

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Gutachten über die Möglichkeit zur
Versickerung von Niederschlagsabflüssen
auf dem Grundstück Bergstraße 80 und 81a
in 51515 Kürten-Busch

Auftraggeber:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Bearbeiter:

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure
Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268 / 89 45 3 0
Fax: 02268 / 89 45 3 33

Erstellt im:

Juni 2022

Auftrags-Nr.:

g22-9296

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

1. Auftrag und Aufgabenstellung

Das Büro Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure wurde im Juni 2022 von [REDACTED], mit hydrogeologischen Untersuchungen auf dem Grundstück Bergstraße 81 und 81a in 51515 Kürten-Busch beauftragt.

2. Untersuchungsobjekt, Planungen und Aufgabenstellung

Beschaffenheit des Untersuchungsgrundstücks:

- Das untersuchte Grundstück (Flurstück 284) liegt in der Ortslage Busch von Kürten. Das Ost-West gestreckte Untersuchungsgrundstück wird entlang seiner östlichen Grundstücksgrenze von der Bergstraße erschlossen. Entlang der südlichen Grundstücksgrenze verläuft die Bergstraße als geschotterter Weg. Sie mündet in der südwestlichen Ecke des Untersuchungsgrundstückes in die Straße Buscherhof. In die übrigen Richtungen folgt Wohnbebauung.
- Das Grundstück ist im östlichen Grundstücksteil mit den Wohnhäusern Bergstraße 81 und 81a bebaut. Der westliche Grundstücksteil wird als Garten genutzt.
- Topographisch betrachtet liegt das Grundstück an einem nach Süden einfallenden Hang. Im westlichen Grundstücksteil wurde durch bergseitigen Bodenab- und talseitigen Bodenauftrag eine ebene Terrasse geschaffen. Die talseitige Böschung ist max. ca. 3,5 m hoch.
- Die Entwässerung erfolgt Richtung Süden in einen Siefen, der nach kurzem Verlauf in den Kalsbach mündet.
- Das Untersuchungsgrundstück liegt außerhalb einer festgesetzten Wasserschutzzone.

Planungen:

- Die Planungen sehen die Errichtung eines Wohnhauses im zentralen Grundstücksteil vor. Weitere Angaben zum Bauvorhaben (u.a. Größe des Wohnhauses) liegen dem Gutachter nicht vor.
- Die künftig auf den Dachflächen des geplanten Wohnhauses anfallenden Niederschlagsabflüsse sollen über eine Rigole versickert werden, die im westlichen Grundstücksbereich, westlich des geplanten Wohnhauses errichtet werden soll.

Eine Übersicht der Planungen kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

Aufgabenstellung:

Die hydrogeologischen Untersuchungen sollen klären, ob die Niederschlagsabflüsse die auf den Dachflächen des geplanten Wohnhauses anfallen, nachteilsfrei über die neu errichtete Rigole in den Untergrund versickert werden können.

3. Methodik

Folgende Arbeiten wurden am 21.6.2022 im Gelände durchgeführt:

- Abteufen von einer Kleinrammbohrung (KRB 1) bis 3,2 m unter Geländeoberkante (GOK) am möglichen Standort einer Rigole.
- Durchführung eines Versickerungsversuchs in dem Bohrloch der Sondierung KRB 1 zur Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit des Untergrundes.
- Einmaß der Bohransatzpunkte nach Lage.

Die Lage der Bohrpunkte findet sich im Lageplan in Anlage 1.

4. Ergebnisse der Geländearbeiten

Untergrundaufbau

Es wurde folgender Schichtaufbau angetroffen (siehe auch Bohrprofil in Anlage 2).

KRB 1:

0,0 m – 0,1 m: Mutterboden umgelagert, feucht

0,1 m – 1,5 m: Auffüllung, feinkörniger Boden, steif, erdfeucht

1,5 m – 3,2 m: Verwitterungsschutt, gemischtkörniger Boden, erdfeucht

Freies Untergrundwasser wurde bis zu der Bohrendteufe bei 3,2 m unter GOK nicht erbohrt. Sämtliche angetroffenen Böden waren erdfeucht.

Hydraulische Leitfähigkeitsbestimmung

Der k_f -Wert repräsentiert die Durchlässigkeit der Bodenschicht unterhalb der Versuchsteufe. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt. Die Versuchsanordnung ist in der Anlage 3 aufgeführt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Durchlässigkeitsbestimmung

| Sondierung | Tiefe [m u. GOK] | Bodenschicht | k_f -Wert [m/s] |
|------------|------------------|---------------------|----------------------|
| KRB 1 | 3,2 | Verwitterungsschutt | $9,0 \times 10^{-6}$ |

5. Bewertung der Ergebnisse

Für die Planung, den Bau und den Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind die Hinweise des Arbeitsblatts DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) zu beachten. In diesem Arbeitsblatt wird für dezentrale Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Untergrundes im Bereich zwischen $5,0 \times 10^{-6}$ m/s und $5,0 \times 10^{-3}$ m/s gefordert.

Der am Standort der vorhandenen Versickerungsanlage ermittelte k_f -Wert liegt innerhalb des von der DWA empfohlenen Intervalls. Versickerungswirksame Schichten sind der Verwitterungsschutt und das Grundgebirge. Der Grundwasserflurabstand kann mit > 5 m angenommen werden. Ein ausreichender Sickerraum von mindestens 1 m unterhalb einer Versickerungsanlage kann somit eingehalten werden. Die Niederschlagsabflüsse von den Dachflächen des geplanten Neubaus können als unbedenklich eingestuft werden.

Ausreichende Abstände (gemäß den Hinweisen des Arbeitsblatts DWA-A 138) zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen werden eingehalten.

Aus gutachterlicher Sicht sind die Voraussetzungen für eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser optimal. Der Unterzeichner befürwortet eine Versickerung, da alle geforderten Voraussetzungen für die Installation einer Versickerungsanlage eingehalten werden können:

- Das gesamte anfallende Wasser kann mit Ausnahme des überschreitbaren Lastfalls vom Boden aufgenommen werden
- Eine schädliche Verunreinigung oder sonstige nachteilige Veränderung des Grundwassers bzw. von Trinkwasser sowie eines oberirdischen Gewässers kann ausgeschlossen werden
- Das Austreten von Wasser an der Erdoberfläche ist nicht zu befürchten
- Eine Gefährdung benachbarter baulicher Anlagen oder des Bodens (z.B. der Standsicherheit) aufgrund der Wassereinleitung ist nicht zu befürchten
- Die erforderlichen Grundwasserabstände werden eingehalten

Der Gutachter empfiehlt, die anfallenden Niederschlagswässer über eine Rigole in den Untergrund abzuleiten. Die Rigole sollte ca. 3 m in den Untergrund einbinden und am Standort der durchgeführten KRB zu platzieren. Der Abstand zur talseitigen Böschung muss > 3 m, der zum geplanten Wohnhaus > 2 m (ohne Keller) bzw. > 5 m (mit Keller) betragen.

6. Dimensionierung der Versickerungsanlage

Für die Bemaßung der Rigolen zur Regenwasserversickerung wurde bei der Berechnung des Regenabflusses die KOSTRA-Tabelle für das Rasterfeld Spalte 12, Zeile 54 benutzt. Die Wiederkehrzeit T (in Jahren) wurde mit 5 angesetzt. Die angeschlossene Dachfläche wurde mit gerundet 180 m² festgesetzt. Der k_f -Wert wurde mit 9×10^{-6} m/s festgelegt.

Je nach tatsächlich angeschlossener Dachfläche kann die Rigolen-Anlage – bei Beibehaltung der Breite und Tiefe - linear verlängert bzw. verkürzt werden.

In Anlage 4 sind die Parameter der Berechnung dezidiert aufgeführt. In der nachfolgenden Tabelle 2 ist die Bemaßung der Rohr-Rigole zusammengefasst.

Tabelle 2: Bemaßung der Rohr-Rigolen-Anlage

| | angeschlossene Fläche [m ²] | k_f -Wert [m/s] | Rigolentiefe (Kieskörper + Überdeckung) [m] | Länge x Sohlbreite [m] |
|-------------|--|----------------------|---|---------------------------|
| Rohr-Rigole | 180 | 9×10^{-6} | 3,0 (1,5 + 1,5) | 8,8 x 1,5 |

Um die langfristige Funktionstüchtigkeit der Rigole zu gewährleisten, sollte der Kieskörper mit einem Geovlies abgedeckt werden. Auf diese Weise werden das Einschwemmen von Feinkornanteilen und eine damit verbundene Verminderung der Porosität vermieden. In den lang gestreckten Rigolenkörper ist zusätzlich ein perforiertes Rohr (DN 150 mm) zu verlegen, um einen gleichmäßigen Einstau zu ermöglichen. Um einen Eintrag von Schmutzfracht in die Rigole zu verhindern, ist ein Kontrollschacht mit Schlammfang vorzusehen.

Von den Zuwegungsflächen abfließende Niederschlagswässer können, sofern die Topographie dies zulässt, über die belebte Bodenzone versickert werden.

Das Gutachten basiert auf den im Gelände ermittelten Befunden. Der in der Sondierung festgestellte Aufbau des Untergrundes wurde auf den gesamten Untersuchungsbereich extrapoliert. Dies muss nicht mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen. Sollte während der Tiefbauarbeiten eine andere als in dem vorliegenden Gutachten aufgeführte Untergrund-

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

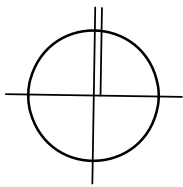
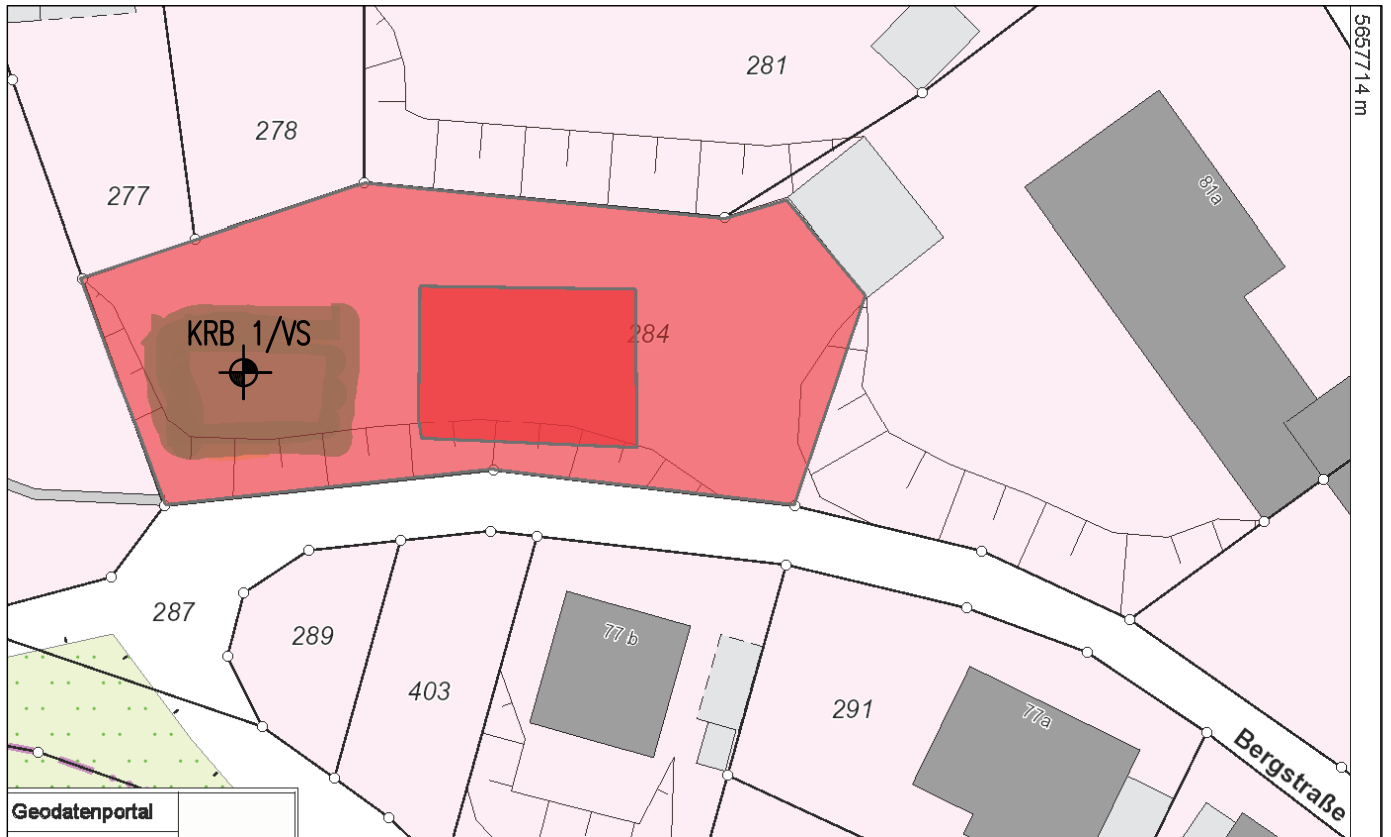
situation angetroffen werden, ist der Gutachter unverzüglich zu benachrichtigen, um weitere Empfehlungen einzuholen. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wipperfürth, den 22.06.2022
Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Diplom Geologe Robert Slach

Im Anhang sind dargestellt:

- Anlage 1: Lageplan mit Eintrag des Bohransatzpunktes
- Anlage 2: Bohrprofil
- Anlage 3: Dokumentation des Versickerungsversuchs (Open-End-Test)
- Anlage 4: Dimensionierung der Versickerungsanlage (Rigole) mit Prinzipskizze der Rohr-Rigolen-Versickerung



Legende:

- Ansatzpunkt
- Kleinrammbohrung
- Versickerungsversuch im Bohrloch

| | | | |
|---|--------------------------|--------------------|--|
| Auftraggeber: Christopher Wirtz Ahlenbacher Mühle 13 in 51515 Kürten | | | Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure Felderweg 12 51688 Wipperfürth Tel.: 02268 / 894530 Fax: 02268 / 8945333 |
| Projekt: EFH Bergstraße 81 in 51515 Kürten | | | |
| Planinhalt: Lageskizze mit Eintrag der Sondieransatzpunkte | | | |
| bear./Dat. | gepr./Datum | geändert/Datum | |
| Maßstab: ohne | Zeichnungsnr. 22-9296 | Anlage Nummer 1 | |

Slach & Partner mbB
Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268/89 45 3 0

EFH Nbergstraße 81 in Kürten

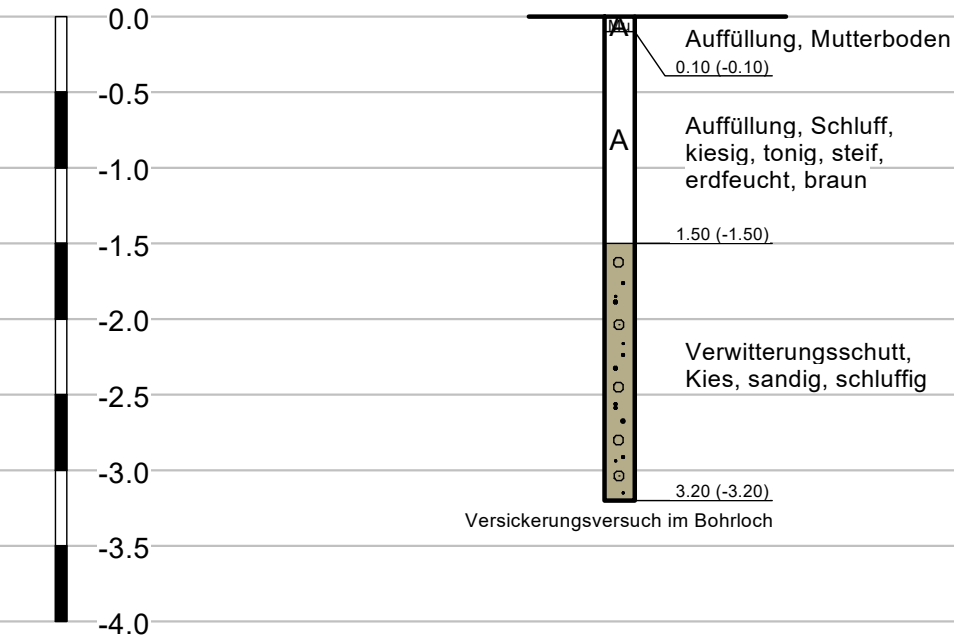
Projekt-Nr. 22-9296

Anlage Nr. 2

KRB 1

0 m zu GOK

m zu GOK



Versickerungsversuche im Gelände (Open-End-Tests)
zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Auftraggeber.: [REDACTED]

[REDACTED] [REDACTED]

[REDACTED] [REDACTED]

Datum: 21.1.2022

| Bohrung | T | r | h | Zeit | Wasser- menge l | Q | Kf |
|---------|-----|----|-----|------|-----------------------|-------------------|---------|
| | m | mm | m | min | | m ³ /s | m/s |
| KRB 1 | 3,2 | 25 | 3,0 | 1 | 0,2 | 3,7E-06 | 9,0E-06 |

T - Tiefe des Bohrloches

r - Brunnenradius, mm

h - Wasserstandshöhe, m

Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels

Kf - Durchlässigkeitsbeiwert für die Bemessung der Versickerungsanlage, m/s

Berechnung einer Rohrrigole oder Rigole für das Rasterfeld: Spalte 12, Zeile 54

Angaben zur Rigole:

| | | |
|---------|---------------------------------------|------|
| bR [m] | Rigolenbreite | 1,5 |
| h+ü [m] | gesamte Rigolenhöhe | 3,0 |
| h [m] | nutzbare Höhe der Rigole (Kieskörper) | 1,5 |
| ü [m] | Überdeckung | 1,5 |
| SR | Speicherkoeffizient | 0,35 |
| d [m] | Rohrdurchmesser | 0,1 |

Berechnung des Gesamtspeicherkoeffizienten der Rigole:

| | | |
|-----|--|-------------|
| SRR | Gesamtspeicherkoeffizient der Rohrrigole | 0,352268933 |
|-----|--|-------------|

Angaben zur Berechnung der Rigole:

| | | |
|----------|--|-------------|
| Au [m²] | angeschlossene (undurchlässige) Fläche | 180 |
| kf [m/s] | Durchlässigkeitsbeiwert | 0,000009 |
| bR [m] | Rigolenbreite | 1,5 |
| h [m] | nutzbare Höhe der Rigole (Kieskörper) | 1,5 |
| SRR | Gesamtspeicherkoeffizient der Rohrrigole | 0,352268933 |
| fZ | Zuschlagsfaktor | 1,2 |

Berechnung der Rigole für das Rasterfeld:

| Spalte 12, Zeile 54 | |
|---|---|
| Niederschlagsdauer für das Rasterfeld: Spalte 12, Zeile 54 | Länge der Rohrrigole oder Rigole in Abhängigkeit der Niederschlagspende |
| 10 min | 4,10 m |
| 20 min | 5,54 m |
| 30 min | 6,39 m |
| 45 min | 7,17 m |
| 60 min | 7,67 m |
| 90 min | 8,07 m |
| 120 min | 8,34 m |
| 180 min | 8,64 m |
| 240 min | 8,74 m |
| 360 min | 8,76 m |
| 540 min | 8,50 m |
| 720 min | 8,14 m |
| 1080 min | 7,44 m |
| 1440 min | 6,79 m |
| 2880 min | 5,68 m |
| 4320 min | 4,97 m |

Für die Rohrrigole oder Rigole ergeben sich somit folgende Abmessungen:

| | | | |
|-----|--------------------------|------|-----|
| LR | Länge der Rigole | in m | 8,8 |
| bR | Breite der Rigole | in m | 1,5 |
| h | nutzbare Höhe der Rigole | in m | 1,5 |
| h+ü | gesamte Rigolenhöhe | in m | 3,0 |
| ü | Überdeckung | in m | 1,5 |
| d | Rohrdurchmesser | in m | 0,1 |

Schemaskizze der Rohrrigole:

