



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Versickerungsuntersuchung

Projekt: 3099-2018

Gewerbegebiet östlich der B70 (Lingener Straße) in 48480 Lünne

Auftraggeber: Samtgemeinde Spelle
Fachbereich Bauen, Planung und Umwelt
Hauptstraße 43
48480 Spelle

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

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Mark Overesch
Beratender Geowissenschaftler BDG
M.Sc. Geowiss. Nadja Keuters

Datum: 27. November 2018

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.....	5

1 Anlass der Untersuchung

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde im Rahmen des geplanten Gewerbegebietes östlich der Lingener Straße (B70) in Lünne von der Samtgemeinde Spelle beauftragt, die im Plangebiet vorliegenden Bodenverhältnisse auf die Eignung für eine Versickerung von Niederschlagswasser zu prüfen. Das Baugebiet befindet sich an der Lingener Straße in Lünne und umfasst eine Fläche von ca. 50.000 m² (Flurstücke 99 und 142/2 der Flur 13 sowie Flurstück 3/3 der Flur 9, Gemarkung Lünne). Die Lage ist der Übersichtskarte in Anlage 1 zu entnehmen.

Für die Planung von Versickerungsanlagen sind der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Bodens und der Grundwasserflurabstand maßgebend.

2 Untersuchungsunterlagen

- Lageplan (Quelle: SWECO GmbH; 51. Änderung des Flächennutzungsplanes)
- Topographische Karte 1:25.000 Blatt 3510 Lünne
- Geologische Karte 1:25.000 Blatt 3510 Lünne
- Bodenübersichtskarte 1:50.000 Blatt 3510 Freren
- Hydrogeologische Karte 1:50.000 Blatt 3510 Freren
- Ergebnis der Rammkernsondierungen
- Ergebnis der Versickerungsversuche

3 Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse

Das untersuchte Areal ist laut Geologischer Karte 1:25.000 im Tiefenbereich 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) geprägt von Geschiebelehmen (Schluff, kiesig, sandig, tonig) aus dem Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit, die von Geschiebedecksanden (Sand, kiesig, z.T. tonig, z.T. schluffig) aus der Weichsel-Kaltzeit und bereichsweise von Flugsanden aus der Weichsel-Kaltzeit bis Holozän überlagert werden.

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

Der mittlere Grundwasserspiegel liegt entsprechend der Hydrogeologischen Karte 1:50.000 bei >30,0 bis 32,5 mNN. Aus der Geländehöhe von etwa 38,0 bis 40,5 mNN resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 5,5 bis 10,5 m.

4 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse wurden im Plangebiet am 12. und 13.11.2018 fünf Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5) bis auf eine Tiefe von jeweils 3 bzw. 5 m unter GOK abgeteuft. Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen sind 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 RKS 2 und RKS 3 über die Versickerungsversuche (VU 1 und VU 2) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde neben dem Ansatzpunkt der Rammkernsondierung eine Bohrung mit dem Edelmanbohrer niedergebracht ($\varnothing = 7$ cm). Die Messungen erfolgten in einer Tiefe von ca. 0,55 bis 0,8 m unter GOK mit konstantem Wasserstand über der Bohrlochsohle.

Die Eignung des untersuchten Standortes 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 der Untersuchungspunkte wurde ein Schachtdeckel auf dem Gehweg der am Baufeld angrenzenden Lingener Straße „B70“ 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 Sondierungen eine exakte Aussage über die Baugrundsichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt bieten. Schichtenfolge und Schichtmächtigkeiten können zwischen den Untersuchungspunkten z.T. deutlich abweichen.

In den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 wurde humoser Oberboden in einer Schichtstärke von mind. ca. 0,40 (RKS 5) bis max. ca. 0,65 m (RKS 2) aufgeschlossen, der sich aus einem humosen, schwach schluffigen Fein- bis Mittelsand zusammensetzt.

Dieser wird bis zu einer Tiefe von ca. 0,6 (RKS 4) bis 1,3 m unter GOK (RKS 5) von Fein- bis Mittelsanden (schwach schluffig bis schluffig, z.T. sehr schwach kiesig, z.T. sehr schwach tonig) unterlagert.

Unterhalb der humusfreien Sande wurde bis zur Aufschlussentiefe bei ca. 3 bzw. 5 m unter GOK Geschiebelehm (Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig bis tonig, vereinzelt fein- bis mittelkiesig) durchörtert.

5.2 Grund und Schichtwasserverhältnisse

Zum Untersuchungszeitpunkt konnte in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen kein freies Grundwasser gemessen werden.

Infolge der jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels sind Aussagen zum maximal bzw. minimal zu erwartenden Wasserstand ausschließlich nach Langzeitmessungen in geeigneten Messstellen möglich.

Oberhalb des schlecht wasserdurchlässigen Geschiebelehmes ist in niederschlagsreichen Witterungsperioden mit dem Auftreten von Schichtwasser zu rechnen. Zudem kann der Geschiebelehm wasserführende Schichten enthalten.

5.3 Wasserdurchlässigkeit

In den Sanden oberhalb des Geschiebelehms wurden in den Versickerungsversuchen Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) von 7×10^{-6} m/s (VU 1) bzw. $7,4 \times 10^{-6}$ m/s (VU 2) ermittelt (Auswertung siehe Anlage 4). 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. Somit ergibt sich für die geprüften Sande ein k_f -Wert von rd. 1×10^{-5} m/s (s. Tab. 1).

Der unterhalb der geprüften Sande auftretende Geschiebelehm weist erfahrungsgemäß einen k_f -Wert von $<1 \times 10^{-7}$ m/s auf.

Tabelle 1: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte)

Messpunkt	Bodenart	Messtiefe [m unter GOK]	aus den Messwerten abgeleiteter Durchlässigkeitsbeiwert k_f
VU 1 (RKS 2)	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	0,70 – 0,80	$1,4 \times 10^{-5}$ m/s
VU 2 (RKS 3)	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig	0,55 – 0,65	$1,5 \times 10^{-5}$ m/s

6 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Im untersuchten Areal stehen oberflächennah wasserdurchlässige Sande an, die jedoch in geringer Tiefe von schlecht wasserdurchlässigem Geschiebelehm unterlagert werden. Aufgrund des zumeist sehr geringen Flurabstandes zum Geschiebelehm (<1 m) ist das untersuchte Areal überwiegend für den Betrieb einer Versickerungsanlage im aktuellen Zustand der Fläche ungeeignet. Im Bereich des Aufschlusspunktes RKS 5 ist ein Flurabstand zum Geschiebelehm von ca. 1,3 m gegeben, sodass an diesem Standort oder nach einer Aufhöhung der Fläche eine Versickerung unter den nachfolgend genannten Bedingungen eingeschränkt möglich ist.

In Anlehnung an die DWA (2005) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und 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 z.B. in der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen Flächenbelastung (Au/As), ggf. in Kombination mit einer Anfüllung am geplanten Versickerungsstandort mit einem für eine Versickerung geeigneten Boden, sodass zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und der Schichtoberkante des Geschiebelehmes eine Sickerstrecke von ≥ 1 m gegeben ist. In Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist gegebenenfalls eine geringere Sickerstrecke zulässig.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen sollte für die untersuchten Sande oberhalb des Geschiebelehmes auf der sicheren Seite liegend ein k_f -Wert von rd. 1×10^{-5} m/s angesetzt werden.

Es ist zu beachten, dass es bei einem Betrieb einer Versickerungsanlage oberhalb des wasserstauenden Geschiebelehmes an der Schichtoberkante des Lehmes zu einer Bildung von Schichtwasser und zu einem lateralen Abfluss kommen wird. Es ist daher zu prüfen, ob es hierdurch zu Schäden an angrenzenden Bauwerken kommen kann.

Aufgrund der sehr variierenden Flurabstände zum wasserstauenden Geschiebelehm im Plangebiet wird empfohlen, die Bodenverhältnisse am geplanten Standort für eine Versickerungsanlage nochmals gezielt zu prüfen.

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, 27. November 2018



Dr. rer. nat. Mark Overesch
Beratender Geowissenschaftler



M.Sc. Geowiss. Nadja Keuters

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

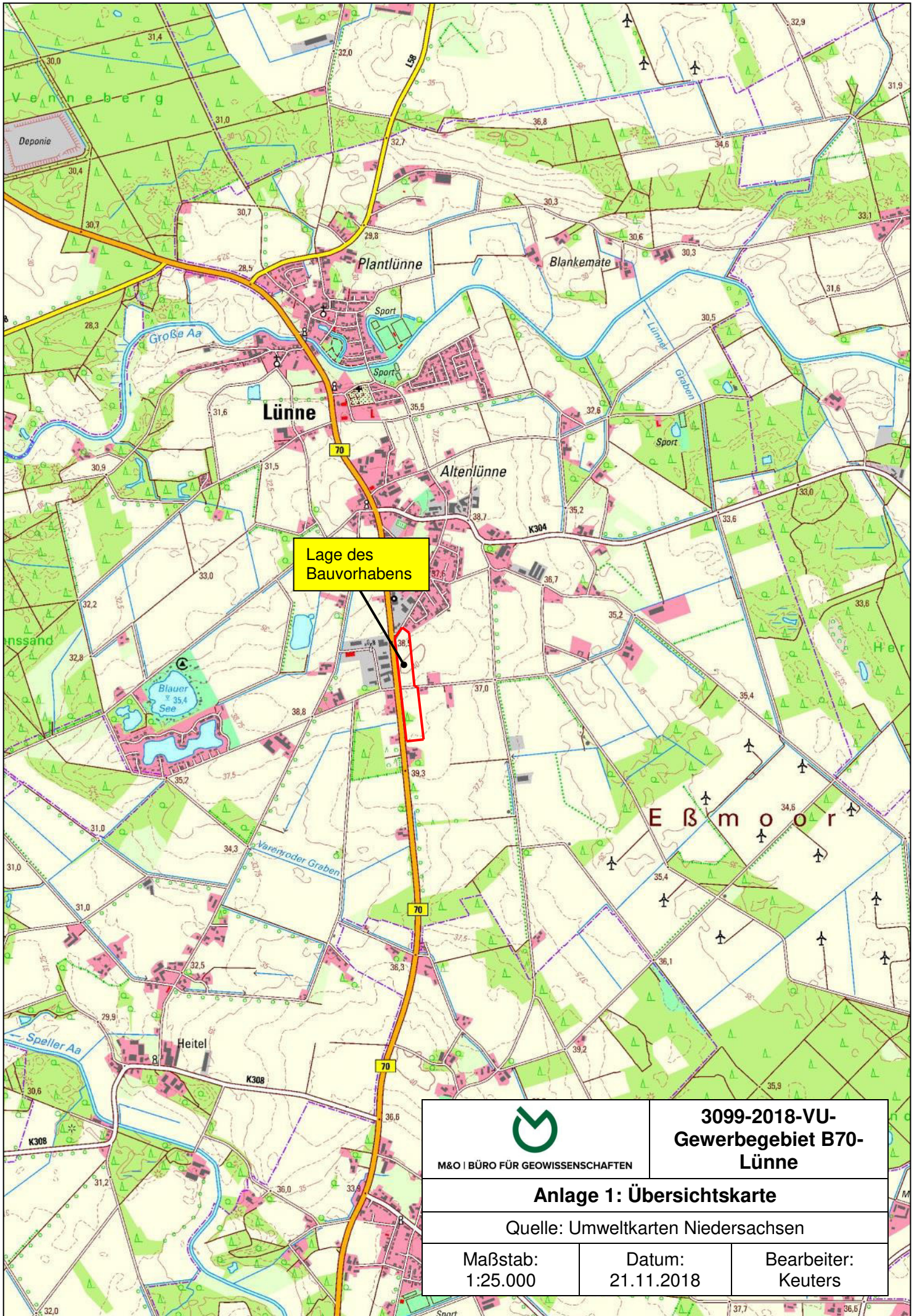
Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Anlage 1: Übersichtskarte



Lage des Bauvorhabens

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

**3099-2018-VU-
Gewerbegebiet B70-
Lünne**

Anlage 1: Übersichtskarte

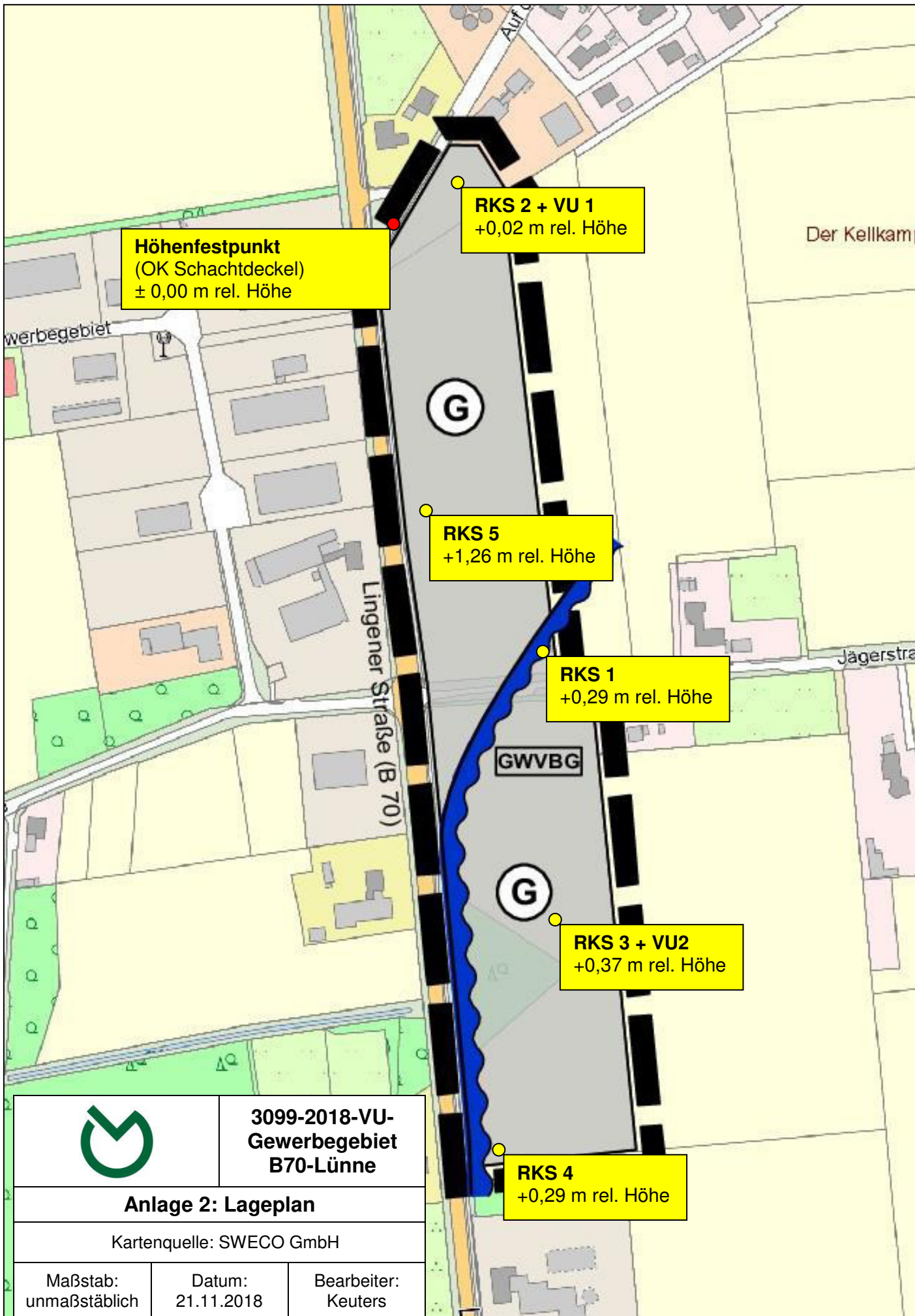
Quelle: Umweltkarten Niedersachsen

Maßstab:
1:25.000

Datum:
21.11.2018

Bearbeiter:
Keuters

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



Höhenfestpunkt
(OK Schachtdeckel)
± 0,00 m rel. Höhe

RKS 2 + VU 1
+0,02 m rel. Höhe

RKS 5
+1,26 m rel. Höhe

RKS 1
+0,29 m rel. Höhe

RKS 3 + VU 2
+0,37 m rel. Höhe

RKS 4
+0,29 m rel. Höhe



**3099-2018-VU-
Gewerbegebiet
B70-Lünne**

Anlage 2: Lageplan

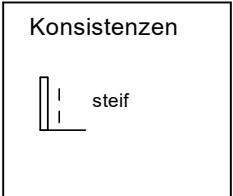
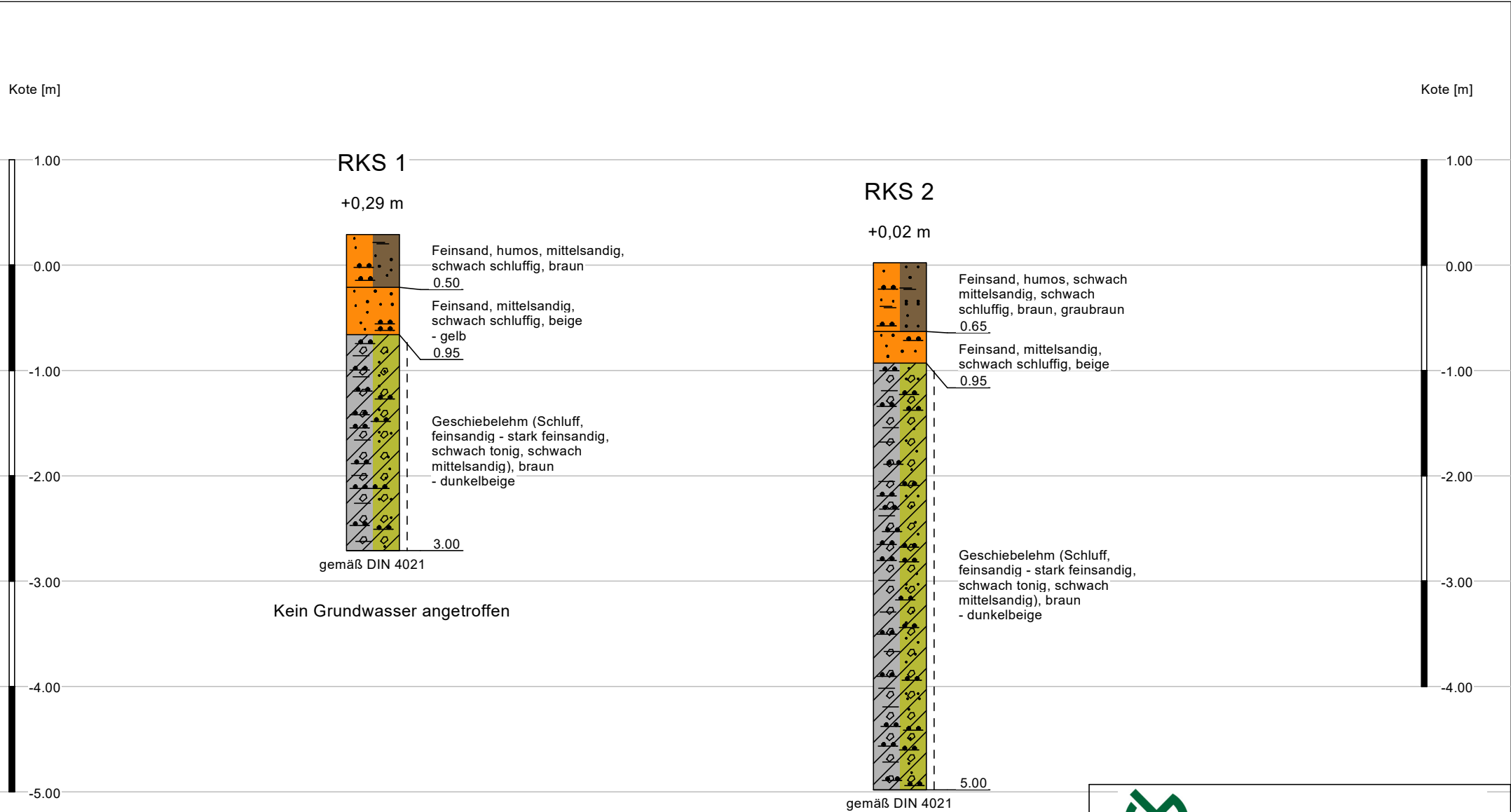
Kartenquelle: SWECO GmbH

Maßstab:
unmaßstäblich

Datum:
21.11.2018

Bearbeiter:
Keuters

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

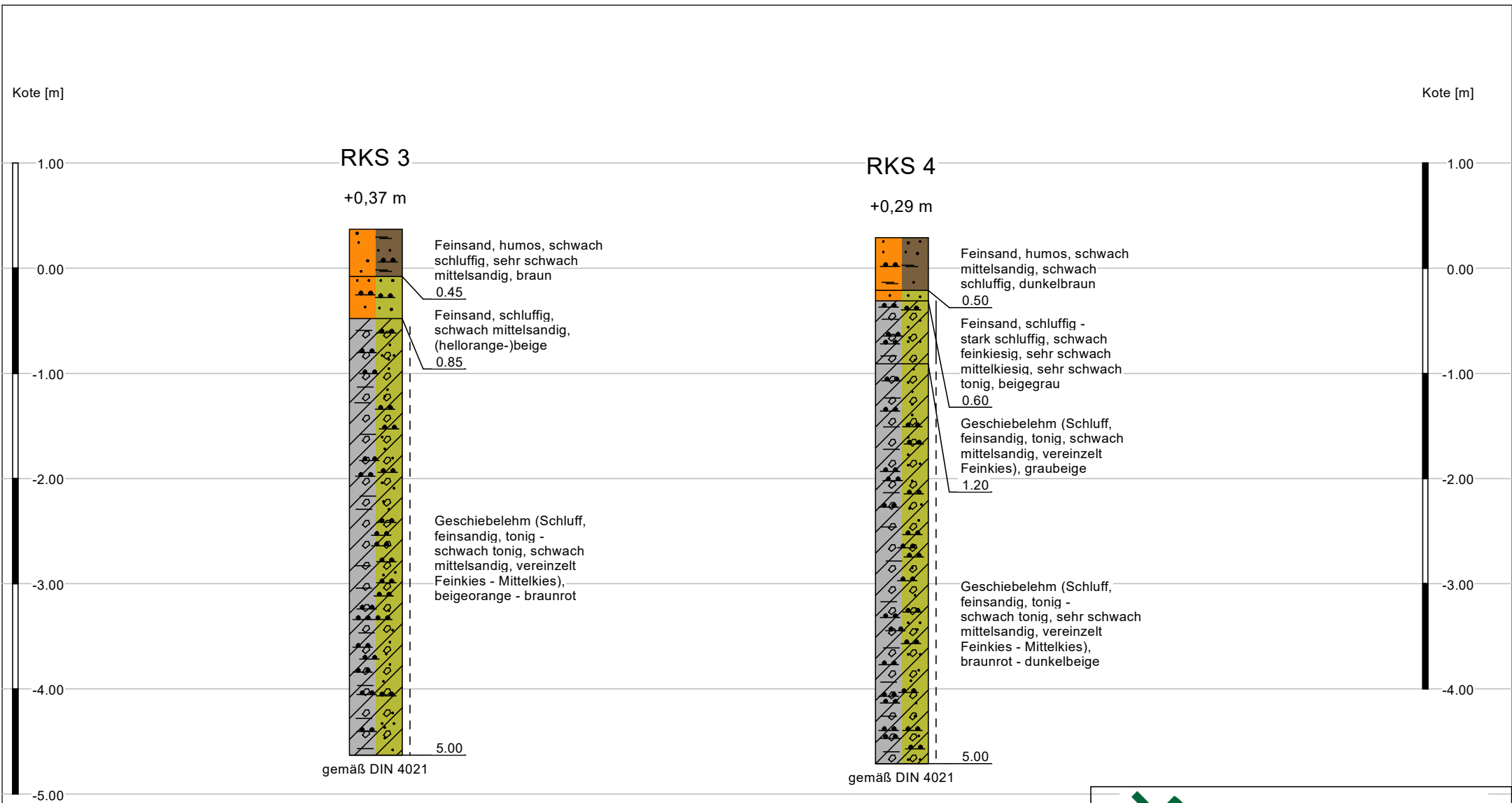


M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 3099-2018-VU
Gewerbegebiet B70-Lünne

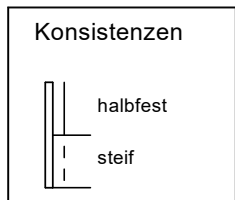
Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:50
Datum: 21.11.2018 Bearbeiter: Keuters



Kein Grundwasser angetroffen

Kein Grundwasser angetroffen



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

Projekt: 3099-2018-VU
Gewerbegebiet B70-Lünne

Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:50

Datum: 21.11.2018

Bearbeiter: Keuters

RKS 5

+1,26 m

Kote [m]

Kote [m]



Konsistenzen

steif



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

Projekt: 3099-2018-VU
Gewerbegebiet B70-Lünne

Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:50

Datum: 21.11.2018

Bearbeiter: Keuters

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

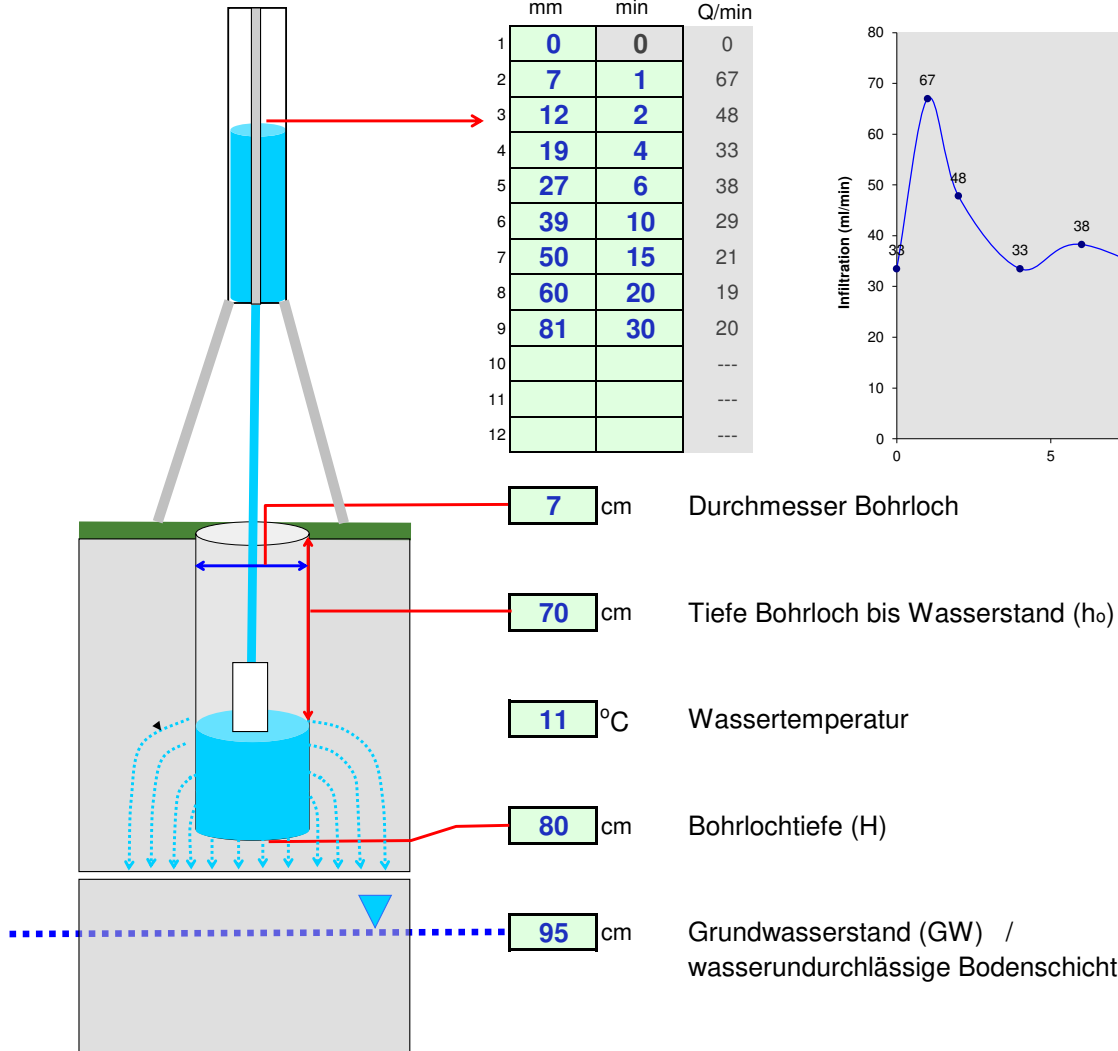
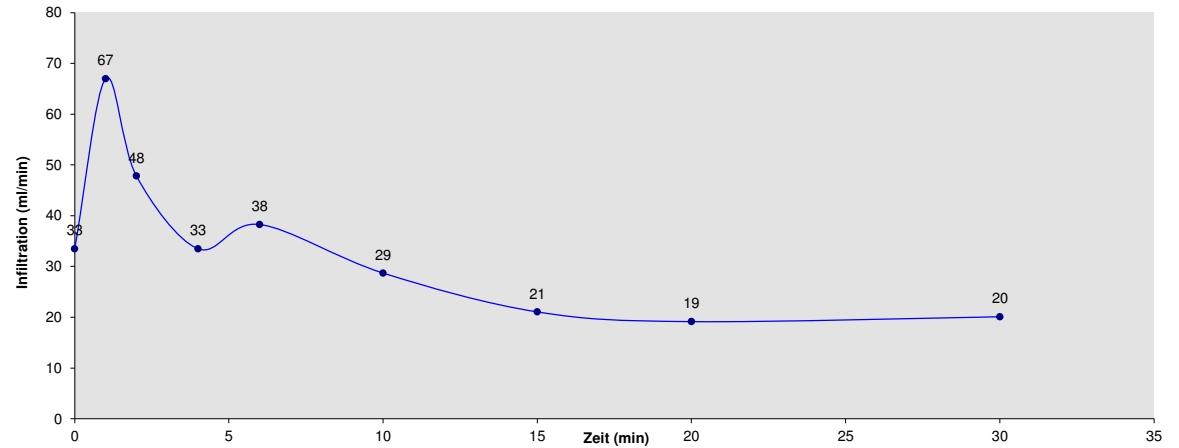
Projekt: 3099-2018 (Anlage 4.1)

Test: VU 1 (RKS 2)

Datum: 12.11.2018

Bearbeiter: von Basum

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	7	1	67
3	12	2	48
4	19	4	33
5	27	6	38
6	39	10	29
7	50	15	21
8	60	20	19
9	81	30	20
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,33 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	20,1 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	70 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	15 cm	
Viskosität	1,3 Wasserviskosität im Bohrloch	

Wasserviskosität bei 20°C

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

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

Kf-Wert:

7,0 * 10⁻⁶ m/s

60,6 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

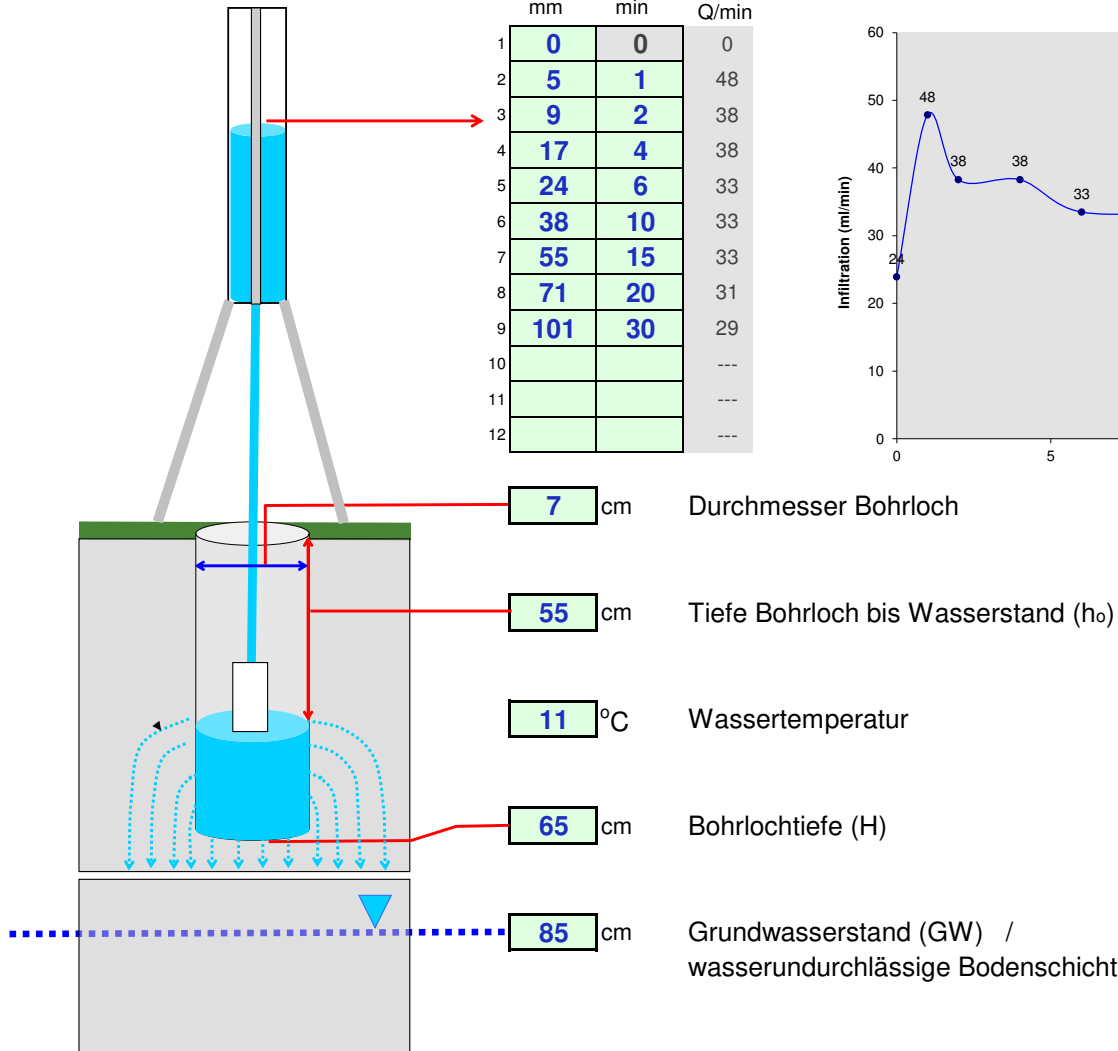
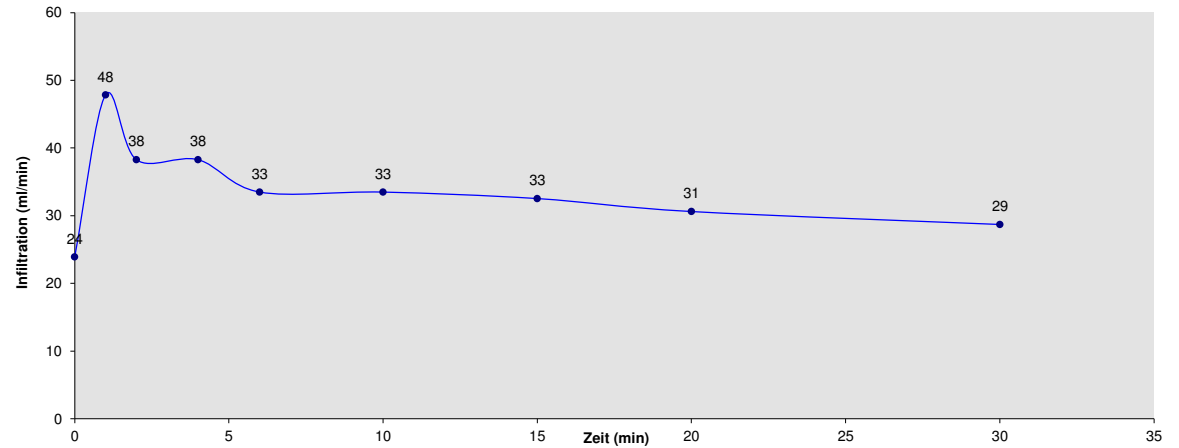
Projekt: 3099-2018 (Anlage 4.2)

Test: VU 2 (RKS 3)

Datum: 13.11.2018

Bearbeiter: von Basum

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	5	1	48
3	9	2	38
4	17	4	38
5	24	6	33
6	38	10	33
7	55	15	33
8	71	20	31
9	101	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 "	55 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	20 cm	
Viskosität	1,3 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSER Für $S \geq 2h$:

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

FALSCH Für $S < 2h$:

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

Kf-Wert:

7,4 * 10⁻⁶ m/s

63,7 cm/Tag