

**STADT HORB, OT GRÜNMETTSTETTEN
BG „AM KILLBERG“**

**Versickerungsfähigkeit
und geologische Situation im Bereich
des geplanten Baugebiets „Am Killberg“
in Horb-Grünmettstetten**

– Geologischer-hydrogeologischer Kurzbericht –

Stand: 08.12.2017

Hydrogeologisches Büro Thomas Reichel

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

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

**Versickerungsfähigkeit
und geologische Situation im Bereich
des geplanten Baugebiets „Am Killberg“
in Horb-Grünmettstetten**

– Geologischer-hydrogeologischer Kurzbericht –

Auftraggeber:

Große Kreisstadt Horb a.N.
Marktplatz 8
72160 Horb a.N.

Koordination: Stadt Horb, Frau Edinger

Auftragsdatum:

24.09.2017

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Thomas Reichel

Bericht-Nr.: 20171201105
vom **08.12.2017**

Umfang des Berichts: 9 Seiten (1 Abbildung, 1 Tabelle, 2 Fotos)

Zahl der Anlagen: 2

Zahl der Beilagen: 0

Verteiler:

Stadt Horb, Fachbereich Stadtentwicklung (pdf)

Inhaltsverzeichnis:

1.	Veranlassung und Einleitung	4
2.	Geologische Situation	5
3.	Versickerungsfähigkeit der Böden.....	7
4.	Versickerungsanlagen	8
5.	Allgemeine und projektspezifische Empfehlungen	9

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Auswertung des Versickerungsversuchs in dem Baggerschurf S 1 (Quelle: HTR)
-----------	---

Abkürzungen der geologischen Kurzzeichen:

GOK:	Geländeoberkante
k _f -Wert:	Durchlässigkeitsbeiwert
mm:	Mittlerer Muschelkalk
mo:	Oberer Muschelkalk
S:	Schurf, Baggerschurf mit Kleinbagger

1. Veranlassung und Einleitung

Die Stadt Horb plant am Nordostrand des Teilorts Grünmettstetten (nördlich des Friedhofs) das Baugebiet „Am Killberg“ (siehe Abbildung 1).

Zur Prüfung der Sickerfähigkeit der Böden wurde am 30.11.2017 ein Versickerungsversuch in einem 1,5 tiefen Baggerschurf mit Trinkwasser aus einem Wasserwagen durchgeführt (Schurfdurchführung und Herstellung der Wasserversorgung: Bauhof der Stadt Horb, Versuchsauswertung: HTR). Die ungefähre Lage des Schurfs kann der Abbildung 1 entnommen werden.



Abb. 1: Übersichtslageplan des geplanten Baugebiets „Am Killberg“ in Horb-Grünmettstetten mit Eintragung der Ca.-Lage des Versickerungsschurfs S 1 (Quelle: Stadt Horb, Fachbereich Stadtentwicklung)

2. Geologische Situation

Im Plangebiet stehen unter geringmächtigen schluffig-feinsandigen Decklehmen, verwitterte und klüftige Felsgesteine des Mittleren Muschelkalks (mm) an (siehe auch Fotos 1 und 2 sowie Anlage 2).

Der **Mittlere Muschelkalk (mm)** besteht im Landkreis Freudenstadt aus Tonmergeln, dolomitischen Mergeln und Dolomiten sowie Gipsauslaugungsrückständen (GAR¹) und schluffig-feinsandigen Verwitterungslehmen.

Der ursprünglich vorhandene Anhydrit und Gips ist im Bereich des Geplanten Baugebiets vollständig subrodiert (ausgelaugt). Gips ist somit bei der Erschließung des Baugebietes, auch in tieferer Lage (Baugruben), nicht zu erwarten.

Das geplante Baugebiet liegt vermutlich in der oberen Abteilung des Mittleren Muschelkalks (Obere Dolomit- Region), den sogenannten *Hangenden Dolomiten* nahe an der Schichtgrenze zum Oberen Muschelkalk (mo). Bei den grauen und gelben **Dolomiten** des Mittleren Muschelkalks handelt es sich um ein **mäßig hartes bis hartes Felsgestein**, welches den Kalksteinen des Oberen Muschelkalks ähnlich ist.



Foto 1:	Sickerschurf S 1: Ab ca. 0,40 - 0,50 m u. GOK stehen steinige, nur mäßig verlehnte Böden bzw. verwitterte Felsböden des Mittleren Muschelkalks an (Foto: HTR, 06.11.2014)
---------	---



Foto 2:	Stark steiniger Aushub des Sickerschurf S 1, Schurftiefe 1,5 m (Foto: HTR, 06.11.2014)
---------	--

Der höchste Grundwasserstand ist im Baugebiet aufgrund unserer bisherigen Erfahrungswerte (z.B. Friedhof) über 2,0 m u. GOK zu erwarten (vermutlich noch deutlich tiefer).

¹ GAR (Gipsauslaugungsrückstände): meist schluffig-feinsandige bis schluffig-tonige Residualbildungen und Zellendolomite, welche nach der Auslaugung des Gipses zurückgeblieben sind.

3. Versickerungsfähigkeit der Böden

Die Ergebnisse des Versickerungsversuchs in dem Baggerschurf S 1 kann der folgenden Tabelle 1 und der Anlage 2 entnommen werden.

Schurf-Nr.	Schurf-Tiefe, max.	cal k_f -Wert	Sickerfähigkeit [qualitativ-verbal]	Filterfähigkeit [qualitativ-verbal]
S 1	1,5 m	ca. $1,6 \times 10^{-4}$ m/s	hoch	gering bis mäßig

Tab. 1:	Durchlässigkeitsbeiwerte und qualitative Bewertung der Sickerfähigkeit der Böden in dem Sickerschurf S 1
---------	--

Die Sickerfähigkeit der Böden in dem Erkundungsschurf S 1 ist als **hoch** zu bewerten (siehe auch Kapitel 2).

Die Filtereigenschaften der (verwitterten) Felsgesteine des Mittleren Muschelkalks (vermutlich *Hangende Dolomite*) ist erfahrungsgemäß als gering bis mäßig zu beurteilen; in tieferer Lage sind jedoch nicht felsartige feinsandig-schluffige Lehme und Verwitterungsmergel des Mittleren Muschelkalks mit guten Filtereigenschaften zu erwarten.

Die Deckschichten sind im Plangebiet nur gering mächtig ausgebildet (siehe Foto 1).

4. Versickerungsanlagen

Im Folgenden werden für den Standort geeignete Versickerungsanlagen exemplarisch beschrieben (Beispiele):

A. Muldenversickerung

Die Muldenversickerung ist eine Variante der Flächenversickerung, bei der eine temporäre, mäßige Speicherung von Niederschlagswasser in Rechnung gestellt werden kann. Damit kann die Versickerungsleistung geringer als der Niederschlagszufluss sein, wobei eine Einstauzeit von 24 Stunden jedoch nicht wesentlich überschritten werden sollte.

Versickerungsmulden haben eine maximale Nettotiefe von ca. 0,50 m. Die Versickerung erfolgt über eine **mindestens 0,30 m starke, begrünte Mutterbodenschicht**, wodurch sich hier günstige Filtrations- und Sorptionseigenschaften in der belebten Bodenzone ergeben. Eine Filterung über die eine humose Oberbodenschicht ist hier besonders wichtig, da im Dolomit- und Kalkgebirge des Mittleren und Oberen Muschelkalks nur eine geringe bis sehr geringe Filterung stattfindet.

Muldenversickerungsanlagen sind im Projektgebiet als **geeignet** zu bewerten.

B. Mulden-/Rigolenversickerung und Rohrversickerung

Bei der Rigolen- und Rohrversickerung wird Niederschlagswasser oberirdisch in einen kies- oder schottergefüllten Graben (Rigole) oder unterirdisch in ein in Kies gebettetes, perforiertes Drainagerohr eingeleitet (Rohrversickerung), dort zwischengespeichert und entsprechend der Durchlässigkeit des umgebenden Bodens verzögert in den umgebenden Boden abgegeben.

Es wird zwischen einer offenen und einer überdeckten Rigole bzw. Rohrrigole unterschieden. Bei der offenen (Rohr-/Rigole) steht der Kieskörper bis zur Geländeoberkante an; es findet keine Filterung des Niederschlagswassers in der belebten Bodenzone statt (offene bzw. nicht überdeckte Rigolen- oder Rohrrigolensysteme scheiden im Projektgebiet aus Gründen des Grundwasserschutzes aus → keine Filterwirkung über die belebte Bodenzone gegeben).

Bei der **überdeckten Rigole** wird das Niederschlagswasser, wie bei der Muldenversickerung, über eine mindestens **0,30 m starke Mutterbodenschicht** (=belebte Bodenzone) in den Kies- oder Schotterkörper der Rigole eingespeist, wodurch eine Filterung und Reinigung des Niederschlags- bzw. Oberflächenwassers stattfindet (ökologisch und technisch sinnvoll). Auf die Filter- und Sorptionswirksamkeit der Mutterbodenschicht ist hier besonderer Wert zu legen.

Die Speicherkapazität ergibt sich aus den Querschnittsabmessungen der Rigole, aus dem Porenvolumen der Kies- oder Schotterpackung und der Länge des Versickerungsstranges.

Da die Querschnittsflächen und die Länge der Rigolen in weiten Grenzen variierbar sind, ist auch die Speicherkapazität und damit die anschließbare abflusswirksame Fläche in weiten Grenzen variierbar.

Mulden-/Rigolenversickerungsanlagen bzw. **Mulden-/Rigolenelemente** sind im Projektgebiet unter Einhaltung der o.g. Empfehlungen als **gut geeignet** zu bewerten, wobei Brutto-Rigolentiefen mit einer Tiefe von 1,5-2,0 m ausreichen

5. Allgemeine und projektspezifische Empfehlungen

1. Bei Nassniederschlägen nach längeren Frostperioden (Bodenvereisung) versagen Muldenversickerungen temporär vollständig (mehrere Tage bis im Extremfall einige Wochen), weshalb die Mulden- und Mulden-/Rigolenversickerungsanlagen mit einem Notüberlauf versehen werden müssen.
2. Beim Bau der Versickerungsmulden darf die natürliche Bodenstruktur auf und unterhalb der Muldensohle nicht gestört oder verdichtet werden. Das Befahren der Muldensohle sollte daher auf ein Minimum beschränkt werden.
3. Beim Bau von Versickerungsanlagen ist insbesondere das aktuelle Arbeitsblatt DWA A-138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. zu beachten.
4. Nach Vorgabe des Arbeitsblattes DWA A-138 müssen Versickerungsanlagen zu unterkellerten Gebäuden ohne Wasserdruck haltende Abdichtung einen Mindestabstand vom 1,5 fachen der Baugrubentiefe einhalten (empfohlen $\geq 3,0-4,0$ m). Der Abstand von Versickerungsanlagen zu Grundstücksgrenzen ist unter Berücksichtigung der Art der Versickerungsanlage und der örtlichen Gegebenheiten so zu wählen, dass eine Beeinträchtigung benachbarter Grundstücke auszuschließen ist, der Mindestabstand beträgt 2,0 m.

Aufgestellt: Rottenburg-Kiebingen, den 08.12.2017 TR / HTR

Hydrogeologisches Büro
Dipl.-Geol. Thomas Reichel
Herrengarten 13
72108 Rottenburg-Kiebingen
Tel.: 07472-9623498
Handy: 0172-8849040
Fax: 07472-9623500



Thomas Reichel (digitale Signatur)

.....

(Dipl.-Geol. Thomas Reichel)

Anlage 1

**Zeichnerische Darstellung
des Baggerschurfprofils S 1
nach DIN 4023**

(einschl. Legende nach DIN 4023)

M 1:20

[Quelle: HTR]



**Hydrogeol. Büro
Thomas Reichel**
Herrengarten 13
72108 Rottenburg

Zeichnerische Darstellung von
Schurf- und Bohrprofilen nach DIN
4023

Anlage: Baggerschurfprofile

Projekt: Horb-Grünmettstetten, BG "Am
Killberg"

Auftraggeber: Stadt Horb

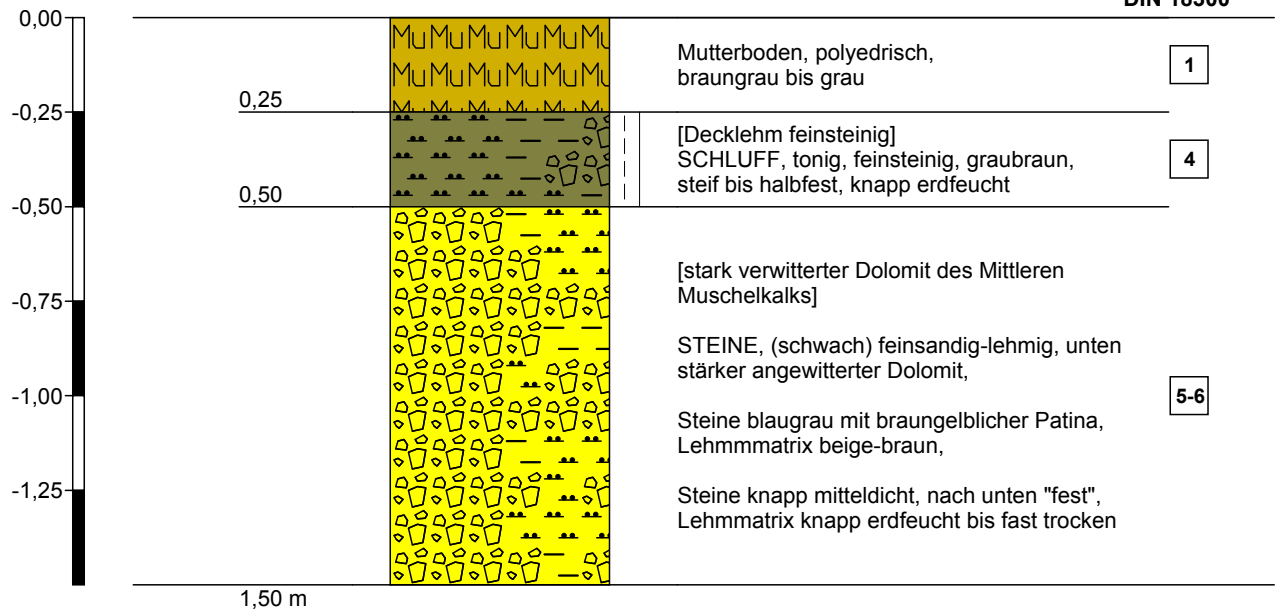
Bearb.: TR

Datum: 06.11.2017

Sickerschurf S 1

Lage: Flurstück 681/4

**Bodenklasse
DIN 18300**



Höhenmaßstab 1:20

Ab ca. 1,6-2,0 m u. GOK mäßig harte
bis harte Dolomite der Bodenklasse 6-7
vermutet (ähnlich Friedhof)



**Hydrogeol. Büro
Thomas Reichel**
Herrengarten 13
72108 Rottenburg

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN 4023

Anlage: L E G E N D E

Projekt: Horb-Grünmettstetten, BG "Am
Killberg"

Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 30.11.2017

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Schluff, U, schluffig, u



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Steine, X, steinig, x



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

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

Bodenklassen nach DIN 18300

1

Oberboden (Mutterboden)

3

Leicht lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

2

Fließende Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare
Bodenarten

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Anlage 2

Auswertung des Versickerungsversuchs in dem Baggerschurf S 1

[Quelle: HTR]

Projekt: Horb-Grünmettstetten, BG "Am Killberg", Schurfversickerung

Berechnung des kf-Werts oder des Sickervolumens über Versickerungsversuche in Baggerschürfen (S)

angelehnt an MAROTZ (1968) gemäß den Formeln $kf = \frac{2 \times Q}{L \times (B + h / 2)}$ [m/s]

Schurf (Schurftiefe t)	L [m]	B [m]	Q (Eing.) [m³/s]	h, h/2 [m]	kf-Wert [m/s]	cal kf-Wert [m/s]	Aufschluss (Sickerzone)
S 1 (t=ca. 1,5 m)	1,50	0,80	0,00013000	0,30	1,58E-04	ca. $1,6 \times 10^{-4}$ m/s	S 1 (offener Schurf) (Sickerzone 0,9-1,5 m u.GOK)

Bemerkung: Sickerversuch in offenen Baggerschurf durchgeführt. Gesamter Profilbereich des Schurfs aufgrund Boden-/Kornansprache als hoch sickertfähig zu bewerten.

Plausibilitätsprüfung durchgeführt: **ja (Darcy)**

kf-Wert = k-Wert = Durchlässigkeitsbeiwert

L = Länge des Schurfs in m

B = Breite des Schurfs in m

Q = Schüttung in m³/s

S = Abstand zum Grundwasserspiegel in m

h = Wassersäule im Schurf in m (h/2=mittleres Potential bei fallendem Wasserspiegel)

Quellen: MAROTZ, G. (1968): *Technische Grundlagen einer Wasserspeicherung im natürlichen Untergrund. Mitteilungen des Instituts für Wasserwirtschaft, Grundbau u. Wasserbau der Uni Stuttgart - und ATV-Arbeitsblatt A 138 -*