

Ingenieurgesellschaft Müller
Geotechnik • Grundbau • Bodenmechanik

F.G.M. INGENIEURGESELLSCHAFT MÜLLER • POSTSTRASSE 12 A • 40721 HILDEN

solid.Development GmbH
Vohwinkelallee 1

40229 Düsseldorf

Auftrag/Projekt-Nr.
A4623

Datei:
FGM_A4623_Hyd22052019

Datum
22.05.2019

Bauvorhaben:

Mülheim an der Ruhr, Hantenweg

Hydrogeologisches Gutachten

Es ist vorgesehen, das Dachflächenwasser von mehreren geplanten Wohngebäuden in den tieferen Untergrund in Form einer Versickerungsanlage einzuleiten.

Das Grundstück befindet sich in Mülheim an der Ruhr, Hantenweg (Hinterland)

Gemarkung: Selbeck

Flur: 3

Flurstück: 622

Gauss-Krüger		WGS 84, Dezimal	
Hochwert ~	56 92 825	E	6.867329
Rechtswert ~	25 60 447	N	51.366921

Im Rahmen einer Baugrunderkundung am 20.08.2018 wurden im Bereich der vorgesehenen Versickerungsanlage der Schichtaufbau des hier anstehenden Bodens durch drei Rammkernbohrungen (**RKB Hydro 1** bis **RKB Hydro 3**) wie folgt i.M. festgestellt:

Seite 2 von 3 zum hydrogeologischen Gutachten Mülheim an der Ruhr, Hantenweg, BV solid.Development GmbH vom 22.05.2019

- i.M. 0,25 m Oberboden (Mutterboden)
- i.M. 1,70 m Schluff, tonig, z.T. schwach feinsandig, z.T. sehr schwach kiesig
 ab i.M. 1,70 m stark verwitterter bis verwitterter Ton- / Schluffstein

In der Anlage 4623/01 sind die Lage und der Schichtenaufbau der einzelnen Bohrungen dargestellt.

Zur Versickerung von Oberflächenwasser ist folgendes festzustellen:

Das Landeswassergesetz § 51a, Beseitigung von Niederschlagswasser, sagt aus,

“dass die dafür erforderlichen Anlagen den jeweils der in Betracht kommenden Regeln der Technik entsprechen.“

Diese hier in Anwendung zu bringenden Regeln der Technik sind in dem Arbeitsblatt der DWA-A 138 (Versickerung von Niederschlagswasser) geregelt. In diesem Arbeitsblatt wird davon ausgegangen, dass eine Versickerung bei einem Durchlässigkeitskoeffizienten von $< 1 \times 10^{-6}$ m/sec. nicht mehr möglich ist.

Der § 51a – Erlass geht darüber hinaus davon aus, dass ein Durchlässigkeitskoeffizient von $k_f \geq 5 \times 10^{-6}$ m/sec. vorausgesetzt wird, um eine ausreichende Versickerungsleistung erzielen zu können.

Der Durchlässigkeitskoeffizient wurde in dem hier relevanten Bereich der vorgesehenen Versickerungsanlage in den Rammkernbohrungen mittels der Infiltrationsmethode festgestellt. Die Ergebnisse sind in beigefügten Anlagen und in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Bohrung	k_f-Wert
RKB Hydro 1 (1,0 – 2,5 m)	$k_f = 9,0 \times 10^{-8}$ m/s
RKB Hydro 2 (1,5 – 2,5 m)	$k_f = 6,5 \times 10^{-8}$ m/s
RKB Hydro 3 (1,1 – 2,2 m)	$k_f = 1,4 \times 10^{-7}$ m/s
mittlerer k_f - Wert	$k_f = 9,8 \times 10^{-8}$ m/s

Seite 3 von 3 zum hydrogeologischen Gutachten Mülheim an der Ruhr, Hantenweg, BV solid.Development GmbH vom 22.05.2019

Auch unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors gem. DWA A-138 liegt dieser korrigierte Durchlässigkeitskoeffizient deutlich unterhalb den zuvor angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerte, bei denen noch eine Versickerung möglich wäre.

Bei Ausführung einer Versickerungsanlage, gleich welcher Art, würde es zu einem Aufstau und zu einem Überlauf kommen, die dann eine Schädigung der geodätisch tieferliegenden Nachbargrundstücke nach sich zieht.

Eine Versickerung von Oberflächenwasser in diesem Boden ist danach nicht möglich.



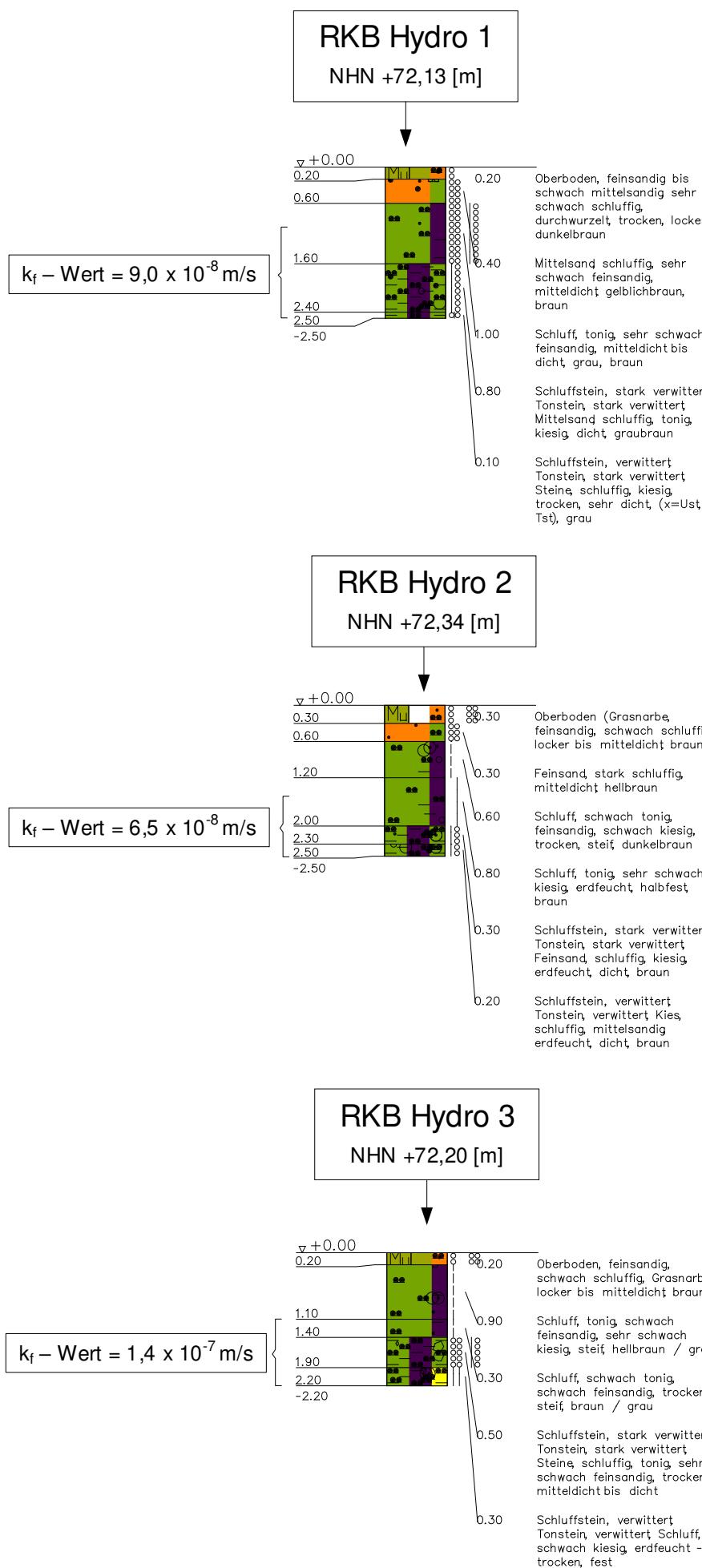
Dipl.-Ing. Fred G. Müller



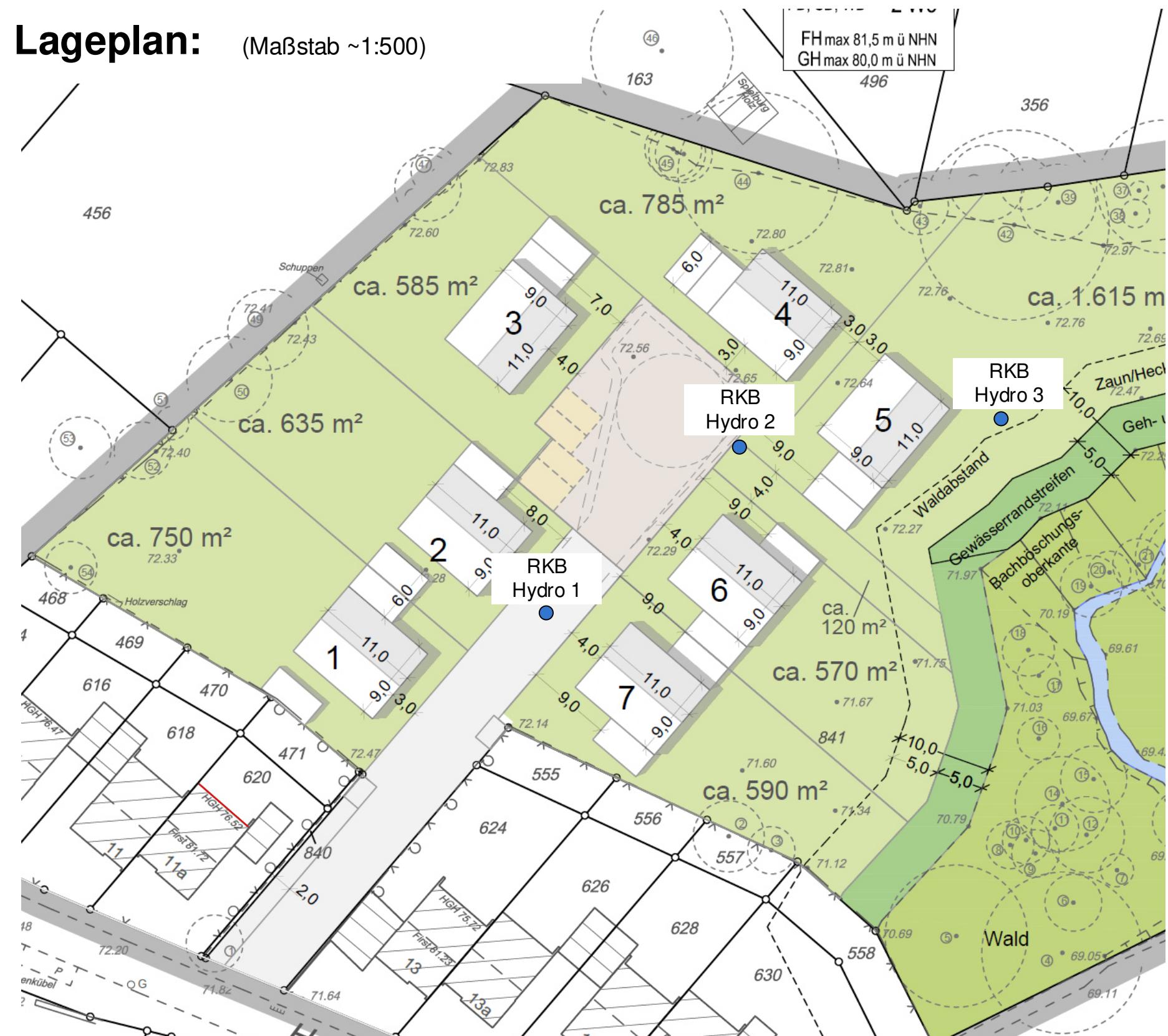
Dipl.-Ing. Björn Müller

Anlage: 01

Bohrprofile: (Maßstab 1:100)



Lageplan: (Maßstab ~1:500)



Anlage: 02

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch

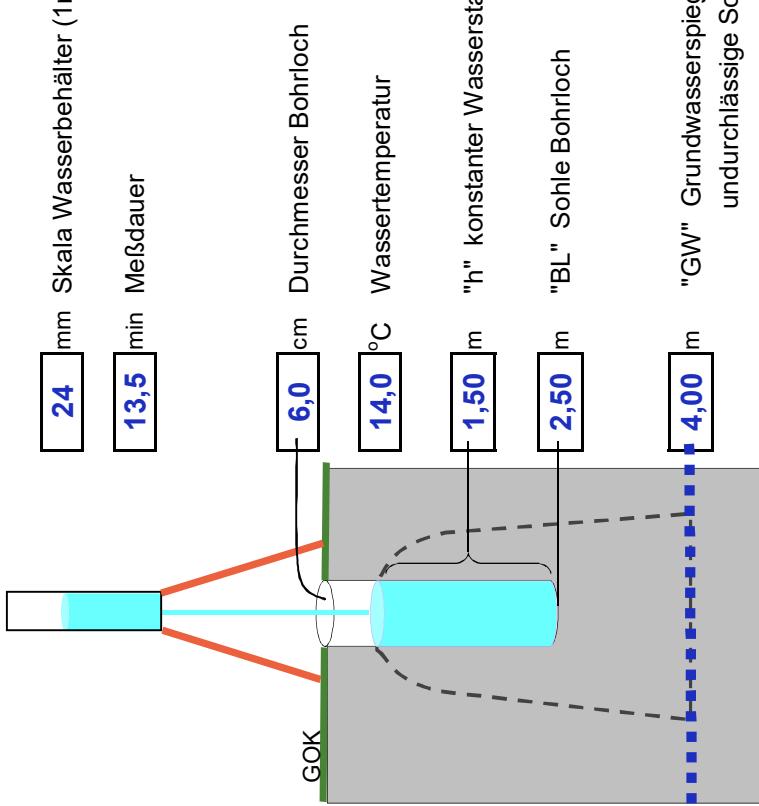
WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: A4623 - Mülheim a.d. Ruhr, Hantenweg

Sondierpunkt: Hydro 1

Datum: 17.05.2019



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	245 ml
Versickerungszeit	810 sec
Infiltrationsrate "Q"	0,3 ml/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m
Wert "h"	1,50 m
Wert "H"	3,00 m
Wert "V"	0,897

H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch

V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an

Wassertemperatur 10 °C

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi i^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} [\text{m/s}]$$

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi i^2} \left[\ln \left(\frac{h}{r} \right) - \frac{\frac{h}{r}}{\frac{h}{r} + \frac{i}{3} \left(\frac{h}{H} \right)^{-1}} \right] [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi i^2} \left[\frac{\ln \left(\frac{h}{r} \right)}{\left(\frac{h}{H} \right)^{-1} - \frac{i}{2} \left(\frac{h}{H} \right)^2} \right] [\text{m/s}]$$

für $H < h$ gilt III :

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

9,0 * 10⁻⁸ m/s

entspricht 0,3 mm/h

entspricht 0,8 cm/d

Anlage: 03

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: A4623 - Mülheim a.d. Ruhr, Hantenweg

Hydro 2

Datum: 17.05.2019

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge

153 ml

Versickerungszeit

1170 sec

Infiltrationsrate "Q"

0,1 ml/s

<=>

1,3E-7 m³/s

Radius-Bohrloch "r"

0,03 m

Wert "h"

1,00 m

Wert "H"

2,50 m

Wert "V"

0,897

H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an
Wassertemperatur 10 °C

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge

153 ml

Versickerungszeit

1170 sec

Infiltrationsrate "Q"

0,1 ml/s

<=>

1,3E-7 m³/s

Radius-Bohrloch "r"

0,03 m

Wert "h"

1,00 m

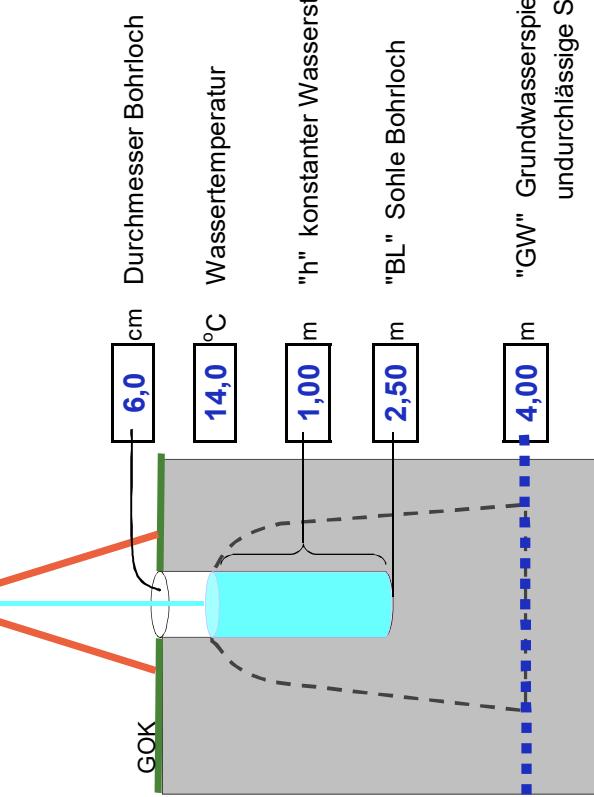
Wert "H"

2,50 m

Wert "V"

0,897

H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an
Wassertemperatur 10 °C



$$k_0 = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln\left(\frac{h}{r}\right) + \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2} + \frac{1}{r} \right\} [\text{m/s}]$$

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_0 = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\ln\left(\frac{h}{r}\right) - \frac{\frac{l}{\sigma}}{\frac{l}{\sigma} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_0 = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\ln\left(\frac{h}{r}\right) - \frac{\frac{l}{\sigma}}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{l}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^2} \right] [\text{m/s}]$$

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

$$6,5 * 10^{-8} \text{ m/s}$$

entspricht 0,2 mm/h

entspricht 0,6 cm/d

Anlage: 04

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: A4623 - Mülheim a.d. Ruhr, Hantenweg

Sondierpunkt: Hydro 3

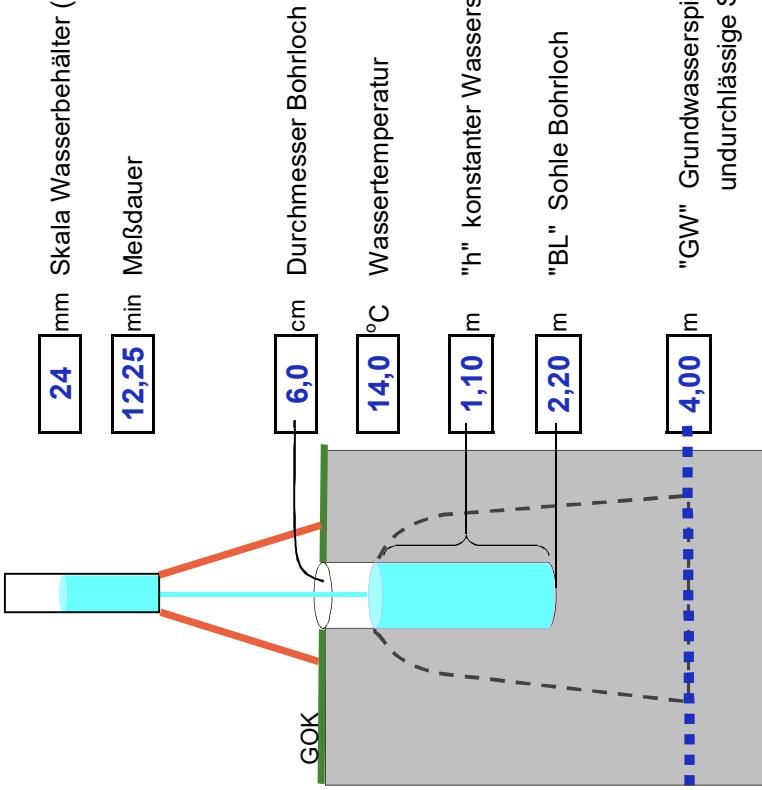
Datum: 17.05.2019

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	245 ml
Versickerungszeit	735 sec
Infiltrationsrate "Q"	0,3 ml/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m
Wert "h"	1,10 m
Wert "H"	2,90 m
Wert "V"	0,897

24 mm Skala Wasserbehälter (1mm ~ 10 ml)

12,25 min Meßdauer



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	245 ml
Versickerungszeit	735 sec
Infiltrationsrate "Q"	0,3 ml/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m
Wert "h"	1,10 m
Wert "H"	2,90 m
Wert "V"	0,897

H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch

V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an

Wassertemperatur 10 °C

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi i r^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} [\text{m/s}]$$

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi i r^2} \left[\ln \left(\frac{h}{r} \right) - \frac{\frac{l}{\sigma} + \frac{l}{3} \left(\frac{h}{H} \right)^{-1}}{\left(\frac{h}{H} \right)^{-1}} \right] [\text{m/s}]$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi i r^2} \left[\frac{\ln \left(\frac{h}{r} \right)}{\left(\frac{h}{H} \right)^{-1} - \frac{l}{2} \left(\frac{h}{H} \right)^2} \right] [\text{m/s}]$$

für $H < h$ gilt III :

berechneter k_r -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

1,4 * 10⁻⁷ m/s

entspricht 0,5 mm/h

entspricht 1,2 cm/d