

GEOterra Lachenstraße 16 79664 Wehr

Gustav Blessing  
Stabhalter Flury Str. 53 a

D-79650 Schopfheim

Büro für  
Ingenieurgeologie,  
Hydrogeologie  
und Umweltgeologie

Telefon  
(0 77 62) 5208 - 50  
Telefax  
(0 77 62) 5208 - 23  
Mobil  
(01 51) 40 15 52 04  
[www.geobueros.de](http://www.geobueros.de)  
[geoterra@geobueros.de](mailto:geoterra@geobueros.de)

Dipl.-Geologe  
Walter Schnabel

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen  
gt/sc

Datum  
09.04.2021

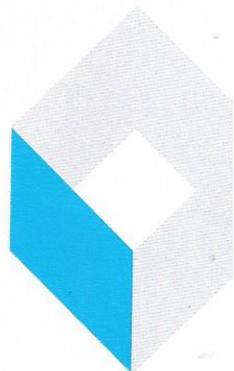
## Neubau einer Sammelgarage; Versickerung von Niederschlagswasser

### Ausgangssituation

Im Zusammenhang mit dem Neubau einer Sammelgarage auf dem Flurstück Nr. 796/13 der Gemarkung Schopfheim soll die Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers beantragt werden. Das Büro GEOterra wurde vom Bauherrn beauftragt, die rechnerische Ermittlung der Regenwassermenge sowie die Bemessung der Versickerungsanlage durchzuführen.

### Berechnungsgrundlagen

Die Versickerung soll durch eine Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138 erfolgen. An die Versickerungsanlage ist eine versiegelte Fläche von etwa 320 m<sup>2</sup> angeschlossen. Die zur Versickerung vorgesehene Fläche umfasst 36 m<sup>2</sup>. Im Bereich der geplanten Baumaßnahme ist mit einem Grundwasser-Flurabstand von ca. 15 m gerechnet werden. Nach den Verteilungskurven der Niederschläge in Baden-Württemberg des Deutschen Wetterdienstes beträgt die ortsspezifische Regenspende im Raum Schopfheim 158,1 l/s\*ha. Bei einer Dauer des Bemessungsregens von 15 min und einer Häufigkeit von  $n = 0,2/a$  errechnet sich die maßgebende Regenspende zu 282,1 l/s\*ha.



### Hydraulische Parameter des Untergrundes

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes wurde am 24.03.2021 im Bereich der geplanten Versickerungsfläche ein Schluckversuch in einem Baggerschurf durchgeführt. In dem Schurf stehen bis in eine Tiefe von 40 cm uGOK aufgefüllte kiesige, schwach sandige Steine an. Darunter folgen wasserdurchlässige natürlich gewachsene Wieseschotter, die nach DIN 14688-1 (*Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden*) als sandiger, steiniger Kies anzusprechen sind.

Der Schurf wies Abmessungen von 1,0 x 0,6 m auf. Das für den Schluckversuch benötigte Wasser wurde in einem Wassertank bereitgestellt. Nach dem Einfüllen des Wassers wurde im Schurf ein Wasserstand von 46 cm über Schurfsohle abgelesen. Nach einer Versickerungsdauer von 33:30 Minuten sank der Wasserspiegel auf 30 cm über Schurfsohle ab. Aus der Absinkgeschwindigkeit errechnet sich ein  $k_f$ -Wert von  $8,70 \cdot 10^{-5}$  m/s.

### Bemessung der Versickerungsanlage

Das erforderliche Speichervolumen  $V_s$  der Versickerungsmulde errechnet sich nach der Formel

$$V_s = (2,57 * 10^{-4} * (A_{red} + A_s * r_{T(n)} * T) / T + 9) - A_s * T * 60 * k_f / 2$$

Der Zufluss zur Versickerungsfläche setzt sich aus dem Abfluss von den angeschlossenen zu entwässernden Flächen und dem auf die Versickerungsfläche fallenden Niederschlag zusammen. Für die Versickerungsanlage steht eine Fläche von  $36 \text{ m}^2$  zur Verfügung. In die Berechnung des erforderlichen Speichervolumens gehen folgende Größen ein:

|            |                                |                   |                      |
|------------|--------------------------------|-------------------|----------------------|
| $A_{red}$  | versiegelte Fläche             | [m <sup>2</sup> ] | 320                  |
| $A_s$      | verfügbare Versickerungsfläche | [m <sup>2</sup> ] | 36                   |
| $r_{T(n)}$ | maßgebende Regenspende         | [l/s*ha]          | 282,1                |
| $T$        | Dauer des Bemessungsregens     | [min]             | 15                   |
| $k_f$      | Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  | [m/s]             | $8,70 \cdot 10^{-5}$ |

Die Kapazität der Versickerungsanlage lässt sich bei festem  $k_f$ -Wert und der gegebenen Größe der versiegelten Fläche von der Größe und Tiefe der Versickerungsmulde beeinflussen. Bei der Ermittlung des vorhandenen Gesamtspeichervolumens wurde eine Muldentiefe von 20 cm angenommen. Die Versickerungsfläche wurde zwischen  $26 \text{ m}^2$  und  $49 \text{ m}^2$  variiert.

Außerdem wurde vorausgesetzt, dass der im Bereich der Versickerungsmulde anstehende Boden bis in eine Tiefe von mindestens 5 m Kiessand mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 8,70E-05$  m/s ansteht. Es ergeben sich folgende Speichervolumina:

|                                       |   |            |             |             |             |
|---------------------------------------|---|------------|-------------|-------------|-------------|
| versiegelte Fläche                    | $A_{red}$ [m <sup>2</sup> ]                   | 320        | 320         | 320         | 320         |
| verfügbare Versickerungsfläche        | $A_s$ [m <sup>2</sup> ]                       | 16         | 25          | 36          | 49          |
| Muldenlänge                           | $l$ [m]                                       | 4,0        | 5,0         | 6,0         | 7,0         |
| Muldenbreite                          | $b$ [m]                                       | 4,0        | 5,0         | 6,0         | 7,0         |
| GW-Flurabstand                        | $h$ [m]                                       | 5,0        | 5,0         | 5,0         | 5,0         |
| freie Muldenhöhe                      | $h'$ [m]                                      | 0,20       | 0,20        | 0,20        | 0,20        |
| nutzbares Porenvolumen                | $P^*$ [ ]                                     | 0,10       | 0,10        | 0,10        | 0,10        |
| Wasserdurchlässigkeitsbeiwert         | $k_f$ [m/s]                                   | 8,70E-05   | 8,70E-05    | 8,70E-05    | 8,70E-05    |
| ortsspezifische Regenspende           | $r_{15(1)}$ [l/s*ha]                          | 158,1      | 158,1       | 158,1       | 158,1       |
| Zeitbeiwert                           | $\varphi$ [ ]                                 | 1,784      | 1,784       | 1,784       | 1,784       |
| maßgebende Regenspende                | $r_{15(0,2)}$ [l/s*ha]                        | 282,1      | 282,1       | 282,1       | 282,1       |
| Dauer des Bemessungsregens            | $T$ [min]                                     | 45,2       | 34,9        | 28,2        | 23,5        |
| <b>erforderliches Speichervolumen</b> | <b><math>V_s</math> [m<sup>3</sup>]</b>       | <b>9,5</b> | <b>8,9</b>  | <b>8,3</b>  | <b>7,8</b>  |
| vorh. Speichervolumen                 | $V_{s,vorh}$ [m <sup>3</sup> ]                | 8,0        | 12,5        | 18,0        | 24,5        |
| freies Muldenvolumen                  | $V_{s,Muld}$ [m <sup>3</sup> ]                | 1,6        | 2,5         | 3,6         | 4,9         |
| <b>vorh. Gesamtspeichervolumen</b>    | <b><math>V_{s,ges}</math> [m<sup>3</sup>]</b> | <b>9,6</b> | <b>15,0</b> | <b>21,6</b> | <b>29,4</b> |

Es zeigt sich, dass bereits bei einer Versickerungsfläche von 16 m<sup>2</sup> ein Gesamtspeichervolumen von 9,6 m<sup>3</sup> erreicht wird. Bei einem erforderlichen Speichervolumen von 9,5 m<sup>3</sup> ist das Gesamtspeichervolumen somit rechnerisch ausreichend. Um mögliche Extremwetterereignisse abzusichern, wird jedoch empfohlen, für die Versickerung die geplante Fläche von 36 m<sup>2</sup> vorzusehen.

Wehr, den 09.04.2021

**GEOterra**

BÜRO FÜR

INGENIEURGEOLOGIE, HYDRO-  
GEOLOGIE UND UMWELT GEOLOGIE

**GEOterra**

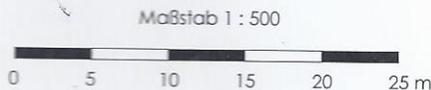
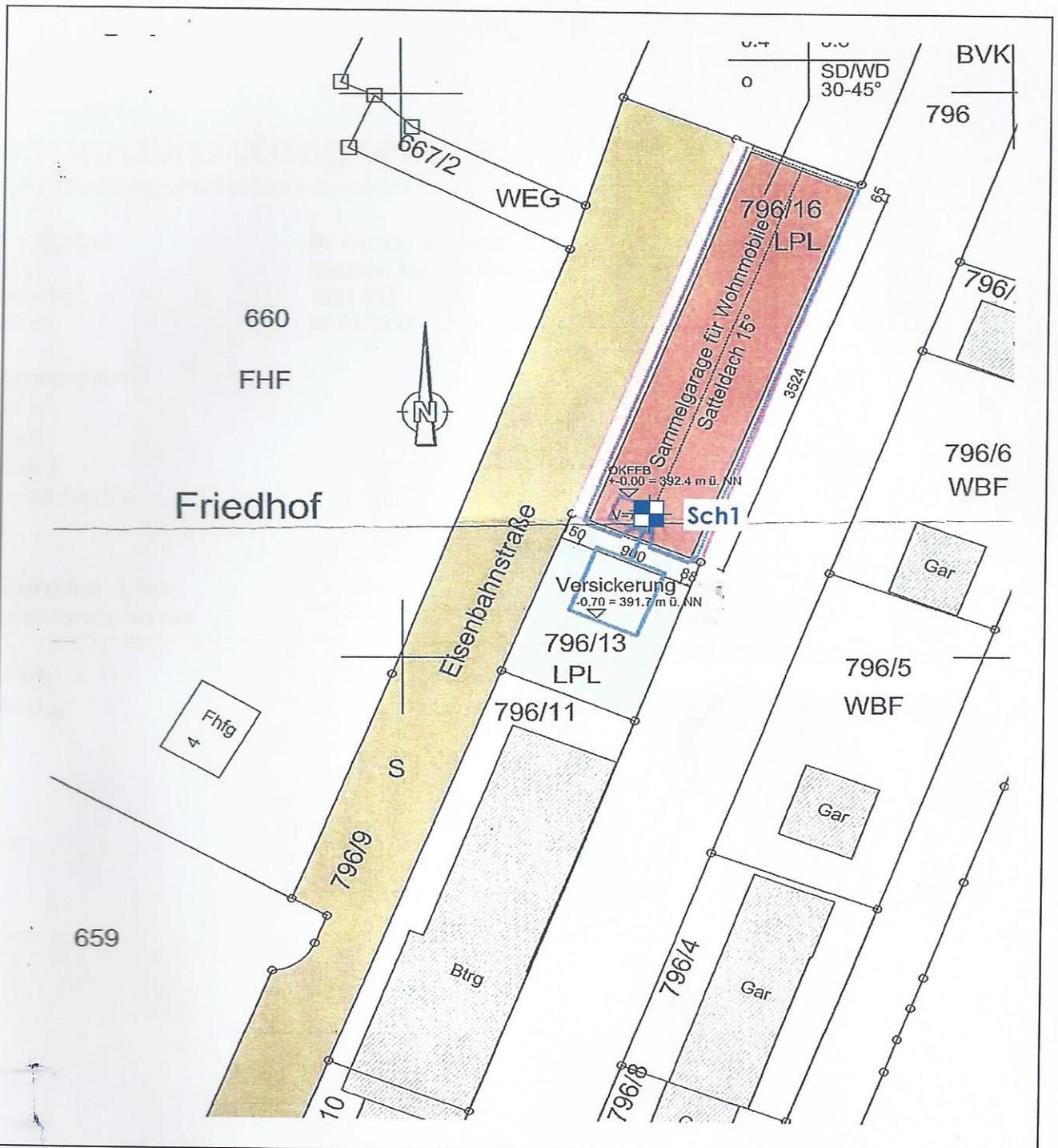
*W. Schnabel*

Büro für Ingenieurgeologie,  
Hydrogeologie  
und Umweltgeologie

Dipl.-Geol. Walter Schnabel

Lachenstraße 16  
79664 Wehr  
Telefon (0 77 62) 52 08 - 50  
Telefax (0 77 62) 52 08 - 23

Dipl.-Geologe  
Walter Schnabel



**GEOterra**

Büro für  
Ingenieurgeologie,  
Hydrogeologie  
und Umweltgeologie

Dipl.-Geologe  
Walter Schnabel

## Lageplan

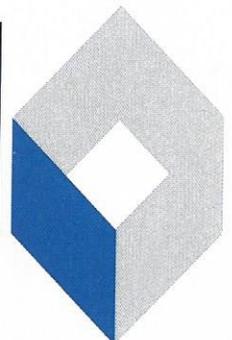
|               |                     |               |                    |
|---------------|---------------------|---------------|--------------------|
| Auftraggeber: | Dr. Gustav Blessing |               |                    |
| Projekt:      | Neubau Sammelgarage |               |                    |
| Angebots-Nr.: | 121-BLS             | Anlage:       | 1                  |
| bearbeitet:   | Schnabel            | Datum:        | 24.03.2021         |
| Maßstab:      | 1 : 500             | Unterschrift: | <i>W. Schnabel</i> |

Lachenstrasse 16  
D-79664 Wehr

Telefon  
(07762)52 08 50

Telefax  
(07762)52 08 23

www.geobueros.de  
geoterra@geobueros.de



# Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes

durch Auswertung eines Schluckversuches

Auftraggeber: **Dr. Gustav Blessing**  
 Projekt: **Neubau Sammelgarage**  
 Projekt-Nr.: **1291-BLS**  
 Datum: **24.03.2021**

## Ausgangsdaten:

|                  |   |     |      |  |   |
|------------------|---|-----|------|--|---|
| Versuch          |   |     | 1    |  |   |
| Radius 1         | L | [m] | 1,00 |  |   |
| Radius 2         | B | [m] | 0,60 |  |   |
| hydraul. Gefälle | i | [ ] | 1    |  | 1 |
| Zeit             | t | [s] | 1947 |  |   |

|                     |       |     |      |      |      |      |
|---------------------|-------|-----|------|------|------|------|
| Wasserstand vorher  | $h_1$ | [m] | 0,47 | 0,78 | 1,00 | 1,30 |
| Wasserstand nachher | $h_2$ | [m] | 0,30 | 0,50 | 0,60 | 0,85 |

|                               |       |     |          |  |  |  |
|-------------------------------|-------|-----|----------|--|--|--|
| $k_f$ -Wert:                  | $k_f$ | m/s | 8,70E-05 |  |  |  |
| $k_f$ -Wert <sub>mitt</sub> : | $k_f$ | m/s | 8,70E-05 |  |  |  |

|                           |         |   |
|---------------------------|---------|---|
| Berechnung einer          | Anlage: | 3 |
| <b>Muldenversickerung</b> |         |   |
| nach ATV 138              |         |   |

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| Auftraggeber: | <b>Dr. Gustav Blessing</b>       |
| Projekt:      | <b>Neubau einer Sammelgarage</b> |
| Projekt-Nr.:  | <b>1291-BLS</b>                  |
| Datum:        | <b>24.03.2021</b>                |

### Ausgangsdaten:

|                                |                                    |          |          |          |          |
|--------------------------------|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| versiegelte Fläche             | $A_{\text{red}}$ [m <sup>2</sup> ] | 320      | 320      | 320      | 320      |
| verfügbare Versickerungsfläche | $A_s$ [m <sup>2</sup> ]            | 16       | 25       | 36       | 49       |
| Muldenlänge                    | $l$ [m]                            | 4,0      | 5,0      | 6,0      | 7,0      |
| Muldenbreite                   | $b$ [m]                            | 4,0      | 5,0      | 6,0      | 7,0      |
| Stärke Kieskoffer              | $h$ [m]                            | 5,00     | 5,00     | 5,00     | 5,00     |
| freie Muldenhöhe               | $h'$ [m]                           | 0,20     | 0,20     | 0,20     | 0,20     |
| nutzbares Porenvolumen         | $P^*$ [ ]                          | 0,10     | 0,10     | 0,10     | 0,10     |
| Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  | $k_f$ [m/s]                        | 8,70E-05 | 8,70E-05 | 8,70E-05 | 8,70E-05 |
| ortsspezifische Regenspende    | $r_{15(1)}$ [l/s*ha]               | 158,1    | 158,1    | 158,1    | 158,1    |

### Berechnung:

|                                    |                                       |            |             |             |             |
|------------------------------------|---------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Dauer des Bemessungsregens         | $T$ [min]                             | 45,2       | 34,9        | 28,2        | 23,5        |
| erforderliches Speichervolumen     | $V_s$ [m <sup>3</sup> ]               | <b>9,5</b> | <b>8,9</b>  | <b>8,3</b>  | <b>7,8</b>  |
| vorh. Speichervolumen              | $V_{s,\text{vorh}}$ [m <sup>3</sup> ] | 8,0        | 12,5        | 18,0        | 24,5        |
| freies Muldenvolumen               | $V_{s,\text{Muld}}$ [m <sup>3</sup> ] | 1,6        | 2,5         | 3,6         | 4,9         |
| <b>vorh. Gesamtspeichervolumen</b> | $V_{s,\text{ges}}$ [m <sup>3</sup> ]  | <b>9,6</b> | <b>15,0</b> | <b>21,6</b> | <b>29,4</b> |