

WITTLER
INGENIEURBÜRO
GEOLOGIE
UND UMWELT

Geohydrologischer Bericht
zur dezentralen Versickerung von Niederschlagsabflüssen
für das Bauvorhaben
Bebauungsplangebiet „Unter dem Dorf“
in 50321 Brühl-Schwadorf

**- Ergänzender Bericht zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes am
Standort eines Regenrückhalte- /Versickerungsbeckens -**

Auftraggeber:
Yanmaz Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Badorfer Straße 79
50321 Brühl

Projekt 170992
April 2018

WITTLER INGENIEURBÜRO
GEOLOGIE UND UMWELT
DIPLOM GEOLOGIN
BEATE WITTLER VDI

AM MERTENSHOF 21
50859 KÖLN
T +49 (0) 221 4972645
F +49 (0) 221 3569865
M +49 (0) 177 4972645
BW@WITTLER-INGENIEURBUERO.DE
WWW.WITTLER-INGENIEURBUERO.DE

Inhalt

1.	Sachstand.....	3
2.	Untersuchungsergebnisse	4
2.1	Untergrundschichtung	4
2.2	Durchlässigkeitsbeiwerte der Schichten.....	4
2.3	Grundwasserflurabstand	5
3.	Bewertung	5
4.	Schlussbemerkung.....	6

Tabellen

Tabelle 1: Durchlässigkeitsbeiwerte

Anlagen

1. Lageplan mit Bohransatzpunkt und Sickerversuch, M ca. 1 : 1.000
2. Bohrprofil KRB 11
3. Bestimmung Durchlässigkeitsbeiwert (KRB/SV 11)

1. Sachstand

Die Yanmaz Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG plant die Erschließung eines 2,5 ha großen Neubaugebietes in Brühl-Schwadorf. Das im Bebauungsplan-Verfahren unter der Bezeichnung B-Plan Gebiet „Unter dem Dorf“ geführte Gelände soll mit Wohnbebauung und neuen Erschließungsstraßen bebaut werden.

Das Wittler Ingenieurbüro wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und mit Bodenuntersuchungen unter umwelthygienischen, alllastenspezifischen und abfalltechnischen Aspekten beauftragt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in separaten Gutachten enthalten.

Weiterhin wurden geohydrologische Untersuchungen zur Überprüfung der Untergrundbeschaffenheit für eine dezentrale bzw. zentrale Versickerung von Niederschlagswässern durchgeführt, die Gegenstand eines separaten Gutachtens aus April 2018 sind und dessen Inhalt als bekannt vorausgesetzt wird.

In Abänderung der ursprünglichen Planungen soll ein Regenrückhalte-/ Versickerungsbecken nördlich des eigentlichen Erschließungsgebietes errichtet werden. Das als Standort des Beckens vorgesehene Flurstück 406 liegt ca. 300 m nördlich außerhalb des B-Plangebietes, unmittelbar an der Ost-West verlaufenden Autobahn 553. Zwischen dem Autobahndamm und der Nordgrenze des Flurstücks 406 strömt der Dickopsbach parallel zum Straßendamm in östliche Richtung.

Das Niederschlagswasser soll an dem beschriebenen Standort gesammelt/versickert werden. Für den überschreitbaren Lastfall ist einige Meter weiter östlich ein gedrosselter Überlauf in den Dickopsbach vorgesehen.

Mit der vorliegenden ergänzenden Untersuchung soll geklärt werden, ob eine richtlinienkonforme schadensfreie, dezentrale Versickerung der Abflüsse an dem o. g. Standort möglich ist. Im Rahmen der Beauftragung wurde folgender Leistungsumfang erbracht:

- Abteufen einer Kleinrammbohrung (KRB 11) mit einem Durchmesser von 50 mm bis in eine maximale Teufe von 6,4 m unter Gelände am 25.04.2018
- Ansprache des geförderten Bohrgutes nach DIN 4022/4023 bzw. nach DIN EN ISO 22475-1 und nach organoleptischen Befunden; Darstellung in einem Bohrprofil
- Durchführung eines Versickerungsversuchs im Bohrloch KRB 11 zur Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit (K_F -Wert) des Untergrundes
- Erstellung des vorliegenden gutachterlichen Berichtes

Auftraggeberseits wurde der Lageplan „Anschluss Regen- und Schmutzwasserkanalisation“, erstellt durch das Ingenieurbüro für moderne Infrastruktur, Weilerswist, 23.03.2018, Maßstab 1 : 1.000, zur Verfügung gestellt.

2. Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der zusätzlichen Untersuchungen am geplanten Standort der Rückhalte-/Versickerungsbeckens sind nachfolgend beschrieben. Zur Verdeutlichung wird auf die Anlagen (Lageplan, Bohrprofil, Bestimmung Durchlässigkeitsbeiwert) verwiesen.

2.1 Untergrundschichtung

Auf dem Flurstück 406 wurde ein 3-schichtiger Untergrundaufbau, bestehend aus humosem Oberboden (Mutterboden), Lößlehm bzw. Löß und Kiesen und Sanden der Mittelterrasse des Rheins angetroffen.

Wie aus dem Bohrprofil im Anhang zu entnehmen ist, stellt sich der Schichtaufbau wie folgt dar:

- 0,0 – 0,5 m Teufe unter Geländeoberkante (GOK): humoser Mutterboden
- 0,5 – 2,3 m Teufe u. GOK: Lößlehm aus tonigem, stark tonigem Schluff
- 2,3 – 2,8 m Teufe u. GOK: Einschaltung aus Sand-Kies, schwach schluffig
- 2,8 – 4,3 m Teufe u. GOK: Lößlehm aus tonigem, schwach feinsandigem Schluff
- 4,3 – 6,4 m Teufe u. GOK: Sand-Kies (Terrassenkies)

Bei 6,4 m Teufe musste die Bohrung aufgrund des hohen Bohrwiderstands in Kiessand aufgegeben werden.

Freies Untergrundwasser wurde nicht erbohrt. Die Böden sind durchweg mit „feucht“, selten mit „sehr feucht“ angesprochen worden.

2.2 Durchlässigkeitsbeiwerte der Schichten

Zur Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit der Terrassenkiese/-sande wurde ein Versickerungsversuch im Bohrloch KRB 11 durchgeführt. Das Ergebnis ist in der Tabelle 1 enthalten; zum Vergleich sind die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte der bisher durchgeführten Untersuchungen mit aufgeführt.

Tabelle 1: Durchlässigkeitsbeiwerte

Bohrung / Sickerversuch	Versuchsteufe [m u. GOK]	K _r -Wert [m/s]	Bodenschicht
KRB 2 / SV 2	8,0	$9,5 \times 10^{-7}$	Löß/Lößlehm
KRB 8 / SV 8	7,0	$8,5 \times 10^{-5}$	Mittelterrassensande und -kiese
KRB 11 / SV 11	6,4	$8,5 \times 10^{-5}$	Mittelterrassensande und -kiese

Der Durchlässigkeitsbeiwert von $9,5 \times 10^{-7}$ m/s bestätigt, dass in Löß oder Lößlehmsedimenten keine ausreichende Durchlässigkeit für eine richtlinienkonforme Versickerung gemäß DWA-A 138 der Niederschlagswässer gegeben ist.

Ausreichend große Durchlässigkeiten sind in rolligen Kiesen und Sanden der Mittelterrasse zu erwarten, wie mit dem Durchlässigkeitsbeiwert von $8,5 \times 10^{-5}$ m/s bestätigt wird.

2.3 Grundwasserflurabstand

Wie im Geohydrologischen Gutachten ausgeführt, kann für das Untersuchungsgebiet von einer Kote für den Grundwasserhöchststand von ca. 48 mNN ausgegangen werden. Daraus ergibt sich für den Standort des Beckens auf dem Flurstück 406 ein GW-Flurabstand von ca. 19 m.

3. Bewertung

Für den Bau und die Bemessung von Versickerungsanlagen für nicht schädlich verunreinigte Niederschlagswässer 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 (Einzelanlagen) ein Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) des Untergrundes zwischen $5,0 \times 10^{-6}$ m/s und $5,0 \times 10^{-3}$ m/s gefordert. Für kombinierte Anlagen sind auch Durchlässigkeitsbeiwerte bis $1,0 \times 10^{-6}$ m/s zulässig. Für Versickerungsbecken sind gemäß DWA-A 138 Durchlässigkeiten des Untergrundes von $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s erforderlich.

Zusätzlich werden in dem DWA-Arbeitsblatt Angaben zu erlaubten Belastungen der Niederschlagsabflüsse und zur baulichen Ausführung der verschiedenen Versickerungsanlagen gemacht.

Aus den hier formulierten Anforderungen ergeben sich folgende allgemeine Bewertungskriterien:

- In der Bohrung KRB 11 beginnen die kiesig-sandigen Terrassensedimente ab einer Teufe von 4,3 m unter Gelände. Es ist davon auszugehen, dass es sich um eine flächige Verbreitung des versickerungswirksamen Terrassensedimentes handelt.
- Die ermittelte hydraulische Leitfähigkeit der Kiese und Sande halten den geforderten Grenzwert für Versickerungsbecken ein. Eine Versickerung der Niederschlagswässer innerhalb dieses Horizontes ist grundsätzlich möglich.
- Die Qualität der Niederschlagsabflüsse der Dachflächen (sofern sie nicht aus unbeschichteten Metallen bestehen) und der Terrassenflächen können als unbedenklich eingestuft werden. Die Niederschlagsabflüsse der Verkehrsflächen sind nach DWA-A 138 „tolerierbar“.
- Der Grundwasserflurabstand beträgt ≥ 19 m. Ein ausreichender Sickerraum nach DWA von mindestens 1 m unterhalb der Versickerungsanlage kann eingehalten werden.

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen und unter Berücksichtigung der allgemeinen Angaben sind aus gutachterlicher Sicht die hydrogeologischen Voraussetzungen für eine nachteilsfreie, richtlinienkonforme, zentrale Versickerung der Niederschlagabflüsse aus dem B-Plan Gebiet grundsätzlich gegeben, unter Berücksichtigung der nachfolgend genannten Punkte:

- Die Versickerungsanlage muss hydraulisch an die versickerungswirksamen Kiese und Sande der Mittelterrasse des Rheins anbinden, die gemäß Bohrbefund in ca. 4,3 m Tiefe anstehen.
- Für die Dimensionierung der Anlage ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von $8,5 \times 10^{-5}$ m/s anzusetzen.
- Bei der Planung und dem Bau sind die Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 zu beachten. Die hier genannten Abstände zu Grenzen und Gebäuden sind einzuhalten.

Unter Beachtung der genannten Punkte und bei fachgerechter Erstellung und Ausführung der Anlage sind schädliche Beeinflussungen von Bauwerken und sonstigen Schutzgütern nicht zu befürchten.

4. Schlussbemerkung

Die angetroffenen Bodenschichten und die geohydrologischen Gegebenheiten lassen die Ableitung der anfallenden Niederschlagswässer auf dem Untersuchungsgrundstück zu.

Der Inhalt des gutachterlichen Berichtes ist nur in seiner Gesamtheit und mit dem Geohydrologischen Gutachten einschließlich der dazugehörigen Anlagen verbindlich und nimmt Bezug auf die Untersuchungsergebnisse, die verwendeten Unterlagen und den Kenntnisstand der Gutachter vom 28.04.2018. Die Dimensionierung der Anlage sowie planerische Leistungen sind nicht Gegenstand des Gutachtens.

Es wird darauf hingewiesen, dass mit der Bohrung die Bodenbeschaffenheit am Untersuchungsstandort wiedergegeben wird. Der Aufbau des Untergrundes und der Durchlässigkeitsbeiwert wurden auf das Baufeld der Anlage übertragen. Abweichende Boden- und Schichtwasserverhältnisse können nicht ausgeschlossen werden.

Köln, den 28. April 2018

i. A. Kniduel

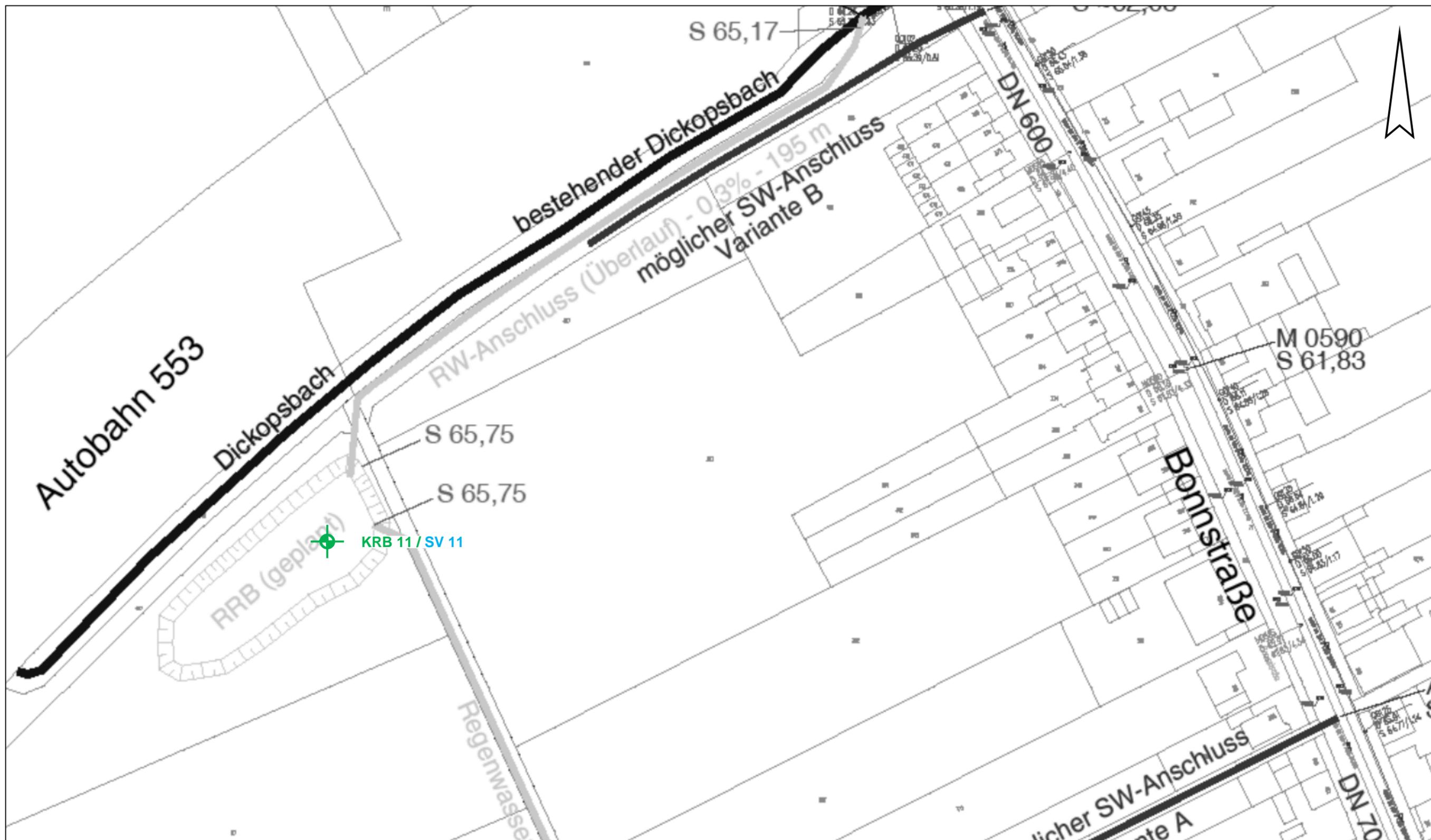
Diplom Geologin Beate Wittler VDI

Peters

Diplom Geologe Sven Peters

Anlage 1:

Lageplan mit Bohransatzpunkt und Sickerversuch
M ca. 1 : 1.000



 **KRB 11** Rammkernsondierung
 **SV 11** Sickerversuch

GEOHYDROLOGIE BEBAUUNGSPLANGEBIET „UNTER DEM DORF“,
50321 BRÜHL

Auftraggeber
Yanmaz Projektentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Badorfer Straße 79, 50321 Brühl

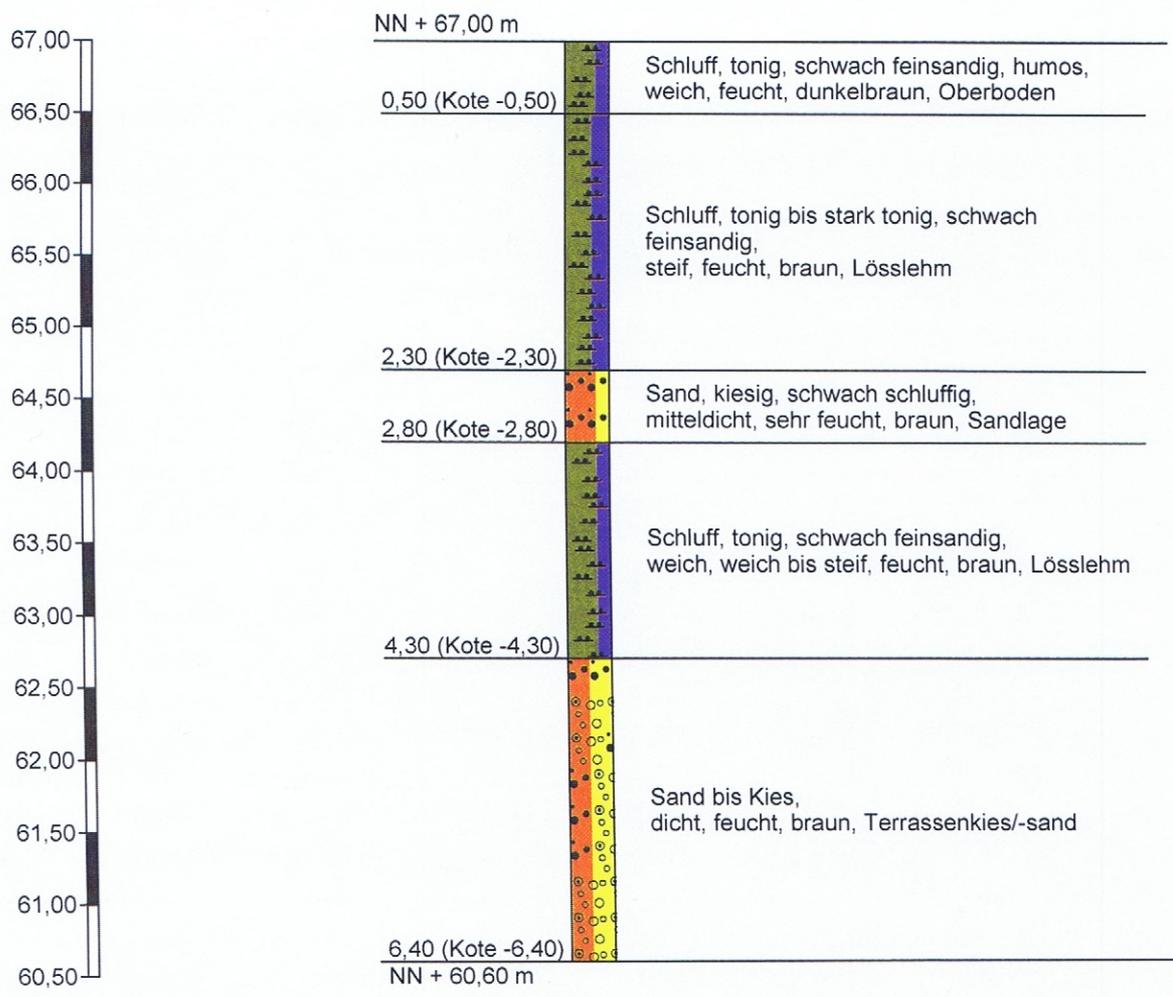
Auftragnehmer
Wittler Ingenieurbüro Geologie und Umwelt
Am Mertenshof 21, 50859 Köln

Zeichnung
Lageplan mit Bohransatzpunkt und Sickerversuch

Maßstab ca. 1 : 1.000 Datum 25.04.2018 gez. Kr Projekt 170992

Anlage 2:
Bohrprofil KRB 11

KRB 11



Höhenmaßstab 1:50

Anlage 3:

Bestimmung Durchlässigkeitsbeiwert (KRB/SV 11)

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

Projekt Erschließung "Unter dem Dorf"
Ort: Brühl-Schwadorf (Flurstück 406)
Datum: 25.04.2018

Bohrung	T	r	h	Zeit	Wasser- menge	Q	Kf
	[m]	[mm]	[m]	[min]	[l]	[m ³ /s]	[m/s]
KRB 11	6,4	25	3,6	10	25,0	4,2E-05	8,5E-05

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