwitterter Kalkstein des Oberen Muschelkalks] KALKSTEIN, mäßig bis stark verwittert, dünn- bis mittelbankig, klüftig, Aushub feinsteinig-steinig, mittelstark sandig (Karbonatsand), blaugrau, Karbonatsand und Verweitterungspatina auf Kluft- und Schichtflächen braungrau, fest und dicht gelagert, fast trocken	6
[Kalkstein des Oberen Muschelkalks (moTK)] KALKSTEIN, mäßig verwittert, dünn- bis mittelbankig, klüftig, graublau, mäßig hart bis hart, noch knapp baggerlösbar, bergfrisch	6-7
KALKSTEIN, schwach verwittert bis unverwittert, vermutlich mittelbankig, vermutlich klüftig, graublau, hart, nicht mehr baggerlösbar	7

Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen:

Baggerschurferkundung mit mittelschwerem Mobilbagger Liebherr 900 (Einsatzgewicht 18 t). Fels mit 60er-Zahnlöffel bis ca. 3,40 m noch (knapp) lösbar.

Gesamtes Boden- und Felsprofil stark karbonatisch.

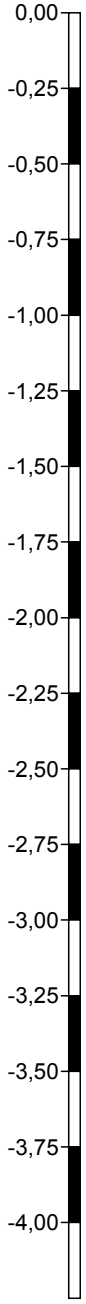
Schurf vollkommen trocken.

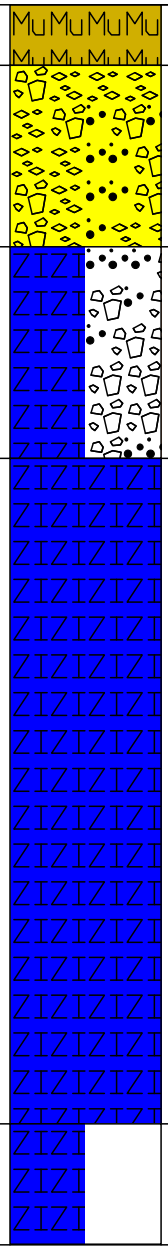
Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg	Zeichnerische Darstellung von Schurf- und Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: Profile Baggerschürfe	
		Projekt: Schopfloch-Unteriflingen, BG Gillteich	
		Auftraggeber: Gmd. Schopfloch	
		Bearb.: TR	Datum: 09.05.2019

Baggerschurf S 3

Lage: Flst. 2192 | Ca. 8 -10 m südlich Schönblickstraße

0 = +0,00 m zu Festpunkt





		Bodenklasse DIN 18300
0,00 – 0,20	Mutterboden (Wiese), schluffig-sandig, schwach tonig, kiesig, braungrau	1
0,20 – 0,80	[völlig aufgewitterter Muschelkalk] NATURSCHOTTER, steinig, sandig, hellgrau-braungrau, halbfest-fest, mitteldicht-dicht gelagert, fast trocken	5
0,80 – 1,50	[Verwitterter Kalkstein des Oberen Muschelkalks] KALKSTEIN, mäßig (bis stark) verwittert, dünn- bis mittelbankig, klüftig bis stark klüftig, Aushub steinig, sandig, schwach lehmig, dunkel-graublau und graubraun, bergfrisch	6+
1,50 – 3,70	[Mäßig verwitterter Muschelkalk (moTK)] KALKSTEIN, mäßig verwittert, mittel- bis grobbankig (Bankstärke bis ca. 25 cm), klüftig bis stark klüftig, Aushub steinig, unten grobsteinig, schwach sandig bis sandig, (dunkel-)graublau, Verwitterungspatiina hell-braungrau, mäßig hart bis hart, noch knapp baggerlösbar, bergfrisch	6-7
3,70 – 4,10 m	**nicht mehr baggerlösbar** (Schichtfolge vermutet) KALKSTEIN, schwach verwittert bis unverwittert, vermutlich mittel- bis grobbankig, vermutlich klüftig, dunkel-graublau, hart, nicht mehr baggerlösbar	7

Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen:

Baggerschurferkundung mit mittelschwerem Mobilbagger Liebherr 900 (Einsatzgewicht 18 t).
Fels mit 60er-Zahnlöffel bis ca. 3,70 m noch (knapp) lösbar.

Gesamtes Boden- und Felsprofil stark karbonatisch.

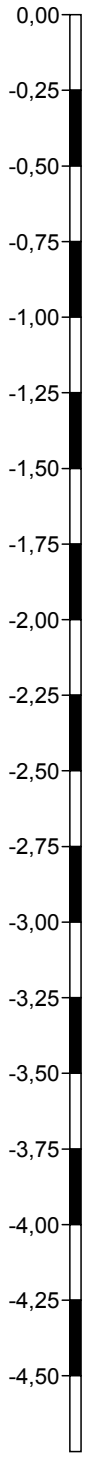
Schurf vollkommen trocken.

Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg	Zeichnerische Darstellung von Schurf- und Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: Profile Baggerschürfe	
		Projekt: Schopfloch-Unteriflingen, BG Gillteich	
		Auftraggeber: Gmd. Schopfloch	
		Bearb.: TR	Datum: 09.05.2019

Baggerschurf S 4

Lage: Flst. 2192 | etwas östlich "bergseitig" Baugebiet

0 = +0,00 m zu Festpunkt



		Bodenklasse DIN 18300
0,20	Mutterboden (Wiese), schluffig-sandig, schwach tonig, braungrau	1
0,60	[völlig aufgewitterter Muschelkalk] NATURSCHOTTER, steinig, sandig, hellgrau-braungrau, halbfest, mitteldicht gelagert, fast trocken	5
1,40	[Verwitterter Kalkstein des Oberen Muschelkalks] KALKSTEIN, mäßig (bis stark) verwittert, dünn- bis mittelbankig, klüftig bis stark klüftig, Aushub steinig, schwach sandig, sehr schwach lehmig, dunkel-graublau und graubraun, bergfrisch	6
4,40	[Mäßig verwitterter Muschelkalk (moTK)] KALKSTEIN, mäßig verwittert, mittel- bis grobbankig (Bankstärke unten bis gut 30 cm), klüftig bis stark klüftig, Aushub steinig, unten grobsteinig, schwach sandig, (dunkel-)graublau, Verwitterungspatina braungrau, mäßig hart bis hart, noch knapp baggerlösbar, bergfrisch	6-7 / 7
4,70 m	KALKSTEIN, schwach verwittert bis unverwittert, vermutlich mittel- bis grobbankig, vermutlich klüftig, dunkel-graublau, nicht mehr baggerlösbar	7

nicht mehr baggerlösbar
(Schichtfolge vermutet)

Höhenmaßstab 1:25

Bemerkungen:
Bis ca. 4,40 m noch knapp baggerlösbar. Schurf vollkommen trocken.
Böden in allen vier Schürfen erfahrungsgemäß hoch sickerfähig.

Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg	Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023	Anlage: L E G E N D E	
		Projekt: Schopfloch-Unteriflingen, BG Gillteich	
		Auftraggeber: Gmd. Schopfloch	
		Bearb.: TR	Datum: 09.05.2019

Boden- und Felsarten

- MuMu — Mutterboden, Mu
- Sand, S, sandig, s
- Steine, X, steinig, x
- Ton, T, tonig, t
- Schluff, U, schluffig, u
- ZIZI — Kalkstein, Kst

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

- Schotter, So, mit Schotter, so

Korngrößenbereich
- f - fein
- m - mittel
- g - grob

Nebenanteile
- ' - schwach (<15%)
- _ - stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300

- 1 Oberboden (Mutterboden)
- 2 Fließende Bodenarten
- 3 Leicht lösbare Bodenarten
- 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten
- 5 Schwer lösbare Bodenarten
- 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
- 7 Schwer lösbarer Fels

Sonstige Zeichen

- klüftig

Konsistenz

- breiig
- weich
- steif
- halbfest
- fest

Beilage 1

Lageplan – Entwurf
Bebauungsplan „Gillteich“

$M_{Original}$: 1:500

[Quelle: Büro GFRÖRER Empfingen, Stand 21.02.2019 (Entwurf)]

BEBAUUNGSPLAN 'GILLTEICH'

GEMEINDE SCHOPFLOCH, GEMARKUNG UNTERIFLINGEN, LANDKREIS FREUDENSTADT

VERFAHRENSVERMERKE

Aufstellungsbeschluss
(§ 2 Abs.1 BauGB): .....

Billigung des Entwurfs und Beschluss zur Beteiligung der Öffentlichkeit sowie der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange
- beschleunigtes Verfahren § 13b BauGB -
(§§ 3 II, 4 II BauGB): .....

Veröffentlichung der Offenlage (§§ 3 II, 4 II BauGB): .....

Öffentliche Auslegung (§ 3 II BauGB) sowie Beteiligung der Behörden und sonstiger vom.....

Träger öffentlicher Belange (§ 4 II BauGB): bis.....

Abwägung der Stellungnahmen aus der Beteiligung der Öffentlichkeit sowie der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange (§§ 1 VII, 3 II, 4 II BauGB) und Satzungsbeschluss (§ 10 I BauGB): .....

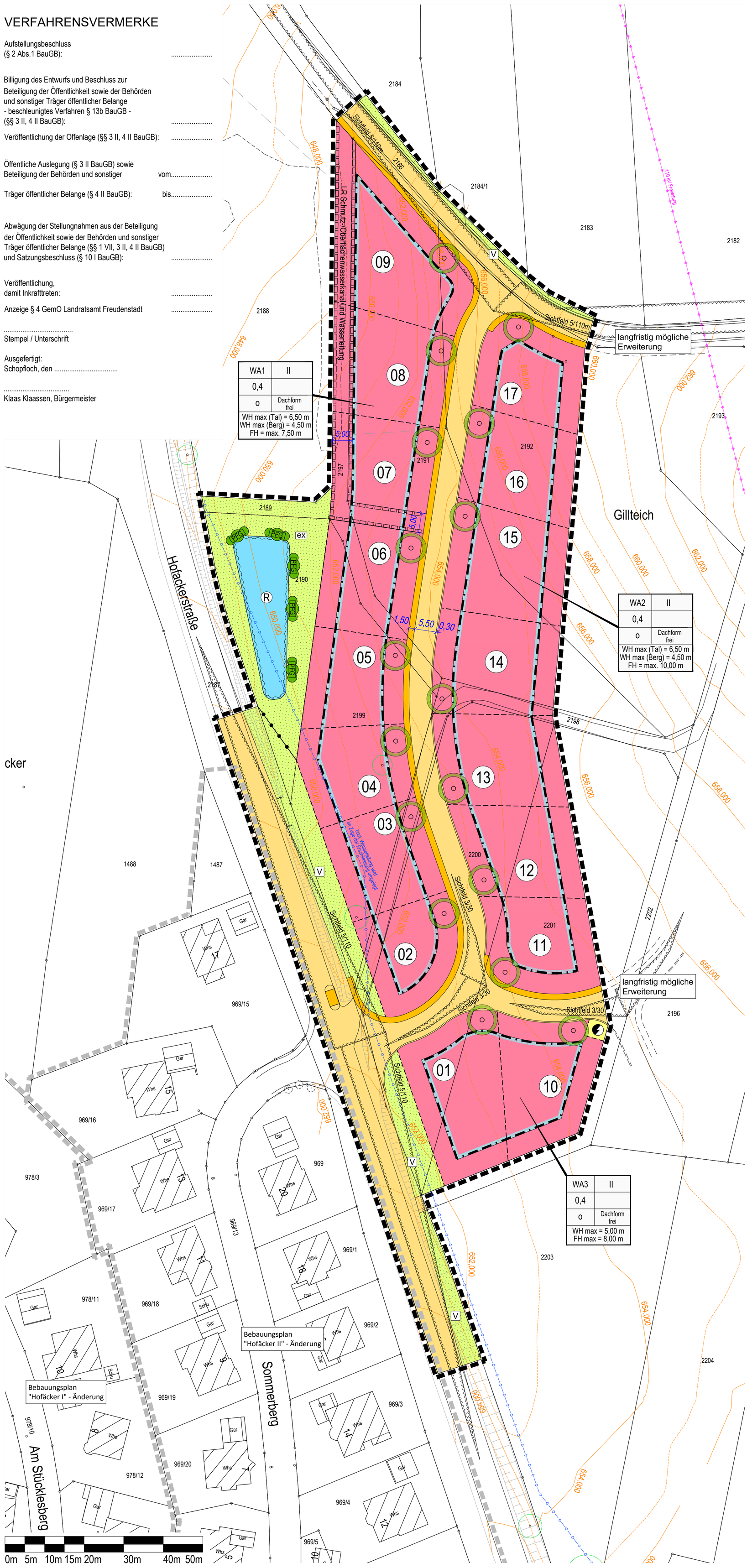
Veröffentlichung,
damit Inkrafttreten: .....

Anzeige § 4 GemO Landratsamt Freudenstadt .....

.....
Stempel / Unterschrift

Ausgefertigt:
Schopfloch, den .....

.....
Klaas Klaassen, Bürgermeister



I. GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634)

Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)

Planzeichenverordnung (PlanzV) vom 18.12.1990 (BGBl. I S. 58), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt vom 04.05.2017 (BGBl. I S. 1057)

Landesbauordnung für Baden–Württemberg (LBO) vom 05.03.2010 (GBl. S. 357), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie zu Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen vom 21.11.2017 (GBl. S. 612)

II. ZEICHNERISCHE FESTSETZUNGEN

ART DER BAULICHEN NUTZUNG
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. §§ 1 bis 15 BauNVO)

WA — Allgemeines Wohngebiet (§ 4 BauNVO)

MASS DER BAULICHEN NUTZUNG
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. §§ 16 bis 21a BauNVO)
siehe Nutzungsschablone:

FÜLLSCHEMA DER NUTZUNGSSCHABLONE

Art der Nutzung	Anzahl der max. zulässigen Vollgeschosse (Z)
Grundflächenzahl (GRZ)	Geschossflächenzahl (GFZ)
Bauweise	Dachform

WHmax = maximale Wandhöhe (Tal=talseitig, Berg= Bergseitig)
FHmax = maximale Firsthöhe
(i.V. mit den planungsrechtlichen Festsetzungen, Ziffer 3.1)

BAUWEISE UND ÜBERBAUBARE GRUNDSTÜCKSFLÄCHEN
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB i. V. m. § 22 BauNVO)

Baugrenzen

o — offene Bauweise

VERKEHRSFLÄCHEN
(§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)

Straßenverkehrsfläche mit Gehweg

FLÄCHEN FÜR VERSORGUNGSANLAGEN
(§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB)

hier: Umspannstation

HAUPTVERSORGUNGS– UND HAUPTABWASSERLEITUNGEN
(§ 9 Abs.1 Nr.13 und Abs.6 BauGB)

oberirdische Leitung, mit Bezeichnung
unterirdische Leitung, mit Bezeichnung
hier: Wasserleitung
hier: 110kV-Freileitung

FLÄCHEN FÜR ABWASSERBESEITUNG, RÜCKHALTUNG UND VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER
(§ 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB)

R — naturnah gestaltete Retentionsmulde zur Rückhaltung, Versickerung und verzögerten Ableitung von unbelastetem Dach– und Oberflächenwasser

GRÜNFLÄCHEN
(§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)

V — öffentliche Grünfläche hier: Verkehrsgrün

ex — öffentliche Grünfläche hier: extensives Grünland

FLÄCHEN MIT BINDUNGEN FÜR ANPFLANZUNGEN VON BÄUMEN STRÄUCHERN UND SONSTIGEN BEFLANZUNGEN
(§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)

Pflanzgebot Hausbaum
– je Baugrundstück ist ein klein– bis mittelkroniger Laub– oder Obstbaum anzupflanzen

PFG1 — Pflanzgebot Strauchgruppen am Gewässerrand
– gruppenweise Pflanzung von gebietsheimischen Sträuchern
– empfohlene Arten siehe Pflanzenliste

SONSTIGE VERBINDLICHE PLANZEICHEN

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplanes (§ 9 Abs.7 BauGB)

Geltungsbereiche angrenzender Bebauungspläne

Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung (§ 1 Abs.4 und § 16 Abs.5 BauNVO)

mit Geh–, Fahr– und Leitungsrechten zu belastende Flächen gemäß Planeintrag (§ 9 Abs.1 Nr.21 BauGB)

Umgrenzung der Flächen, die von der Bebauung und von Sichthindernissen über 80 cm Höhe freizuhalten sind, hier: Sichtfelder (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB)

UNVERBINDLICHE PLANZEICHEN

4641 4640 — bestehende Flurstücksgrenzen mit Flurstücksnummern

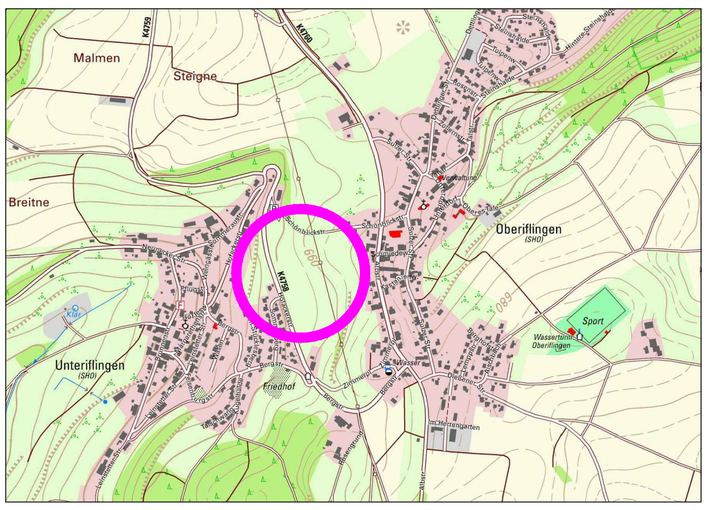
Gebäudebestand

geplante Grundstücksgrenze

659.00 — Höhenlinien, Bestand

12 — mögliche Bauplatz–Nummer

LAGE IM RAUM



Gemeinde Schopfloch
Gemarkung Unteriflingen
Landkreis Freudenstadt

Bebauungsplan 'Gillteich'

Verfahren nach § 13b BauGB

in Schopfloch - Unteriflingen

LAGEPLAN - ENTWURF

Maßstab: 1 : 500	Projektnummer: 12511 Plannummer: 12511–BBP 1.3

Gez./Geä.	Datum	Änderungsvermerk	Grundlage: ALK
SF/Gr/Gf	26.07.18	Entwurf	
Gr/Gf	13.09.18	Änderung Höhenfestsetzung	
SF/Gr/Gf	21.02.19	Nutzungsschablonen, Trafostation, Leitungsrecht, Straße bei Querungshilfe	

BÜROGFRÖRER
UMWELT • VERKEHR • STADTPLANUNG

Büro Empfingen
Dettenseer Str. 23
72186 Empfingen
Tel.: 07485/9769-0
info@buero-gfroerer.de

Büro Überlingen
Bahnhofstr. 18-20
88662 Überlingen
Tel.: 07551/8008-0
info@gfroerer-archikom.de