STADT HORB BAUGEBIET "GROßÄCKER"

Ergebnisse der Versickerungsversuche im Bereich des geplanten Baugebiets "Großäcker" in Horb-Dettensee

- Geologischer-hydrogeologischer Kurzbericht -

Stand: 26.07.2015

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

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

Ergebnisse der Versickerungsversuche im Bereich des geplanten Baugebiets "Großäcker" in Horb-Dettensee

- Geologischer-hydrogeologischer Kurzbericht -

Auftraggeber:

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

Koordination: Stadt Horb, Frau Edinger

Auftragsdatum: 10.07.2015

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Thomas Reichel

Bericht-Nr.: 2015070998 vom **26.07.2015**

Umfang des Berichts: 8 Seiten (1 Abbildung, 1 Tabelle, 1 Foto) Zahl der Anlagen: 4

Verteiler:

Stadt Horb, Fachbereich Stadtentwicklung (pdf)

Inhaltsverzeichnis:

Inhalt	sverzeichnis	3
	enverzeichnis	
1.	Veranlassung und Einleitung	4
2.	Geologische Situation	5
2.1	Geologische Grundsituation	5
2.2	Bodenverhältnisse in den Baggerschürfen	6
3.	Versickerungsfähigkeit der Böden	7
4.	Empfehlungen und Hinweise	8

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1: Aufschlusslageplan mit der ungefähren Lage der Schürfe S 1, S 1A (Sicker-

schürfe) und S 2, M: ca. 1:1.000

(Quelle der Plangrundlage: Stadt Horb)

Anlage 2: Zeichnerische Darstellung der Baggerschürfe S 1 und S 2 nach DIN 4023,

M 1:10 (Quelle: HTR)

Anlage 3: Geologisches-feinstratigrafisches Profil des Lettenkeupers (Unterer Keuper) im

Projektgebiet mit ungefährer Angabe der Lage des projektierten Baugebiets

"Großäcker" in Horb-Dettensee (Quelle: HTR)

Anlage 4: Auswertung der Versickerungsversuche in den Baggerschürfen S 1 und S 1A,

Ermittlung des k_f-Wertes (Quelle: HTR)

Abkürzungen und geologische Kurzzeichen:

GOK: Geländeoberkante

k_f-Wert: Durchlässigkeitsbeiwert

ku: Unterer Keuper

S: Schurf, Baggerschurf mit Kleinbagger

1. Veranlassung und Einleitung

Die Stadt Horb plant am Nordrand des Teilorts Dettensee das Baugebiet "Großäcker" (siehe Abbildung 1 und Anlage 1).

Zur Prüfung der Sickerfähigkeit der Böden wurden am 21.07.2015 Versickerungsversuche in zwei flachen Baggerschürfen mit Trinkwasser aus einem nahegelegenen Hydranten durchgeführt (Schurf S 1 und S 1A: Erkundungs- und Sickerschurf; Schurf S 2: Erkundungsschurf, kein Sickerversuch).

Die Schurfdurchführung erfolgte durch den Bauhof der Stadt Horb mit einem leichten JCB-Kettenbagger. Die Schürfe wurden nach der Durchführung der Versickerungsversuche mit dem Bodenaushub wieder verfüllt.

Die ungefähre Lage der Erkundungs- und Sickerschürfe kann der Anlage 1 entnommen werden

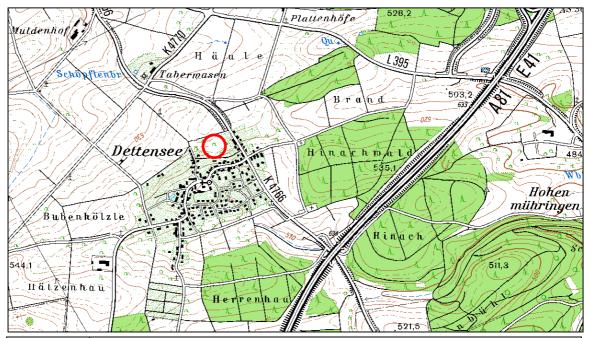


Abb. 1: Übersichtslageplan mit Ca.-Lage des geplanten Baugebiets "Großäcker" in Horb-Dettensee (Quelle: Ausschnitt aus der Top.-Karte TK 25, Blatt 7518)

2. Geologische Situation

2.1 Geologische Grundsituation

Das projektierte Baugebiet "Großäcker" liegt gemäß der Geologischen Karte 1:25.000, Blatt Dornstetten in den Schichten des "Lettenkeupers" (Unterer Keuper).

Der **Lettenkeuper** (Unterer Keuper) lässt sich im Raum Horb in eine untere, mehr sandig (ku₁) und eine obere, mehr dolomitisch-mergelig bzw. lehmig ausgebildete Abteilung (ku₂) untergliedern.

Das Baugebiet liegt in der unteren Abteilung (ku_1) bzw. im Grenzbereich der unteren zur oberen Abteilung des Lettenkeupers (ku_1/ku_2) ; siehe hierzu auch Anlage 3.

Die Lettenkeuperschichten (ku) bestehen im Raum Horb aus Tonmergeln, Schiefertonen, Dolomiten und Sandsteinen bzw. Sandschiefern. Die Tonmergel und Schiefertone sind oft zu Lehmen ("Letten") verwittert. Für den Unteren Keuper ist ein schneller Gesteinswechsel in vertikaler Richtung und ein feinschichtiger Bodenaufbau typisch.

In klüftigen Dolomiten und Sandsteinen des Lettenkeupers (ku) können sich lokale Schichtwässer, so z.B. über den wasserstauenden Estherienschichten (Quellhorizont), ausbilden (siehe hierzu auch Anlage 3). Die Aquifere (grundwasserleitenden Schichten) des Lettenkeupers sind nur geringmächtig ausgebildet und zwischen wassersperrenden Tonmergeln, Mergeln und Lehmen "eingespannt".

Der Lettenkeuper hat im Projektgebiet eine Gesamtmächtigkeit von ca. 15-20 m, wobei am Nordrand von Horb-Dettensee eine (Rest-)Mächtigkeit von ungefähr 10-12 m zu erwarten ist (unter dem Lettenkeuper folgen die Kalk- und Dolomitgesteine des Oberen Muschelkalks).

Das Gelände fällt in dem geplanten Baugebiet ungefähr nach Süden bis Südosten ein (siehe Abbildung 1). Die Schichten des Lettenkeupers fallen im Baugebiet erfahrungsgemäß flach nach ±Südosten ein (Generalfallen im südwestdeutschen Schichtstufenland bzw. im Alb- und Schwarzwaldvorland). Schicht- und Geländefallen sind im Projektgebiet somit sehr ähnlich ausgebildet.

2.2 Bodenverhältnisse in den Baggerschürfen

In dem <u>Bagger- und Sickerschurf S 1</u> wurden unter geringmächtigen Auffüllungen und einer für den Lettenkeuper typischen grünlichen Lehmlage zersetzte bis stark verwitterte Sandschiefer des Lettenkeupers angetroffen (feinsandige, schwach lehmige Böden in dichter Lagerung mit klar erkennbarer Feinschichtung und relativ geringen Wassergehalten \rightarrow Anlage 2).

Auf der Schurfsohle wurde in ca. 1,4 m u.GOK eine verwitterte Feinsandsteinbank des Lettenkeupers in einer weichen, schluffig-feinsandigen Lehmmatrix aufgeschlossen (siehe Anlage 2).

Im Süden des geplanten Baugebietes und Bereich des Schurfs S 1 konnte eine große Anzahl oberflächennaher Wühlmausgänge beobachtet werden.

In dem <u>Baggerschurf S 2¹</u> am Nordrand des geplanten Baugebietes standen ab ca. 0,4-0,5 m u. GOK steife bis weiche, lehmige Feinsande des Lettenkeupers mit einer erheblichen Sekundärporosität in Form von Wurzel- und Regenwurmröhren an.



Foto 1: Erkundungsschurf S 1 am Südrand des geplanten Baugebiets, Schurtiefe ca. 1,45 m [Foto: HTR, 21.07.2015]

¹ in dem Baggerschurf S 2 wurde kein Sickerversuch durchgeführt

3. Versickerungsfähigkeit der Böden

Die Ergebnisse der Versickerungsversuche in den beiden Baggerschürfen am Südrand des geplanten Baugebietes können der folgenden Tabelle 1 und der Anlage 4 entnommen werden.

Aufschluss (Schurftiefe)	Böden im Bereich der Sickerstrecke	Sickerfähigkeit [qualitativ-verbal]	Durchlässigkeit kr-Wert [m/s]
S 1 (≈1,45 m)	Schurfsohle: verwitterte Sandsteinbank; Schurfwandungen: Feinsande bis lehmige Feinsande	gering-(mäßig)	≈2x10 ⁻⁶
S 1A (≈0,70 m)	Feinsandige bis lehmige Böden mit viel Wurzel- /Regenwurmröhren und Wühlmausgängen	gering bis mäßig (deutliche Abnahme während Wiederholungsversuch)	≤7x10 ⁻⁶

Tab. 1: Durchlässigkeitsbeiwerte und qualitative Bewertung der Sickerfähigkeit der Böden in den beiden Sickerschürfen S 1 und S 1A

Die Sickerfähigkeit der Böden in den beiden Baggerschürfen ist als **gering bis mäßig** zu bewerten (siehe Tabelle 1 und Anlagen 2 und 4).

Im Langzeitbetrieb von Versickerungsanlagen dürfte sich die Sickerleistung jedoch weiter verschlechtern, da sich die vorhandenen Sekundärporositäten (Wurzel- und Regenwurmröhren, Wühlmausgänge etc.) erfahrungsgemäß zusetzen werden (schlechte Langzeitprognose der Sickerfähigkeit).

Die (mechanischen) Filtereigenschaften der Feinsand- und Lehmböden sind im Projektgebiet hingegen als gut zu bewerten.

4. Empfehlungen und Hinweise

Von einer zentralen oder dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser wird in dem geplanten Baugebiet "Großäcker" in Horb-Dettensee aus folgenden Gründen abgeraten:

- 1. Die Versickerungsleistung ist im Projektgebiet nur als gering bis mäßig zu bewerten. Zudem ist mit einem Rückgang der primär schon eher geringen Versickerungsrate im Langzeitbetrieb von Versickerungsanlagen zu rechnen (siehe Kapitel 3).
- 2. Durch den schichtigen Aufbau der Böden des Lettenkeupers (schneller Wechsel von mäßig durchlässigen Feinsandböden oder klüftigen Dolomiten/Feinsandsteinen mit völlig undurchlässigen Lehmen und Tonsteinen) ist die Gefahr der Vernässung von unterkellerten Bauwerken o.ä., welche unterstromig (oder lateral) der Versickerungsanlagen liegen, gegeben. Verstärkt wird diese Gefahr im Projektgebiet durch das ähnliche Einfallen des Geländes und der Lettenkeuper-Schichten nach ±Südosten, wodurch im Abstrom der Versickerungsanlagen ein oberflächennaher temporärer "Schichtwasserabfluss" entstehen kann (siehe auch Kapitel 2.1).
- Von den Anliegern der südlich angrenzenden Wohnbebauung (Neuneckstr. 18, 18/1 u.a.) wird nach mittelstarken und starken Niederschlagsereignissen ganzjährig ein erheblicher Oberflächen- und Interflow²-Wasserandrang aus dem projektierten, nördlich gelegenen Baugebiet beobachtet.

Beim dem Bau des Einfamilienhauses Neueckstr. 18/1 auf Flurstück-Nr. 55 kam es bei den seinerzeitigen Erdarbeiten (ca. 2002/2003) in der Baugrube zu einem erheblichen Oberflächen- und Interflow-Wasserzufluss, welcher nicht oder nur geringfügig versickerte (das Wasser musste abgepumpt bzw. über Stichgräben nach Süden abgeleitet werden).

Aufgestellt: Rottenburg-Kiebingen, den 26.07.2015 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)

2

² Zwischenabfluss, Hangabzugswasser: Abflussform an Hängen, die in Erdoberflächennähe und annähernd oberflächenparallel erfolgt, ohne das Grundwasser zu erreichen. Interflow entsteht üblicherweise dann, wenn die Infiltration des Wassers in die obersten Bodenabschnitte schnell erfolgen kann (z.B. über Wühlmausgänge, Regenwurm-/Wurzelröhren o.ä. oder auch über Trockenrisse im Sommer/Herbst u.a.), während darunter ein Bereich mit geringerer Durchlässigkeit folgt (z.B. Lehme oder lehmige Sande).

Aufschlusslageplan mit der ungefähren Lage der Schürfe S 1, S 1A (Sickerschürfe) und S 2 M: ca. 1:1.000

(Quelle der Plangrundlage: Stadt Horb)



Zeichnerische Darstellung der Baggerschürfe S 1 und S 2 nach DIN 4023 M 1:10

(Quelle: HTR)



Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg

Zeichnerische Darstellung von Schurf- und Bohrprofilen nach DIN 4023 Anlage: Schurfprofil

Projekt: Horb-Dettensee, BG Großäcker,

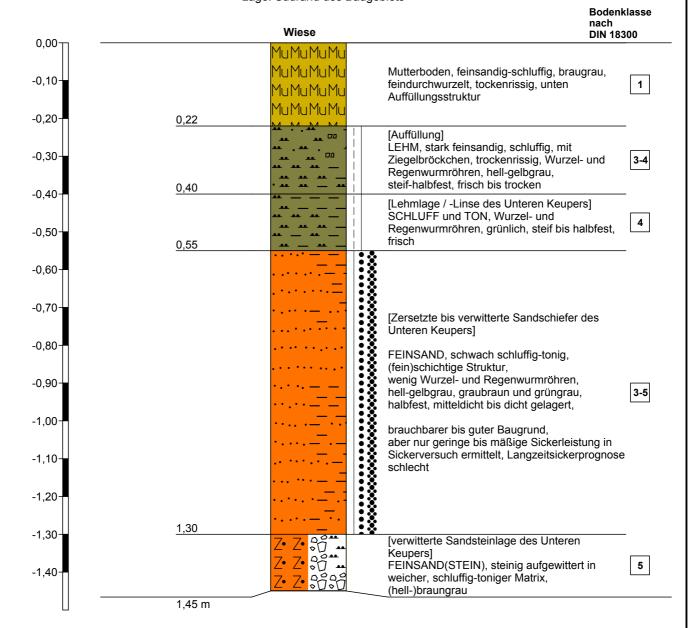
Versickerung
Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 21.07.2015

Schurf S 1

- Lage: Südrand des Baugebiets -



Höhenmaßstab 1:10

Bemerkungen:

Kein Schicht-, Stau- oder Grundwasser im Schurf angetroffen.



Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg

Zeichnerische Darstellung von Schurf- und Bohrprofilen nach DIN 4023 Anlage: Schurfprofil

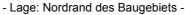
Projekt: Horb-Dettensee, BG Großäcker,

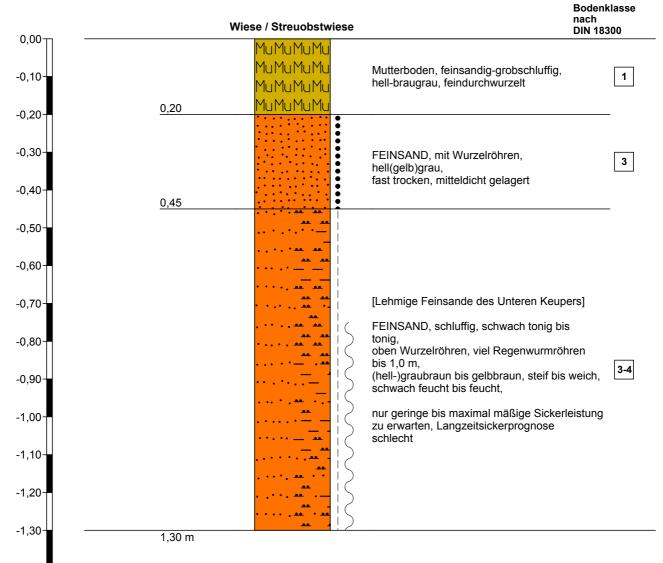
Versickerung
Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 21.07.2015







Höhenmaßstab 1:10

Bemerkungen:

Kein Schicht-, Stau- oder Grundwasser im Schurf angetroffen.



Hydrogeol. Büro Thomas Reichel Herrengarten 13 72108 Rottenburg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage: L E G E N D E

Projekt: Horb-Dettensee, BG Großäcker,

Versickerung

Auftraggeber: Stadt Horb

Datum: 21.07.2015 Bearb.: TR

Boden- und Felsarten

Mutterboden, Mu

Feinsand, fS, feinsandig, fs

Ton, T, tonig, t

Steine, X, steinig, x

Schluff, U, schluffig, u

Sandstein, Sst

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb

Korngrößenbereich f - fein

m - mittel

g - grob

<u>Nebenanteile</u> - 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

Mittelschwer lösbare Bodenarten

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Lagerungsdichte

0000 mitteldicht dicht locker

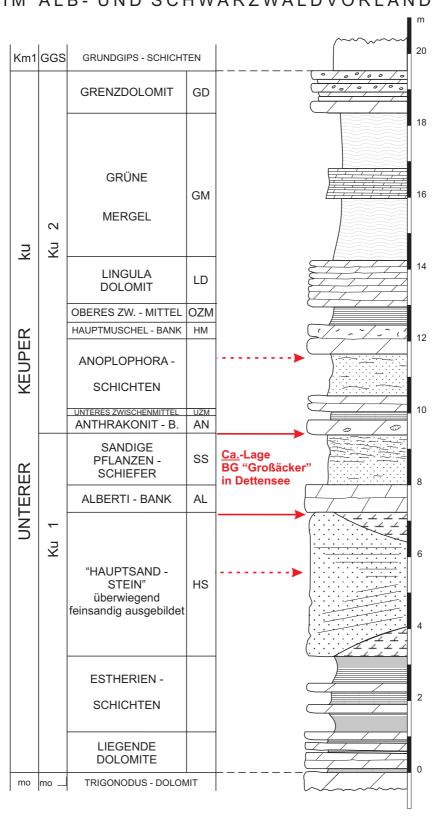
Konsistenz

halbfest breiig fest weich steif

Geologisches-feinstratigrafisches Profil
des Lettenkeupers (Unterer Keuper) im Projektgebiet
mit ungefährer Angabe der Lage des projektierten Baugebiets
"Großäcker" in Horb-Dettensee

(Quelle: HTR)

NORMALPROFIL DES UNTEREN KEUPERS (ku) IM ALB- UND SCHWARZWALDVORLAND



Datei: Ku-Alb-/Schwarzwaldvorland

- Profil schematisiert und vereinfacht -

Juli 2015 TR/HTR

Auswertung der Versickerungsversuche in den Baggerschürfen S 1 und S 1A $(Ermittlung \ des \ k_f\text{-Wertes})$

[Quelle: HTR]

Projekt: Horb-Dettensee, BG "Großäcker", Versickerungsversuche in (flachen) Baggerschürfen

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	L	В	Q (Eing.)	h, h/2	kf-Wert	cal kf-Wert	Aufschluss
	[m]	[m]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m/s]	(Bemerkung)
S 1	2,00	1,20	0,00000600	1,20	2,50E-06	ca. 2,0 x 10 ⁻⁶ m/s	S 1 ("Tiefschurf", t=1,45 m)
S 1A	1,50	0,50	0,00000520	0,40	7,70E-06	≤7 x 10 ⁻⁶ m/s	S 1A (Flachschurf, t=0,70 m)

Bemerkung: Im Flachschurf S 1A ständig nachlassende Sickerleistung bei Wiederholungsversuchen bzw. mit zunehmender Sickerzeit!

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 -