



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer
&
Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Versickerungsuntersuchung

Projekt: 5460-2022

Plangebiet „Alte Sögeler Landstraße“, 49740 Haselünne

(1. überarbeitete Fassung)

Auftraggeber: Stadt Haselünne
Fachbereich Planen und Bauen
Rathausplatz 1
49740 Haselünne

Auftragnehmer: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: M.Sc. Biogeowiss. Heiner Helmer

Datum: 02.06.2022

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

1	Anlass der Untersuchung	2
2	Untersuchungsunterlagen	2
3	Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse ...	2
4	Durchführung der Untersuchungen	3
5	Ergebnisse der Untersuchungen	3
5.1	Bodenverhältnisse	3
5.2	Grund und Schichtwasserverhältnisse	4
5.3	Wasserdurchlässigkeit	4
6	Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser	5
7	Schlusswort	6

1 Anlass der Untersuchung

Die Stadt Haselünne sieht auf dem Grundstück an der Straße „Alte Sögeler Landstraße“ in 49740 Haselünne (Flurstück 100/1 der Flur 7 der Gemarkung Apeldorn-Haselünne) die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser vor. Die Lage des Grundstücks ist der Übersichtskarte in Anlage 1 zu entnehmen.

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde beauftragt, die im Plangebiet vorliegenden Bodenverhältnisse auf die Eignung für eine Versickerung von Niederschlagswasser zu prüfen. Für die Planung von Versickerungsanlagen sind der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Bodens und der Grundwasserflurabstand bzw. der Abstand zu einer Grundwasserstauenden Schicht maßgebend.

2 Untersuchungsunterlagen

- Topographische Karte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Geologische Karte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Bodenübersichtskarte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Hydrogeologische Karte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Ergebnisse der Rammkernsondierungen
- Ergebnisse der Versickerungsversuche

3 Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse

Laut der Geologischen Karte 1:25.000 ist das Untersuchungsgebiet im Tiefenbereich 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) geprägt fluviatilen Feinsanden des Weichsel-Glazials, welche im südöstlichen Teilbereich des Untersuchungsgebietes von holozänen Flugsanden (Feinsand) überdeckt werden.

Gemäß der Bodenübersichtskarte 1:50.000 ist als Bodentyp auf der betrachteten Fläche mittlerer Gley-Podsol zu erwarten.

Der mittlere Grundwasserspiegel ist in der Hydrogeologischen Karte 1:50.000 mit >15 bis 17,5 m NHN angegeben. Die Geländehöhe des Plangebietes liegt entsprechend der Topographischen Karte bei etwa 18,9 bis 19,4 m NHN. Hieraus resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 1,4 bis 4,4 m.

4 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse wurden im Untersuchungsgebiet am 23.02.2022 vier Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 4) bis auf eine Tiefe von 5 (RKS 1) bzw. 3 m (RKS 2 bis RKS 4) unter GOK abgeteuft. Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Potenziell vorkommendes Grund- bzw. Schichtwasser wurde mittels Kabellichtlot im Bohrloch ermittelt. In der Anlage 3 sind die im Gelände aufgenommenen Bohrprofile dargestellt.

Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) des Bodens wurde an den Standorten der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 3 über jeweils einen Versickerungsversuch (VU 1, und VU 2) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde neben den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen eine Bohrung mit dem Edelmanbohrer niedergebracht ($\varnothing = 7$ cm). Die Messung erfolgte mit konstantem Wasserstand über der Bohrlochsohle in einer Tiefe von 0,70 bis 0,80 m unter GOK.

Die Eignung der untersuchten Standorte im Hinblick auf eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser wurde auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (DWA, 2005) geprüft.

Als Höhenfestpunkt (HFP) für die rel. Höheneinmessung des Untersuchungspunktes wurde ein temporärer Vermarkungspunkt auf der angrenzenden Straße „Alte Sögeler Landstraße“ gesetzt (siehe Lageplan, Anlage 2).

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Bodenverhältnisse

Im Zuge der durchgeführten Sondierungen wurden Bodenschichten erschlossen, die nachfolgend beschrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Sondierung eine exakte Aussage über die Bodenschichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt bietet. Schichtenfolge und Schichtmächtigkeiten am Untersuchungspunkt können von den übrigen Bodenverhältnissen im Plangebiet z.T. deutlich abweichen.

An den Standorten der Aufschlussbohrungen RKS 1 bis RKS 4 wurden bis zu einer Tiefe von mind. 0,6 m (RKS 4) bis max. 0,7 m (RKS 1 bis RKS 3) unter GOK humose Oberböden (Feinsand, humos, schwach mittelsandig) aufgeschlossen. Die humosen Oberböden werden an allen Untersuchungspunkten bis zur jeweiligen Aufschlussendtiefe von schwach schluffigen bis schluffigen Feinsanden unterlagert, die zudem vereinzelt schluffige Linsen enthalten.

5.2 Grund und Schichtwasserverhältnisse

Der zum Untersuchungszeitpunkt im Bohrloch der Rammkernsondierung gemessene Grundwasserspiegel (Ruhewasserstand) sowie der prognostizierte mittlere Grundwasserhöchststand sind in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt. Aufgrund der vorangegangenen Witterung vor Durchführung der Aufschlussbohrungen ist davon auszugehen, dass die gemessenen Grundwasserspiegel in etwa dem mittleren Grundwasserhöchststand (relevant zur Bemessung von Versickerungsanlagen) entsprechen.

Tabelle 1: Lage des Grundwasserspiegels

Messpunkt	Messdatum	Grundwasserspiegel	
		[m unter GOK]	[m rel. Höhe] ^{A)}
RKS 1	23.02.2022	1,12	-1,14
RKS 2		1,03	-1,41
RKS 3		1,04	-1,89
RKS 4		1,12	-1,74

^{A)} bezogen auf den gewählten Höhenfestpunkt

Zudem wurde am Untersuchungsdatum teilweise Staunässe auf der im Untersuchungsgebiet anstehenden Geländeoberkante festgestellt.

5.3 Wasserdurchlässigkeit

Die an den Standorten RKS 1 und RKS 3 in den schwach schluffigen bis schluffigen und vereinzelt mit schluffigen Linsen durchsetzten Feinsanden ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte (k_r -Wert) sind als Anlage 4 dem Bericht beigelegt. Der gemessene k_r -Wert ist nach DWA-A 138 mit dem Faktor 2 zu multiplizieren, da im Feldversuch meist keine vollständig wassergesättigten Bedingungen erreicht werden. In nachfolgender Tabelle 2 sind die aus den Messwerten abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte der geprüften Böden aufgeführt.

Tabelle 2: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte (K_r -Werte)

Messpunkt	Bodenbeschreibung	Messtiefe [m unter GOK]	aus den Messwerten abgeleiteter Durchlässigkeitsbeiwert (k_r -Wert)
VU 1 (RKS 1)	Feinsand, schwach schluffig, vereinzelt schluffige Linsen	0,7 – 0,8	$1,8 \times 10^{-5}$ m/s
VU 2 (RKS 3)	Feinsand, schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt schluffige Linsen	0,7 – 0,8	$6,6 \times 10^{-6}$ m/s

6 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund der zu erwartenden Grundwasserflurabstände ist das Plangebiet im aktuellen Zustand der Fläche im Hinblick auf die festgestellten geringen Grundwasserflurabstände als eingeschränkt geeignet für die Versickerung von Niederschlagswasser zu bewerten.

In Anlehnung an die DWA (2005) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand bzw. einer wasserstauenden Bodenschicht eine Sickerstrecke von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese Bedingung ist bei der Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigen.

Die Möglichkeit für eine Versickerung besteht an Standorten mit einem niedrigen Grundwasserflurabstand z.B. in einer Aufhöhung des Geländes am geplanten Versickerungsstandort mit einem für eine Versickerung gut geeigneten Boden sowie in der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen Flächenbelastung (A_u/A_s), bei der der Abstand von der Sohle der Versickerungsanlage zum mittleren Grundwasserhöchststand mind. 1,0 m beträgt.

Gegebenenfalls ist nach Abstimmung mit den zuständigen Behörden ein geringerer Flurabstand zum mittleren Grundwasserhöchststand zulässig.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für die untersuchten Sande ein k_f -Wert von rd. 7×10^{-6} bis 2×10^{-5} m/s angesetzt werden.

7 Schlusswort

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben oder bei der Bauausführung abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Verfasser sofort zu informieren.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 02. Juni 2022



M.Sc. Biogeowiss.

Literatur

DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtskarte
- Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte
- Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen
- Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Anlage 1: Übersichtskarte



Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



**5460-2022-VU-Alt-
Sögeler-
Landstraße-
Haselünne-Lohe**

Anlage 2: Lageplan

Kartenquelle: Niedersächsische Landesbehörde für
Straßenbau und Verkehr

Maßstab:
1:1.000

Datum:
20.04.2022

Bearbeiter:
Helmer

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen



RKS 1 / VU 1

-0,02 m

Feinsand, humos,
schwach mittelsandig,
dunkelbraun (OH)

0.70

1.10
23.02.2022

Feinsand, schwach
schluffig, vereinzelt
schluffige Linsen,
beige (SU)

5.00

gemäß DIN 4021

RKS 2

-0.38 m

Feinsand, humos,
schwach mittelsandig,
dunkelbraun (OH)

0.70

1.00
23.02.2022

Feinsand, schwach
schluffig, vereinzelt
schluffige Linsen,
beige (SU)

3.00

gemäß DIN 4021

RKS 3 / VU 2

-0.85 m

Feinsand, humos,
schwach mittelsandig,
dunkelbraun (OH)

0.70

1.00
23.02.2022

Feinsand, schwach
schluffig - schluffig,
vereinzelt schluffige
Linsen, beige (SU)

3.00

gemäß DIN 4021

RKS 4

-0.62 m

Feinsand, humos,
schwach mittelsandig,
dunkelbraun (OH)

0.60

1.10
23.02.2022

Feinsand, schwach
schluffig - schluffig,
vereinzelt schluffige
Linsen, beige (SU)

3.00

gemäß DIN 4021



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48488 Spelle, www.mo-blg.de

Projekt: 5460-2022-VU-
Alte-Sögeler-Landstraße-Haselünne-Lohe

Anlage 3

Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Maßstab: Höhe: 1:30

Datum: 20.04.2022

Bearbeiter: Helmer

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

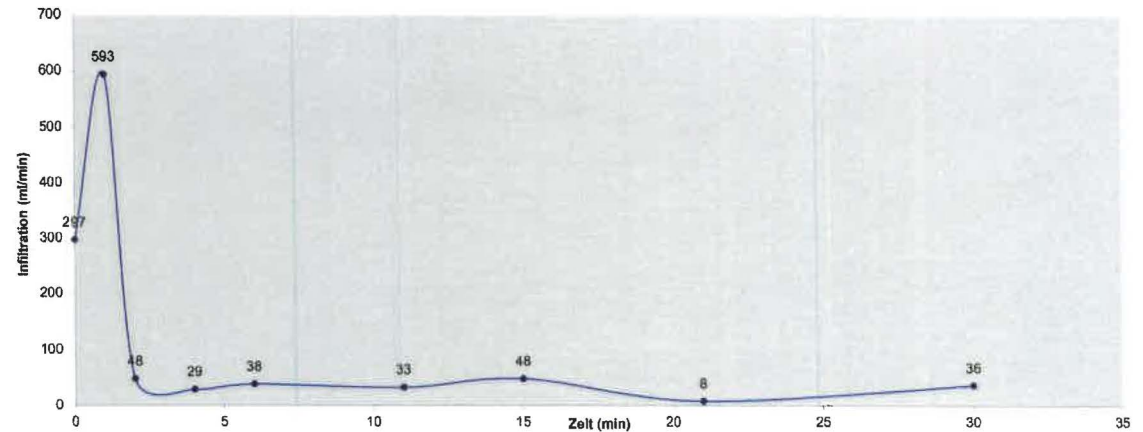
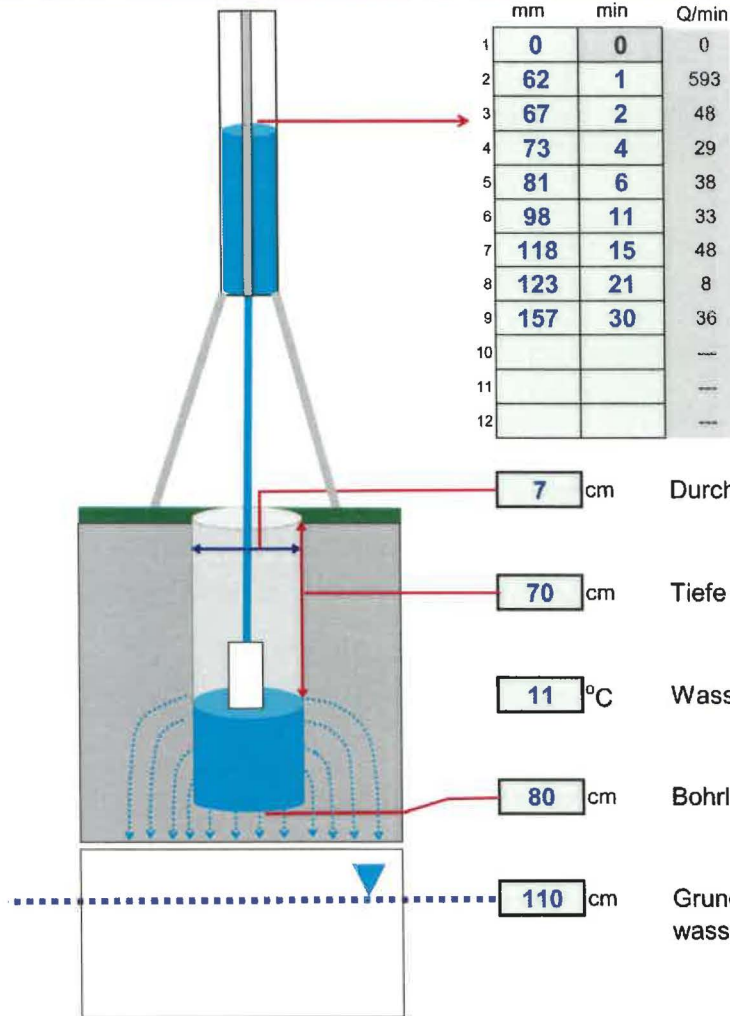
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 5460-2022

Test: VU1 (RKS 1)

Datum: 20.04.2022

Bearbeiter: Helmer



7 cm Durchmesser Bohrloch

70 cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_0)

11 °C Wassertemperatur

80 cm Bohrlochtiefe (H)

110 cm Grundwasserstand (GW) / wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 0,60 ml/sec Durchm.(mm): 110
36,1 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert " h_0 " 70 cm

Wert " h " = H- h_0 10 cm

Wert "S" = GW-H 30 cm

Viskosität 1.3 Wasserviskosität im Bohrloch

Wasserviskosität bei 20°C

WAHR Für $S \geq 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h}$$

FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$$

Kr-Wert:

9,3 * 10⁻⁶ m/s

80,2 cm/Tag

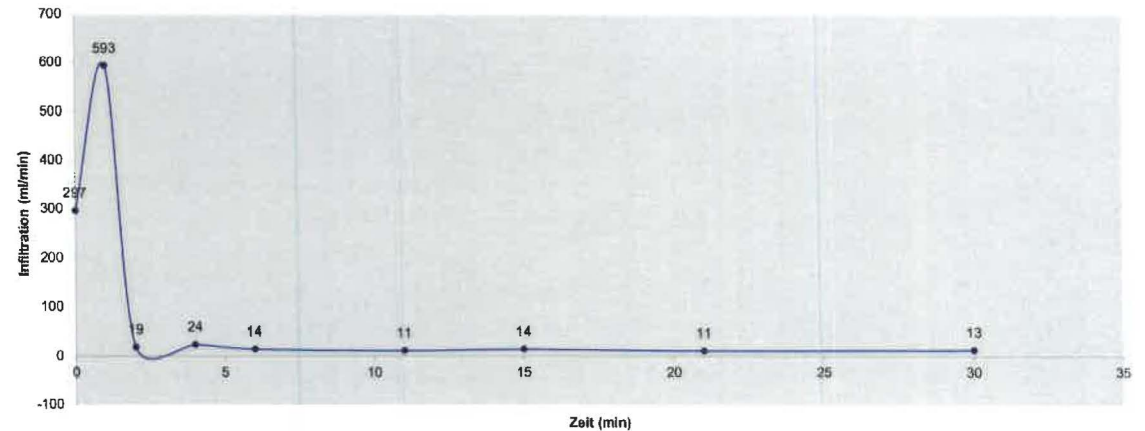
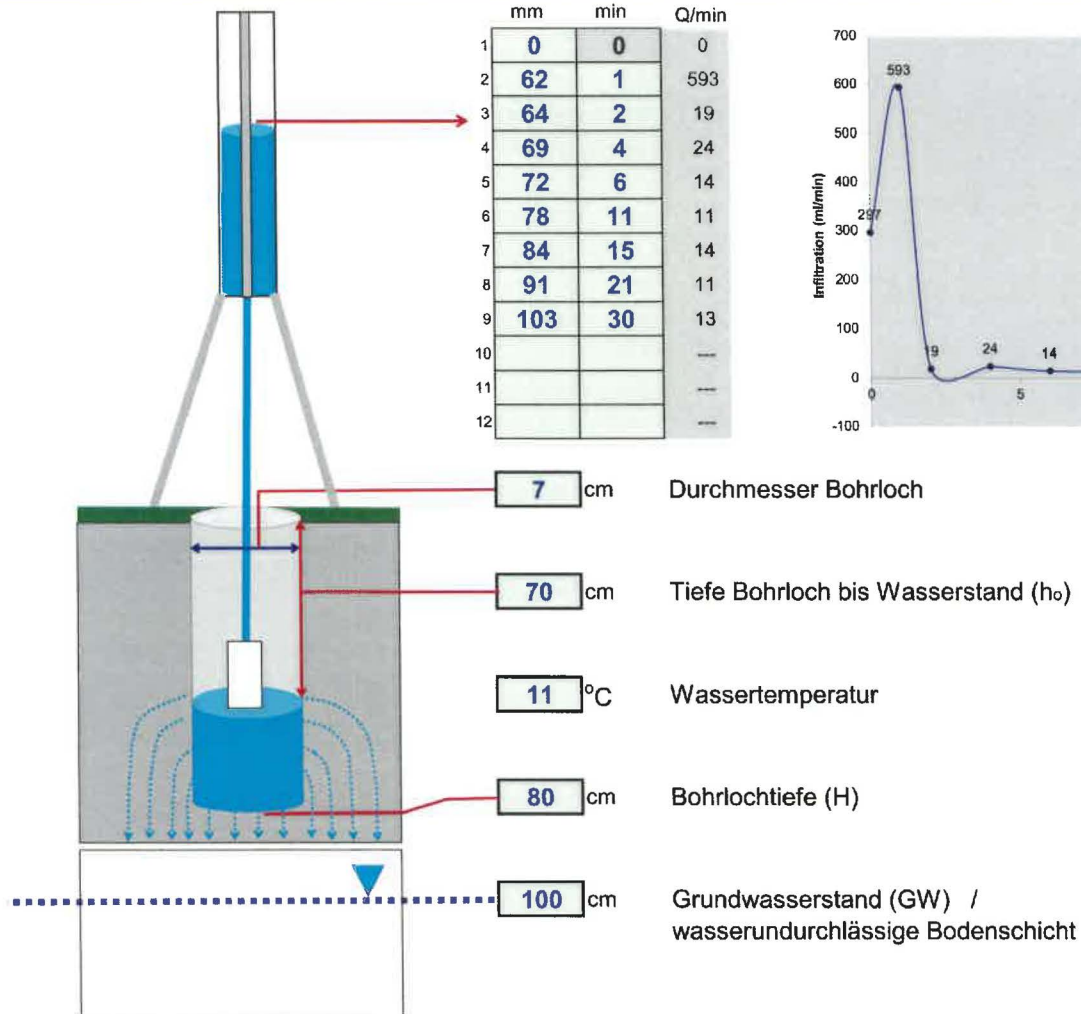
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 5460-2022

Test: VU2 (RKS 3)

Datum: 20.04.2022

Bearbeiter: Helmer



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,21 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	12,8 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	70 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	20 cm	
Viskosität	1,3 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSER FÜR $S \geq 2h$:

$$k = Q \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h}$$

FALSCH FÜR $S < 2h$:

$$k = Q \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$$

Kf-Wert:

$3,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

28,3 cm/Tag