

Proj.-Nr: 2268



Überprüfung der Versickerungsfähigkeit im Bereich des Baufelds im See,  
Betriebsgelände der Bergheimer Industrie- & Garagentore GmbH,  
Sander Straße 13b, 77767, Appenweier

Willstätt, 25.01.2021

A handwritten signature in blue ink that reads "J. Klinger".

Dr.-Ing. Jochen Klinger

Im Auftrag



Bergheimer Industrie- und  
Garagentore GmbH  
Sander Straße 13b  
D-77767 Appenweier

Planungsbüro



Hindenburgplatz 4  
77767 Appenweier

## **Inhaltsverzeichnis**

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| 1   | Vorgang .....   | - 1 - |
| 2   | Verwendete Unterlagen.....                                  | - 1 - |
| 3   | Örtliche und bauliche Rahmenbedingungen .....               | - 2 - |
| 4   | Durchgeführte Untersuchungen .....                          | - 3 - |
| 5   | Ergebnisse .....  | - 4 - |
| 5.1 | Geographische-/ Geologische / lithologische Situation ..... | - 4 - |
| 5.2 | Ergebnisse der Versickerungsversuche .....                  | - 5 - |
| 5.3 | Empfehlung zum weiteren Vorgehen.....                       | - 6 - |

## **Anlagenverzeichnis**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Übersichtsplan                                |
| 1.2 | Auszug aus der geologischen Karte             |
| 1.3 | Karte mit Darstellung der Wasserschutzgebiete |
| 2.1 | Lageplan mit Untersuchungspunkten             |
| 3   | Profile der Baggerschürfen                    |
| 4   | Auswerteprotokolle der Versickerungsversuche  |
| 5   | Fotodokumentation                             |

## **1 Vorgang**

Die Bergheimer Industrie- und Garagentore GmbH in der Sander Straße 13b in 77767 Appenweier planen die bauliche Erweiterung auf dem Betriebsgelände nach Norden hin. Aktuell wird der Bebauungsplan für die betroffenen Flurstücke erstellt. Der anfallende Niederschlagsabfluss der Dachflächen soll nach Möglichkeit vor Ort einer Versickerung zugeführt werden, sofern die Randbedingungen dafür gegeben sind.

Zur Überprüfung des generellen Bodenaufbaus, dessen zu erwartenden hydrogeologischen Eigenschaften waren Baggerschürfen anzulegen und Versickerungsversuche durchzuführen.

In diesem Zusammenhang wurde das Institut für angewandte Geologie GmbH in Willstätt auf Grundlage des Angebots vom 01.10.2019 mit dem Schreiben vom 12.10.2020 von der Bergheimer Industrie- und Garagentore GmbH beauftragt, die zur Klärung der genannten Aufgabenstellung erforderlichen Arbeiten auszuführen.

## **2 Verwendete Unterlagen**

### **Planunterlagen**

Kampfmittelbeseitigungsmaßnahme, Appenweier im See, Sander Straße, Bebauungsplan, 23.11.2020, Regierungspräsidium Stuttgart

Lageplan, Niesen Walter, Anbei Zelthalle, Appenweier, 19-023, Lageplan im Maßstab 1: 1000

Übersichtsplan, BP in See Süd, 19-016, im Maßstab 1:7.500

### **Normen und Gesetze**

Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur, Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

BBodSchV (1999): "Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist"

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg u.a. (Hrsg.) (1979): HGK Bühl-Offenburg.- Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 50 000, Georeferenzierte Rasterdaten, CD-ROM

### 3 Örtliche und bauliche Rahmenbedingungen

Das im Rahmen der geplanten Erweiterung untersuchte Flurstück (Flurstück Nr. 1197) liegt nördlich der bestehenden Bebauung der Bergheimer Industrie- und Garagentore GmbH mit einer Ost-West-Erstreckung (siehe nachfolgende Abbildung, das Flurstück ist rot umrandet).

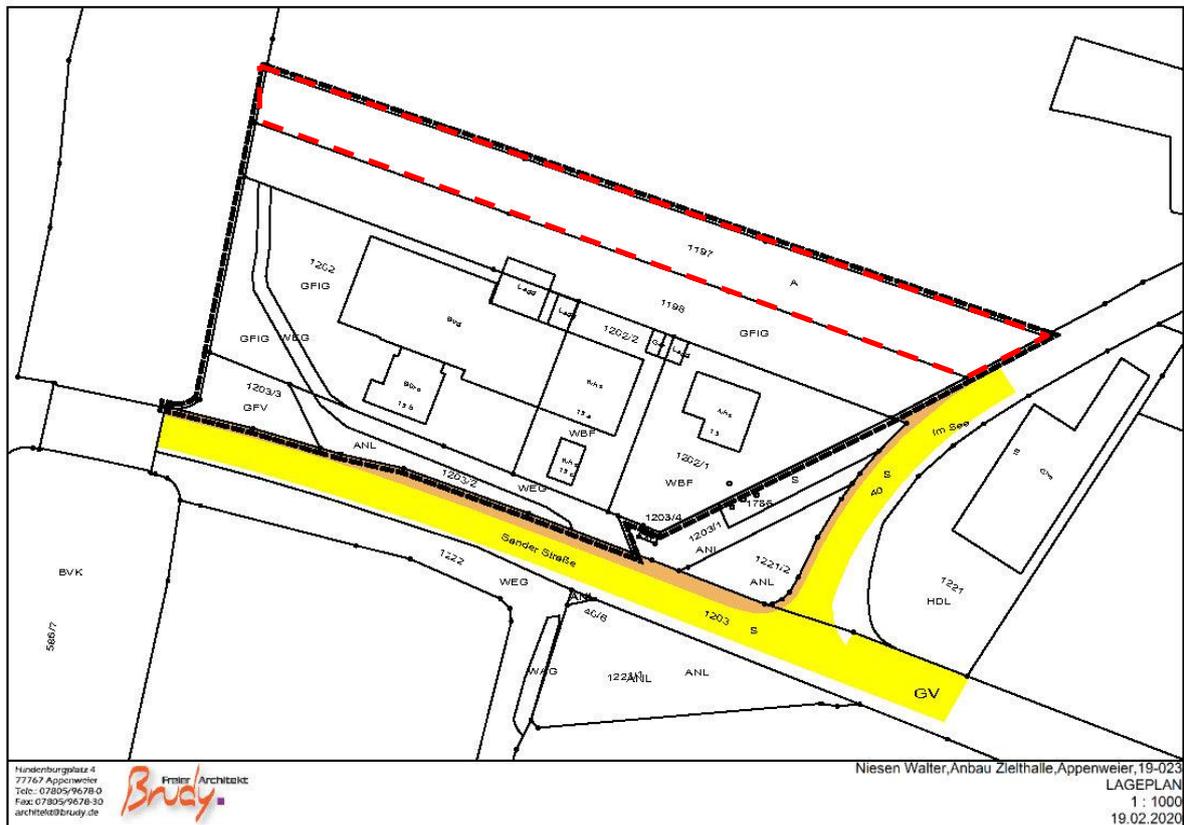


Abbildung 1: Lage des für die Versickerung in Frage kommende Flurstück.

Nachgängige Abbildung zeigt das untersuchte Flurstück von Osten nach Westen aus gesehen.



Abbildung 2: Blick auf Flurstück 1197 von Osten nach Westen.

Die Lage des Baufeldes ist in der Übersichtskarte in Anlage 1.1 dargestellt.

In Anlage 1.2 ist ein Auszug aus der amtlichen geologischen Karte aufgeführt.

Anlage 1.3 zeigt das Untersuchungsgebiet und die Lage des nächstgelegenen Wasserschutzgebiets.

Im Lageplan Anlage 2.1 sind die Erkundungspunkte dargestellt.

#### 4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der oberflächennahen Schichtenfolge sowie der Lage und Niveau einer potentiellen zur Versickerung notwendigen permeablen ungesättigten Zone wurden am 19.11.2020 die Probelöcher Schurf S 1 bis S 3 ausgehoben, die aufgeschlossenen Lockergesteinsabfolge detailliert beschrieben und in Form von Schurfprofilen dokumentiert und fotografiert (siehe Anlage 3 und 5 im Anhang).

Die maximale Aushubtiefe betrug 3,0 m unter Geländeoberkante. Die Endteufen richteten sich nach den jeweils angetroffenen Bodenschichten.

Schurf 1 wurde bis in die maximale Tiefe von 3,0 m u. GOK niedergebracht.

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit der oberen Schichten wurde Schurf S2 bis in einer Tiefe von 1,2 m hergestellt.

Schurf 3 wurde bis in 2,50 m u. GOK ausgehoben.

Nachfolgende Tabelle listet die Tiefenlagen der Schurfsohlen sowie die Abmaße im der Versickerungsfläche auf.

Tabelle 1: Abmaß der Sohlbereiche (Versickerungsfläche)

| Bezeichnung | Höhen        |               |                                 |
|-------------|--------------|---------------|---------------------------------|
|             | Länge<br>[m] | Breite<br>[m] | Endteufe<br>Sohle<br>[m u. GOK] |
| Schurf S1   | 1,00         | 0,50          | 3,00                            |
| Schurf S2   | 0,70         | 0,50          | 1,20                            |
| Schurf S3   | 1,20         | 0,50          | 2,50                            |

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Geographische-/ Geologische / lithologische Situation

#### Randbedingungen gemäß geologischer Karte

Das Untersuchungsgebiet liegt relativ eben auf gleichbleibendem topografischem Niveau am südlichen Ortsrand von Appenweier und gemäß Auszug aus der geologischen Karte im Bereich von holozänen Abschwemmmassen (qhz) bestehend aus Schluff mit wechselnden tonig-sandigen Nebenbestandteile.

#### Aufnahme vor Ort, Bodenzusammensetzung in den angelegten Schürfen

Bei der Aufnahme der Schurfprofile wurden bereichsweise eine Erdauffüllung mit geringen Fremdbestandteilen (< 5 %) aus Bauschutt angetroffen. Diese reicht bis 0,4 m u GOK (Schurf S1).

Darunter folgen durchgängig die Auesediment aus Schluff mit teils feinsandigen, teils stärker tonigen Nebenbestandteile. In RKS 3 wurde in 2,0 m u. GOK ein grauer Tonhorizont mit organischen Bestandteilen angetroffen.

Darunter folgen bis in eine Tiefe von 3,0 m die Auenlehme als feinsandige, tonige Schluffe.

Ein hydraulisch durchlässiger Horizont mit Sand und Kies als Hauptgemengteil wurde in keinem Schurf angetroffen.

Nachgängige Abbildung zeigt ein für den erkundeten Bereich abgeleitetes Normalprofil mit den Horizonten, die für die Versickerungsversuche herangezogen wurden.

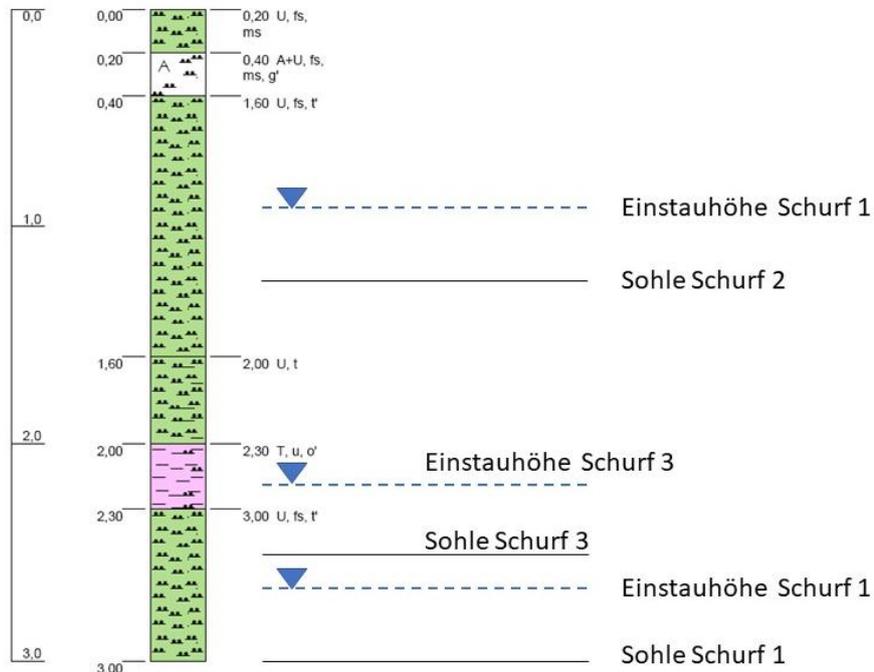


Abbildung 3: Normalprofil im Bereich des geplanten Baufelds aus den Schurfprofilen S1-S2.

## 5.2 Ergebnisse der Versickerungsversuche

Nach Herstellung der jeweiligen Schurfgruben wurde der Versickerungsbereich zunächst 20 Minuten vorgewässert um hydraulisch gesättigte Verhältnisse herzustellen.

Der jeweilige Einzelversuch zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit wurde über 60 Minuten gefahren und die Absenkung des Wasserspiegels in der Schurfgrube über die Zeit gemessen. Die Protokolle und Auswertungen zu den 3 Versuchen sind in Anlage 4 aufgeführt.

Nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Ergebnisse

|   |       | Schurf S1                  | Schurf S2                  | Schurf S3                  |
|---|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Bodenart (im Bereich der Schurfsohle)               | [-]   | Schluff, feinsandig, tonig | Schluff, feinsandig, tonig | Schluff, feinsandig, tonig |
| Resultierender $k_f$ - Wert der ungesättigten Zone: | [m/s] | 9,74E-07                   | 5,30E-07                   | 1,16E-06                   |
| $k_f$ -Wert zur Bemessung (ATV A 138):              | [m/s] | 1,95E-06                   | 1,06E-06                   | 2,31E-06                   |
| Bewertung nach DIN 18130                            | [-]   | schwach durchlässig        | schwach durchlässig        | schwach durchlässig        |

### Bewertung

Die im Baufeld angetroffenen Böden sind bis mindestens 3,0 m unter Geländeoberkante als Schwemmsedimente in Form von Auelehmen aus Schluff mit feinsandigen und tonigen, teils stark organischen Bestandteileteilen anzusprechen.

Allen gemeinsam ist eine bodenspezifische geringe Durchlässigkeit, die grundsätzlich mit  $k_f$ -Werten von  $1 \times 10^{-6}$  m/s bis  $1 \times 10^{-8}$  m/s angegeben werden können.

Die mittels den Versickerungsversuchen ermittelten Werte für die bodenspezifische hydraulische Leitfähigkeit ( $k_f$ -Wert in m/s) bestätigen diese Werte. Aus den jeweils über einen Zeitraum von rund 60 Minuten durchgeführten Versickerungsversuchen ergeben sich für die drei überprüften Horizonte Werte von für die hydraulische Durchlässigkeit von  $k_f = 1,06E-6$  bis  $2,31E-6$  m/s.

Hinweis: Aufgrund der geringen feststellbaren Absenkung, die sich Rahmen der Messungenaugigkeit befanden, können die tatsächlichen Werte für die hydraulische Leitfähigkeit noch geringer sein.

Hinweis gemäß DWA A 138: Die Versickerung von Oberflächenwasser über eine Mulde kann technisch nur funktionieren, wenn der Untergrund eine Durchlässigkeit von  $k_f \geq 5,0E-6$  m/s beträgt. Dies ist im vorliegenden Fall mit maximal  $k_f = 2,31E-6$  m/s nicht gegeben.

**Fazit: Damit fehlen diesen mehrheitlich feinkörnig geprägten Horizonten aus hydraulischer Sicht die Grundvoraussetzungen für eine Eignung zum Bau einer Versickerungsanlage.**

### 5.3 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

#### **Wasserrechtliche Bewertung der Versickerung von Tagwässer über Sickerschlitz**

Da sich das Baubauungsgebiet nicht im Bereich von einem Wasserschutzgebiet befindet, wäre die Versickerung der Tagwässer über Sickerschlitz ins Grundwasser wasserrechtlich genehmigungsfähig. Diese Thematik wurde telefonisch mit Frau Gerloff und Herrn Klier vom Landratsamt Ortenaukreis bereits abgestimmt.

#### **Hydraulische Bewertung**

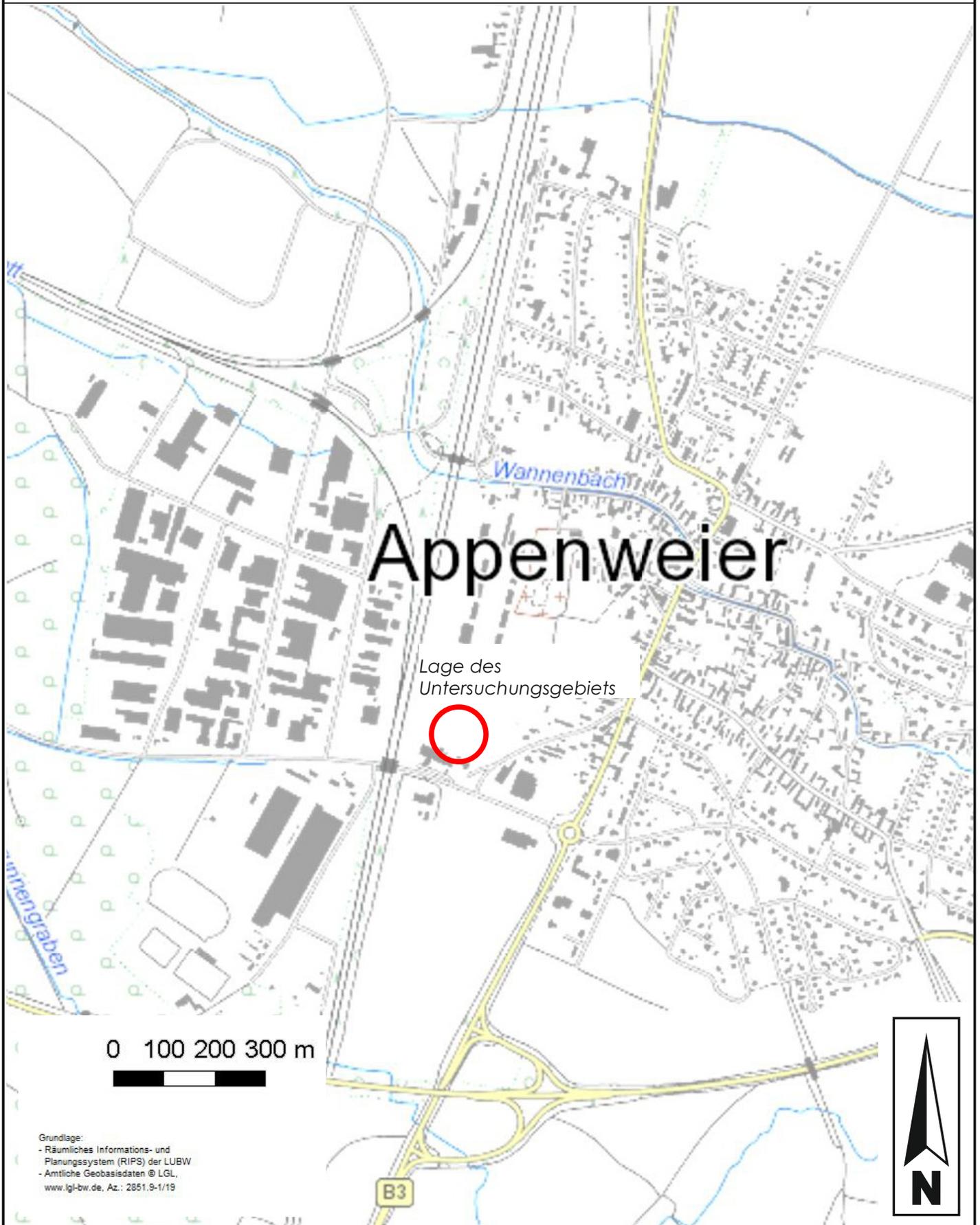
Für eine abschließende Bewertung ist jedoch grundsätzlich zu prüfen, ob eine ungesättigte Zone aus gut durchlässigen Bodenschichten (Sande und Kiese) unter den geringpermeablen Deckschichten vorhanden ist. Dies konnte aufgrund der technisch begrenzten Baggertiefe abschließende nicht geklärt werden.

Sollte sich im Baufeld lediglich eine geringmächtige ungesättigte Zone aus einem Sand-Kies-Gemisch ausgebildet haben, ist trotz mächtiger, auflagernder, geringpermeabler Deckschichten eine Versickerung von Tagwässern mit Hilfe von Sickerschlitz (mit hochdurchlässigem Grubenkies gefüllter Längsgräben mit  $k_f$ -Werten von  $\sim 1,0E-4$  m/S) zwischen Basis denkbarer Sammelbecken und ungesättigter Zone als Überbrückung der geringpermeablen Bodenhorizonte als nicht dauerhaft funktionsfähig einzustufen.

Aufgrund der angetroffenen hydrogeologischen Rahmenbedingungen muss vielmehr angenommen werden, dass sich bei höheren GW-Ständen  $\leq$  HW unterhalb des als geringpermeabel einzustufenden Auelehms (Geringwasserleiter) ein gespannter Grundwasserspiegel ausbilden wird. Das hätte im Falle von Sickerschlitz die Folge, dass das Grundwasser infolge des Druckausgleichs innerhalb der Kiesfüllungen bis auf das Niveau eines freien (ungespannten) GW-Spiegels ansteigen und diese quasi von ‚unten‘ teilweise mit Wasser gefüllt würden. Die Versickerung des in der Rigole befindlichen Niederschlagswassers kann dann nur mit zeitlicher Verzögerung versickern. Ein Rückstau und längerer Einstau der Versickerungsanlage wären die Konsequenzen.

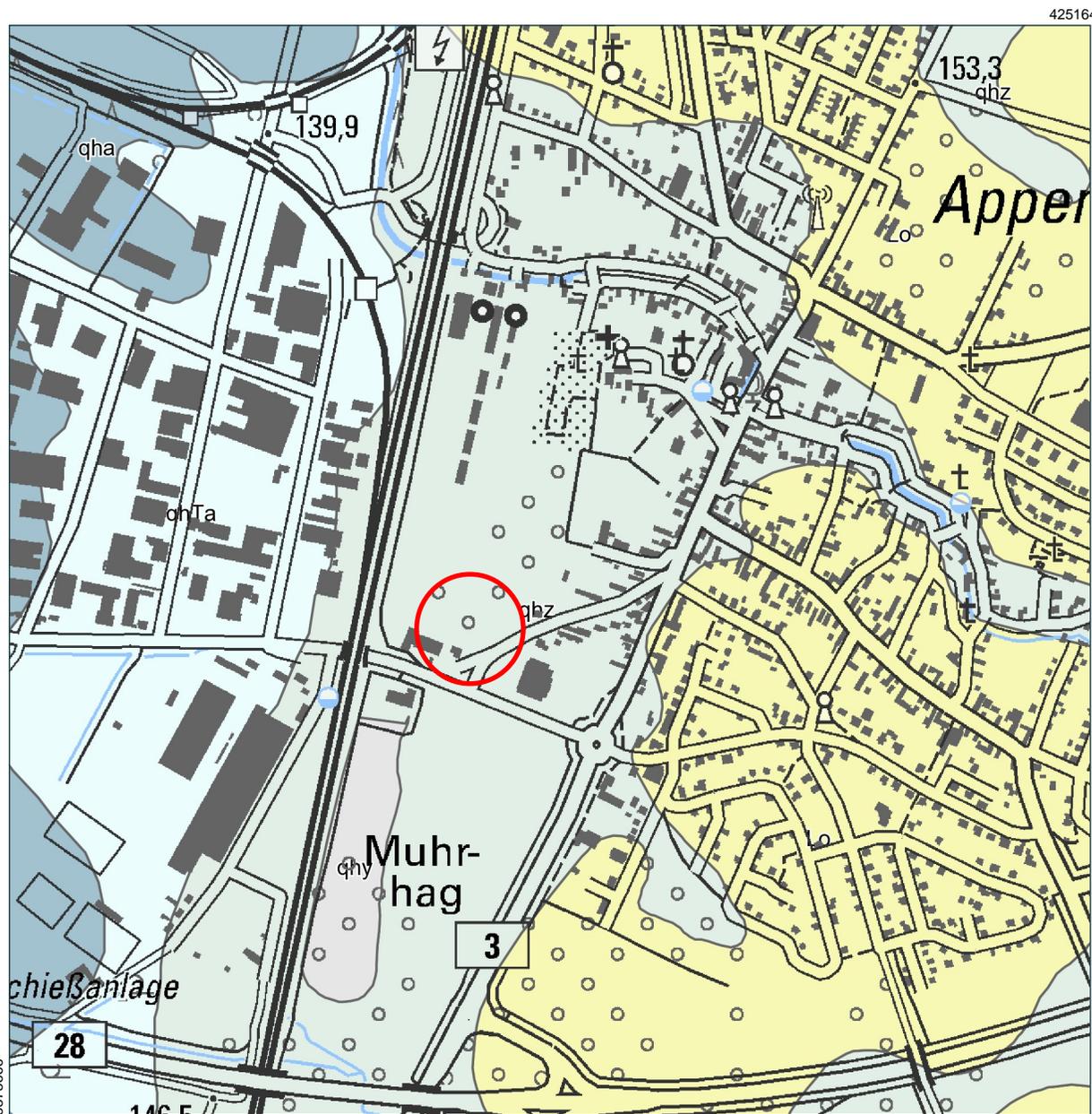
Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass im Planungsgebiet die Möglichkeit einer dauerhaften funktionierenden Versickerung anfallenden Tagwässern aufgrund der Zusammensetzung der angetroffenen oberflächennahen, geringpermeablen Schichtenfolgen in der ungesättigten Bodenzone bei gleichzeitig relativ hohem Grundwasserniveau mengenmäßig in ausreichender Form nicht gegeben ist.

Erfahrungsgemäß muss von einer Versickerung in den Grundwasserleiter aufgrund der ungünstigen hydrogeologischen Randbedingungen abgeraten werden.



Grundlage:  
- Räumliches Informations- und  
Planungssystem (RIPS) der LUBW  
- Amtliche Geobasisdaten © LGL,  
www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

|                   |             |   |
|-------------------|-------------|---|
| ifag: 2268        | gez.: Kl    | Übersichtslageplan<br>BP Im See Süd, Fa. Bergheimer, 77767 Appenweiler<br>Institut für angewandte Geologie GmbH, Dr.-Ing. Jochen Klinger, Turnhallenstr. 2, 77731 Willstätt |
| Datum: 20.01.2021 | gep.:       |   |
| Maßstab: s. Karte | Anlage: 1.1 |   |



Maßstab

1 : 10000

Ebenen

GK50: Geologische Einheiten (Flächen)

Topographie (Rasterdaten des LGL)

 Lage des Untersuchungsgebiets



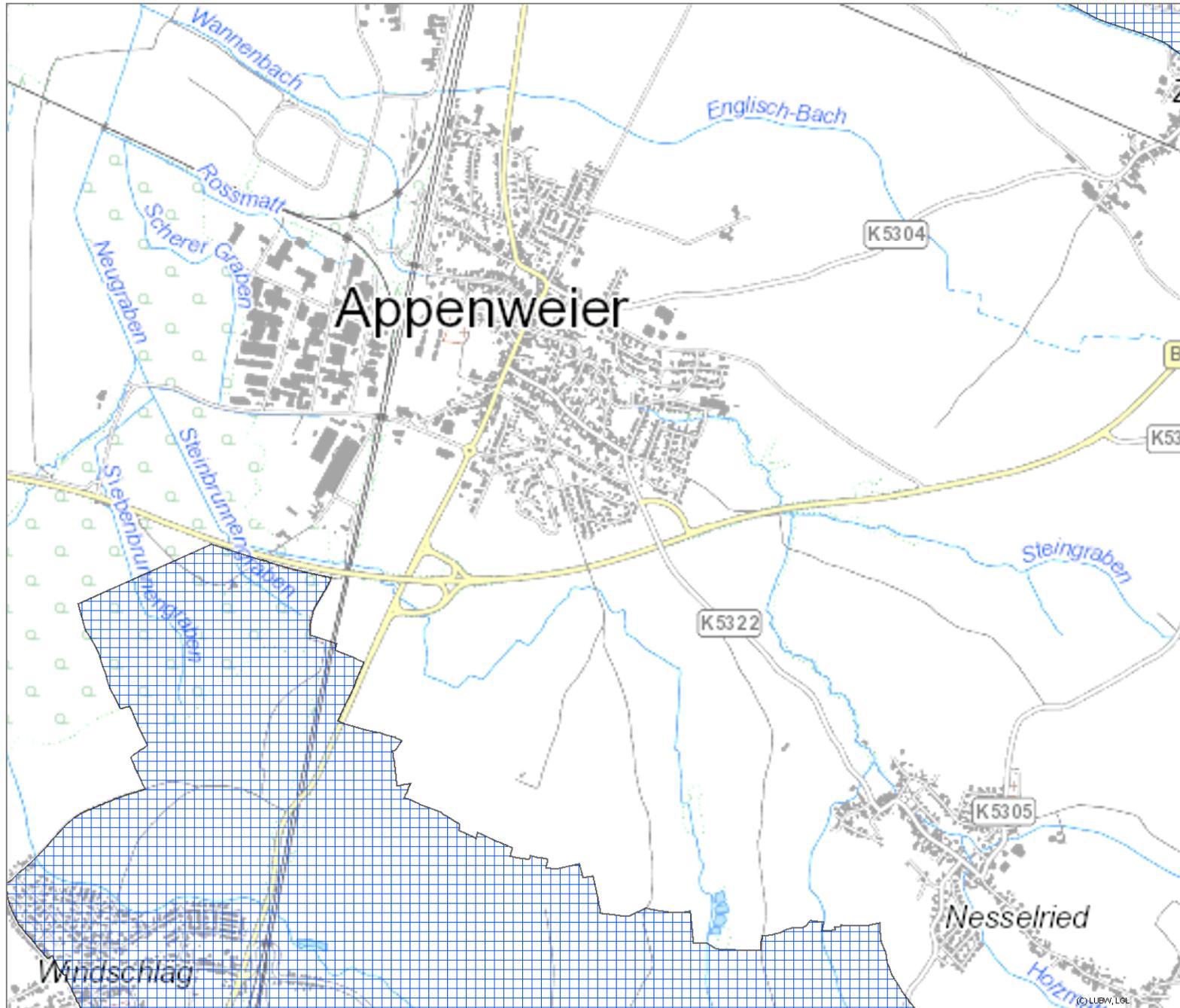
**Baden-Württemberg**  
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Legende

GK50: Geologische Einheiten (Flächen)

-  Unbekannter Untergrund (U)
-  Hochterrassenschotter (THg)
-  Hangschutt (qu)
-  Bodensee-Sediment (qBOD)
-  Fließerdefolge (qff)
-  Sandlöss (Los)
-  Öhningen-Schichten (tOES)



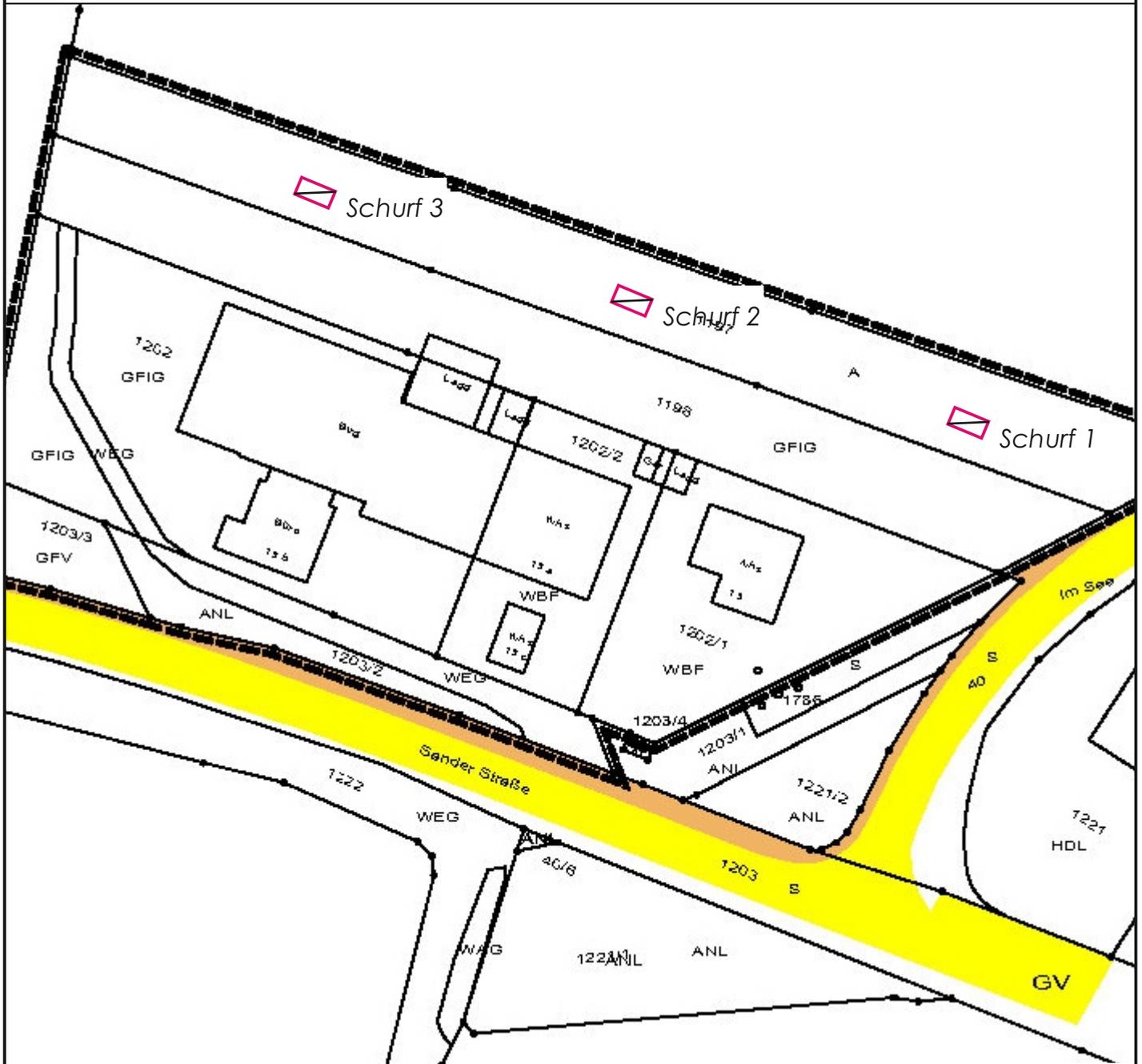


Wasserschutzgebiet

-  festgesetzt
-  vorläufig angeordnet
-  im Verfahren
-  fachtechnisch abgegrenzt



Grundlage:  
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW  
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL,  
 www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Maßstab / Plangrundlage

Niesen Walter, Anbau Zielhalle, Appenweier, 19-023  
 LAGEPLAN  
 1 : 1000  
 19.02.2020

Hindenburgplatz 4  
 77767 Appenweier  
 Tele.: 07805/9678-0  
 Fax: 07805/9678-30  
 architekt@brudy.de

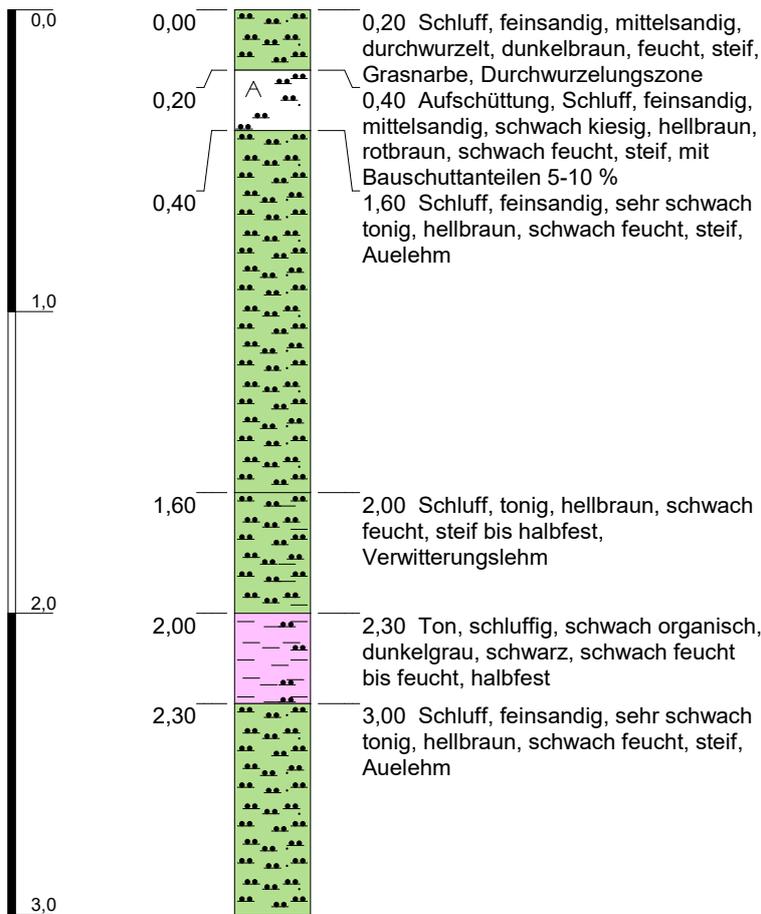
Freier Architekt  
**Brudy**



|                   |           |   |
|-------------------|-----------|---|
| ifag: 2268        | gez.: Kl  | Lageskizze mit Untersuchungspunkten<br>BP Im See Süd, Fa. Bergheimer, 77767 Appenweier            |
| Datum: 20.01.2021 | gep.:     |   |
| Maßstab: s. Karte | Anlage: 2 | Institut für angewandte Geologie GmbH, Dr.-Ing. Jochen Klinger, Turnhallenstr. 2, 77731 Willstätt |

m u. GOK (142,00 m NN)

### Schurf S1



Höhenmaßstab: 1:25

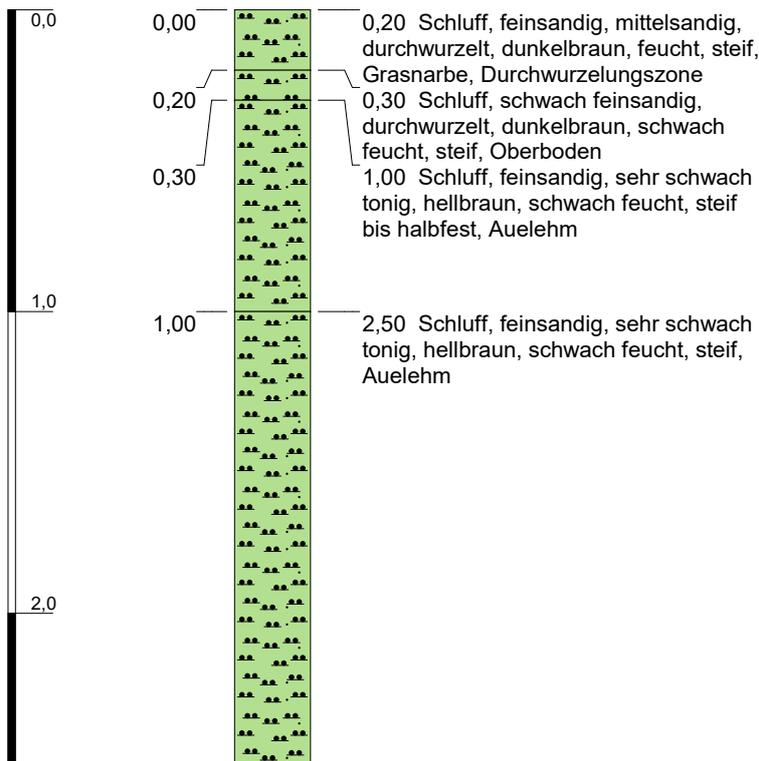
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

|   |                     |                  |
|---|---------------------|------------------|
| <b>Projekt: BP im See, Fa. Bergheimer, Appenweier</b> |                     |                  |
| <b>Bohrung: Schurf S1</b>                             |                     |                  |
| Auftraggeber: Bergheimer GmbH                         | Ostwert: 0          |                  |
| Bohrfirma: Lorenz Burgert                             | Nordwert: 0         |                  |
| Bearbeiter: Dr. Jochen Klinger                        | Ansatzhöhe: 142,00m |                  |
| Datum: 19.11.2020                                     | Anlage 3            | Endtiefe: 3,00 m |

m u. GOK (142,00 m NN)

### Schurf S2



Höhenmaßstab: 1:25

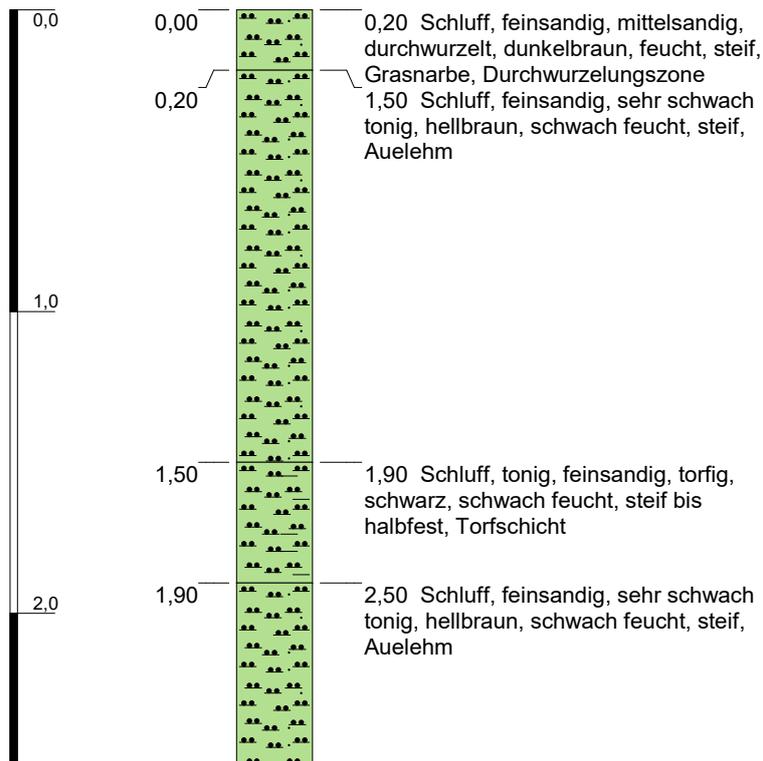
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Projekt: BP im See, Fa. Bergheimer, Appenweier</b> |                     |
| <b>Bohrung: Schurf S2</b>                             |                     |
| Auftraggeber: Bergheimer GmbH                         | Ostwert: 0          |
| Bohrfirma: Lorenz Burgert                             | Nordwert: 0         |
| Bearbeiter: Dr. Jochen Klinger                        | Ansatzhöhe: 142,00m |
| Datum: 19.11.2020                                     | Anlage 3            |
|   | Endtiefe: 1,00 m    |

m u. GOK (142,00 m NN)

### Schurf S3



Höhenmaßstab: 1:25

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

|   |                     |                  |
|---|---------------------|------------------|
| <b>Projekt: BP im See, Fa. Bergheimer, Appenweier</b> |                     |                  |
| <b>Bohrung: Schurf S3</b>                             |                     |                  |
| Auftraggeber: Bergheimer GmbH                         | Ostwert: 0          |                  |
| Bohrfirma: Lorenz Burgert                             | Nordwert: 0         |                  |
| Bearbeiter: Dr. Jochen Klinger                        | Ansatzhöhe: 142,00m |                  |
| Datum: 19.11.2020                                     | Anlage 3            | Endtiefe: 2,50 m |

**Versickerungsversuch 1**

Versuchsdurchfuehrung: 19.03.2020

Der Versickerungsversuch wurde nach Wassersaettigung mit fallendem Wasserspiegel gefahren

**Zugrundegelegte Formel :**

Zur Auswertung kann vereinfacht die Formel des US Departments of the Interior Bureau of Reclamation Design of small dams (1960) herangezogen werden:

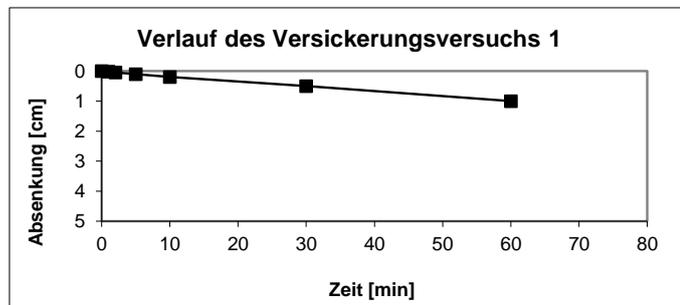
$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * h}$$

**Feldparameter:**

|   |                       |          |                     |
|---|-----------------------|----------|---------------------|
| Lage der Schurfsohle unter GOK                                    |                       | 3        | [m]                 |
| vermuteter Flurabstand des Grundwassers (unter GOK) am 19.11.2020 |                       | 5,0      | [m]                 |
| resultierender Abstand der Schurfsohle zum Grundwasserspiegel     |                       | 2,00     | [m]                 |
| Wasserstand über Schurfsohle zu Versuchsbeginn                    |                       | 0,65     | [m]                 |
| Länge der Schurfgrube bei rechteckig ausgebildeter Grube          | l =                   | 1,00     | [m]                 |
| Breite der Schurfgrube bei rechteckig ausgebildeter Grube         | b =                   | 0,50     | [m]                 |
| Mittel aus Anfangs- und Endhoehe des Wasserspiegels               | h =                   | 0,65     | [m]                 |
| Differenz aus Anfangs- und Endhoehe des Wasserspiegels            | dh =                  | 0,01     | [m]                 |
| Dauer des Versickerungsversuches                                  | dt =                  | 3600     | [s]                 |
| Wasserzugabe bzw. versickerte Wassermenge                         | Q = l * b * dh / dt = | 1,39E-06 | [m <sup>3</sup> /s] |

**Verlauf des Versickerungsversuchs:**

| Zeit nach dem Befuellen des Schurfes (min) | Absenkung des Wasserspiegels (cm) |
|--|-----------------------------------|
| 0  | 0                                 |
| 1  | 0,02                              |
| 2  | 0,05                              |
| 5  | 0,1                               |
| 10   | 0,2                               |
| 30   | 0,5                               |
| 60   | 1                                 |

**Berechnung des Durchlaessigkeitsbeiwertes:**

Bei rechteckiger Schurfgrube ergibt sich der Radius r über die Formel

$$r = \sqrt{\frac{l * b}{\Pi}}$$

$$r = 0,40 \text{ [m]}$$

Resultierender  $k_f$  - Wert der ungesaettigten Zone:

$$k_{f,u} = 9,74E-07 \text{ [m/s]}$$

**Kurzbewertung:**

Bodenart (Schurfsohle)

Schluff, feinsandig, tonig

 $k_f$ -Wert zur Bemessung (ATV A 138):

1,95E-06 m/s

Bewertung nach DIN 18130

schwach durchlässig

## Versickerungsversuch 2

Versuchsdurchführung: 19.03.2020

Der Versickerungsversuch wurde nach Wassersättigung mit fallendem Wasserspiegel gefahren

### Zugrundegelegte Formel :

Zur Auswertung kann vereinfacht die Formel des US Departments of the Interior Bureau of Reclamation Design of small dams (1960) herangezogen werden:

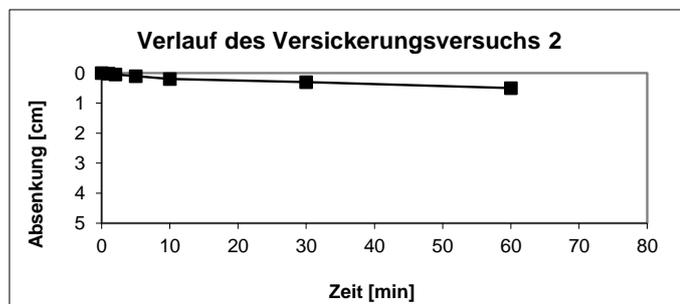
$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * h}$$

### Feldparameter:

|   |                       |                              |
|---|-----------------------|------------------------------|
| Lage der Schurfsohle unter GOK                                    | 1,2                   | [m]                          |
| vermuteter Flurabstand des Grundwassers (unter GOK) am 19.11.2020 | 6,0                   | [m]                          |
| resultierender Abstand der Schurfsohle zum Grundwasserspiegel     | 4,80                  | [m]                          |
| Wasserstand über Schurfsohle zu Versuchsbeginn                    | 0,4                   | [m]                          |
| Länge der Schurfgrube bei rechteckig ausgebildeter Grube          | l =                   | 0,70 [m]                     |
| Breite der Schurfgrube bei rechteckig ausgebildeter Grube         | b =                   | 0,50 [m]                     |
| Mittel aus Anfangs- und Endhöhe des Wasserspiegels                | h =                   | 0,5 [m]                      |
| Differenz aus Anfangs- und Endhöhe des Wasserspiegels             | dh =                  | 0,005 [m]                    |
| Dauer des Versickerungsversuches                                  | dt =                  | 3600 [s]                     |
| Wasserzugabe bzw. versickerte Wassermenge                         | Q = l * b * dh / dt = | 4,86E-07 [m <sup>3</sup> /s] |

### Verlauf des Versickerungsversuchs:

| Zeit nach dem Befüllen des Schurfes (min) | Absenkung des Wasserspiegels (cm) |
|---|-----------------------------------|
| 0   | 0                                 |
| 1   | 0,02                              |
| 2   | 0,05                              |
| 5   | 0,1                               |
| 10  | 0,2                               |
| 30  | 0,3                               |
| 60  | 0,5                               |



### Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

Bei rechteckiger Schurfgrube ergibt sich der Radius r über die Formel

$$r = \sqrt{\frac{l * b}{\pi}}$$

$$r = 0,33 \text{ [m]}$$

Resultierender  $k_f$  - Wert der ungesättigten Zone:

$$k_{f,u} = 5,30E-07 \text{ [m/s]}$$

### Kurzbewertung:

Bodenart (Schurfsohle)

Schluff, feinsandig, tonig

$k_f$ -Wert zur Bemessung (ATV A 138):

1,06E-06 m/s

Bewertung nach DIN 18130

schwach durchlässig

**Versickerungsversuch 3**

Versuchsdurchfuehrung: 19.03.2020

Der Versickerungsversuch wurde nach Wasseraeftung mit fallendem Wasserspiegel gefahren

**Zugrundegelegte Formel :**

Zur Auswertung kann vereinfacht die Formel des US Departments of the Interior Bureau of Reclamation Design of small dams (1960) herangezogen werden:

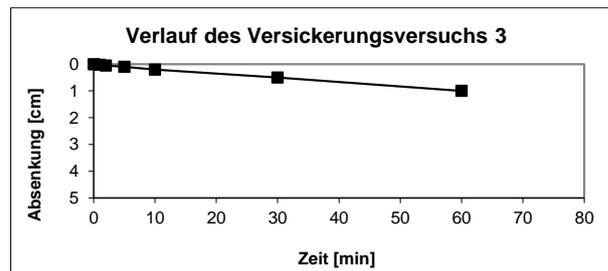
$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * h} \quad \#$$

**Feldparameter:**

|   |                                |        |
|---|--------------------------------|--------|
| Lage der Schurfsohle unter GOK                                    | 2,5                            | [m]    |
| vermuteter Flurabstand des Grundwassers (unter GOK) am 19.11.2020 | 6,0                            | [m]    |
| resultierender Abstand der Schurfsohle zum Grundwasserspiegel     | 3,50                           | [m]    |
| Wasserstand über Schurfsohle zu Versuchsbeginn                    | 0,4                            | [m]    |
| Länge der Schurfgrube bei rechteckig ausgebildeter Grube          | l = 1,20                       | [m]    |
| Breite der Schurfgrube bei rechteckig ausgebildeter Grube         | b = 0,50                       | [m]    |
| Mittel aus Anfangs- und Endhoehe des Wasserspiegels               | h = 0,6                        | [m]    |
| Differenz aus Anfangs- und Endhoehe des Wasserspiegels            | dh = 0,01                      | [m]    |
| Dauer des Versickerungsversuches                                  | dt = 3600                      | [s]    |
| Wasserzugabe bzw. versickerte Wassermenge                         | Q = l * b * dh / dt = 1,67E-06 | [m³/s] |

**Verlauf des Versickerungsversuchs:**

| Zeit nach dem Befuellen des Schurfes (min) | Absenkung des Wasserspiegels (cm) |
|--|-----------------------------------|
| 0  | 0                                 |
| 1  | 0,02                              |
| 2  | 0,05                              |
| 5  | 0,1                               |
| 10   | 0,2                               |
| 30   | 0,5                               |
| 60   | 1                                 |

**Berechnung des Durchlaessigkeitsbeiwertes:**

Bei rechteckiger Schurfgrube ergibt sich der Radius r über die Formel

$$r = \sqrt{\frac{l * b}{\pi}}$$

$$r = 0,44 \text{ [m]}$$

Resultierender  $k_f$  - Wert der ungesaettigten Zone:

$$k_{f,u} = 1,16E-06 \text{ [m/s]}$$

**Kurzbewertung:****Bodenart (Schurfsohle)****Schluff, feinsandig, tonig** **$k_f$ -Wert zur Bemessung (ATV A 138):****2,31E-06 m/s****Bewertung nach DIN 18130**

**Schurf S1**



Foto 1: Schurf S1, 0,0 – 1,0 mit Auffüllungsbestandteilen, aufgenommen am 19.11.2020



Foto 2: Schurf S1, 0,0 – 3,,0 mit Auffüllungsbestandteilen, aufgenommen am 19.11.2020



Foto 3: Schurf S1, Durchführung des Versickerungsversuchs, aufgenommen am 19.11.2020

### Schurf S 2



Foto 4: Schurf S2, aufgenommen am 19.11.2020

**Schurf S 3**



Foto 5: Schurf S3, Durchführung des Versickerungsversuchs, aufgenommen am 19.11.2020