

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Hydrogeologisches Gutachten

für das Bauvorhaben:

B-Plan 107 Dürscheider Feld, Kirchberg

in 51515 Kürten

Auftraggeber: Erschließungsgesellschaft mbH der Gemeinde Kürten
Karlheinz-Stockhausen-Platz 1
51515 Kürten

Bearbeiter: Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure
Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268 / 894530
Fax: 02268 / 8945333

Erstellt im: Oktober 2023

Auftrags-Nr.: 23-9469

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

1. Auftrag

Die Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure wurde am 13.9.2023 von der Erschließungsgesellschaft mbH der Gemeinde Kürten, mit der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens für das Bauvorhaben: B-Plan 107 Dürscheider Feld, Kirchberg in 51515 Kürten beauftragt.

2. Standortbeschreibung, Planungen und Aufgabenstellung

Standortbeschreibung:

Das Erschließungsgebiet liegt in nordwestlicher Randlage der Ortschaft Dürscheid von Kürten. Es misst in West-Ost-Richtung ca. 72 m und in Nord-Süd-Richtung etwa 42 m. Das Erschließungsgebiet wird entlang der südlichen Grenze von der Straße Kirchberg begrenzt. In Richtung Westen sowie im Osten, hier begrenzt auf den nördlichen und zentralen Abschnitt, folgen gärtnerisch genutzte Flächen. Im südlichen Abschnitt der östlichen Grenze folgt Wohnbebauung.

Das Untersuchungsgebiet ist unbebaut, es wird gärtnerisch genutzt.

Das B-Plangebiet liegt im Bereich eines nach Osten geöffneten Siefens. Der Siefen ist nur leicht angedeutet. Die Siefenschultern fallen flach zur Siefenachse ein, die im südlichen Bereich des B-Plangebietes von Ost nach West verläuft und auf der Breite des B-Plangebietes von 72 m um ca. 4,5 m Richtung Osten abfällt.

Ein Vorfluter in der Siefenachse ist im Bereich des B-Plangebietes nicht vorhanden. Es sind auch keine Erosionserscheinungen sichtbar, die auf eine temporäre Vorflut z.B. nach Starkregenereignissen hinweisen. Es entwässert nach Osten in den ca. 600 m entfernt nach Süden strömenden Dürschbach.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb einer festgesetzten Wasserschutzzone.

Planungen:

Die Planungen sehen vor den südlichen Teil des B-Plangebietes mit Wohnbebauung zu erschließen. Es handelt sich um die 5 Flurstücke (60 bis 64), die westlich der Wohngrundstücke anschließen. Der Bereich umfasst eine Fläche von ca. 72 m (Ost-West) bzw. 42 m (Nord-Süd). Die Erschließung erfolgt von der Straße Kirchberg im Süden.

Die Niederschlagsabflüsse von den befestigten und bebauten Flächen der geplanten Bebauung sollen möglichst dezentral auf den Grundstücken versickert werden.

Aufgabenstellung:

Das Gutachten soll einen Überblick über die Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Wohngrundstücke liefern und diese hinsichtlich der geplanten Versickerung hydrogeologisch beurteilen.

Eine Übersicht des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 1 dargestellt.

3. Geologie

Das Untersuchungsgebiet gehört geologisch zum Rheinischen Schiefergebirge.

Charakteristisch für den Untergrund sind devonische Ton-, Schluff- oder Sandsteine und örtlich auch Kalk- und Dolomitsteine. Oberflächlich werden diese Festgesteine fast überall von Verwitterungslehmen (Hang- und Hochflächenlehme, Hangschuttlehme), die durch eine tiefgründige Felsverwitterung im Tertiär entstanden, überdeckt. In günstigen Lagen sind äolische Sedimente, die während der Kaltzeiten in den Periglazialräumen akkumulierten, erhalten geblieben (Flugsand, Löß).

Laut geologischer Karte von Nordrhein-Westfalen wird der Untergrund von den devonischen Bensberger Schichten. Dabei handelt es sich überwiegend um geschieferte sandig-schluffige Tonsteine, untergeordnet können Sandstein und Schluffstein verbreitet sein.

Das Grundgebirge ist hydrogeologisch als Kluftgrundwasserleiter wirksam. Die überlagernden Lockergesteinsschichten stellen einen Porengrundwasserleiter dar.

4. Methodik

Folgende Arbeiten wurden am 4.10.2023 im Gelände durchgeführt:

- Abteufen von 6 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 6). Die Bohrteufe der Sondierungen betrug zwischen 4,2 m und 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK)
- Durchführung je eines Versickerungsversuchs in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 6 zur Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit des Untergrundes.
- Einmaß der Bohransatzpunkte nach Lage.

Die Lage des Bohrpunktes findet sich im Lageplan in Anlage 1.

5. Ergebnisse der Geländearbeiten

Untergrundaufbau und Untergrundwasser

Im Bereich der geplanten Wohngrundstücke lassen sich fünf Schichtkomplexe unterscheiden Oberboden/ sonstige Auffüllungen/ äolische Ablagerungen/ tertiäre Ablagerungen/ Grundgebirge.

Oberboden: Der Oberboden ist zwischen 0,2 m und 0,3 m mächtig und zum Teil umgelagert.

Sonstige Auffüllung: Am Bohrpunkt KRB 2, der im östlichen Teil des Erschließungsgebietes liegt, wurde bis 1 m Teufe aufgefülltes Bodenmaterial angetroffen, dass von einem gemischtkörnigen Boden aufgebaut wird.

Äolische Ablagerung: Unterhalb des Oberbodens bzw. der sonstigen Auffüllung folgt ein Lößlehm. Er ist ein leichtplastischer (schluffiger), feinkörniger Boden und hält bis in Teufen zwischen 2,8 m und 4,8 m aus.

tertiäre Ablagerung: Unterhalb des Lößlehms folgt ein tertiäres Sediment. Dieses ist mit einer Ausnahme ein feinkörniges mittelplastisches (toniges) Sediment. Am Standort von KRB 4 ist der untere Bereich des tertiären Sedimentes ein Feinsand.

Das tertiäre Sediment hält an den Bohrpunkten 1 und 2, die im östlichen Bereich des B-Plangebietes liegen bis zu jeweiligen Bohrendteufe von 6 m aus.

In Sondierung KRB 4 (zentralwestlicher Bereich des B-Plangebietes) stellte sich in 4,2 m Teufe, aufgrund des hohen Eindringwiderstandes noch innerhalb des Feinsandes ein Bohrstillstand ein.

In den übrigen 3 Sondierungen (westliche Hälfte des B-Plangebietes) liegt die Schichtunterkante zwischen 3,4 m und 5,2 m unter GOK.

Grundgebirge: Das Grundgebirge in Form eines verwitterten Kalksteins stellt an den Bohrpunkten KRB 3, KRB 5 und KRB 6 das unterste erbohrte Schichtglied dar.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Grundgebirgsoberfläche Richtung Osten abtaucht.

Freies Untergrundwasser wurde nicht erbohrt. Die angetroffenen Böden wurden mit schwach feucht bis feucht angesprochen.

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	6,0	tertiäres Sediment, Ton, kiesig, schluffig	$2,7 \times 10^{-7}$
KRB 2	6,0		$1,6 \times 10^{-7}$
KRB 3	6,0	Kalkstein, verwittert	$5,4 \times 10^{-6}$
KRB 4	4,2	tertiäres Sediment, Feinsand	$8,1 \times 10^{-7}$
KRB 5	5,2	Kalkstein, verwittert	$9,1 \times 10^{-6}$
KRB 6	4,7		$2,8 \times 10^{-6}$

6. Bewertung der Ergebnisse und Bewertung und Empfehlungen

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 werden für dezentrale Versickerungsanlagen (Einzelanlagen) Durchlässigkeitsbeiwerte des Untergrundes zwischen $5,0 \times 10^{-6}$ m/s und $5,0 \times 10^{-3}$ m/s gefordert. Bei kombinierten Versickerungsanlagen (z. B. Mulden-Rigolen) sind auch k_f -Werte oberhalb $1,0 \times 10^{-6}$ m/s ausreichend. Daneben sind weitere Empfehlungen des Arbeitsblattes zur Qualität der Niederschlagsabflüsse (Gehalt an Belastungsstoffen), zu Abständen einer Versickerungsanlage zu Gebäuden oder zum Grundwasserflurabstand zu beachten.

Der **Auffüllungshorizont** ist für eine Versickerung von Niederschlagsabflüssen grundsätzlich ungeeignet.

Der **Oberboden** und der **Lößlehm** weisen erfahrungsgemäß Durchlässigkeiten auf, die allenfalls eine Flächenversickerung zulassen. Aufgrund der vorherrschenden Topographie ist dies kaum umzusetzen, da die geplante Bebauung auf den einzelnen Grundstücken im Bereich der topographischen Tiefpunkte errichtet wird.

Das **tertiäre Sediment** ist für eine Versickerung ebenfalls nicht geeignet. Das tonige Sediment, das den ganz überwiegenden Anteil darstellt, weist dabei noch geringere Durchlässigkeiten auf als der Feinsand. Aber bei beiden Böden ist die Durchlässigkeit $< 1,0 \times 10^{-6}$ m/s.

Einzig im **Grundgebirge**, das vom **Kalkstein** aufgebaut wird, wurden Durchlässigkeiten ermittelt, die eine Versickerung zulassen. An 2 von 3 Bohrpunkten (KRB 3 und KRB 5) liegen die Durchlässigkeiten im unteren Bereich des vom ATV-DWA geforderten Wertebereichs für Einzelanlagen, also $> 5,0 \times 10^{-6}$ m/s.

Am Bohrpunkt KRB 6 liegt die ermittelte Durchlässigkeit $> 1,0 \times 10^{-6}$ m/s aber $< 5,0 \times 10^{-6}$ m/s so dass hier eine kombinierte Versickerungsanlage für die Versickerung in Frage kommen würde. Der Gutachter glaubt aber, dass mit einem Schurf eine höhere Durchlässigkeit als $5,0 \times 10^{-6}$ m/s ermittelt werden würde.

Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass im Grundgebirge eine Versickerung mittels Einzelanlagen möglich ist. Die Grundgebirgsoberfläche wurde dabei im zentralen und westlichen Teil der Erschließungsfläche in Teufen zwischen 3,4 m und 5,2 m angetroffen. Am Standort von KRB 4, hier musste die Bohrung aufgrund des hohen Eindringwiderstandes in 4,2 m Teufe noch innerhalb des tertiären Sedimentes abgebrochen werden, liegt die Grundgebirgsoberfläche vermutlich nur geringfügig unterhalb der Bohrendteufe, sodass auch hier eine Versickerung möglich ist.

Es erscheint sinnvoll diese Annahme durch einen Schurf zu bestätigen. Ebenfalls ist zu überlegen, ob ein weiterer Baggerschurf angelegt wird, in dem ein Versickerungsversuch durchgeführt wird. Dieser schließt ein deutlich größeres Kluffgefüge auf. Es werden genauere und meistens höhere Durchlässigkeiten ermittelt. Eine Gewähr dafür gibt es natürlich nicht, trotzdem empfiehlt der Gutachter diese zusätzliche Untersuchung.

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

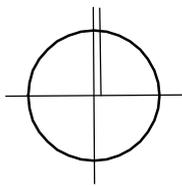
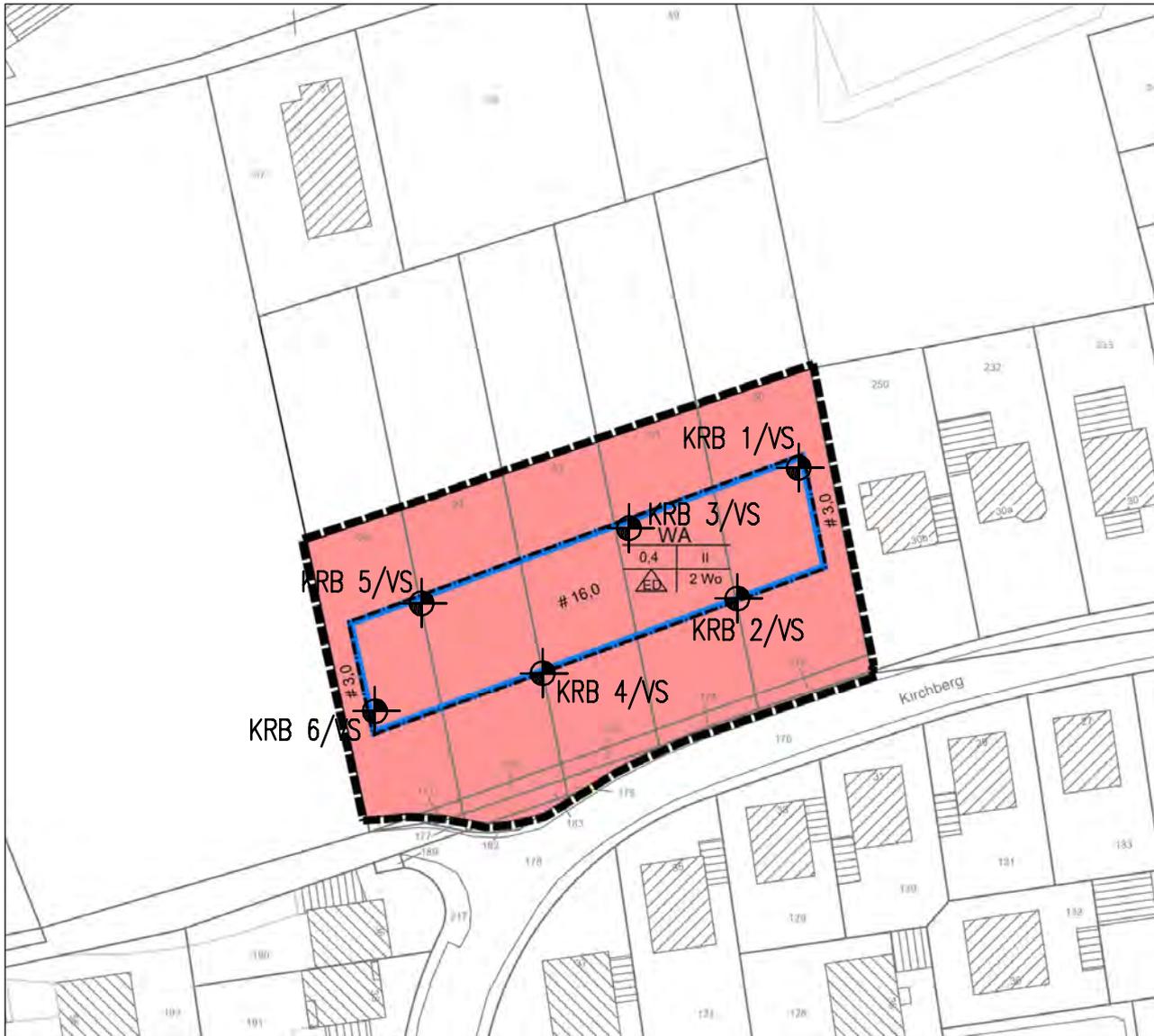
Das Gutachten basiert auf den im Gelände ermittelten Befunden. Der in der Sondierung festgestellte Aufbau des Untergrundes wurde auf den gesamten Untersuchungsbereich extrapoliert. Dies muss nicht mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen. Sollte während der Tiefbauarbeiten eine andere als in dem vorliegenden Gutachten aufgeführte Untergrundsituation angetroffen werden, ist der Gutachter unverzüglich zu benachrichtigen, um weitere Empfehlungen einzuholen. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wipperfürth, den 18.10.2023
Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Diplom Geologe Robert Slach

Im Anhang sind dargestellt:

- Anlage 1: Lageplan mit Eintrag der Bohransatzpunkte
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Versickerungsversuche



KRB

S

VS

Legende:

Ansatzpunkt

Kleinrammbohrung (in 10-2023)

Schurf (in 12-2023)

Versickerungsversuch

Auftraggeber:

Erschließungsgesellschaft mbH der Gemeinde Kürten

Projekt:

B-Plan 107 Dürscheider Feld, Kirchberg in 51515 Kürten

Planinhalt:

Lageskizze mit Eintrag der Sondieransatzpunkte

bear./Dat.

gepr./Datum

geändert/Datum

Maßstab:
ohne

Zeichnungsnr.
23-9469-2

Anlage Nummer
1

Slach & Partner mbB
Beratende Ingenieure

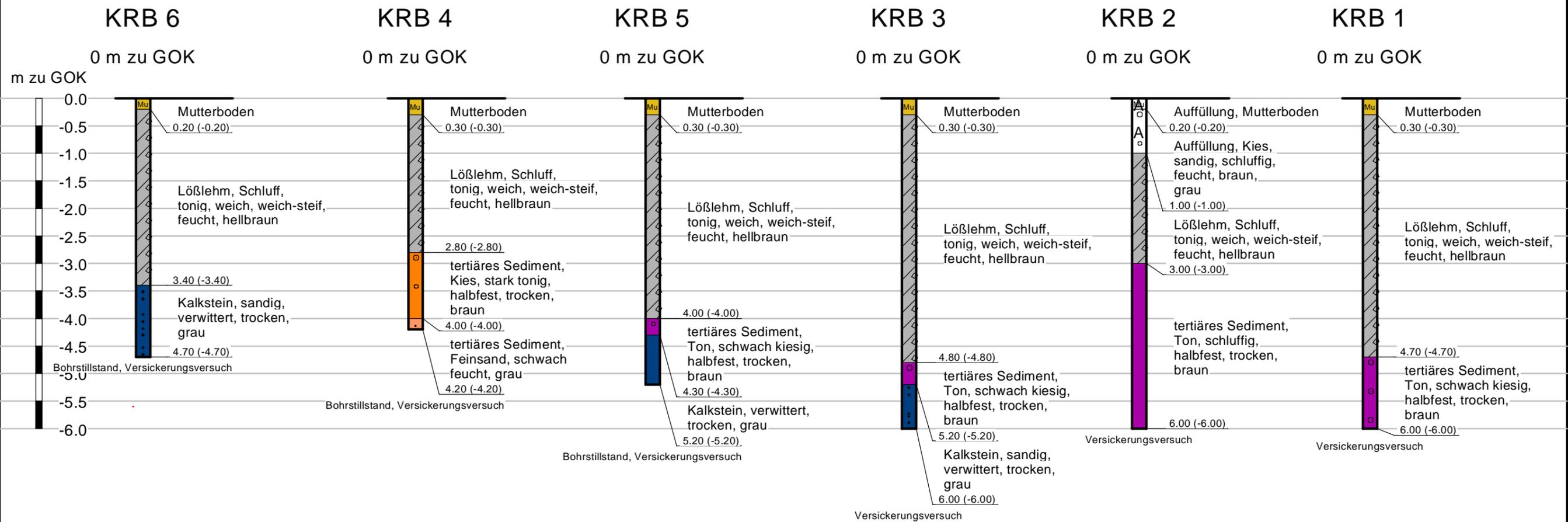
Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268 / 894530
Fax: 02268 / 8945333

Slach & Partner mbB
 Felderweg 12
 51688 Wipperfürth
 Tel.: 02268/894530

Erschließungsgesellschaft mbH der Gemeinde Kürten
 B-Plan 107 Dürscheider Feld, Kirchberg in Kürten

Projekt-Nr. 23-9469

Anlage Nr. 2



Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

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

Auftraggeber.: Erschließungsgesellschaft mbH der Gemeinde Kürten

Auftrag Nr.: 23-9469; Versickerung von Niederschlagsabflüssen

Bauvorhaben: B-Plan 107, Dürscheider Feld, Kirchberg in Kürten

Datum: 4.10.2023

Bohrung	T m	r mm	h m	Zeit min	Wasser- menge l	Q m ³ /s	Kf m/s
KRB 1	6,0	25	3,7	6	0,05	1,4E-07	2,7E-07
KRB 2	6,0	25	2,9	8	0,03	6,3E-08	1,6E-07
KRB 3	6,0	25	1,8	1	0,08	1,3E-06	5,4E-06
KRB 4	4,2	25	1,5	4	0,04	1,7E-07	8,1E-07
KRB 5	5,2	25	0,8	1	0,06	1,0E-06	9,1E-06
KRB 6	4,7	25	1,3	1	0,03	5,0E-07	2,8E-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