

Hydrogeologischer Ergebnisbericht
zur Beseitigung von Niederschlagswasser
im Bereich noch unbebauter Grundstücke
im Geltungsbereich des Bebauungsplans Sp203
in 53482 Troisdorf-Spich

Bauherr: Stadt Troisdorf / Stadtplanungsamt
zu Hd. Herrn Dipl.-Ing. Oliver Feiling
Kölner Straße 176
53840 Troisdorf

Auftrag Nr. / Zeichen: 10388/rj
Datum: 16.06.2023



Inhalt

1	Situation	3
2	Geologie	4
3	Untersuchungsprogramm	5
4	Bodenaufschlüsse	5
5	Grundwasser	6
6	Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit	7
7	Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	8
8	Empfehlung zum weiteren Vorgehen	9
9	Schlussbemerkung	9

Dokumentation

Anlagen 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtsplan
Anlage 1.2	Detallageplan
Anlage 2	Zeichenerklärung
Anlage 3	Bohrprofile KRB 1 bis 4
Anlagen 4	Versickerungsversuche
Anlage 4.1	Open-End-Versuch V1/1
Anlage 4.2	Open-End-Versuch V2/1
Anlage 4.3	Open-End-Versuch V3/1
Anlage 4.4	Open-End-Versuch V4/1

1 Situation

In Troisdorf-Spich liegen im zentralen und südöstlichen Teil des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Sp203 unbebaute Grundstücke und Grundstücks-teile. Für diese soll die Versickerungsfähigkeit im Untergrund überprüft werden.

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im Ortsteil Spich im Nordwesten von Troisdorf am Rand der Wahner Heide (vgl. Anl. 1.1). Der Untersuchungsbe-reich liegt in der Gemarkung Spich auf Flur 3 und umfasst die Flurstücke 446 und 605 sowie Teile aus 42, 522, 523, 557, 604 und 639 (vgl. Anl. 1.2).

Im Nordosten wird der Untersuchungsbereich durch die Wohnhäuser und Gär-ten an der Straße *Im Wiesengrund* und im Südosten durch die an der *Asselbachstraße* begrenzt. Im Südwesten verläuft die Freiheitsstraße, mit ihrer Be-standsbebauung. Die beiden Flurstücke 446 und 605 stellen Baulücken dar und reichen bis an die Freiheitsstraße heran (vgl. Bild 1). Im Nordwesten des Unter-suchungsbereichs befindet sich eine Brachfläche auf der Wohnbebauung ge-plant ist.



Bild 1: Luftbild des gelb umrandeten Untersuchungsbereichs innerhalb des Bebauungsplangebietes Sp203.

Das Bebauungsplangebiet befindet sich außerhalb von festgesetzten oder geplanten Wasserschutzgebieten, so dass unverschmutztes Niederschlagswasser vorbehaltlich einer ausreichenden Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens direkt in den Untergrund eingeleitet werden kann.

Unmittelbar südwestlich des Untersuchungsbereichs beginnt in der Freiheitsstraße die Zone 3B des Wasserschutzgebietes Zündorf.

Unser Büro wurde mit der Durchführung einer hydrogeologischen Untersuchung und Begutachtung beauftragt, um die grundsätzlichen Voraussetzungen für die Niederschlagsentwässerung auf den Grundstücken zu klären. Die Geländearbeiten fanden am 09.03.2023 durch Mitarbeiter unseres Büros statt.

2 Geologie

Regionalgeologisch liegt der Raum Troisdorf am Rande der Niederrheinischen Bucht, die mit Beginn des Miozäns bei gleichzeitiger Hebung der Nordeifel als Senkungsfeld in das Rheinische Schiefergebirge eingebrochen ist. In größeren Tiefen ist deshalb das devonische Grundgebirge zu erwarten. Die Niederrheinische Bucht enthält die mächtigen Sedimentfolgen der braunkohleführenden miozänen Formationen (Hauptflözgruppe) des Tertiärs, die sich überwiegend aus limnisch-fluviatilen Sanden, Kiesen und Tonen zusammensetzen, in die die Braunkohleflöze eingelagert sind. Im Hangenden der Braunkohlenformationen folgen die pliozänen Serien Hauptkies, Rotton und Reuver.

Über den tertiären Böden treten die pleistozänen Flussablagerungen des Rheins in Form seiner Mittel- und Niederterrassen auf. Diese weisen entsprechend der hydrogeologischen Karte, Blatt 5108 Porz am Rhein, im Untersuchungsgebiet eine Mächtigkeit von etwa 10 bis 15 m auf. Sie werden überwiegend aus gerundeten Kiesen und Sanden mit unterschiedlichen Anteilen an Schluff aufgebaut.

Die Terrassenschotter keilen an den Rändern aus und das Tertiär tritt dort oberflächennah auf. Es wird im Anstieg zur Wahner Heide zum Teil von pleistozänen Flugsanden überdeckt.

Im Holozän ist es durch Flussaufschüttungen zur Bildung von Hochflutablagerungen gekommen, die aus Kies, Sand und Schluff in wechselnder Zusammen-

setzung bestehen. Sie erreichen im Untersuchungsgebiet Mächtigkeit bis fünf Meter.

3 Untersuchungsprogramm

Zur Erkundung des Untergrundes wurden im Bereich möglicher Versickerungsanlagen die vier Kleinrammbohrungen KRB 1 bis 4 niedergebracht. Die Bohrung KRB 1 wurde unmittelbar südlich des Gartens des Wohnhauses *Im Wiesengrund* Nr. 10 abgeteuft. Südwestlich des Gartens von Haus *Im Wiesengrund* Nr. 14 befindet sich der Bohransatzpunkt KRB 2. Die Bohrung KRB 3 liegt westlich von Haus 19a und die Bohrung KRB 4 nordöstlich des Hauses Nr. 11 in der Freiheitsstraße. Die genaue Lage ist auf dem Detaillageplan auf Anlage 1.2 ersichtlich.

Auf die ursprünglich vorgesehene Bohrung KRB 5 wurde verzichtet, da für das Flurstück 523 keine Zugänglichkeit bestand.

Die Ergebnisse der Bodenaufschlüsse sind in Form von Bohrprofilen auf der Anlage 3 höhenorientiert dargestellt. Als Höhenbezugspunkt dienten Kanaldeckel. Die Bohrungen KRB 2 und 3 wurden auf einen Kanaldeckel in der Freiheitsstraße, der entsprechend den vorliegenden Planunterlagen eine Höhe von 55,89 m+NHN besitzt, eingemessen. Demgegenüber wurden die Bohrungen KRB 1 und 4 auf einen Kanaldeckel mit der Höhe 56,88 m+NHN in der Straße „Im Wiesengrund“ nivelliert. Die Kanaldeckel wurden auf Anlage 1.2 kenntlich gemacht. Die Zeichenerklärungen können der Anlage 2 entnommen werden.

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) der anstehenden Böden wurde im Gelände in jeder Bohrung jeweils ein Versickerungsversuch als Open-End-Test im ausgebauten, verrohrten Bohrloch durchgeführt. Die Versuchsprotokolle sind in den Anlagen 4.1 bis 4.4 dargestellt.

4 Bodenaufschlüsse

An der Oberfläche lag bei allen vier Bohrung KRB 1 bis 4 ein Mutterboden vor, der aus stark sandigem Schluff mit organischen Anteilen besteht. Seine Stärke beträgt zwischen 0,10 m in den Bohrung KRB 2 und 3 und 0,50 m in Bohrung KRB 1.

In der Bohrung KRB 1 folgt darunter ein gering schluffiger Sand, der ab 1,00 m Teufe durch schlufffreien Sand unterlagert wird. Zwischen 3,00 m und 4,60 m unter Geländeoberkante (GOK) ist der Sand schwach schluffig beziehungsweise in Lagen auch schluffig ausgebildet. An der Basis folgt ein kiesiger Sand, der aufgrund seiner hohen Lagerungsdichte nicht weiter durchteuft werden konnte.

Bei der Bohrung KRB 2 wurde unterhalb des humosen Oberbodens zunächst ein stark schluffiger Sand mit einer Schichtdicke von 0,40 m angetroffen. Nach unten nimmt der Schluffanteil ab. Der Sand ist im Tiefenbereich von 0,50 bis 1,00 m als schluffig und darunter als schwach schluffig zu bezeichnen. Bei 2,80 m unter Bohransatzpunkt wurde ein Bohrhindernis angetroffen und die Bohrung musste abgebrochen werden.

In den beiden Bohrungen KRB 3 und 4 liegt zunächst ein höherer Feinkornanteil (Schluff) vor. Unterhalb des Mutterbodens wurden in beiden Bohrungen Wechselfolgen aus sandigem bis stark sandigem Schluff und schluffigem Sand angetroffen. Im Tiefenabschnitt von 0,10 bis 0,55 m weist der stark sandige Schluff in Bohrung KRB 3 einen geringen Kiesanteil auf.

Ab einer Tiefe von 3,20 m steht in der Bohrung KRB 3 Sandboden ohne Schluffanteil an, der bis 5,00 m unter Flur aufgeschlossen werden konnte. Demgegenüber wurde der schluffige Sand in Bohrung KRB 4 bis 3,00 m unter Ansatzpunkt erbohrt. An der Basis ist der Sand hier lagenweise auch nur gering schluffig ausgebildet. Auch die Bohrungen KRB 3 und 4 mussten aufgrund eines hohen Bohrwiderstandes in Tiefen von 5,00 beziehungsweise 3,00 m unter Geländeniveau abgebrochen werden.

Gemäß der hydrologischen Karte Blatt 5108 Porz am Rhein gehen die Sande an ihrer Basis in die Terrassensedimente des Rheins über. Im Liegenden folgen in einer Tiefe von ca. 20 m unter GOK tertiäre Sedimente, die mehrere Zehnermeter mächtig sind.

5 Grundwasser

Zur Zeit der Untersuchung wurde bis zur Bohrendtiefe keine grundwasserführende Bodenschicht angetroffen. Zur Ermittlung des maximalen Grundwasserstandes wurde eine Grundwasserrecherche über das ELWAS des Landesministeriums NRW für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LaNUV) durchge-

führt. Danach liegt die Grundwasser-Messstelle „070198615 – LGD Spich 11/89“ ca. 300 m nordwestlich des Untersuchungsgrundstückes im Bereich des „Spicher Platzes“ Troisdorf-Spich. Die Grundwasserstände wurden an dieser Messstelle zwischen 1991 bis heute regelmäßig gemessen.

Ihre Ganglinie ist in Anlage 5 dargestellt. Im Januar 2002 trat ein maximaler Grundwasserstand von 47,58 m+NHN bei einem Flurabstand von 8,75 m auf.

Der mittlere höchste Grundwasserstand der letzten Dekade liegt bei 46,86 m+NHN. Daraus resultiert ein durchschnittlicher minimaler Flurabstand von 9,47 m.

Der in der DWA geforderte Mindestabstand des mittleren höchsten Grundwasserstandes zur Rigolensohle von 1,00 m ist somit bis zu einer Sohltiefe von etwa 8,47 m gewährleistet.

6 Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit

Während bei einer Versickerung im offenen Bohrloch die Versickerung sowohl über die Wandung als auch über die Sohle stattfindet, kann bei der Versickerung im ausgebauten, verrohrten Bohrloch das Wasser nur über die Bohrlochsohle in den Boden eindringen.

Entsprechend den Anlagen 4.1 bis 4.4 wurden bei den Open-End-Tests in den nordöstlichen Bohrungen KRB 1 und 2 Durchlässigkeitsbeiwerte k_{fu} von $3,07 \cdot 10^{-5}$ und $4,75 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt. In den beiden südwestlichen Bohrungen KRB 3 und 4 waren die Durchlässigkeiten mit $k_{fu} = 9,74 \cdot 10^{-6}$ beziehungsweise $1,15 \cdot 10^{-5}$ m/s deutlich geringer.

Bei dem Ergebnis der Open-End-Versuche handelt es sich um die k-Werte der ungesättigten Zone (k_{fu}). Die k_f -Werte des gesättigten Bodens ergeben sich durch Verdopplung ($k_f = 2 \cdot k_{fu}$). Die Ergebnisse der Versickerungsversuche werden in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Bohrung	Tiefe (m)	Bodenart	k_{fu} (m/s)	k_f (m/s)
KRB 1	2,00	Sand	$4,75 \cdot 10^{-5}$	$9,50 \cdot 10^{-5}$
KRB 2	2,80	Sand, gering schluffig	$3,07 \cdot 10^{-5}$	$6,14 \cdot 10^{-5}$
KRB 3	3,00	Sand, gering schluffig	$9,74 \cdot 10^{-6}$	$1,95 \cdot 10^{-5}$
KRB 4	3,00	Sand, schluffig, z.T. gering schluffig	$1,15 \cdot 10^{-5}$	$2,30 \cdot 10^{-5}$

7 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Der entwässerungstechnisch nutzbare Versickerungsbereich liegt entsprechend DWA bei k_f -Werten zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten $k_f > 1 \cdot 10^{-3}$ m/s sickert das Oberflächenwasser so schnell durch die Bodenschicht dem Grundwasser zu, dass keine ausreichende Verweildauer im Boden und damit keine genügende Dauer für biologische Abbauprozesse und chemische Rückhalteprozesse besteht. Sind die k_f -Werte $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s, so besteht die Gefahr, dass sich das Wasser in den Versickerungsanlagen aufstaut und eine Verschlämmung des Porenraums durch Sedimentation von Feinstpartikeln bewirkt.

Abweichend hiervon werden im Rhein-Sieg-Kreis Versickerungsanlagen in der Regel bei k_f -Werten zwischen $5 \cdot 10^{-3}$ und $5 \cdot 10^{-6}$ m/s genehmigt.

Für die überwiegend gering schluffigen Sande dokumentieren die gemäß Kapitel 5 und Anlagen 4.1 bis 4.4 ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit. Im Untersuchungsbereich ist eine Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser gut möglich.

Im nordöstlichen Bereich des Untersuchungsgebiets weisen die Terrassensande mit k_f -Werten von $6,14 \cdot 10^{-5}$ (vgl. Bohrung KRB 2) und $9,50 \cdot 10^{-5}$ m/s in Bohrung KRB 1 deutlich höhere Wasserdurchlässigkeiten auf als im südwestlichen Bereich. Dort liegen die k_f -Werte mit $1,95 \cdot 10^{-5}$ und $2,30 \cdot 10^{-5}$ m/s etwa um den Faktor 3 bis 4 darunter.

8 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

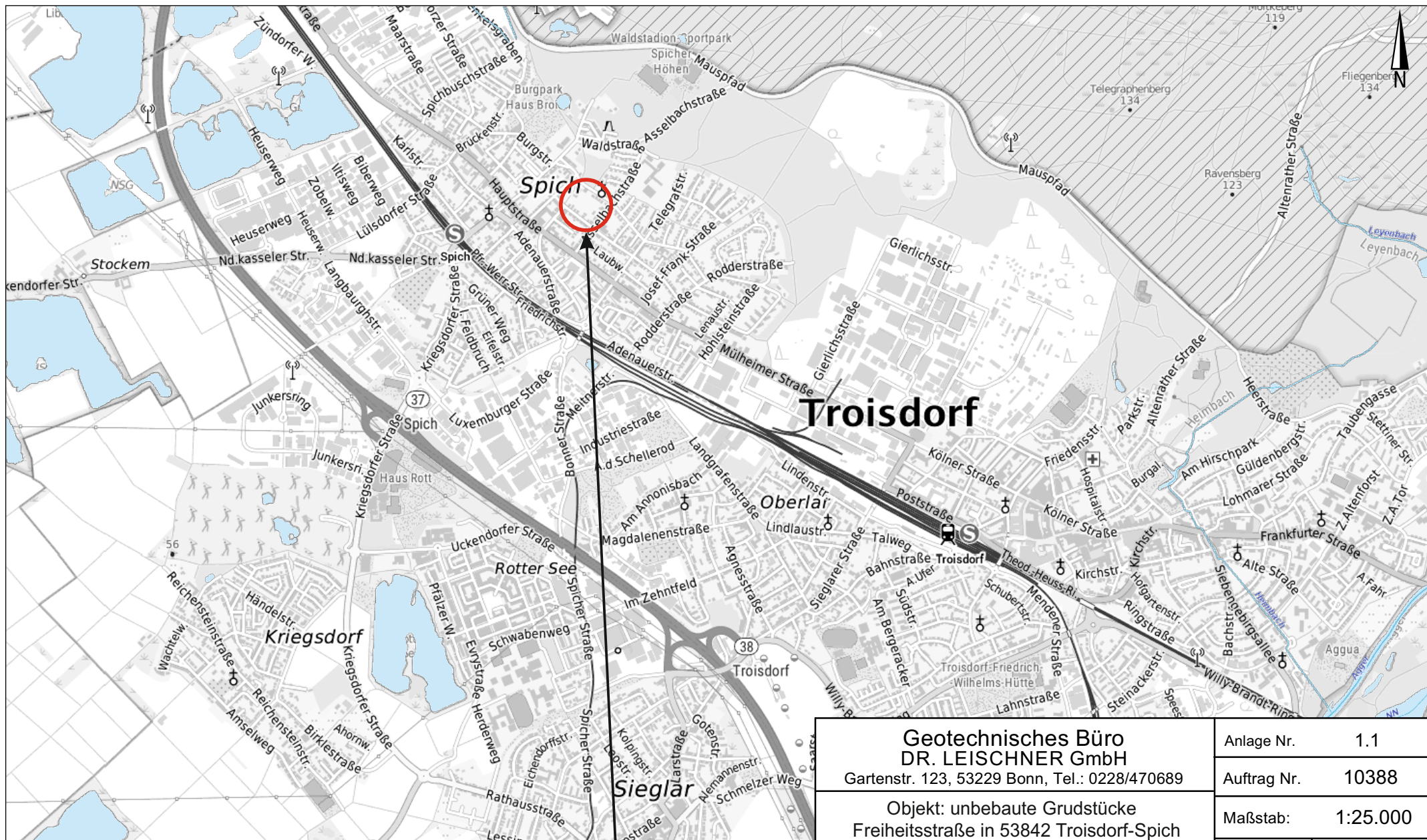
Grundsätzlich ist die Versickerung von Niederschlagswasser in dem Untersuchungsbereich möglich. Die Durchlässigkeiten weisen vorwiegend in Abhängigkeit vom Schluffgehalt eine deutliche Varianz um bis zu den Faktor 4 auf. Wir empfehlen daher für jede Versickerungsanlage eine objektbezogene Prüfung mit Feststellung des k_f -Wertes und Dimensionierung der erforderlichen Anlage.

9 Schlussbemerkung

Die durchgeführten Bohrungen stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die Angaben über die Beschaffenheit des Untergrundes an der jeweiligen Untersuchungsstelle geben. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert. Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffenen Böden mit den Angaben des Baugrundgutachtens zu vergleichen.



Dipl.-Geol. R. Jendrusch



Lage des Bauvorhabens

**Geotechnisches Büro
DR. LEISCHNER GmbH**
Gartenstr. 123, 53229 Bonn, Tel.: 0228/470689

Objekt: unbebaute Grundstücke
Freiheitsstraße in 53842 Troisdorf-Spich

Übersichtsplan

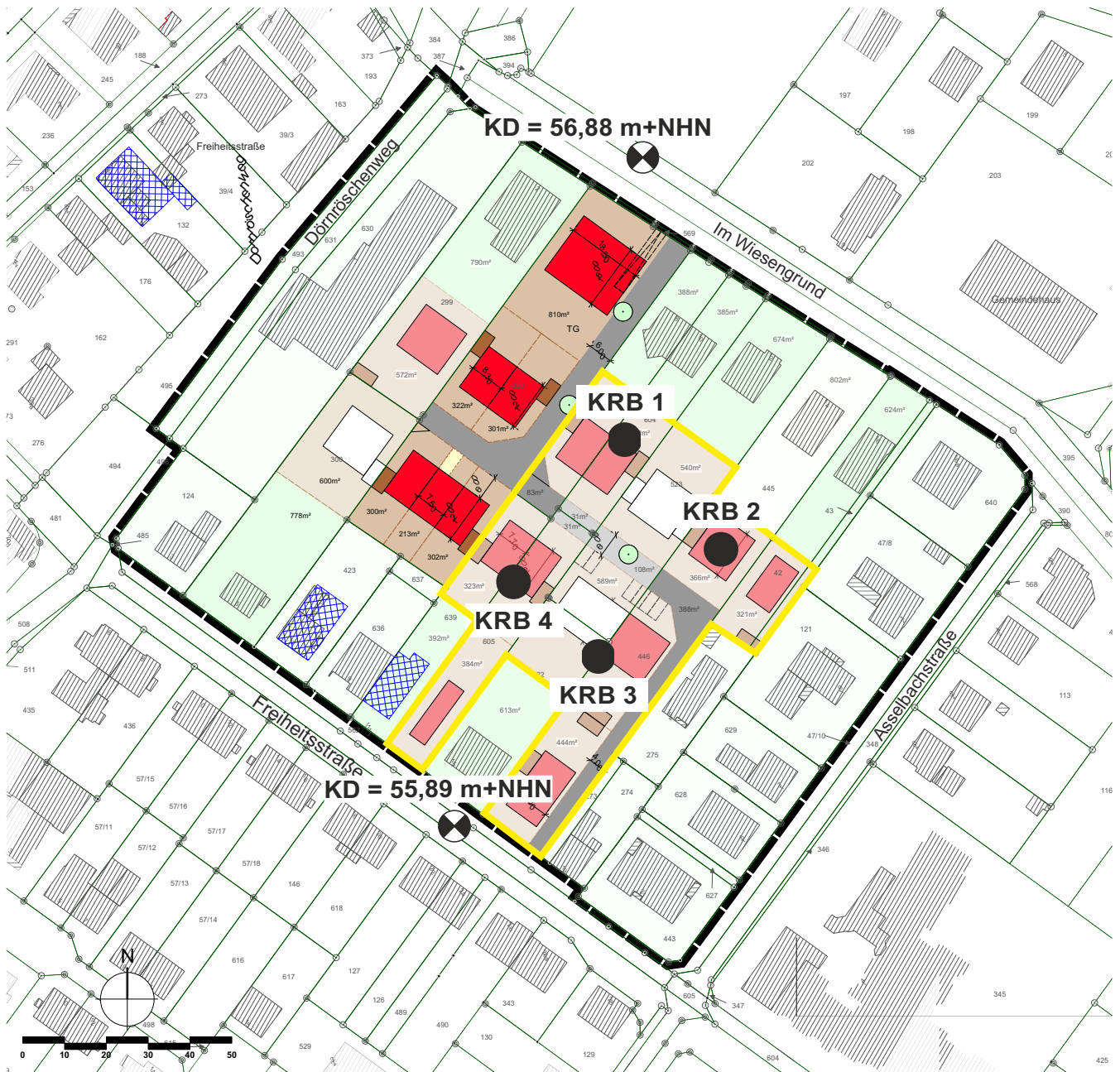
Anlage Nr. 1.1

Auftrag Nr. 10388

Maßstab: 1:25.000

gez.
sk

Datum
13.03.2023



Kurzzeichen und Signaturen siehe Anlage 2

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GmbH Gartenstr. 123, 53229 Bonn, Tel.: 0228/470689	Anlage Nr. 1.2	
	Auftrag Nr. 10388	
	Maßstab: ~1:1.500	
	gez. sk	Datum 13.03.2023
Detallageplan		

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GmbH	Zeichenerklärung für Bohrprofile (EN ISO 14688-1 / DIN 4023)	Anlage 2
---	--	----------

Untersuchungsstellen

	KRB	Kleinrammbohrung
	DPL	Leichte Rammsondierung
	DPM	Mittelschwere Rammsondierung
	DPH	Schwere Rammsondierung
	V	Versickerungsversuch
	GWM	Grundwassermessstelle
	B	Brunnen
	S	Schurf
	P	Probenahmepunkt
	AB	Asphaltbeprobung

Zusatzzeichen

GOK	Geländeoberkante
KV	Kernverlust
KBF	Kein Bohrfortschritt
' / *	gering / stark

Grundwasser

	Wasserstand (angebohrt)
	Ruhewasserspiegel
	Wasserstand (Bohrende)

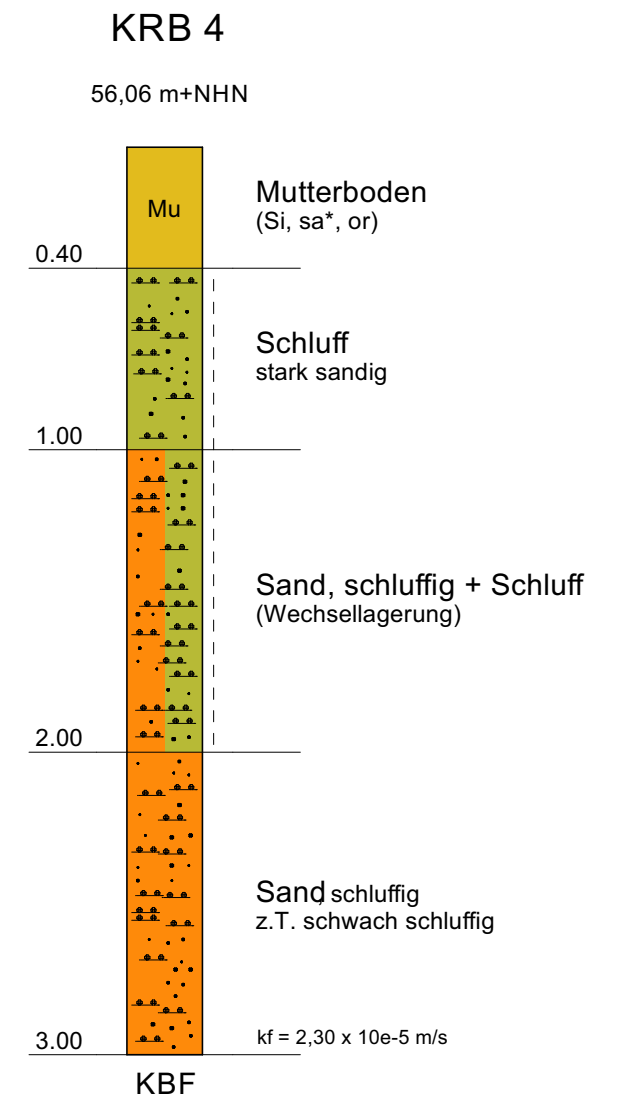
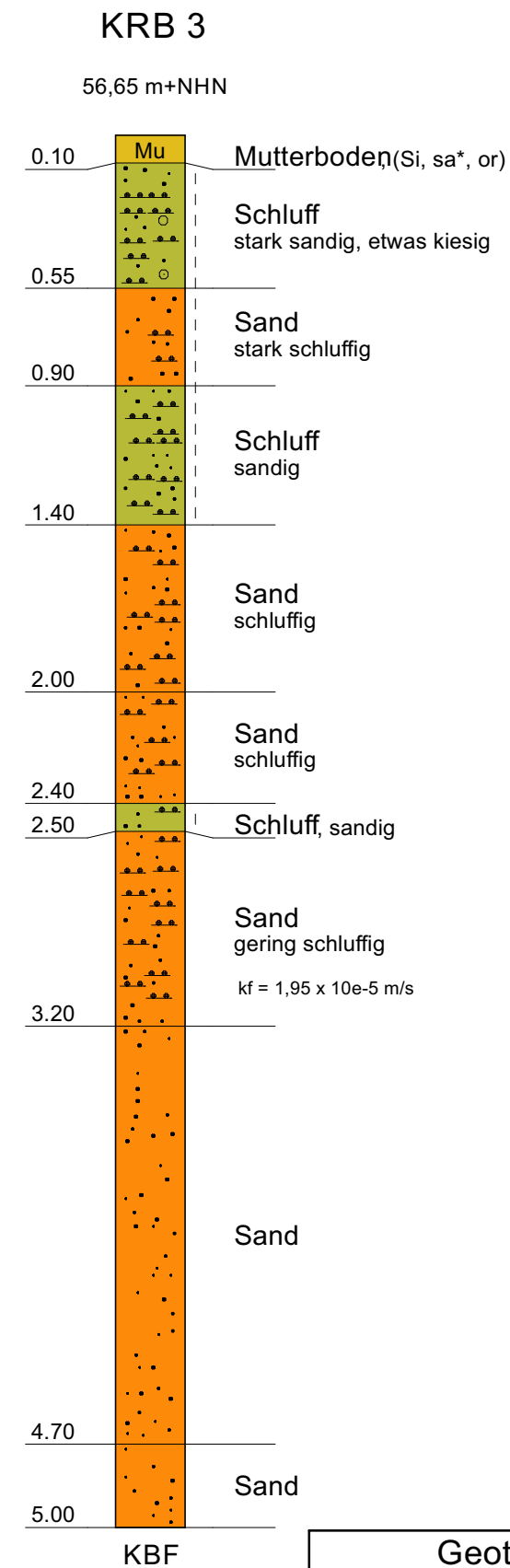
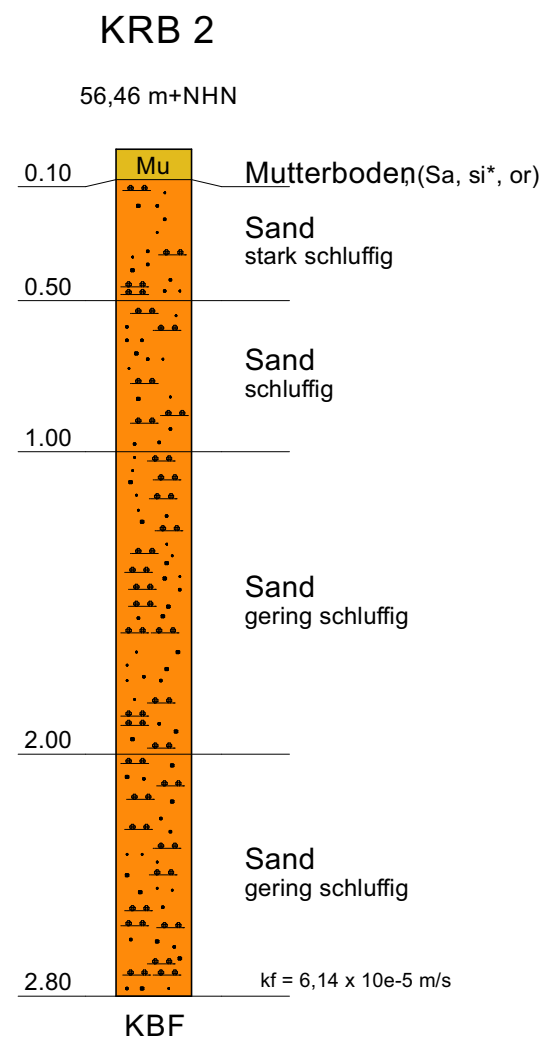
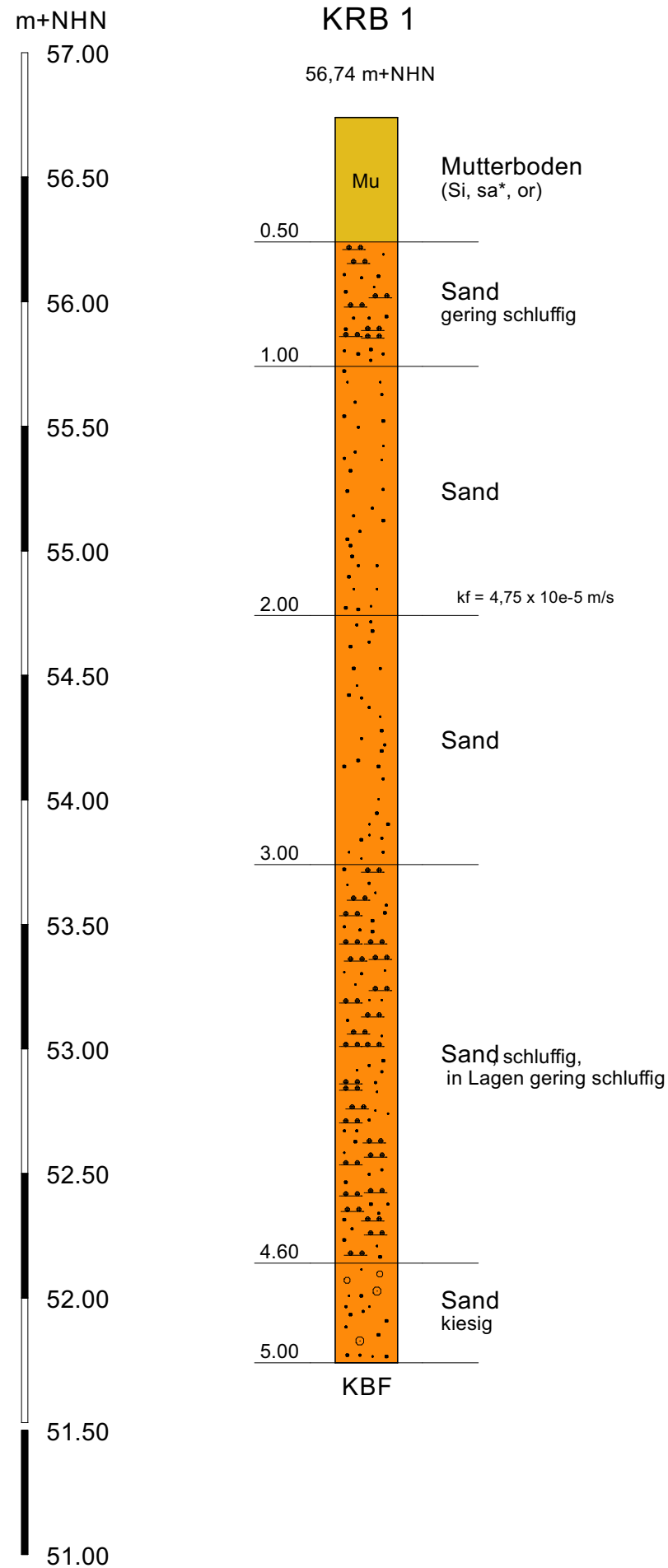
Zustandsform

	fest
	halbfest
	steif
	weich
	breiig
	naß

Bodenarten nach EN ISO 14688-1

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	
Kies	kiesig	Gr	gr	
Grobkies	grobkiesig	CGr	cgr	
Mittelkies	mittelkiesig	MGr	mgr	
Feinkies	feinkiesig	FGr	fgr	
Sand	sandig	Sa	sa	
Grobsand	grobsandig	CSa	csa	
Mittelsand	mittelsandig	MSa	msa	
Feinsand	feinsandig	FSa	fsa	
Schluff	schluffig	Si	si	
Ton	tonig	Cl	cl	
Organischer Boden	organisch	Or	or	
Auffüllung		Mg		A
Steine	steinig	Co	co	

Benennung	Kurzzeichen	Zeichen	Benennung	Kurzzeichen	Zeichen
Fels, allgemein	Z		Vulkanasche	V	
Fels, verwittert	Zv		Braunkohle	Bk	
Sandstein	Sast		Bauschutt	BS	A
Schluffstein	Sist		Schlacke	Schl	A
Tonstein	Clst		Schotter	Scho	A
Mutterboden	Mu		Asphalt	At	A
Hanglehm	L		Beton	B	A
Hangschutt	Lx		Ziegelbruch	ZB	A
Löß	Lö		Asche	As	A
Lößlehm	Löl		Kohle	K	A

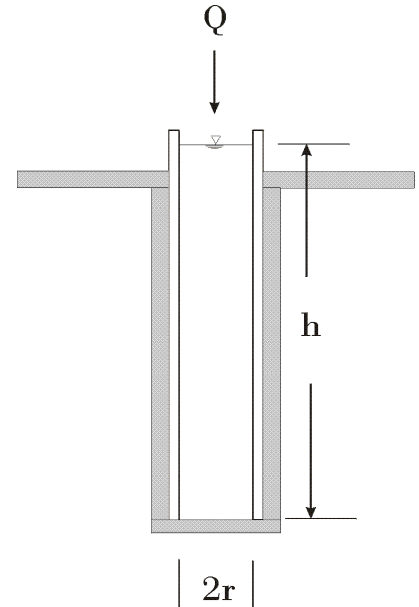


Kurzzeichen und Signaturen siehe Anlage 2

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GmbH Gartenstr. 123, 53229 Bonn, Tel.: 0228/470689		Anlage Nr.	3
		Auftrag Nr.	10388
Objekt: Unbebaute Grundstücke Freiheitsstraße in 53842 Troisdorf-Spich		Maßstab der Höhe 1:25	
		gez. sk	Datum 13.03.2023
Bohrprofile			

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GMBH Gartenstraße 123, 53229 Bonn ☎ 0228-470689 ★ Fax 0228-463384	Versickerungsversuch im ausgebauten Bohrloch Open-End-Test (nach USBR EARTH-MANUAL 1974)	Anlage: 4.1 Auftrags-Nr. 10388 Datum: 30.03.23
--	---	--

Datum der Untersuchung: 09.03.2023
Objekt: Unbebaute Grundstücke
Ort: 53842 Troisdorf
Wetter: leichter Niederschlag
Wartezeit [min]: 15



(unmaßstäbliche Prinzipskizze)

Parameter	Einheit	Bohrung KRB 1 Versuch V 1 / 1
Versickerungstiefe unter OK Gelände	[m]	2,00
Bodenart		Sand
q = verbrauchte Wassermenge	[cm³]	76,72
t = verbrauchte Zeit	[s]	6,88
Q = Schüttmenge pro Zeit	Q [cm³/s]	76,72 / 6,88 = 11,15
r = Innenradius ausgebauten Bohrloch	[cm]	1,72
h = Druckhöhe	[cm]	248

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert

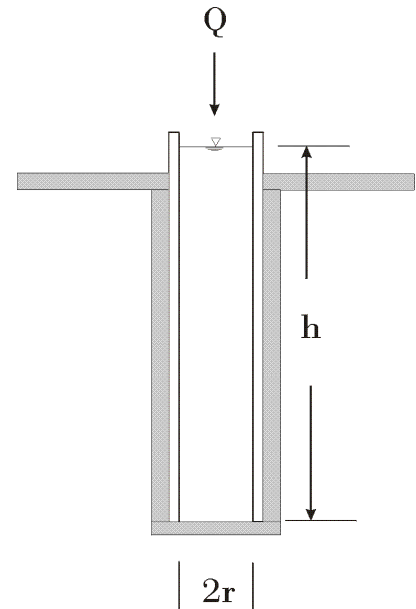
$$k_f = \frac{Q}{5,5 \times r \times h} \frac{m}{s}$$

Durchlässigkeit [m/s]:	$k_{fu \ 1/1} = 4,75 \times 10^{-5}$
------------------------	--------------------------------------

1) Kurzzeichen siehe Anlage 2

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GMBH Gartenstraße 123, 53229 Bonn ☎ 0228-470689 ★ Fax 0228-463384	Versickerungsversuch im ausgebauten Bohrloch Open-End-Test (nach USBR EARTH-MANUAL 1974)	Anlage: 4.2 Auftrags-Nr. 10388 Datum: 30.03.23
--	---	--

Datum der Untersuchung: 09.03.2023
Objekt: Unbebaute Grundstücke
Ort: 53842 Troisdorf
Wetter: leichter Niederschlag
Wartezeit [min]: 15



(unmaßstäbliche Prinzipskizze)

Parameter	Einheit	Bohrung KRB 2 Versuch V 2/ 1
Versickerungstiefe unter OK Gelände	[m]	2,80
Bodenart		Sand, gering schluffig
q = verbrauchte Wassermenge	[cm³]	76,72
t = verbrauchte Zeit	[s]	7,89
Q = Schüttmenge pro Zeit	Q [cm³/s]	76,72 / 7,89 = 9,72
r = Innenradius ausgebauten Bohrloch	[cm]	1,72
h = Druckhöhe	[cm]	335

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert

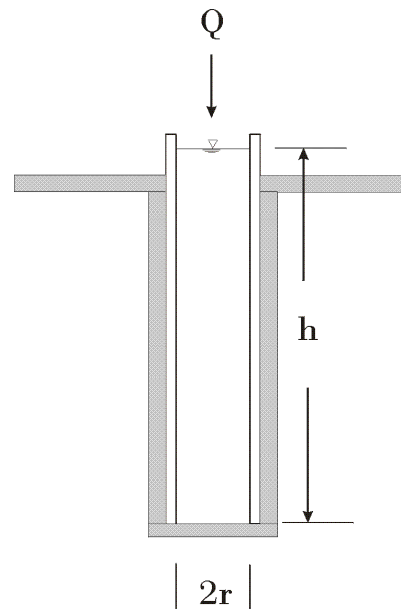
$$k_f = \frac{Q}{5,5 \times r \times h} \frac{m}{s}$$

Durchlässigkeit [m/s]:	$k_{fu\ 2/1} = 3,07 \times 10^{-5}$
------------------------	-------------------------------------

1) Kurzzeichen siehe Anlage 2

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GMBH Gartenstraße 123, 53229 Bonn ☎ 0228-470689 ★ Fax 0228-463384	Versickerungsversuch im ausgebauten Bohrloch Open-End-Test (nach USBR EARTH-MANUAL 1974)	Anlage: 4.3 Auftrags-Nr. 10388 Datum: 30.03.23
--	---	--

Datum der Untersuchung: 09.03.2023
 Objekt: Unbebaute Grundstücke
 Ort: 53842 Troisdorf
 Wetter: leichter Niederschlag
 Wartezeit [min]: 15



(unmaßstäbliche Prinzipskizze)

Parameter	Einheit	Bohrung KRB 3 Versuch V 3 / 1
Versickerungstiefe unter OK Gelände	[m]	3,00
Bodenart		Sand, gering schluffig
q = verbrauchte Wassermenge	[cm³]	76,72
t = verbrauchte Zeit	[s]	24,85
Q = Schüttmenge pro Zeit	Q [cm³/s]	76,72 / 24,85 = 3,09
r = Innenradius ausgebauten Bohrloch	[cm]	1,72
h = Druckhöhe	[cm]	335

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert

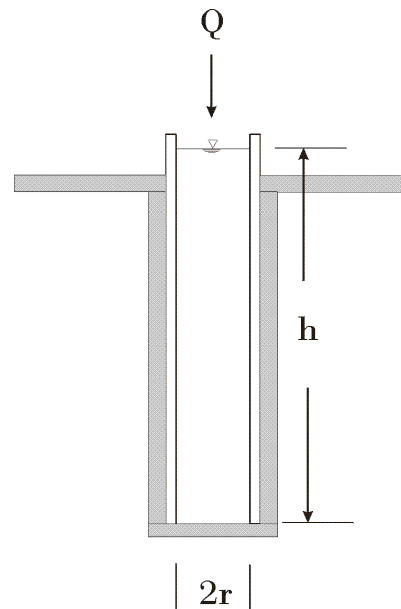
$$k_f = \frac{Q}{5,5 \times r \times h} \frac{m}{s}$$

Durchlässigkeit [m/s]:	$k_{fu \ 3/1} = 9,74 \times 10^{-6}$
------------------------	--------------------------------------

1) Kurzzeichen siehe Anlage 2

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GMBH Gartenstraße 123, 53229 Bonn ☎ 0228-470689 ★ Fax 0228-463384	Versickerungsversuch im ausgebauten Bohrloch Open-End-Test (nach USBR EARTH-MANUAL 1974)	Anlage: 4.4 Auftrags-Nr. 10388 Datum: 30.03.23
--	---	--

Datum der Untersuchung: 09.03.2023
Objekt: Unbebaute Grundstücke
Ort: 53842 Troisdorf
Wetter: leichter Niederschlag
Wartezeit [min]: 15



(unmaßstäbliche Prinzipskizze)

Parameter	Einheit	Bohrung KRB 4 Versuch V 4 / 1
Versickerungstiefe unter OK Gelände	[m]	3,00
Bodenart		Sand, schluffig, z.T. schwach schluffig
q = verbrauchte Wassermenge	[cm³]	76,72
t = verbrauchte Zeit	[s]	20,26
Q = Schüttmenge pro Zeit	Q [cm³/s]	76,72 / 20,26 = 3,79
r = Innenradius ausgebauten Bohrloch	[cm]	1,72
h = Druckhöhe	[cm]	349

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \times r \times h} \frac{m}{s}$$

Durchlässigkeit [m/s]:	$k_{fu\ 4/1} = 1,15 \times 10^{-5}$
------------------------	-------------------------------------

1) Kurzzeichen siehe Anlage 2