

STADT HORB - HOHENBERGKASERNE
VERSICKERUNG UND FELS-KLASSIFIZIERUNG

**Versickerungsfähigkeit und Klassifizierung
der Felsböden im Südosten der Hohenbergkaserne
in Horb am Neckar**

– Versickerungsbericht und Bodenklassifizierung
des Trigonodusdolomits im Südosten des Kasernengeländes
(Bereich Sporthalle und östlicher Sportplatz) –

Stand: 22.09.2016

Hydrogeologisches Büro Thomas Reichel

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

**Versickerungsfähigkeit und Klassifizierung
der Felsböden im Südosten der Hohenbergkaserne
in Horb am Neckar**

– Versickerungsbericht mit Bodenklassifizierung
des Trigonodusdolomits im Südosten des Kasernengeländes
(Bereich Sporthalle und östlicher Sportplatz) –

Auftraggeber:

Grosse Kreisstadt Horb a./N.
- Fachbereich Stadtentwicklung -
Marktplatz 8
72160 Horb a.N.

Koordination: Stadt Horb, Frau Hofmann

Auftragsdatum:

22.08.2016

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Thomas Reichel

Bericht-Nr.: 20160901071
vom **22.09.2016**

Umfang des Berichts: 13 Seiten (4 Fotos, 3 Tabellen)
Zahl der Anlagen: 3

Verteiler:

Stadt Horb, Fachbereich Stadtentwicklung

Inhaltsverzeichnis:

1.	Veranlassung und Einleitung	4
2.	Geologische Situation und Schichtenbeschreibung	5
2.1	Geologische, hydrogeologische und tektonische Grundsituation	5
2.2	Bodenverhältnisse in den Erkundungs- und Sickerschürfen	6
2.3	Felsklassifizierung des Trigonodusdolomits	10
4.	Versickerungsfähigkeit der Böden / Versickerungsanlagen	11
5.	Gefährdungsabschätzung durch Versickerungsanlagen	13
6.	Allgemeine Hinweise und Empfehlungen	13

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Aufschlusslageplan mit der ungefähren Lage der vier Sickerschürfe S 1 bis S 4 und des Beobachtungsschurfs S 1B [Quelle der Plangrundlage: Stadt Horb]
Anlage 2:	Darstellung der geologischen Schurfprofile S 1 bis S 4 und S 1B mit Legende nach DIN 4023, M 1:20 [Quelle: HTR]
Anlage 3:	Hydraulische Auswertung der Versickerungsversuche in den Baggerschürfen S 1 bis S 4 nach MAROTZ [Quelle: HTR]

Abkürzungen:

GOK:	Geländeoberkante
k _F -Wert:	Durchlässigkeitsbeiwert
mo:	Oberer Muschelkalk
moδ:	Trigonodusdolomit des Oberen Muschelkalks
S:	Schurf, Baggerschurf mit 8 to-Bagger und Hydraulik-Anbaumeißel

1. Veranlassung und Einleitung

Zur Prüfung der Sickerfähigkeit der Böden im Südbereich der Horber Hohenbergkaserne wurden am 29. und 30.08.2016 im Auftrag der Stadt Horb Versickerungsversuche in vier Baggerschürfen mit Trinkwasser aus nahegelegenen Hydranten durchgeführt (Schurfaushub: Fa. Bau-STEED aus Sulz am Fr. 26.08.2016; Wasserversorgung: Stadtwerke Horb; Versuchsauswertung: HTR).

Westlich des Schurfs S 1 wurde zudem ein Beobachtungsschurf in Richtung Kreuzerstraße angelegt, um insbesondere eine Gefährdung des unterstromig gelegenen Mehrfamilienhauses Kreuzerstr. 36 grob abschätzen zu können (siehe auch Anlage 1).

Die ungefähre Lage der vier Sickerschürfe (S 1 bis S 4) und des Beobachtungsschurfs (S 1B) kann der Anlage 1 entnommen werden.

2. Geologische Situation und Schichtenbeschreibung

2.1 Geologische, hydrogeologische und tektonische Grundsituation

Im gesamten östlichen und südlichen Bereich des Horber Kasernengeländes stehen Verwitterungsböden und Gesteine des Trigonodusdolomits des Oberen Muschelkalks an.

Der **Trigonodusdolomit** (moδ), welcher stratigraphisch unterhalb des Unteren Keupers folgt, besteht aus ±gebankten, meist grauen bis graugelben **Dolomiten**, welche im oberen Bereich oft zu feinsandigen, sandig-lehmigen oder sandig-steinigen Böden verwittern. Dolomite sind Karbonatgesteine, welche ähnlich wie Kalke oft der **Verkarstung** unterliegen (siehe Kapitel 2.3).

Der Trigonodusdolomit ist im Projektgebiet weiträumig betrachtet **frei von Grundwasser**. Niederschlags- und Oberflächenwasser versickert in den oft klüftigen und stellenweise verkarsteten Dolomiten und Kalken des Oberen Muschelkalks meistens sehr schnell. Lokal können die Dolomite des Trigonodusdolomits, wenn sie „dicht“ und kluftarm ausgebildet sind, auch nur mäßig wasserdurchlässig sein. Die Gebirgsdurchlässigkeit des moδ ist über größere Flächen betrachtet immer sehr hoch, weshalb sich auf der Muschelkalk-Hochfläche im weiteren Projektgebiet auch keine Fließ- und Oberflächengewässer befinden.

Im **Osten und Süden des Kasernengeländes** bzw. im Bereich der durchgeführten Erkundungs- und Versickerungsschürfe sind uns **keine Verwerfungen** oder anderen markanten tektonischen Schichtstörungen bekannt¹.

¹ lediglich im äußersten Nordwest-Randbereich des Horber Kasernengeländes verläuft eine bekannte Südsüdwest- Nordnordost-streichende Verwerfung

2.2 Bodenverhältnisse in den Erkundungs- und Sickerschürfen

In den vier Versickerungsschürfen S 2 bis S 4 wurden sehr oberflächennah angewitterte bis frische Dolomite des Oberen Muschelkalks (moδ) angetroffen (siehe Anlage 2).

Im Schurf S 1 war die verwitterte Dolomit-Oberkante von knapp zwei Meter starken steinig-gemischtkörnigen Auffüllungen überlagert (Anschüttung des südlichen Parkplatzrandes).

Der Beobachtungsschurf S 1B war der einzige Schurf in dem eine stärkere feinsandige Dolomit-Verwitterungs-/Zersatzzone bis ca. 0,8-1,3 Meter unter Geländeoberkante angetroffen wurde (siehe Anlage 2 und Foto 1).



Foto 1:	Beobachtungsschurf S 1B: Ausgeprägte feinsandige Dolomit-Zersatzzone bis ca. 0,8-1,3 m u. GOK (Foto: HTR, 26.08.2016)
---------	---



Foto 2:

Sickerschurf S 2: Gesamt-Tiefe ca. 1,7 m (Foto: HTR, 26.08.2016)



Foto 3:	Versickerungsschurf S 3: Dünn- bis maximal mittelbankiger Trigonodusdolomit bereits ab $\pm 0,3$ m u. GOK. Ab 2,5 m u. GOK war der Dolomitmfels mit 8 to-Bagger und Anbaumeißel praktisch nicht mehr lösbar (Foto: HTR, 27.08.2016)
---------	---



Foto 4:

Versickerungsschurf S 4: Aushub des mittleren und unteren Schurfbereichs. Schurftiefe ca. 3,0 m. Im oberen und mittleren Schurfbereich dünn- bis mittelbankiger Fels, unten mittelbankiger Fels mit ca. 40-50 cm Bankstärke (Foto: HTR, 27.08.2016)

In allen fünf Baggerschürfen wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen; Vernässungszonen wurden ebenfalls nicht festgestellt (siehe auch Anlage 2).

2.3 Felsklassifizierung des Trigonodusdolomits

Der Fels des Trigonodusdolomits kann wie folgt klassifiziert und dem folgenden Homogenbereich² zugeordnet werden.

<u>Homogenbereich Fels (Schürfe S 3 und S 4)</u>	
	Homogenbereich Trigonodusdolomit
Bezeichnung	Dolomitstein, Triogonodusdolomit des Oberen Muschelkalks (moδ)
Dichte (DIN 18125-2), Tabellen- und Erfahrungswerte	23-24 kN / m ³
Veränderlichkeit n. DIN EN ISO 14689-1, Tab. 4 (Schurfansprache, lokale Erfahrungswerte)	Grad 1-2
Verwitterung nach DIN EN ISO 14689-1, Tab. 13 (Schurfansprache)	Stufe 0-1 (2), frisch bis schwach verwittert, lokal mäßig verwittert
Einaxiale Druckfestigkeit (Erfahrungs- und Tabellenwerte)	hoch: 50-100 MN/m ² (120-150 MN/m ²)
Mohs'sche Ritzhärte	3,5
Trennflächengefüge, angelehnt an DIN EN ISO 14689-1 (Schurfansprache) und nach lokalen Erfahrungswerten	<u>Schichtung</u> : dünn- bis mittelbankig, in tieferer Profillage lokal auch mittel- bis dickbankig <u>Klüftung</u> : eng bis mittelständig. Öffnungsweite: eng bis offen, keine weit klaffenden Spalten (Schurf S 3 und S 4), eng bis weit (lokale Erfahrungswerte)
Bodenklasse nach DIN 18300	6-7, 7
Bodenklasse nach DIN 18319	überwiegend FD 3, lokal FZ 2, selten Übergangsbereich FD 3-FD 4
Lösbarkeit des Dolomitfels	bei tieferen Baugruben erfahrungsgemäß Einsatz von (mittel)schwerem (Ketten-)Bagger und (mittel)schwerem Hydraulik-Meißel oder Sprengarbeit erforderlich
Tab. 1:	Beschreibung und Klassifizierung des Trigonodusdolomits anhand der Felsansprache in Schurf S 3 und S 4 und aufgrund lokaler Erfahrungswerte

²angelehnt an VOB 2012 / 2015, Teil C, Anlage 2 (Ausnahmeregelung ATV DIN 18300), ergänzt durch eigene Klassifizierungsmerkmale

4. Versickerungsfähigkeit der Böden / Versickerungsanlagen

In allen vier Baggerschürfen wurden quasistationäre Beharrungszustände bei konstanter Schüttmenge erreicht.

Die Ergebnisse der Versickerungsversuche in den vier Versickerungsschürfen können der folgenden Tabelle 1 und der Anlage 3 entnommen werden.

Aufschluss (Schurftiefe)	Böden im Bereich der Sickerstrecke	Sickerfähigkeit [qualitativ-verbal]	Durchlässigkeit k_f -Wert [m/s]
S 1 ($\approx 2,8$ m)	Dolomit, (mäßig) verwittert	hoch	$\approx 2 \times 10^{-4}$
S 2 ($\approx 1,7$ m)	Dolomit, frisch bis schwach verwittert	hoch	$\approx 4 \times 10^{-4}$
S 3 ($\approx 2,5$ m)	Dolomit, frisch bis schwach verwittert	hoch	$\approx 2 \times 10^{-4}$
S 4 ($\approx 3,0$ m)	Dolomit, frisch bis schwach verwittert	hoch	$\geq 1 \times 10^{-4}$

Tab. 2:	Durchlässigkeitsbeiwerte und Sickerfähigkeit der Böden
---------	--

In dem ca. 7,5 m westlich des Sickerschurfs S 1 gelegenen Beobachtungsschurf S 1B konnte keine Wasseraustritte während und nach der Sickerversuchsdurchführung in Schurf S 1 beobachtet werden (Sohlhöhendifferenz Schurf S 1 / S1B ca. 3,0 m).

Alle vier getesteten Versickerungsstandorte sind als hoch sickerfähig einzustufen. Die Langzeitprognose der Stabilität der Sickerfähigkeit ist in klüftigen Felsgesteinen gut.

Die (mechanischen) Filtereigenschaften der klüftigen Dolomitsteine sind naturgemäß als nur gering zu bewerten. Eine sehr starke bis extreme Sicker- bzw. Schluckfähigkeit mit k_f -Werten in der Größenordnung von 10^{-2} bis 10^{-3} m/s, wie sie für Dolomit- und Kalkgesteine mit klaffenden Klüften, Spalten und Verkarstungsstrukturen typisch sind, wurde in den vier Schürfen jedoch nicht festgestellt.

Im Folgenden werden geeignete Versickerungsanlagen im Projektgebiet 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 Oberen Muschelkalks nur eine geringe bis sehr geringe Filterung stattfindet.

Muldenversickerungsanlagen sind im Projektgebiet als **geeignet** zu bewerten. Sinnvoll sind im Projektgebiet auch kombinierte Versickerungsanlagen aus Versickerungsmulden und einzelnen (mutterbodenüberdeckten) Rigolensträngen (siehe B).

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 (hoher Anteil an organischer Substanz).

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 **geeignet** zu bewerten.

5. Gefährdungsabschätzung durch Versickerungsanlagen

Aus der folgenden Tabelle 3 kann eine überschlägige Abschätzung der Gefährdung von unterstromig der vier Versickerungsstandorte gelegenen Wohnbebauung und dem Hanggelände entnommen werden:

Standort / Schurf	Gefährdung von bestehenden unterkellerten Bauwerken	Gelände-, Hang- und Böschungsgefährdungen	unterstromig gelegene Bauwerke
S 1	gering-mäßig	keine-gering	Kreuzerstr. 36 u.a.
S 2	gering-mäßig	keine-gering	Kreuzerstr. 28 und Wohnhaus südlich
S 3	keine	keine-gering	---
S 4	keine	keine-gering	---
Tab. 3:	Qualitative Gefährdungsabschätzung durch die Versickerung von Niederschlagswasser im Projektgebiet		

6. Allgemeine Hinweise und 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. Der Mindestabstand der Versickerungsanlagen zu unterkellerten Neu- oder Umbauten sollte mindestens das 2-fache der Baugrubentiefe betragen, mindestens jedoch 4,0 m betragen.
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.

Aufgestellt: Rottenburg, den 22.09.2016 TR / HTR

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



Thomas Reichel (digitale Signatur)

.....

(Dipl.-Geol. Thomas Reichel)

Anlage 1

Aufschlusslageplan mit der ungefähren Lage
der vier Sickerschürfe S 1 bis S 4
und des Beobachtungsschurfs S 1B

-ohne Maßstab-

[Quelle der Plangrundlage: Stadt Horb]



Anlage 2

**Darstellung der Schurfprofile S 1 bis S 4
und S 1B 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: Profile Baggerschürfe

Projekt: Stadt Horb, Hohenbergkaserne,
Versickerungsschürfe

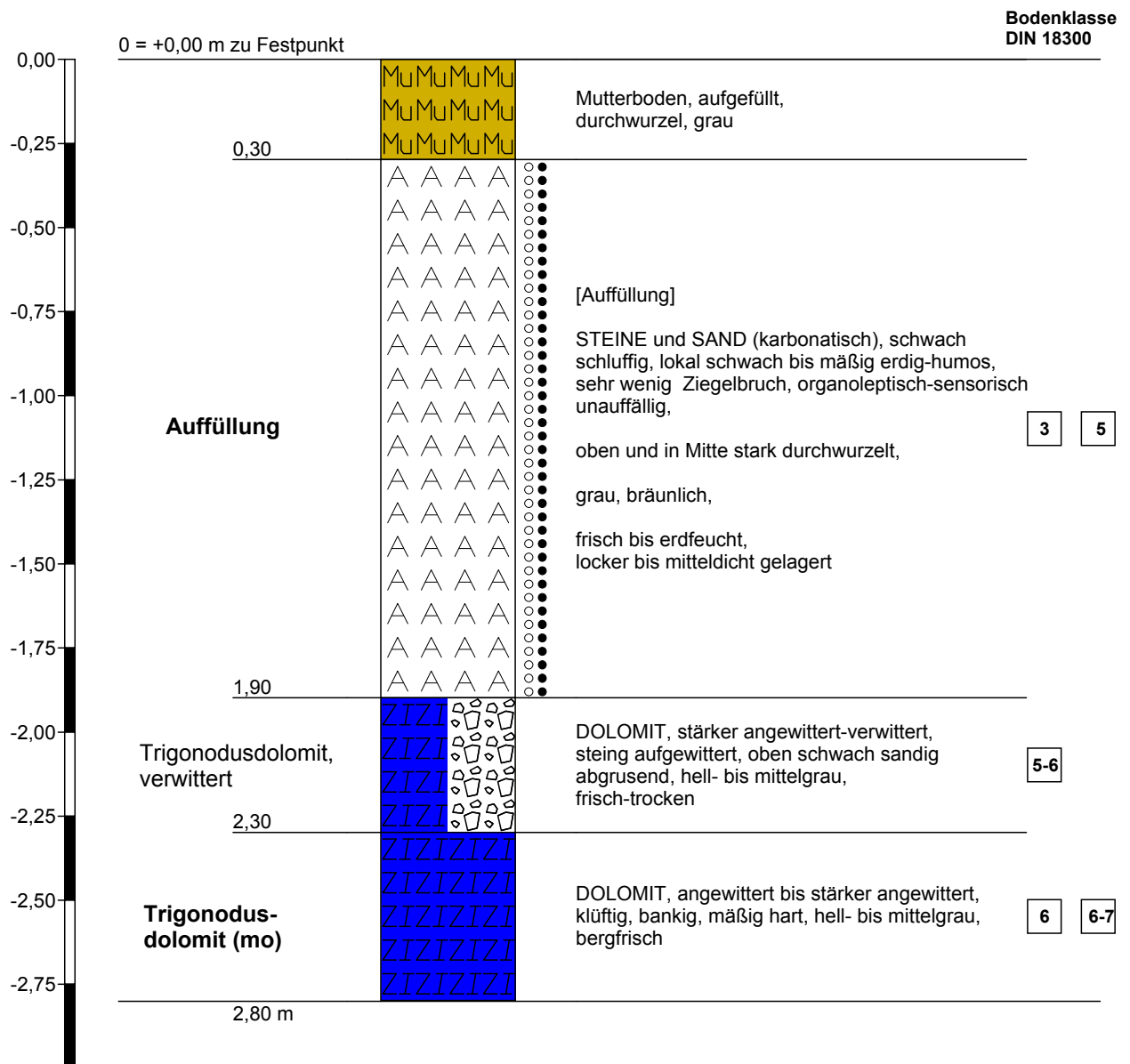
Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 26.08.2016

Baggerschurf S 1 (Sickerschurf)

Lage: Westrand Kasernengelände, oberhalb Kreuzerstr. 36



Höhenmaßstab 1:20

Eingesetzter Bagger: Leichter Kettenbagger JCB 8080 (8 to) der Fa. Bau-STEED,
ab ca. 2,1 m Felslöffel eingesetzt

Wasser / Grundwasser: Schurf trocken, keine Vernässungszonen



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

Zeichnerische Darstellung von
Schurf- und Bohrprofilen nach DIN
4023

Anlage: Profile Baggerschürfe

Projekt: Stadt Horb, Hohenbergkaserne,
Versickerungsschürfe

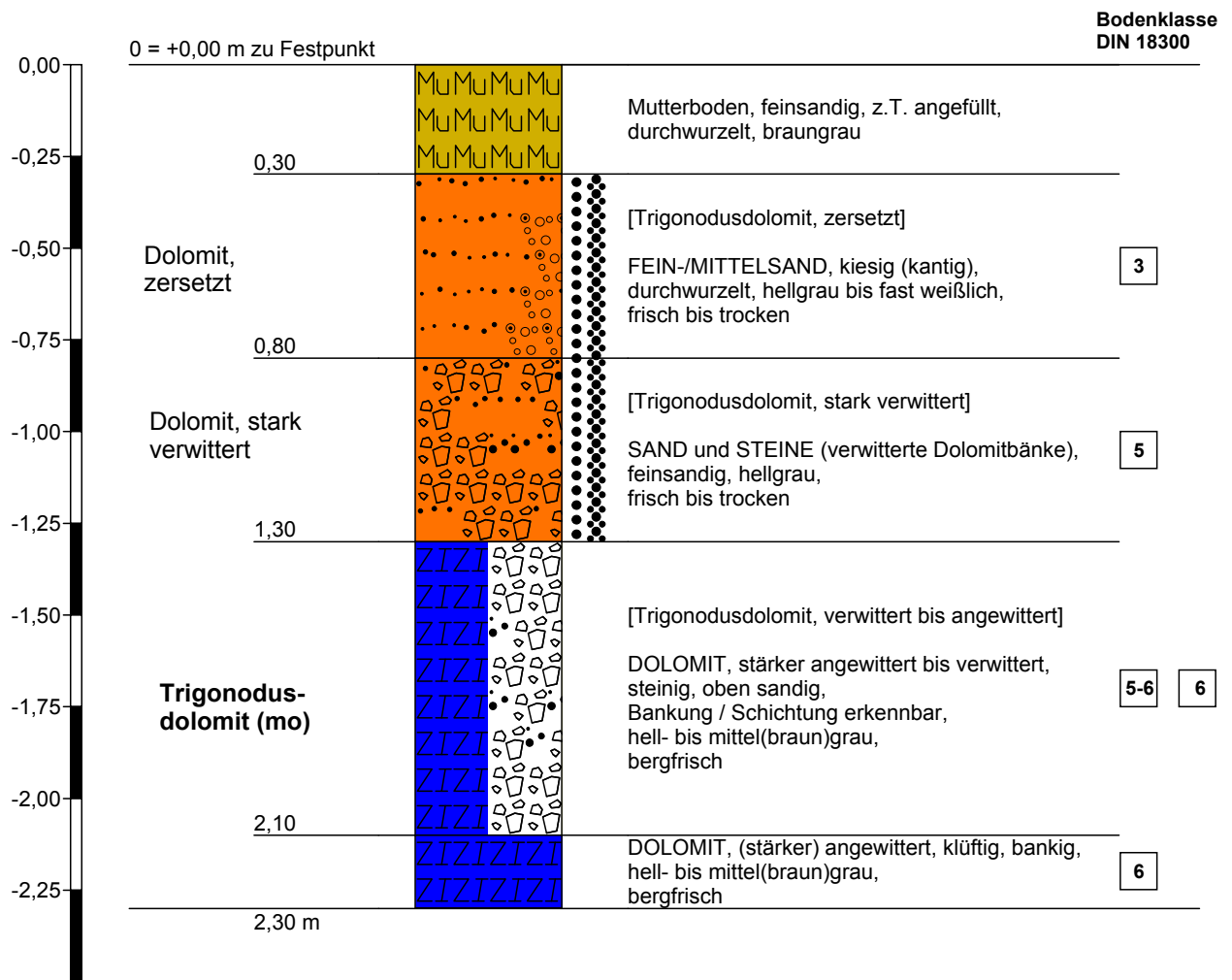
Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 26.08.2016

Baggerschurf S 1B (Beobachtungsschurf)

Lage: Westrand Kasernengelände, ca. 7-8 m unterhalb bzw. westlich S 1



Eingesetzter Bagger: Leichter Kettenbagger JCB 8080 (8 to) mit Felslöffel
der Fa. Bau-STEER.

Wasser / Grundwasser: Schurf trocken, keine Vernässungszonen



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

Zeichnerische Darstellung von
Schurf- und Bohrprofilen nach DIN
4023

Anlage: Profile Baggerschürfe

Projekt: Stadt Horb, Hohenbergkaserne,
Versickerungsschürfe

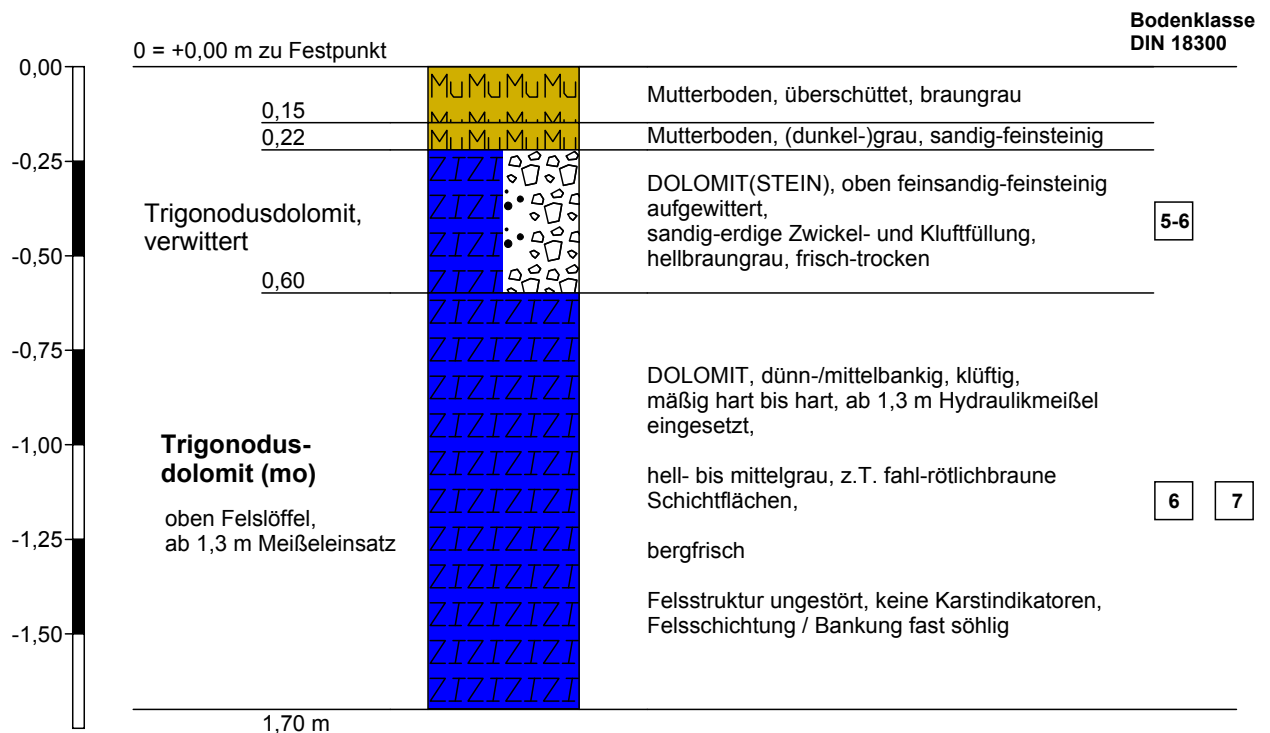
Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 26.08.2016

Baggerschurf S 2 (Sickerschurf)

Lage: Südwestrand Kasernengelände, südlich ehemaligem Sanitätsgebäude



Höhenmaßstab 1:20

Eingesetzter Bagger: Leichter Kettenbagger JCB 8080 (8 to), Felslöffel bis 1,3 m, ab 1,3 m Einsatz eines Hydraulik-Anbaumeißels notwendig:

JCB Abbruchhammer Hammermaster HM 386 UQ

Gewicht der Trägermaschine JCB 8080: ca. 8,0 Tonnen

Schlagenergie 600J

Schlagzahl 1380 S/m

Einsatzgewicht 329kg

(dieser Abbruchhammer wurde auch in den Schürfen S 3 und S 4 eingesetzt)

Wasser / Grundwasser: Schurf trocken, keine Vernässungszonen



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

Zeichnerische Darstellung von
Schurf- und Bohrprofilen nach DIN
4023

Anlage: Profile Baggerschürfe

Projekt: Stadt Horb, Hohenbergkaserne,
Versickerungsschürfe

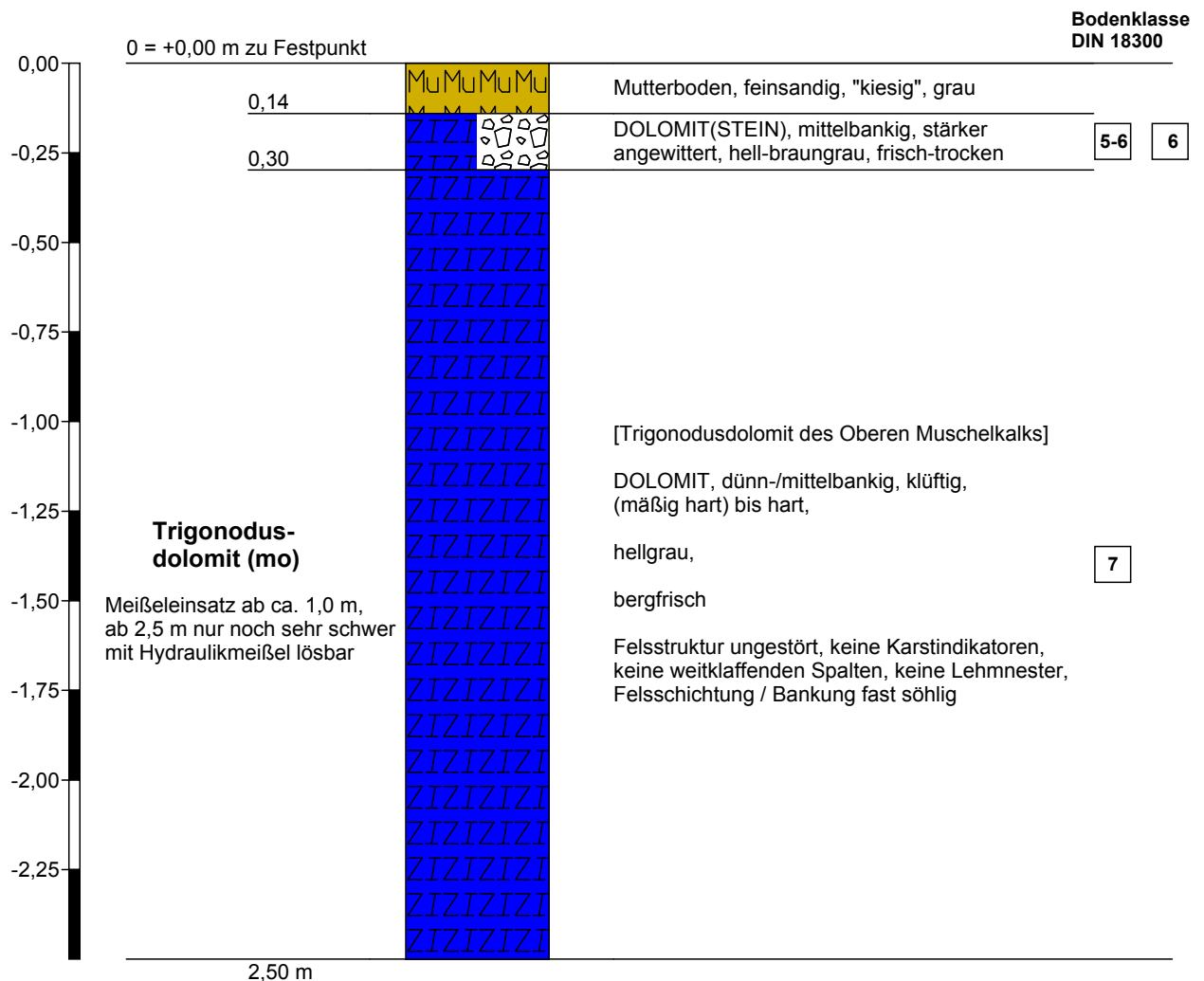
Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 26.08.2016

Baggerschurf S 3 (Sickerschurf)

Lage: Ostrand Kasernengelände hinter (östlich) ehemaliger Sporthalle (Hangnähe)



Höhenmaßstab 1:20

Eingesetzter Bagger: Leichter Kettenbagger (8 to), Felslöffel bis ca. 1,0 m, ab ca. 1,0 m Einsatz eines Hydraulik-Anbaumeißels notwendig (Kenndaten Meißel siehe Schurf S 2).

Wasser / Grundwasser: Schurf trocken, keine Vernässungszonen



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

Zeichnerische Darstellung von
Schurf- und Bohrprofilen nach DIN
4023

Anlage: Profile Baggerschürfe

Projekt: Stadt Horb, Hohenbergkaserne,
Versickerungsschürfe

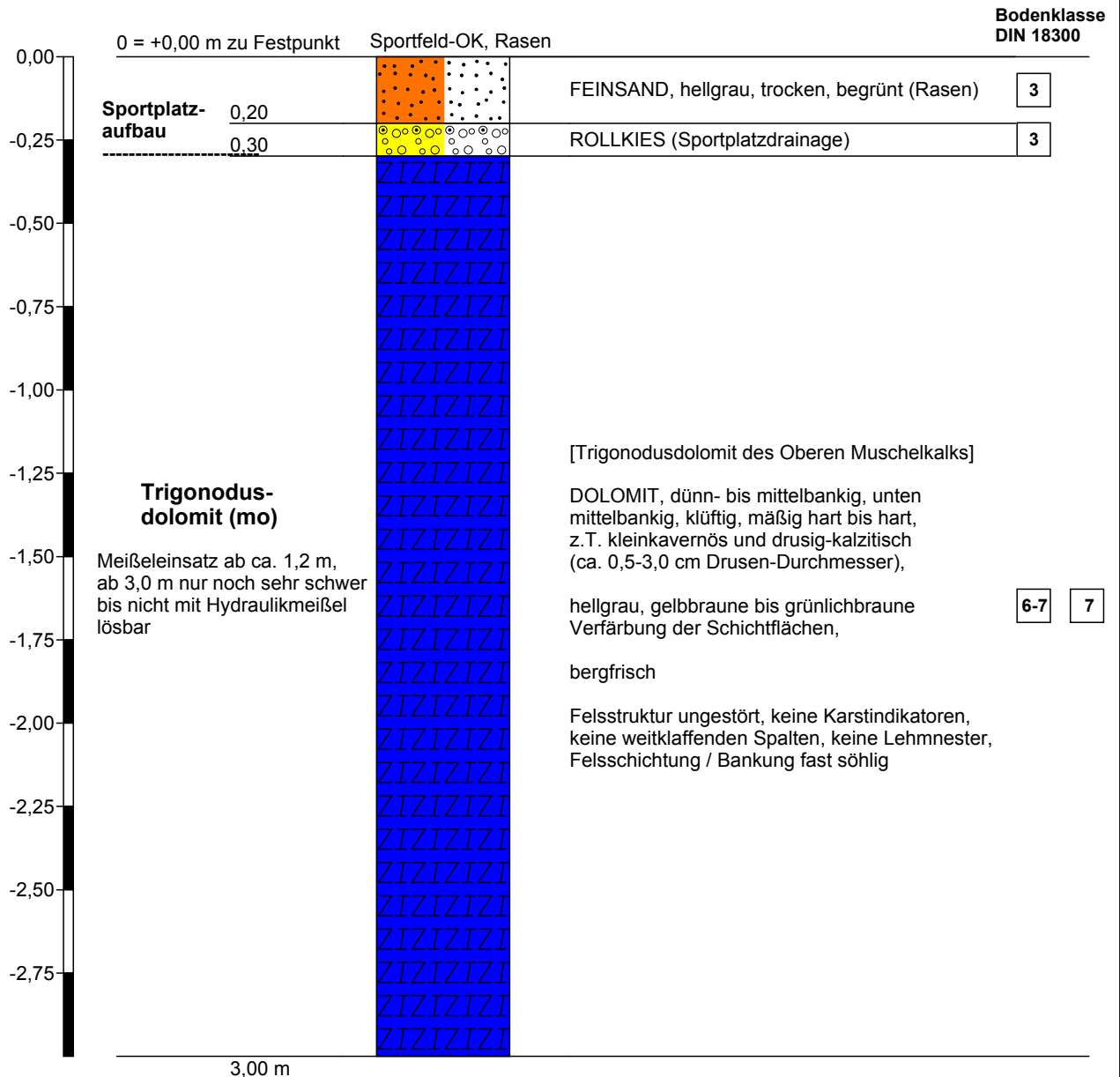
Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 26.08.2016

Baggerschurf S 4 (Sickerschurf)

Lage: Südostrand Kasernengelände, südöstlicher Sportplatzbereich



Höhenmaßstab 1:20

Eingesetzter Bagger: Leichter Kettenbagger (8 to), Felslöffel bis ca. 1,0-1,2 m,
ab ca. 1,2 m Einsatz eines Hydraulik-Anbaumeißels notwendig (Kenndaten Meißel siehe S 2).
Ab 3,0 m fast nicht mehr meißel-lösbar.

Wasser / Grundwasser: Schurf trocken, keine Vernässungszonen



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

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN 4023

Anlage: L E G E N D E

Projekt: Stadt Horb, Hohenbergkaserne,
Versickerungsschürfe

Auftraggeber: Stadt Horb

Bearb.: TR

Datum: 26.08.2016

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Steine, X, steinig, x



Schluff, U, schluffig, u



Kies, G, kiesig, g



Dolomitstein, Dst

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

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht

Anlage 3

Hydraulische Auswertung der Versickerungsversuche
in den Baggerschürfen S 1 bis S 4 nach MAROTZ

[Quelle: HTR]

Projekt: Horb, Hohenbergkaserne, Schurfversickerungen

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

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

Schurf	L [m]	B [m]	Q konstant [m³/s]	h [m]	kf-Wert [m/s]	cal kf-Wert [m/s]	Aufschluss (Bemerkung)
S 1	2,70	1,00	0,00041000	0,72	1,77E-04	ca. 2×10^{-4} m/s	S 1, quasistationär
S 2	2,50	0,90	0,00052000	0,10	4,16E-04	ca. 4×10^{-4} m/s	S 2, quasistationär
S 3	2,70	0,90	0,00051000	0,95	2,04E-04	ca. 2×10^{-4} m/s	S 3, quasistationär 1
S 3	2,70	0,90	0,00042000	0,78	1,85E-04	ca. 2×10^{-4} m/s	S 3, quasistationär 2
S 4	3,00	1,00	0,00017000	0,05	1,08E-04	$\geq 1 \times 10^{-4}$ m/s	S 4, quasistationär

Bemerkungen: **in allen 4 Baggerschürfen quasistationäre Zustände erreicht.** In S 3 und S 4 sind die Sickerversuche über eine Nacht mit konstanter Schüttung durchgelaufen. Schurfverfüllung: S 1 ca. 0,40 m RC-Schotter; S 2 ca. 0,20 m Grobschottere; S 3 und S 4 ohne Verfüllung.

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 (quasistationär)

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 -