baugrund süd
weishaupt gruppe

Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

BauGrund Süd, Maybachstraße 5, 88410 Bad Wurzach

Geotechnische Stellungnahme

zur
Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden
im Erweiterungsbereich des
Gewerbegebiets Lichtenbol Süd
in 72461 Albstadt - Tailfingen

BV-Code:	BV 000 26505
Aktenzeichen:	AZ 19 04 034
Bauvorhaben:	Erweiterung Gewerbegebiet Lichtenbol Süd in 72461 Albstadt - Tailfingen - Versickerung -
Auftraggeber:	Stadt Albstadt Am Markt 2 72461 Albstadt
Bezug:	Ortstermin am 09.05.2019, Sickerversuche im Baggerschurf (SG 1-3/19)
Bearbeitung:	M.Sc.-Geol. Kathrin Wolf
Datum:	28.05.2019

AZ 19 04 034, Erweiterung GWG Lichtenbol Süd in 72461 Albstadt - Tailfingen:
Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der Böden

Verwendete Unterlagen

[1] Stadt Albstadt; Geltungsbereich des Bebauungsplans

[2] Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7719 Balingen, Maßstab 1:25 000

Anlagenverzeichnis

1 Lageplan mit Untersuchungspunkt, Maßstab 1:1000

2 Geologisches Bodenprofil, M.d.H. 1 : 50, M.d.L. unmaßstäblich

3 Fotodokumentation der Baggerschürfe

4.1-3 Auswertung der Sickerversuche in den Baggerschürfen

Am 09.05.2019 wurde die Firma BauGrund Süd in Person der Unterzeichnerin durch die Stadt Albstadt zu einem Ortstermin nach Albstadt, Ortsteil Tailfingen gebeten, um die Durchlässigkeit der anstehenden Böden in Bezug auf eine Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich der geplanten Gewerbegebietserweiterung „Lichtenbol Süd“ zu überprüfen.

Gemäß der geologischen Karte von Baden-Württemberg [2] stehen im Untersuchungsgebiet im Liegenden des Mutterbodens die Kalksteine des Weißen Jura an. Diese liegen aufgrund von Verwitterungsprozessen oberflächig erfahrungsgemäß in einem zersetzten und entfestigten Zustand vor (sog. Felszersatzzone) und gehen mit zunehmender Tiefe in einen massiveren und kompakteren Zustand über. Die jurassischen Kalksteine neigen aufgrund von Lösungsprozessen, welche durch eindringendes Wasser verursacht werden, zu einer starken Kluftbildung (Verkarstung).

AZ 19 04 034, Erweiterung GWG Lichtenbol Süd in 72461 Albstadt - Tailfingen:
Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der Böden

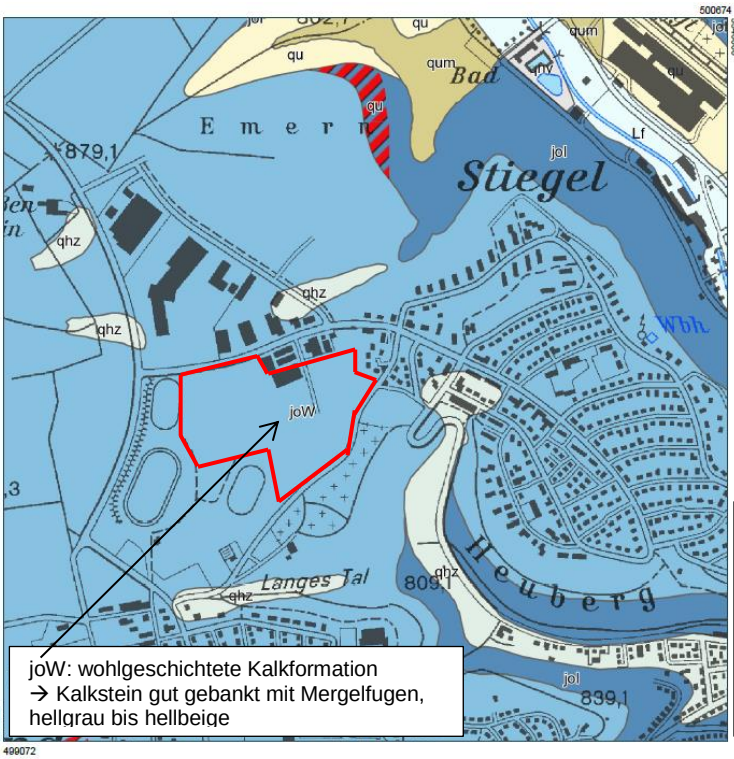


Abb.1: Auszug aus dem LGRB, Geoportal Kartenausdruck, Geologische Einheiten (06.05.2019) mit ungefährer Lage (rot) des räumlichen Geltungsbereichs aus dem Bebauungsplan [1]

Um die Wasserdurchlässigkeit der im Baufeld anstehenden Böden festzustellen, wurden am 09.05.2019 insgesamt drei Schürfgruben (SG 1-3/19) bis in eine Tiefe zwischen 0,60 m und 1,00 m angelegt.

Die Lage der Schürfe ist dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Die Ansatzstellen der einzelnen Untersuchungspunkte wurde durch die Fa. BauGrund Süd mittels GPS eingemessen. Der Lageplan enthält die UTM-Koordinaten sowie der Absoluthöhe in NHN der einzelnen Baggerschürfe.

Die erkundeten Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688-1:2013-12, DIN 18196:2011-05, DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen. Die zeichnerische Darstellung der Bodenprofile der Baggerschürfe ist in den Anlagen 2.1-3 hinterlegt.

Die mit den Schürfen aufgeschlossenen Bodenprofile sowie der dabei geförderte Aushub sind in der Anlage 3 fotografisch abgebildet.

In den Anlagen 4.1-3 ist die Auswertung der durchgeführten Versickerungsversuche in den Baggerschürfen SG 1-3/19 aufgeführt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

AZ 19 04 034, Erweiterung GWG Lichtenbol Süd in 72461 Albstadt - Tailfingen:
Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der Böden

Tabelle 1: Ergebnis der Durchlässigkeitsversuche

Aufschluss	Versuchstiefe [m u. GOK]	Durchlässigkeit k_f-Wert Sickerversuch [m/s]	Bodenart
SG 1/19	0,60	$1{,}81 \times 10^{-4}$ ($3{,}62 \times 10^{-4}$)*	entfestigter Kalkstein (Weißer Jura)
SG 2/19	1,00	$4{,}77 \times 10^{-4}$ ($9{,}54 \times 10^{-4}$)*	entfestigter Kalkstein (Weißer Jura)
SG 3/19	1,00	$2{,}08 \times 10^{-4}$ ($4{,}16 \times 10^{-4}$)*	entfestigter Kalkstein (Weißer Jura)

* Korrigierter Bemessungs-k_f-Wert nach Kommentar zum Arbeitsblatt DWA A-138 (August 2008) Anhang B

Der Durchlässigkeitsbeiwert der entfestigten Jurakalke beträgt nach den Ergebnissen der Sickerversuche **$k_f = 1{,}81 \times 10^{-4}$ m/s, $k_f = 4{,}77 \times 10^{-4}$ m/s und $k_f = 2{,}08 \times 10^{-4}$ m/s, was einer mittleren Durchlässigkeit von $k_f = 2{,}08 \times 10^{-4}$ m/s**.

Entsprechend der DIN 18130 ist der anstehende entfestigte jurassische Kalkstein als stark durchlässig zu bewerten.

Laut Kommentar zum Arbeitsblatt DWA A-138 (August 2008) Anhang B „Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit“, sind die aus Feldversuchen ermittelten k_f-Werte mit einem Korrekturfaktor zur Festlegung der Bemessungs-k_f-Werte zu versehen. Der Korrekturfaktor richtet sich nach der Bestimmungsmethode. Nach Tabelle B. 1 des Kommentars zum Arbeitsblatt DWA A-138 (August 2008), ist das Ergebnis des Feldversuchs mit einem Faktor von 2,0 zu korrigieren. Somit ergibt sich für die Dimensionierung einer Versickerungsanlage für den untersuchten Felszersatz in einer Tiefe von zwischen 0,60 m (SG 1/19) und 1,00 m (SG 2-3/19) u. GOK ein **gemittelter Bemessungs-k_f-Wert von $k_f = 5{,}5 \times 10^{-4}$ m/s**.

Nach DWA A - 138 (April 2008) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1{,}0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet.

Entsprechend den vorliegenden Ergebnissen der am 09.05.2019 ausgeführten Sickerversuche liegt der korrigierte Durchlässigkeitsbeiwert des untersuchten Sickersubstrates (entfestigter Kalkstein des Weißen Jura) für die geplante Erweiterung des Gewerbegebietes „Lichtenbol Süd“ in Albstadt - Tailfingen im Bereich der zulässigen Durchlässigkeitswerte. Grundwasser wurde mit den angelegten Schürfgruben nicht erkundet, so dass auch die Mindestmächtigkeit der Sickerstrecke von 1,0 m gemäß DWA - A138 eingehalten wird.

AZ 19 04 034, Erweiterung GWG Lichtenbol Süd in 72461 Albstadt - Tailfingen:
Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der Böden

Aus Sicht des Unterzeichners sind die Voraussetzungen nach ATV DVWK A-138 für eine wirksame Versickerung erfüllt und somit die Herstellung einer Versickerungsanlage zur Versickerung von Niederschlagswasser im Felszersetz des Weißen Jura am untersuchten Standort (Erweiterung Gewerbegebiet "Lichtenbol Süd") möglich. Sofern machbar, wird empfohlen, einen Notüberlauf vorzusehen.

Hinweis

Die in der Stellungnahme enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Kenntnisse zum Bauvorhaben. Weitere Ausführungen zu der Planung sind ggf. mit dem Unterzeichner abzustimmen.

Es ist bei einer Versickerung von Niederschlagswasser in den stark klüftigen Juragesteinen des Malm zu berücksichtigen, dass keine Kenntnisse darüber bestehen, entlang welcher genauen Wegsamkeit das versickerte Wasser abläuft oder ob bzw. wo es ggf. an anderer Stelle wieder Austritt (Karst).

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Alois Jäger
Geschäftsführer

Kathrin Wolf
M.Sc.-Geol.

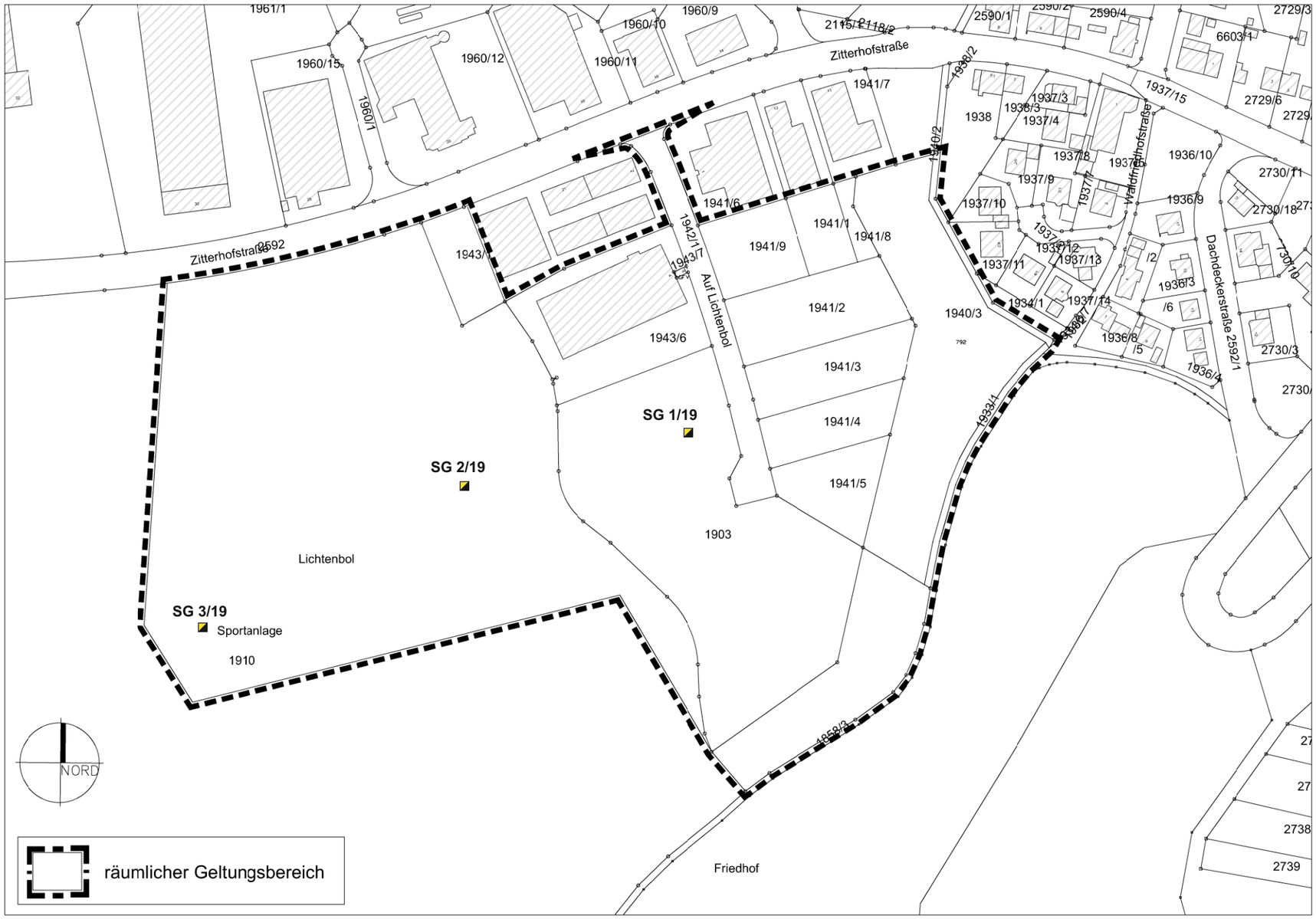
baugrund süd

Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

Erweiterung GWG Lichtenbol Süd
in 72461 Albstadt - Tailfingen
-Versickerung-

AZ 19 04 034

Anlage 1: Lageplan i. M. 1 : 1000



Koordinatenliste (UTM-Koordinaten)

Aufschluss	Ost	Nord	Höhe [NHN]
SG 1/19	32499685.96	5345108.02	875.51
SG 2/19	32499638.35	5345096.67	876.21
SG 3/19	32499582.64	5345066.59	876.52

Legende

SG - Baggerschürfe mit Sickerversuch

baugrund süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH
Maybachstraße 5
88410 Bad Wurzach

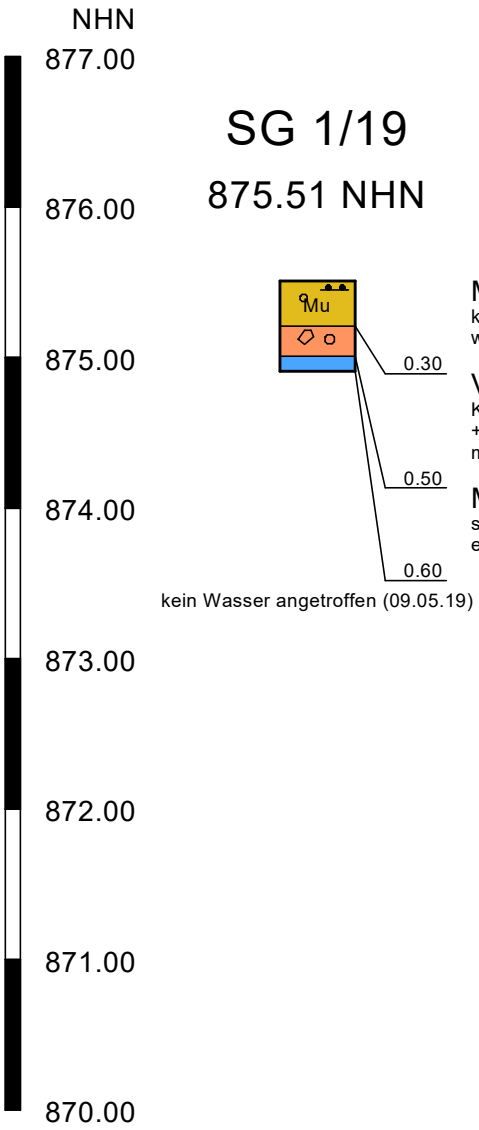
Erweiterung GWG Lichtenbol Süd
in 72461 Albstadt - Tailfingen
-Versickerung-

AZ 19 04 034

Anlage Nr. 2.1

Bodenprofil Schürfgrube SG 1/19

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Mutterboden, Schluff — OU
kiesig, sandig, humos, dunkelbraun, weich, feucht

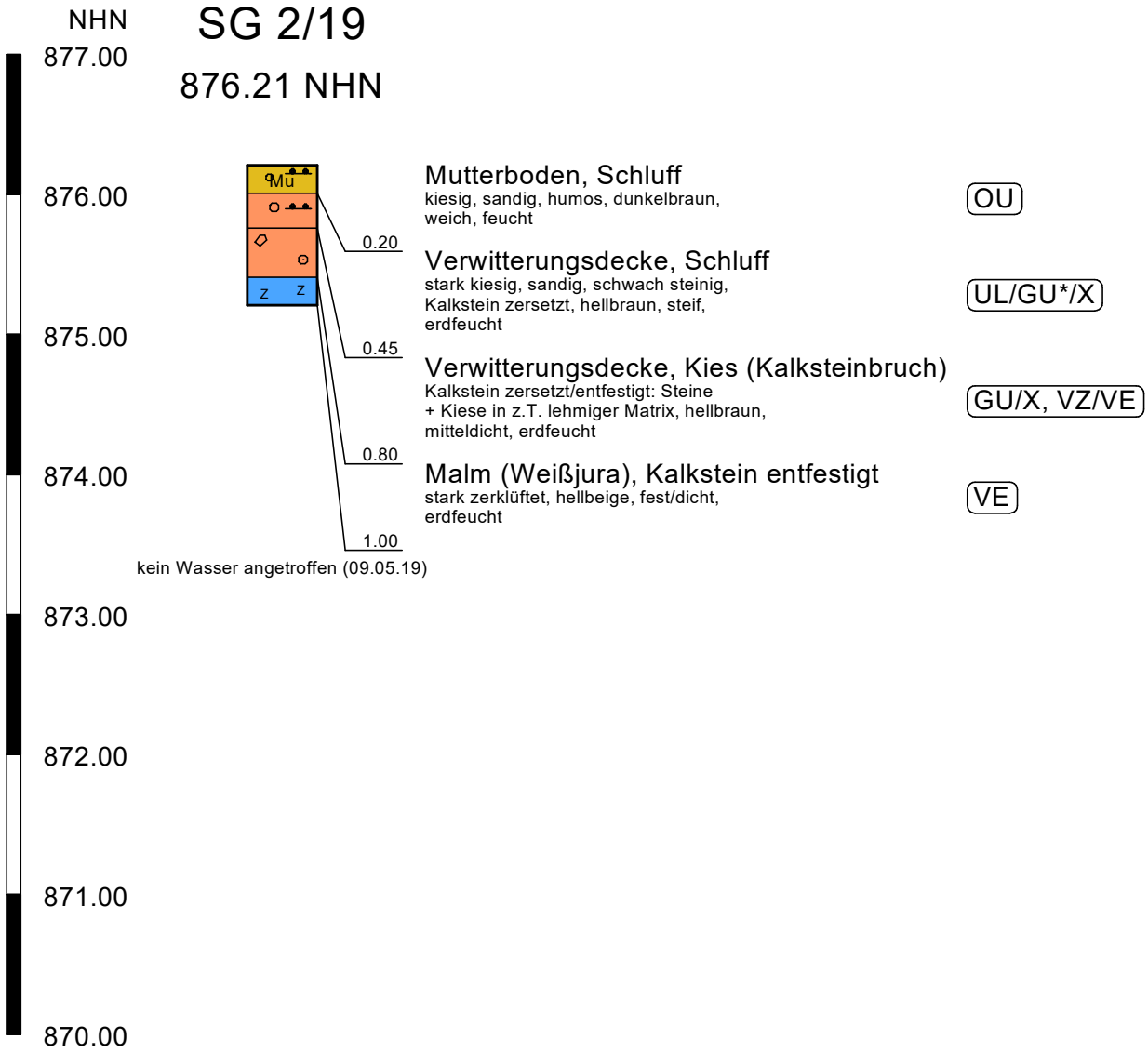
Verwitterungsdecke, Kies (Kalksteinbruch) — GU/X, VZ/VE
Kalkstein zersetzt/entfestigt: Steine + Kiese in z.T. lehmiger Matrix, hellbraun, mitteldicht, erdfeucht

Malm (Weißjura), Kalkstein entfestigt — VE
stark zerklüftet, hellbeige, fest/dicht, erdfeucht

baugrund süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH Maybachstraße 5 88410 Bad Wurzach	Erweiterung GWG Lichtenbol Süd in 72461 Albstadt - Tailfingen -Versickerung-	AZ 19 04 034 Anlage Nr. 2.2

Bodenprofil Schürfgrube SG 2/19

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



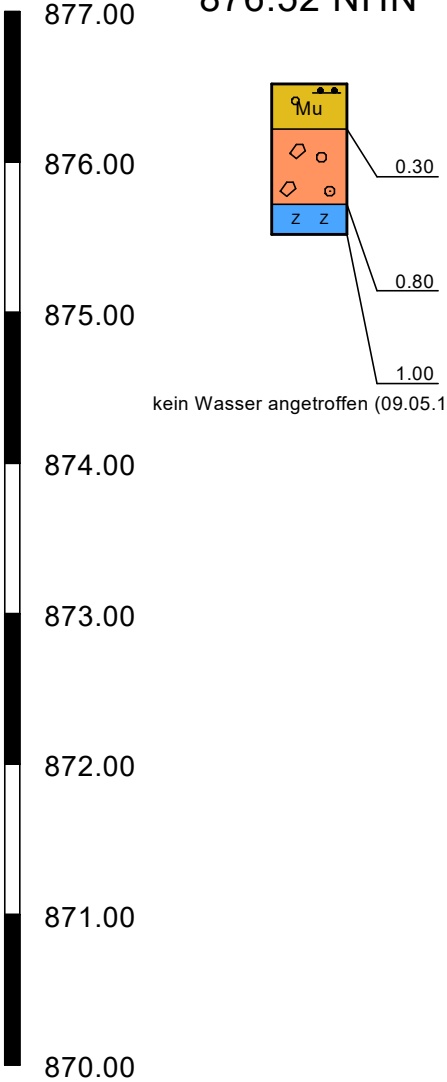
baugrund süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH Maybachstraße 5 88410 Bad Wurzach	Erweiterung GWG Lichtenbol Süd in 72461 Albstadt - Tailfingen -Versickerung-	AZ 19 04 034 Anlage Nr. 2.3

Bodenprofil Schürfgrube SG 3/19

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich

SG 3/19

876.52 NHN



Mutterboden, Schluff — OU
kiesig, sandig, humos, dunkelbraun, weich, feucht

Verwitterungsdecke, Kies (Kalksteinbruch) — GU/X, VZ/VE
Kalkstein zersetzt/entfestigt: Steine + Kiese in z.T. lehmiger Matrix, hellbraun, mitteldicht, erdfeucht

Malm (Weißjura), Kalkstein entfestigt — VE
stark zerklüftet, hellbeige, fest/dicht, erdfeucht

kein Wasser angetroffen (09.05.19)

SG 1/19: 0,0 m bis 0,6 m u. GOK





SG 2/19: 0,0 m bis 1,0 m u. GOK





SG 3/19: 0,0 m bis 1,0 m u. GOK





baugrund süd

Sickerversuch (Schürfgrube)

Verfahren zur orientierenden Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit nach: Empfehlung E 1-4 des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.)

Projekt-Nr.: AZ 19 04 034
Projekt: Erweiterung GWG Lichtenbol Süd
in 72461 Albstadt - Tailfingen
-Versickerung-

Versuchsdaten Schurf

Versuch: **SG 1/19** Versuchsdatum: 09.05.2019
Bodenart: Felszersatz, Weißer Jura, entfestigter Kalkstein (Steine, kiesig - stark kiesig, schwach schluffig, schwach sandig)

Länge =	**1,30 m**	
Breite =	**1,00 m**	
Tiefe Sohle =	**0,60 m**	
Fläche Sohle =	**1,3 m²**	
Bezugsradius =	**0,64 m**	Nach Prinz:
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn =	**0,3 m**	$k_f = \frac{2r \cdot \Delta h}{8 \cdot \Delta t \cdot h_m}$
Wasserhöhe bei Versuchsende =	**0 m**	

baugrund süd

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		0,30			
	30		0,01	0,30	1,82E-04
30		0,29			
	30		0,01	0,30	1,82E-04
60		0,28			
	30		0,01	0,30	1,82E-04
90		0,27			
	30		0,01	0,30	1,82E-04
120		0,26			
	60		0,02	0,29	1,85E-04
180		0,24			
	60		0,02	0,29	1,85E-04
240		0,22			
	60		0,02	0,29	1,85E-04
300		0,20			
	120		0,04	0,28	1,91E-04
420		0,16			
	60		0,02	0,29	1,85E-04
480		0,14			
	240		0,09	0,26	2,36E-04
720		0,05			
	60		0,02	0,29	1,85E-04
780		0,03			
	60		0,02	0,29	1,85E-04
840		0,01			
	60		0,01	0,30	9,09E-05
900		0,00			
				k_f =	**1,81E-04**

baugrund süd

Sickerversuch (Schürfgrube)

Verfahren zur orientierenden Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit nach: Empfehlung E 1-4 des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.)

Projekt-Nr.: AZ 19 04 034
Projekt: Erweiterung GWG Lichtenbol Süd
in 72461 Albstadt - Tailfingen
-Versickerung-

Versuchsdaten Schurf

Versuch: **SG 2/19** Versuchsdatum: 09.05.2019
Bodenart: Felszersatz, Weißer Jura, entfestigter Kalkstein (Steine, kiesig - stark kiesig, schwach schluffig, schwach sandig)

Länge =	**1,50**	**m**
Breite =	**1,00**	**m**
Tiefe Sohle =	**1,00**	**m**
Fläche Sohle =	**1,5**	**m²**
Bezugsradius =	**0,69**	**m**
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn =	**0,2**	**m**
Wasserhöhe bei Versuchsende =	**0**	**m**

Nach Prinz:

$$k_f = \frac{2r \cdot \Delta h}{8 \cdot \Delta t \cdot h_m}$$

baugrund süd

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		0,20			
	30		0,03	0,19	9,34E-04
30		0,17			
	30		0,02	0,19	4,49E-04
60		0,16			
	30		0,02	0,19	4,49E-04
90		0,14			
	30		0,01	0,20	2,95E-04
120		0,13			
	60		0,03	0,19	4,67E-04
180		0,10			
	60		0,03	0,19	4,67E-04
240		0,07			
	60		0,03	0,19	4,67E-04
300		0,04			
	60		0,03	0,19	4,67E-04
360		0,01			
	30		0,01	0,20	2,95E-04
390		0,00			
				k_f =	**4,77E-04**

baugrund süd

Sickerversuch (Schürfgrube)

Verfahren zur orientierenden Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit nach: Empfehlung E 1-4 des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.)

Projekt-Nr.: AZ 19 04 034
Projekt: Erweiterung GWG Lichtenbol Süd
in 72461 Albstadt - Tailfingen
-Versickerung-

Versuchsdaten Schurf

Versuch: **SG 3/19** Versuchsdatum: 09.05.2019
Bodenart: Felszersatz, Weißer Jura, entfestigter Kalkstein (Steine, kiesig - stark kiesig, schwach schluffig, schwach sandig)

Länge =	**1,80 m**	
Breite =	**1,00 m**	
Tiefe Sohle =	**1,00 m**	
Fläche Sohle =	**1,8 m²**	
Bezugsradius =	**0,76 m**	Nach Prinz:
Wasserhöhe bei Versuchsbeginn =	**0,4 m**	$k_f = \frac{2r \cdot \Delta h}{8 \cdot \Delta t \cdot h_m}$
Wasserhöhe bei Versuchsende =	**0 m**	

baugrund süd

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		0,40			
	30		0,02	0,39	2,41E-04
30		0,39			
	30		0,02	0,39	2,41E-04
60		0,37			
	30		0,01	0,40	1,60E-04
90		0,36			
	30		0,01	0,40	1,60E-04
120		0,35			
	60		0,03	0,39	2,46E-04
180		0,32			
	60		0,02	0,39	1,62E-04
240		0,30			
	60		0,03	0,39	2,03E-04
300		0,28			
	120		0,05	0,38	1,88E-04
420		0,23			
	120		0,05	0,38	2,10E-04
540		0,18			
	120		0,05	0,38	2,10E-04
660		0,13			
	120		0,05	0,38	1,88E-04
780		0,09			
	120		0,05	0,38	2,10E-04
900		0,04			
	60		0,04	0,38	2,89E-04
960		0,00			
				k_f =	**2,08E-04**