



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Versickerungsuntersuchung

Projekt: 5219-2021

Plangebiet „Am Wall“, 49740 Haselünne

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: 04.01.2022

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

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

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

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 an der Straße „Am Wall“ in 49740 Haselünne die 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 über das Büro Schlömer Ingenieurleistungen beauftragt, die im Versickerungsbereich 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 von holozänen Dünen- bzw. Flugsanden (Fein- bis Mittelsande), die von weichsel- bis saaleglazialen Geschiebedecksanden (Fein- bis Mittelsande, kiesig, steinig) und Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig, teils auch Sand, tonig, schluffig) aus dem Saaleglazial unterlagert werden.

Gemäß der Bodenübersichtskarte 1:50.000 ist als Bodentyp auf der betrachteten Fläche mittlerer Pseudogley-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 21,3 bis 22,5 m NHN. Hieraus resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 3,8 bis 7,5 m.

4 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse wurden im Untersuchungsgebiet am 07.12.2021 vier Rammkernsondierungen (RKS 1, RKS 3, RKS 4 und RKS 6) bis auf eine Tiefe von 3 m unter GOK abgeteuft. Zudem wurden zwei Rammkernsondierungen (RKS 2 und RKS 5) bis auf Tiefe von 5,0 m 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 6, RKS 5 und RKS 4 über jeweils einen Versickerungsversuch (VU 1, VU 2 und VU 3) 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 0,60 bis 0,70 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 die Oberkante eines Kanalschachtdeckels auf der angrenzenden Straße „Am Wall“ gewählt (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 6 wurden bis zu einer Tiefe von mind. 0,55 m (RKS 6) bis max. 1,05 m (RKS 4) 0,3 bis 0,4 m unter GOK humose Oberböden (Feinsand, humos, schwach mittelsandig bis mittelsandig, schwach schluffig bis

schluffig) aufgeschlossen, die am Untersuchungspunkt RKS 4 zudem schwach schluffig und torfig ausgeprägt sind. Bei den humosen Oberböden handelt es sich möglicherweise um tiefgeplügte Böden. Diese können daher ggf. noch deutlich tiefer reichen, als in den RKS aufgeschlossen. Die humosen Oberböden werden an allen Untersuchungspunkten von Geschiebedecksanden in Ausprägung als schwach schluffige bis stark schluffige, an den Aufschlusspunkten RKS 2 bis RKS 5 zudem schwach mittelsandige bis mittelsandige Geschiebedecksande unterlagert. Die Geschiebedecksande der Untersuchungspunkte RKS 1 und RKS 4 bis RKS 6 sind schwach feinkiesig sowie teils schwach mittelkiesig ausgeprägt. Am Untersuchungspunkt RKS 2 wurden im Tiefenbereich von 1,2 m bis 2,1 m unter GOK vereinzelt tonige Linsen vorgefunden.

Die Geschiebedecksande gehen an allen Untersuchungspunkten in Geschiebelehme (Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig bis tonig, teils schwach mittelsandig bis mittelsandig) über. Die Geschiebelehme wurden bis zur jeweiligen Aufschlussendtiefe (3 m bzw. 5 m unter GOK) erbohrt.

5.2 Grund und Schichtwasserverhältnisse

Am Untersuchungsdatum (07.12.2021) konnte lediglich im Bohrloch der Rammkernsondierung RKS 4 ein Wasserspiegel mittels Kabellichtlot festgestellt werden. Der Wasserspiegel wurde auf einer Tiefe von 0,9 m unter GOK festgestellt. Vermutlich handelt es sich hierbei um oberhalb des wasserundurchlässigen Geschiebelehmes aufgestautes Schichtwasser. Aus der relativen Höhe des Bohransatzpunktes von -0,17 m ergibt sich für den gemessenen Schichtwasserspiegel eine relative Höhe von -1,07 m bezogen auf den Höhenfestpunkt. Aufgrund der vorangegangenen Witterung vor Durchführung der Aufschlussbohrungen ist damit zu rechnen, dass der Schichtwasserstand in extrem niederschlagsreichen Witterungsperioden oberhalb der zum Untersuchungsdatum anstehenden GOK liegen kann.

Aufgrund der Nähe zu einem Vorfluter muss in Hochwassersituationen im Untersuchungsgebiet mit rasch ansteigenden Grund- und Schichtwasserständen gerechnet werden, die oberhalb der zum Untersuchungsdatum anstehenden GOK liegen können.

Unter niederschlagsreichen Witterungsbedingungen ist grundsätzlich mit der Bildung von Schichtwasser oberhalb der Geschiebelehme zu rechnen.

5.3 Wasserdurchlässigkeit

Die an den Standorten RKS 5 und RKS 6 in den schwach schluffigen bis schluffigen schwach feinkiesigen, mittelsandigen sowie teils schwach mittelkiesigen Feinsanden und der am Standort RKS 4 im humosen Oberboden (Feinsand, humos, mittelsandig, schwach schluffig) ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) sind als Anlage 4 dem Bericht

beigefügt. Der gemessene k_f -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_f -Werte)

Messpunkt	Bodenbeschreibung	Messtiefe [m unter GOK]	aus den Messwerten abgeleiteter Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert)
VU 1 (RKS 6)	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig	0,6 – 0,7	$2,6 \times 10^{-5}$ m/s
VU 2 (RKS 5)	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach feinkiesig	0,6 – 0,7	$1,8 \times 10^{-5}$ m/s
VU 3 (RKS 4)	Feinsand, humos, mittelsandig, schwach schluffig	0,6 – 0,7	$8,4 \times 10^{-6}$ m/s

6 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund des erkundeten oberflächennahen Auftretens von wasserstauendem Geschiebelehm (sowie des Schichtwasserstandes) ist das Plangebiet im aktuellen Zustand der Fläche als stark eingeschränkt geeignet für die Versickerung von Niederschlagswasser zu bewerten.

In der Regel ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und anstehendem Geschiebelehm eine Sickerstrecke von mindestens 1 m einzuhalten. Dies kann an den untersuchten Standorten nur nach einer Aufhöhung des Geländes mit wasserdurchlässigem Boden ggf. in Kombination mit der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen Flächenbelastung (A_u/A_s), erreicht werden.

Zudem ist bei einer Versickerung von Niederschlagswasser mit dessen lateralen Abfluss oberhalb des Geschiebelehmes zu rechnen. Schäden an in der Nähe befindlichem Bauwerksbestand sind zu vermeiden.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für die untersuchten Sande ein k_f -Wert von rd. 8×10^{-6} bis 3×10^{-5} m/s angesetzt werden.

Aufgrund der variierenden Bodenverhältnisse sowie der variierenden Durchlässigkeiten der anstehenden Böden ist zu empfehlen, den geplanten Standort für eine Versickerungsanlage nochmals gezielt zu untersuchen.

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, 04. Januar 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

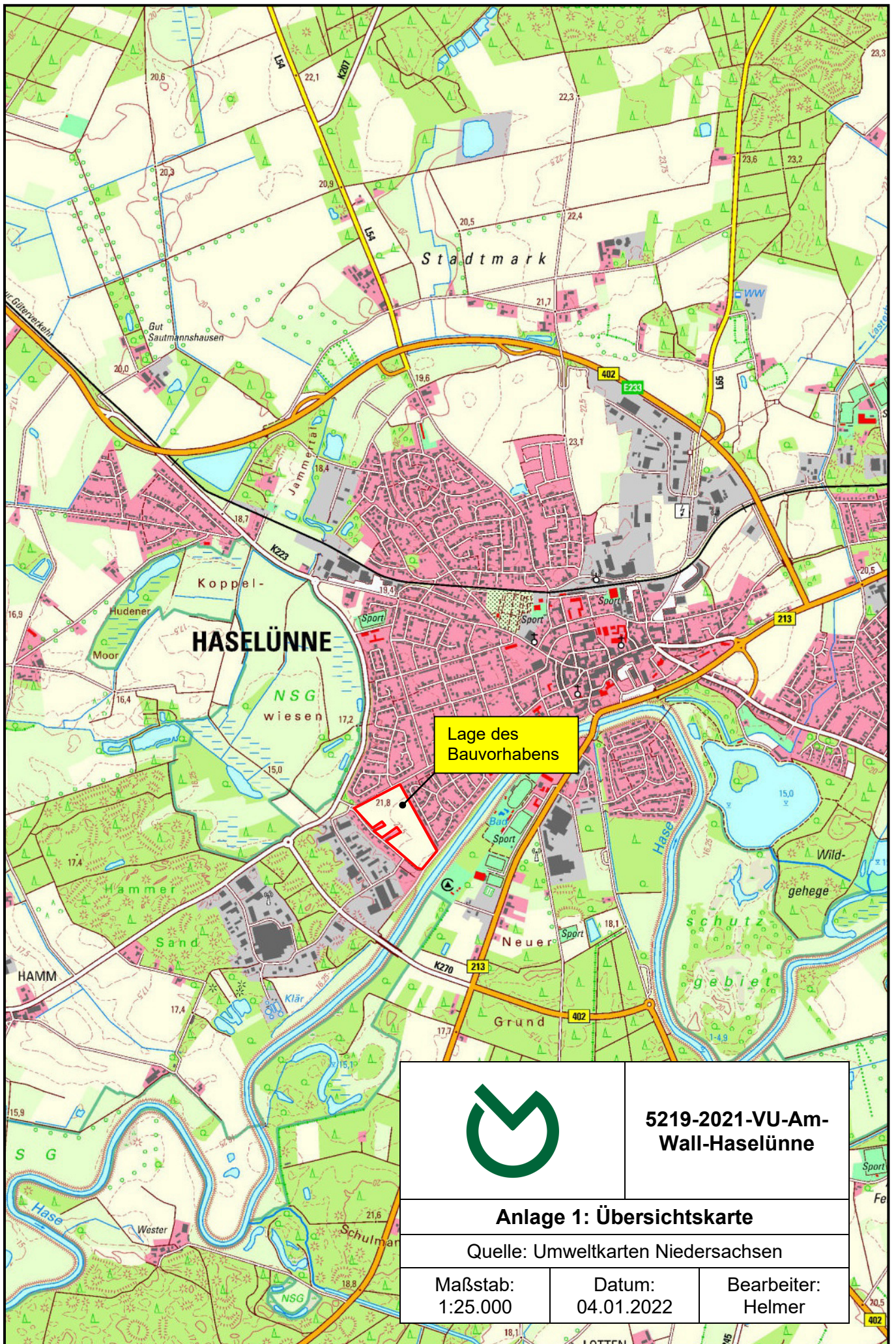
Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Anlage 1: Übersichtskarte



Lage des Bauvorhabens

		5219-2021-VU-Am-Wall-Haselünne	
Anlage 1: Übersichtskarte			
Quelle: Umweltkarten Niedersachsen			
Maßstab: 1:25.000	Datum: 04.01.2022	Bearbeiter: Helmer	

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



RKS 1
-0,40 m rel. Höhe

RKS 2
-0,29 m rel. Höhe

RKS 3
+0,34 m rel. Höhe

RKS 4
-0,17 m rel. Höhe

RKS 5
+0,18 m rel. Höhe

Höhenfestpunkt
(OK Kanalschachtdeckel)
± 0.00 m rel. Höhe

RKS 6 + VU1
+0,04 m rel. Höhe



**5219-2021-VU-Am
Wall-Haselünne**

Anlage 2: Lageplan

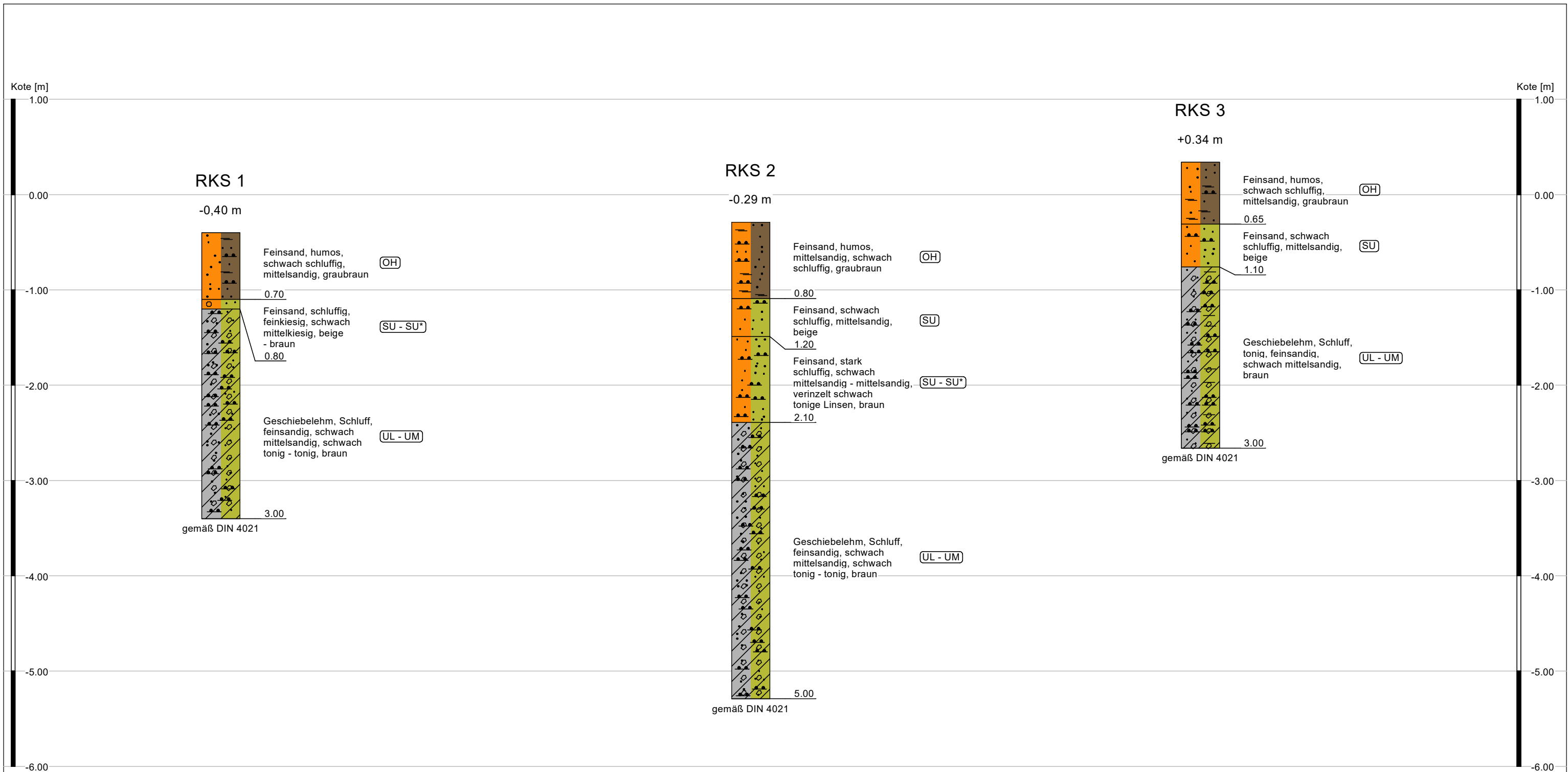
Kartenquelle: Umweltkarten Niedersachsen

Maßstab:
unmaßstäblich

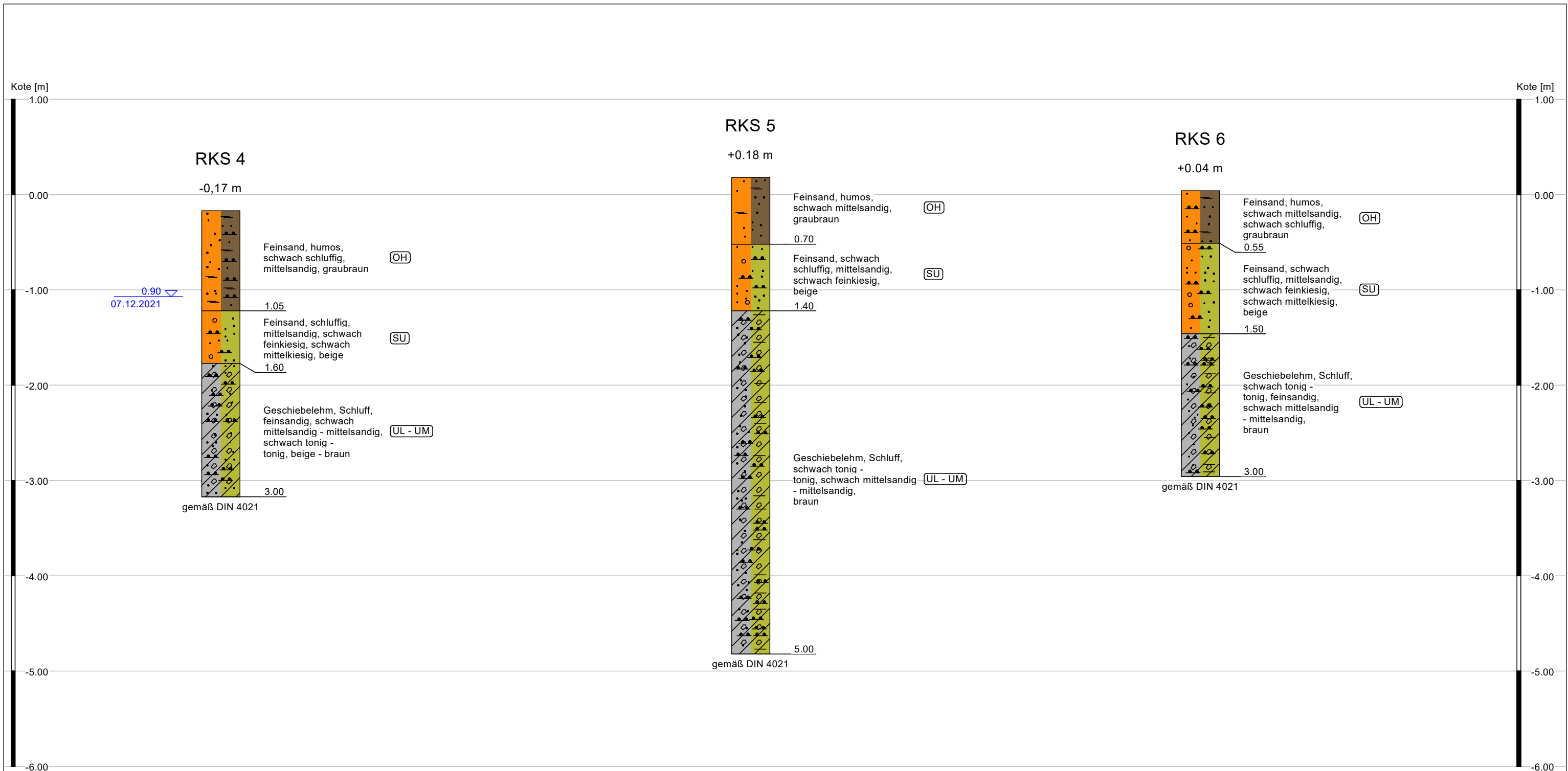
Datum:
04.01.2022

Bearbeiter:
Helmer

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen



Zum Untersuchungszeitpunkt konnte kein Grund- bzw. Schichtwasser festgestellt werden.



0.90
07.12.2022 Schichtwasserspiegel und Messdatum

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 5219-2021-VU-
Am-Wall-Haselünne

Anlage 3
Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Maßstab: Höhe: 1:40
Datum: 04.01.2022 Bearbeiter: Helmer

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

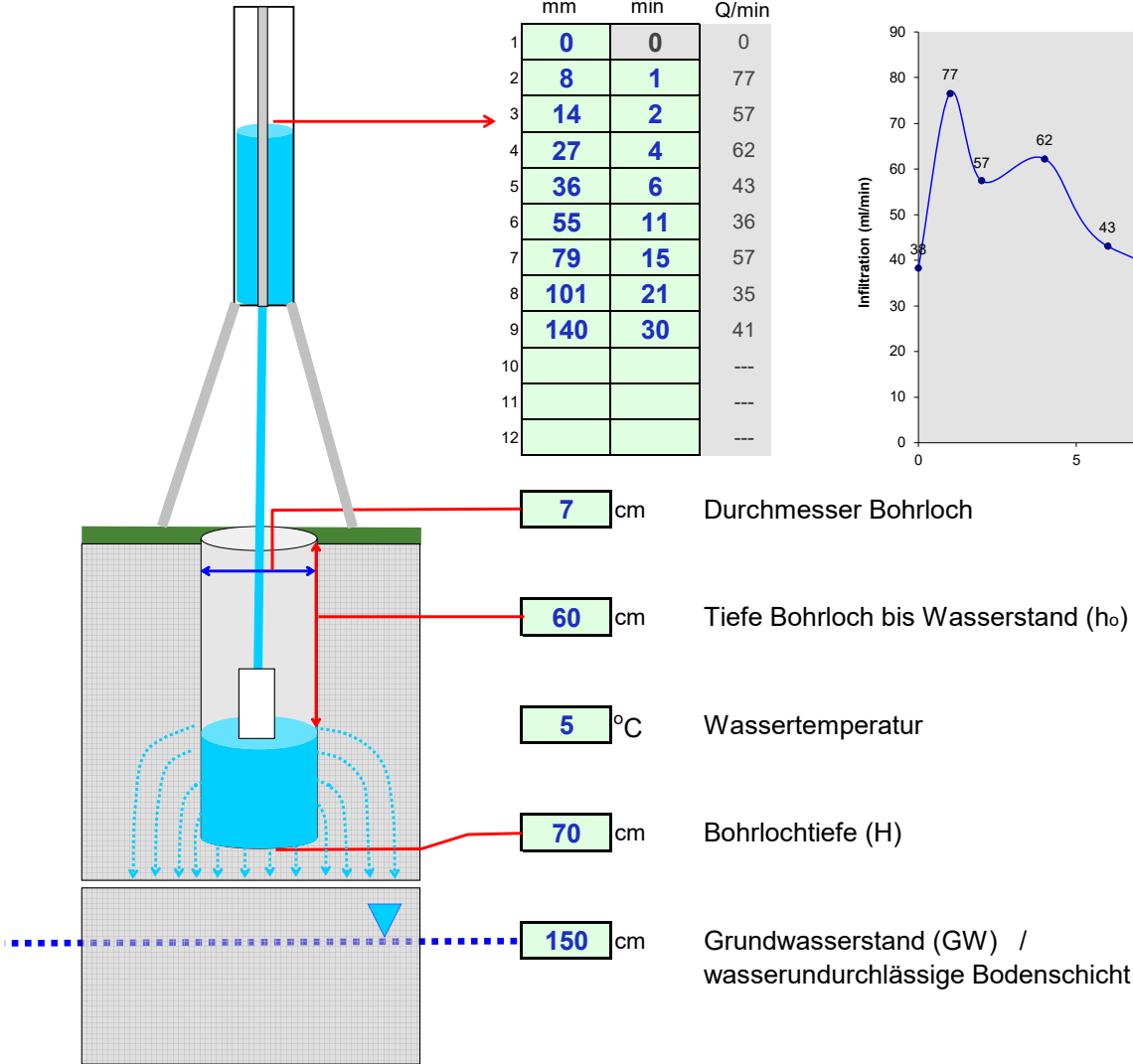
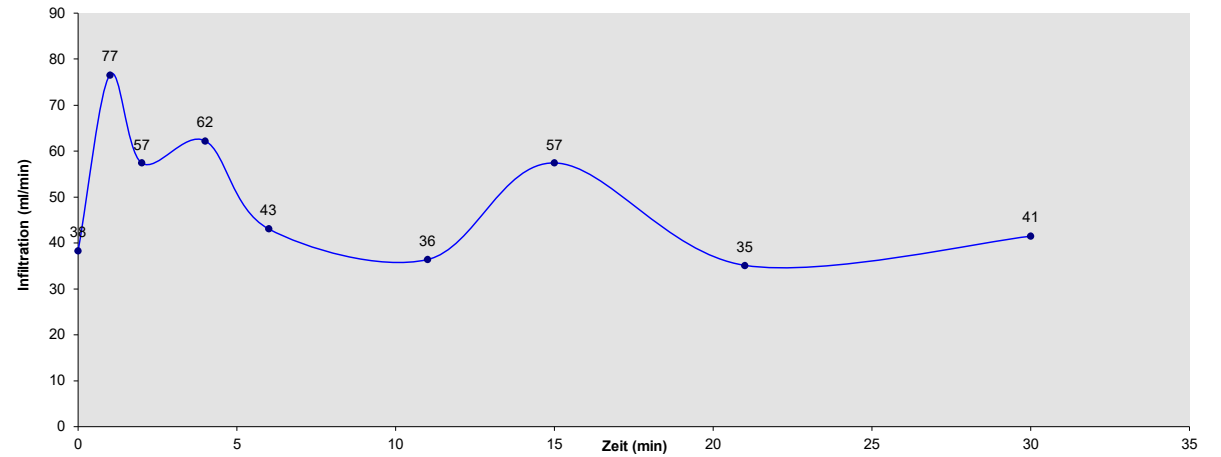
Projekt: 5219-2021 (Anlage 4)

Test: VU1 (RKS 6)

Datum: 04.01.2021

Bearbeiter: Helmer

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	8	1	77
3	14	2	57
4	27	4	62
5	36	6	43
6	55	11	36
7	79	15	57
8	101	21	35
9	140	30	41
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,69 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	41,5 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	60 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	80 cm	
Viskosität	1,5 Wasserviskosität im Bohrloch	

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

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

Kr-Wert: $1,3 * 10^{-5} \text{ m/s}$
109,5 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

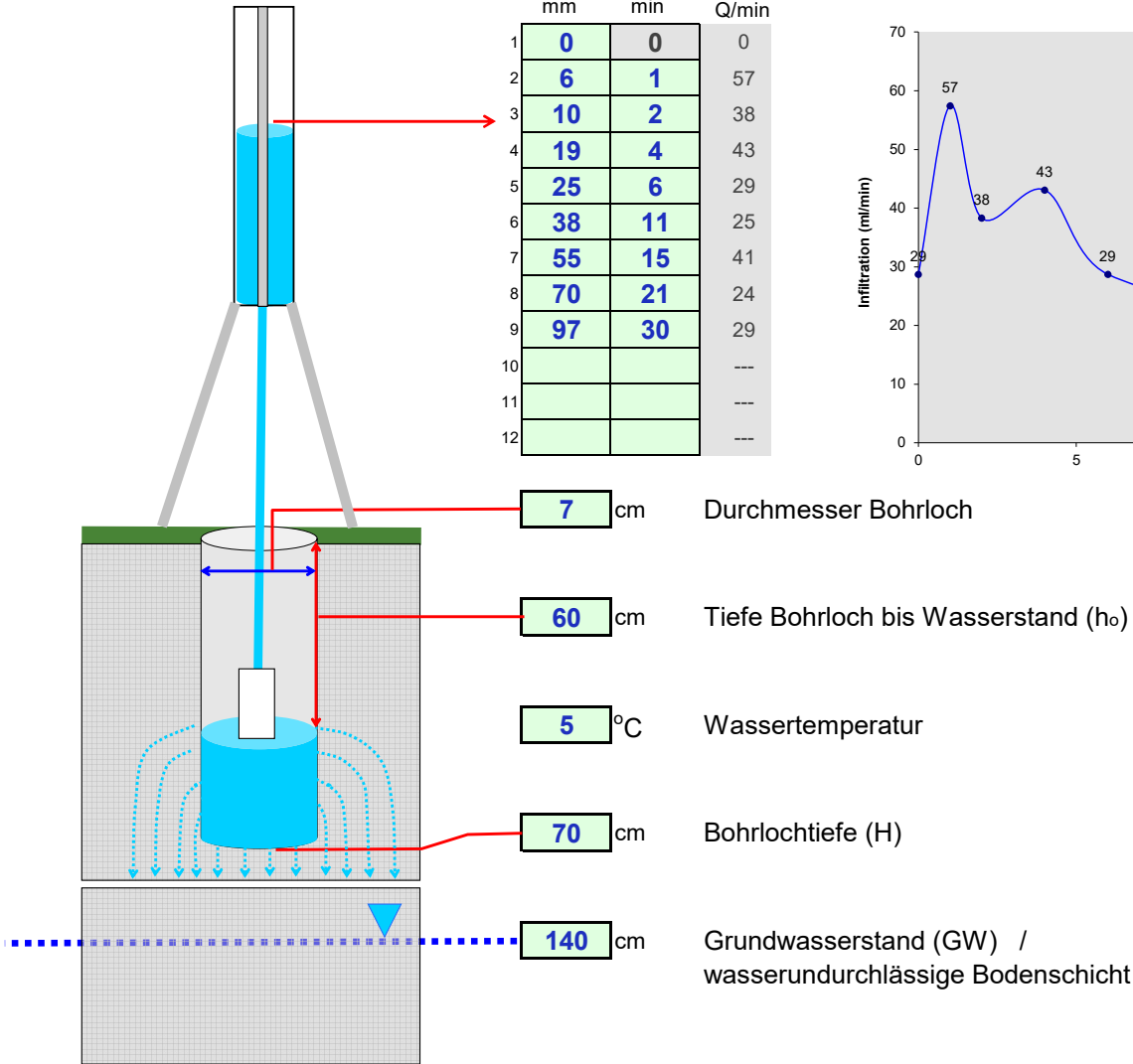
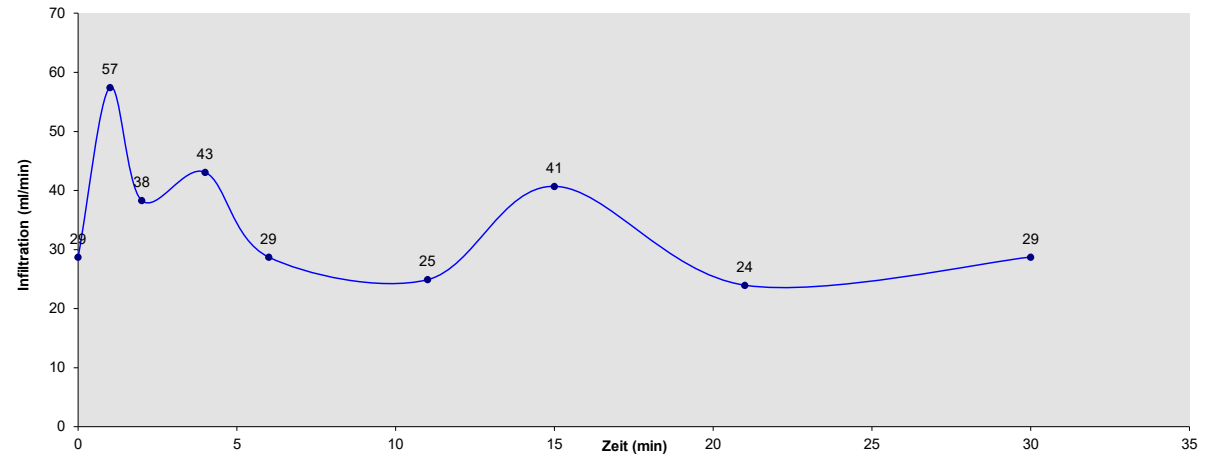
Projekt: 5219-2021 (Anlage 4)

Test: VU2 (RKS 5)

Datum: 04.01.2021

Bearbeiter: Helmer

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	6	1	57
3	10	2	38
4	19	4	43
5	25	6	29
6	38	11	25
7	55	15	41
8	70	21	24
9	97	30	29
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,48 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	28,7 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	60 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	70 cm	
Viskosität	1,5 Wasserviskosität im Bohrloch	

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

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

Kr-Wert: $8,8 * 10^{-6} \text{ m/s}$
75,8 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

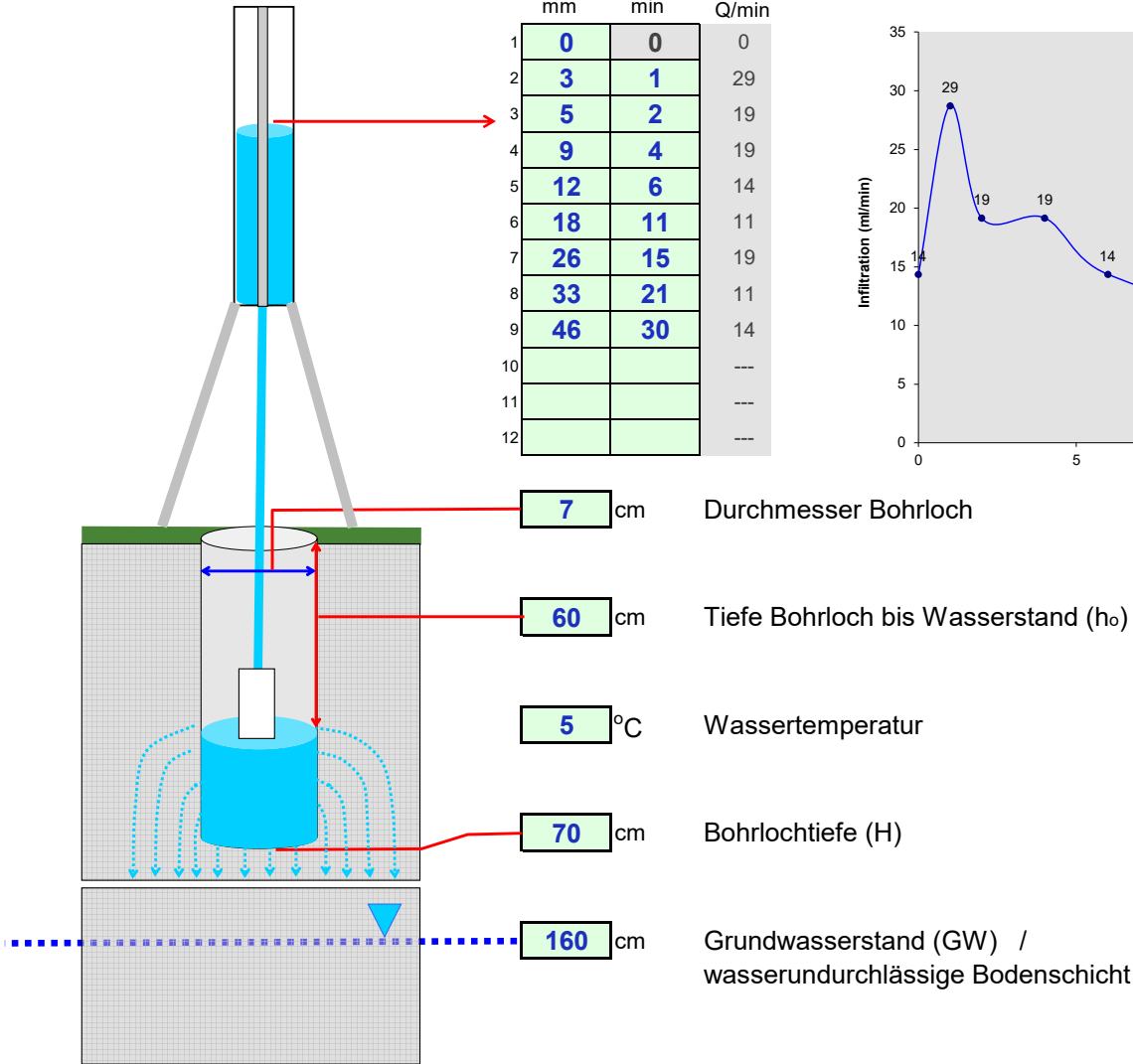
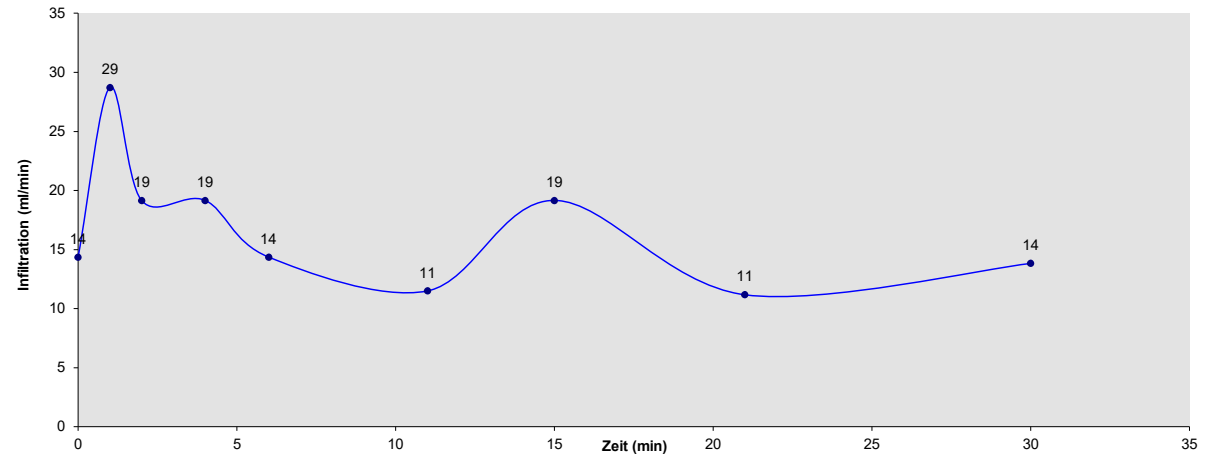
Projekt: 5219-2021 (Anlage 4)

Test: VU3 (RKS 4)

Datum: 04.01.2021

Bearbeiter: Helmer

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	3	1	29
3	5	2	19
4	9	4	19
5	12	6	14
6	18	11	11
7	26	15	19
8	33	21	11
9	46	30	14
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,23 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	13,8 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	60 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	90 cm	
Viskosität	1,5 Wasserviskosität im Bohrloch	

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

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

Kr-Wert: $4,2 * 10^{-6} \text{ m/s}$
36,5 cm/Tag