



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Versickerungsuntersuchung

Projekt: 2666-2017

Bebauungsplan Nr. 117, „Im Langel II“, 27232 Sulingen

Auftraggeber: Stadt Sulingen
Galtener Straße 12
27232 Sulingen

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

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Sven Ellermann

Datum: 8. Januar 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	Grundwasserverhältnisse	3
5.3	Wasserdurchlässigkeit	4
6	Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser.....	4
7	Schlusswort	5

1 Anlass der Untersuchung

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde von der Stadt Sulingen im Rahmen der Erschließung des Baugebietes „Im Langel II“ (Bebauungsplan Nr. 117) beauftragt, die im Plangebiet vorliegenden Bodenverhältnisse auf die Eignung für eine Versickerung von Niederschlagswasser zu prüfen. Das Plangebiet befindet sich zwischen der Memelstraße und der Straße „Zum Langel“ in 27323 Sulingen, Gemarkung Sulingen, Flur 14, Flurstücke 13/2, 14/4 und 16/4 (Teilstück). Die Lage des Plangebietes ist der Übersichtskarte in Anlage 1 zu entnehmen.

Für die Planung von Versickerungsanlagen sind der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Bodens und der Grundwasserflurabstand bzw. der Abstand zu einer wasserstauenden Bodenschicht maßgebend.

2 Untersuchungsunterlagen

- Topographische Karte 1:25.000 Blatt 3318 Sulingen
- Geologische Karte 1:25.000 Blatt 3318 Sulingen
- Bodenübersichtskarte 1:50.000 Blatt 3318 Sulingen
- Hydrogeologische Karte 1:50.000 Blatt 3318 Sulingen
- 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 Geschiebedecksand (Sand, kiesig, schluffig) aus der Weichselkaltzeit, der von Geschiebelehm (Schluff, kiesig, sandig, tonig, steinig) aus dem Drenthe-Stadium der Saalekaltzeit unterlagert wird.

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

Der mittlere Grundwasserspiegel liegt entsprechend der Hydrogeologischen Karte 1:50.000 bei >42,5 bis 45,0 mNN. Aus der Geländehöhe von etwa 47 bis 47,5 mNN resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 2 bis 5 m.

4 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse im Plangebiet wurden am 19.12.2017 vier Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 4) 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 1 und RKS 3 jeweils über einen Versickerungsversuch (VU 1 und VU 2) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde neben den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 3 jeweils eine Bohrung mit dem Edelman-Bohrer abgeteuft ($\varnothing = 7$ cm). Die Messung erfolgte in einer Tiefe von 0,6 bis 0,7 m unter GOK mit konstantem Wasserstand über der Bohrlochsohle.

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 der Untersuchungspunkte wurde ein Kanalschachdeckel auf der am Plangebiet angrenzenden Memelstraße gewählt (siehe Lageplan, Anlage 2).

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Bodenverhältnisse

In den Rammkernsondierungen wurde humoser Oberboden (Feinsand, humos, schwach schluffig, schwach mittelsandig) in einer Schichtstärke von ca. 0,4 bis 0,5 m erbohrt. Darunter folgt bis in eine Tiefe von mind. ca. 0,5 m unter GOK (RKS 4) bis max. ca. 1,3 m unter GOK (RKS 2) Geschiebedecksand (Feinsand, stark schluffig, sehr schwach fein- bis mittelkiesig). Der Geschiebedecksande wird von Geschiebelehm (Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach tonig) unterlagert, der bis mind. ca. 2,6 m unter GOK (RKS 4) bzw. max. bis ca. 3,4 m unter GOK (RKS 1) aufgeschlossen wurde. Unterhalb des Geschiebelehmes wurden bis zur jeweiligen Endtiefe der Rammkernbohrungen stark mittelsandige, schwach schluffige Feinsande erbohrt.

5.2 Grundwasserverhältnisse

Der zum Untersuchungszeitpunkt gemessene Grundwasserstand (Ruhewasserstand) sowie der prognostizierte mittlere Grundwasserhöchststand sind in nachfolgender Tabelle 1

aufgeführt. Aufgrund der Witterung vor der Sondierung ist davon auszugehen, dass der mittlere Grundwasserhöchststand etwa 0,3 m über den gemessenen Werten liegen wird.

Tabelle 1: Lage des Grundwasserspiegels und prognostizierter mittlerer Grundwasserhöchststand

Messpunkt	Grundwasserspiegel (19.12.2017)		Prognostizierter mittlerer Grundwasserhöchststand	
	[m unter GOK]	[m rel. Höhe]	[m unter GOK]	[m rel. Höhe]
RKS 1	4,02	-3,84	3,72	-3,54
RKS 2	nicht messbar		keine Angabe	
RKS 3				
RKS 4	2,95	-3,87	2,65	-3,57

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

5.3 Wasserdurchlässigkeit

In den stark schluffigen, mittelsandigen sehr schwach feinkiesigen Feinsanden wurde in beiden Versickerungsversuchen ein Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von $1,4 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt (Auswertung siehe Anlage 3).

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. 3×10^{-5} m/s.

6 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Da im Plangebiet oberflächennah schlecht wasserdurchlässiger Geschiebelehm ansteht, ist das Areal im aktuellen Zustand der Fläche für den Betrieb von Versickerungsanlagen nur eingeschränkt geeignet.

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 (A_u/A_s), ggf. in Kombination mit einer Anhöhung des Geländes 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.

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.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für die untersuchten Sande oberhalb des Geschiebelehmes ein k_f -Wert von rd. 3×10^{-5} m/s angesetzt werden. Der Geschiebelehm weist erfahrungsgemäß einen k_f -Wert von $\leq 1 \times 10^{-7}$ m/s auf.

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, 8. Januar 2018



Dipl.-Geol. Sven Ellermann

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

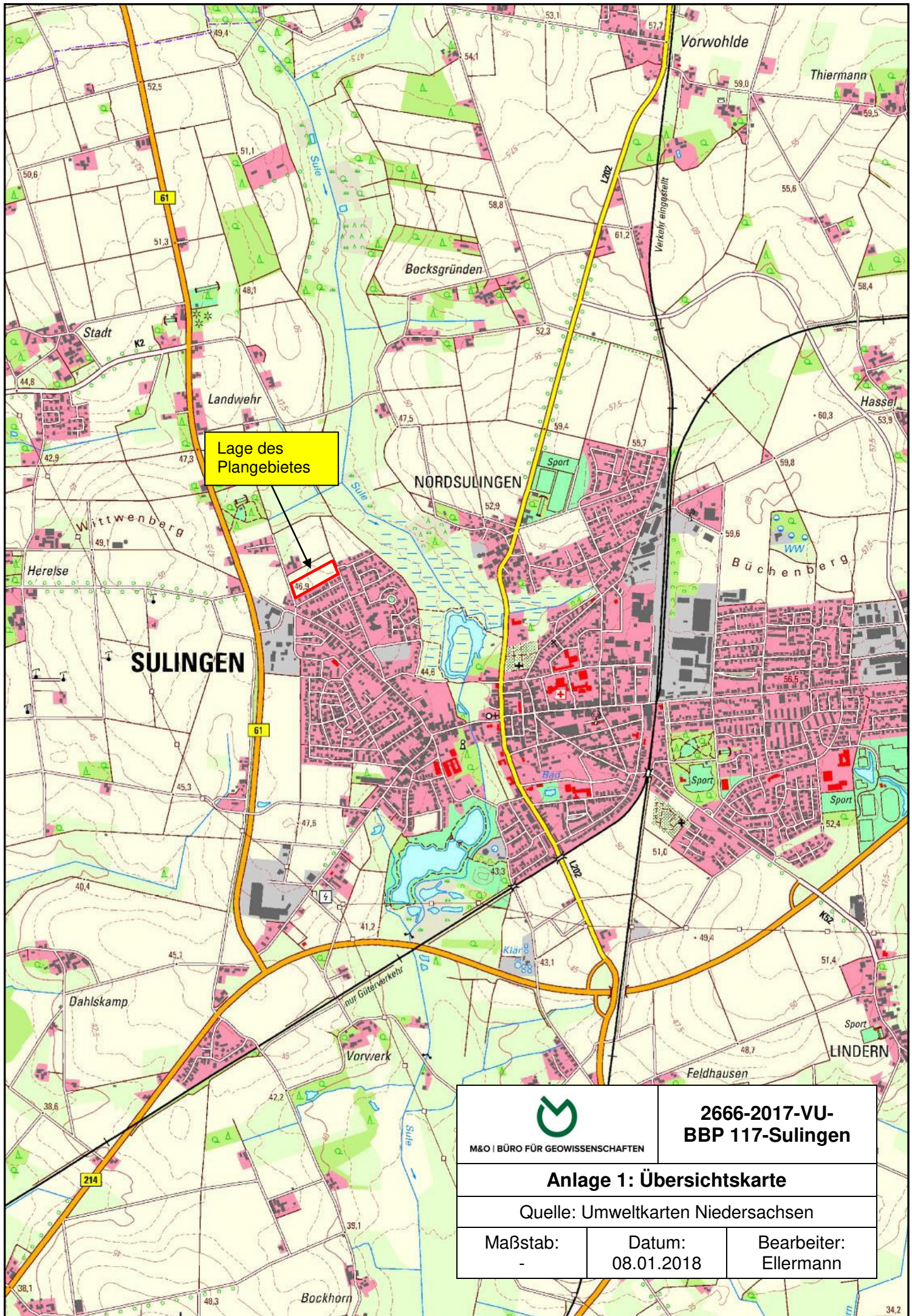
Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Anlage 1: Übersichtskarte



		2666-2017-VU- BBP 117-Sulingen	
Anlage 1: Übersichtskarte			
Quelle: Umweltkarten Niedersachsen			
Maßstab: -	Datum: 08.01.2018	Bearbeiter: Ellermann	

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

Gesamtfläche Baugebiet (graphisch ermittelt) 16.320 m²
18 GRUNDSTÜCKE

14.286 m² Wohnfläche
2.034 m² Verkehrsfläche

Höhenfestpunkt (HFP)
Kanalschachtdeckel
± 0,00 m rel. Höhe

RKS 1 + VU 1
+0,18 m rel. Höhe

RKS 2
+0,28 m rel. Höhe

RKS 3 + VU 2
-0,66 m rel. Höhe

RKS 4
-0,92 m rel. Höhe

 M&O BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN		2666-2017-VU- BBP 117- Sulingen
Anlage 2: Lageplan		
Quelle: LGLN		
Maßstab: -	Datum: 08.01.2018	Bearbeiter: Ellermann

**Bebauungsplan Nr. 117
"Im Langel II"
Bildplan Grundstückseinteilung**

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Kote [m]

Kote [m]

RKS 1

+0,18 m



Feinsand, humos, schwach schluffig, schwach mittelsandig, dunkelbraun (OH)

Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, beige (SU*)

Geschiebelehm, Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach tonig, beige - rotbraun (UL - UM)

Feinsand, stark schluffig, schwach schluffig, beige (SU*)

4.02
19.12.2017

gemäß DIN 4021

RKS 2

+0,28 m



Feinsand, humos, schwach schluffig, schwach mittelsandig, dunkelbraun (OH)

Feinsand, stark schluffig, sehr schwach feinkiesig - sehr schwach mittelkiesig, beige - hellbraun (SU*)

Geschiebelehm, Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach tonig, beige - rotbraun (UL - UM)

Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, beige (SE - SU)

gemäß DIN 4021

Grundwasser

2.45 Grundwasserspiegel (Ruhwasserstand) und Messdatum
01.01.2017



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

Projekt: 2666-2017-VU
BBP Nr. 117 "Im Langel II"

Anlage 3:
Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Maßstab: Höhe: 1:50

Datum: 08.01.2018

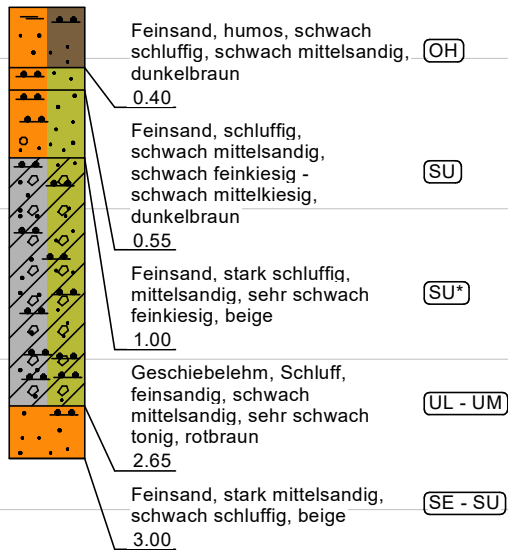
Bearbeiter: Ellermann

Kote [m]

Kote [m]

RKS 3

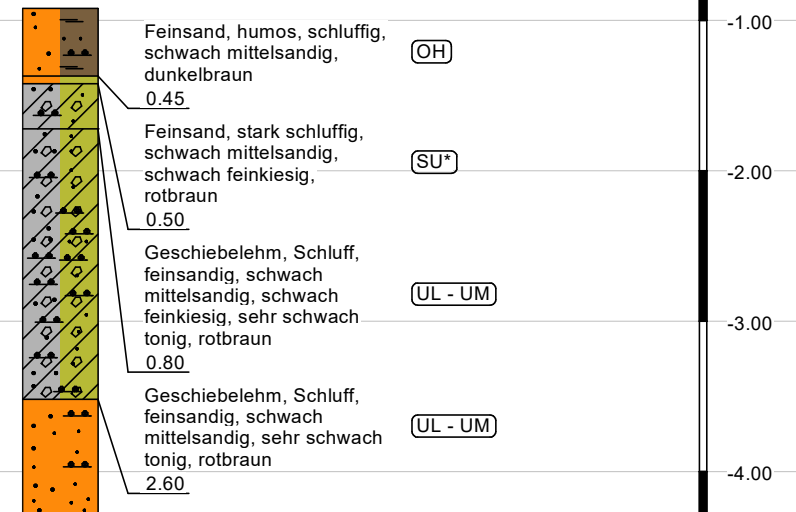
-0,66 m



gemäß DIN 4021

RKS 4

-0,92 m



gemäß DIN 4021

2.95
19.12.2017

Grundwasser

2.45 Grundwasserspiegel (Ruhwasserstand) und Messdatum
01.01.2017



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

Projekt: 2666-2017-VU
BBP Nr. 117 "Im Langel II"

Anlage 3:
Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Maßstab: Höhe: 1:50

Datum: 08.01.2018

Bearbeiter: Ellermann

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

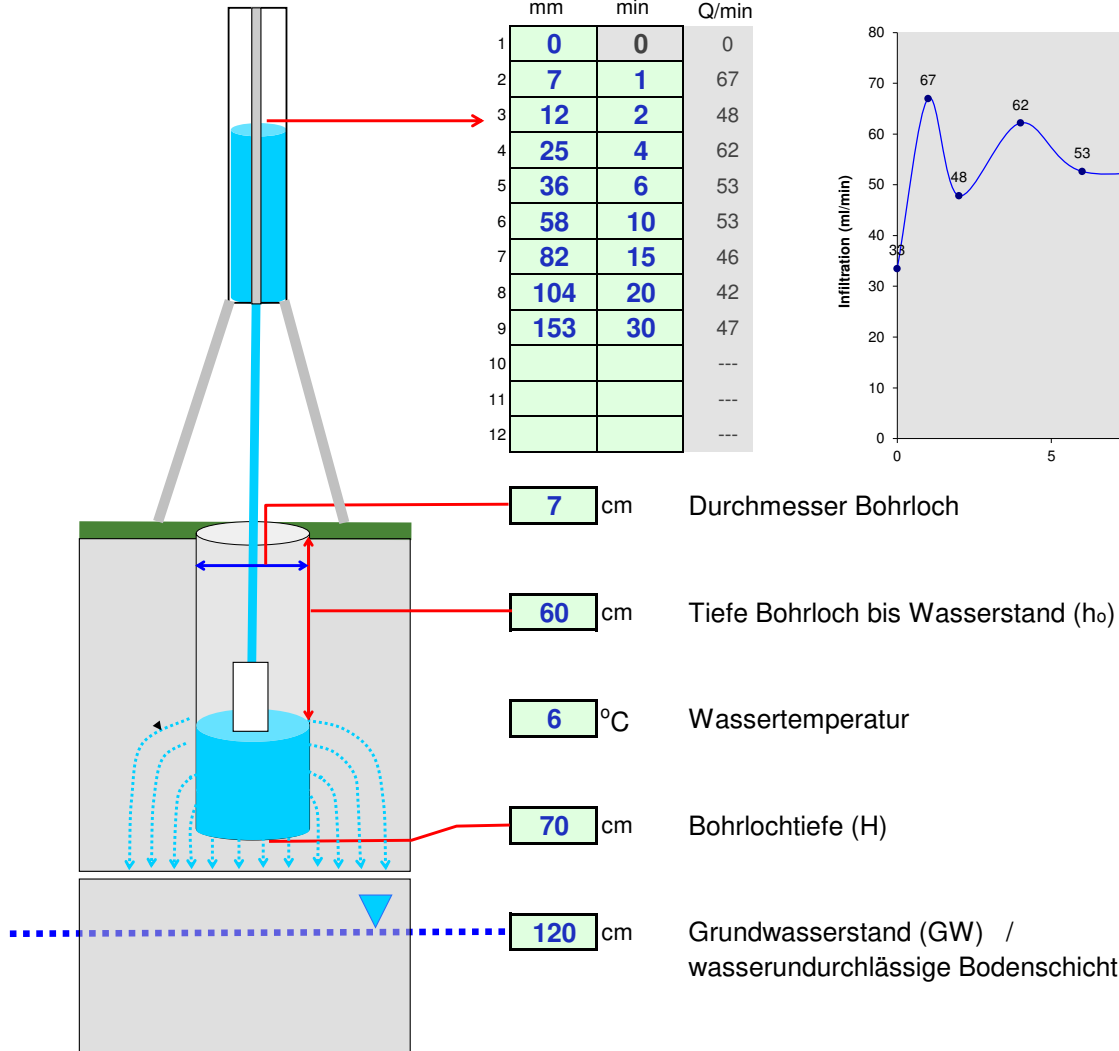
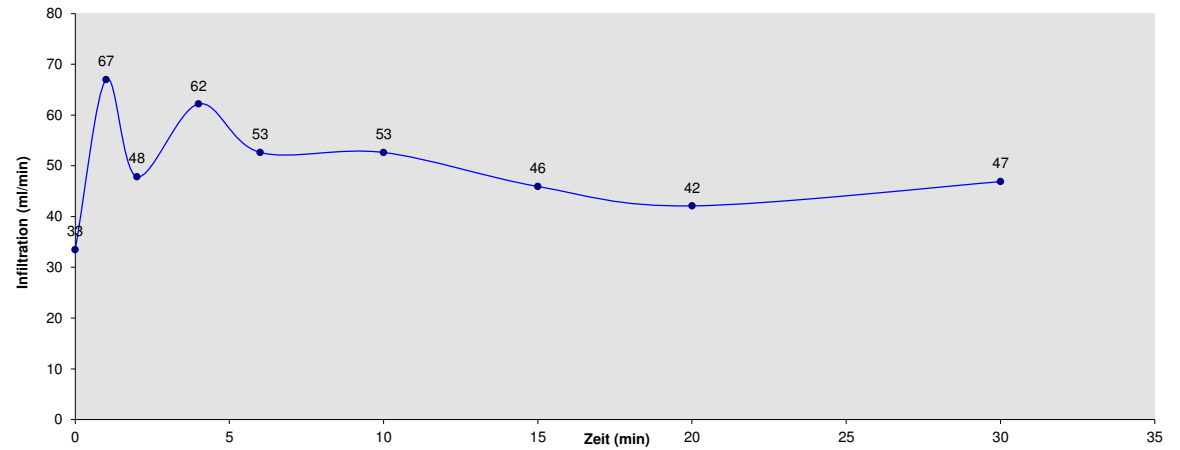
Projekt: 2666-2017 (Anlage 4.1)

Test: VU 1 (RKS 2)

Datum: 15.11.2017

Bearbeiter: Ellermann

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	7	1	67
3	12	2	48
4	25	4	62
5	36	6	53
6	58	10	53
7	82	15	46
8	104	20	42
9	153	30	47
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,78 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	46,9 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	60 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	50 cm	
Viskosität	1,5 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: **1,4 * 10⁻⁵ m/s**
122,3 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

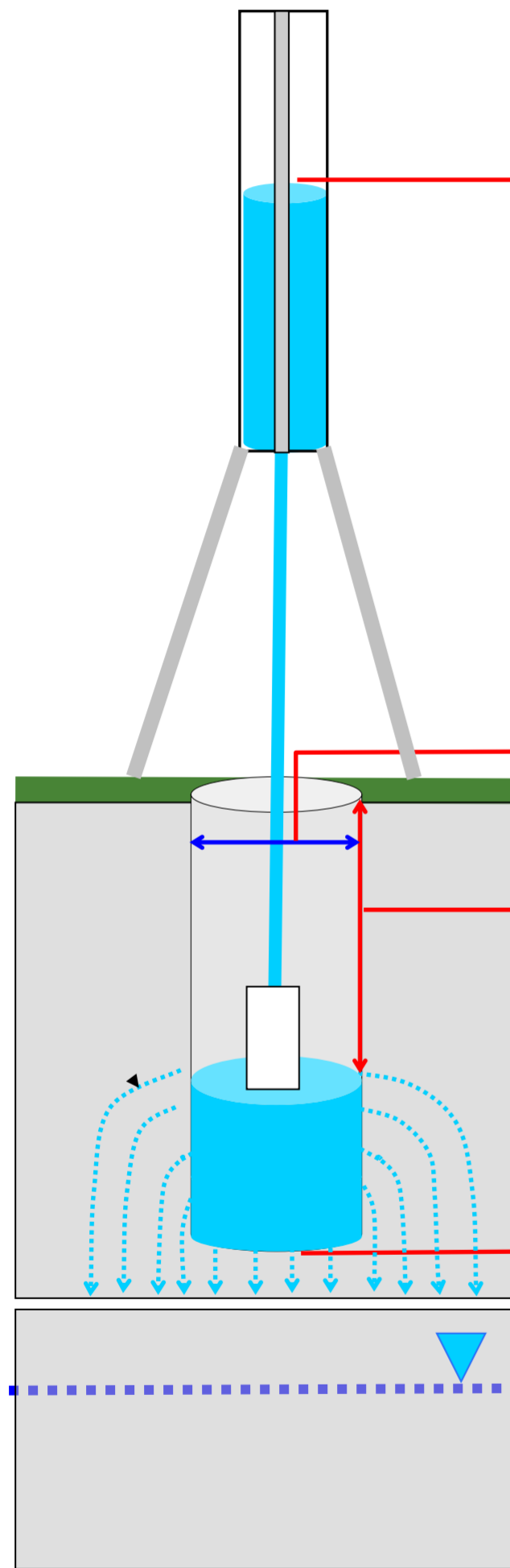
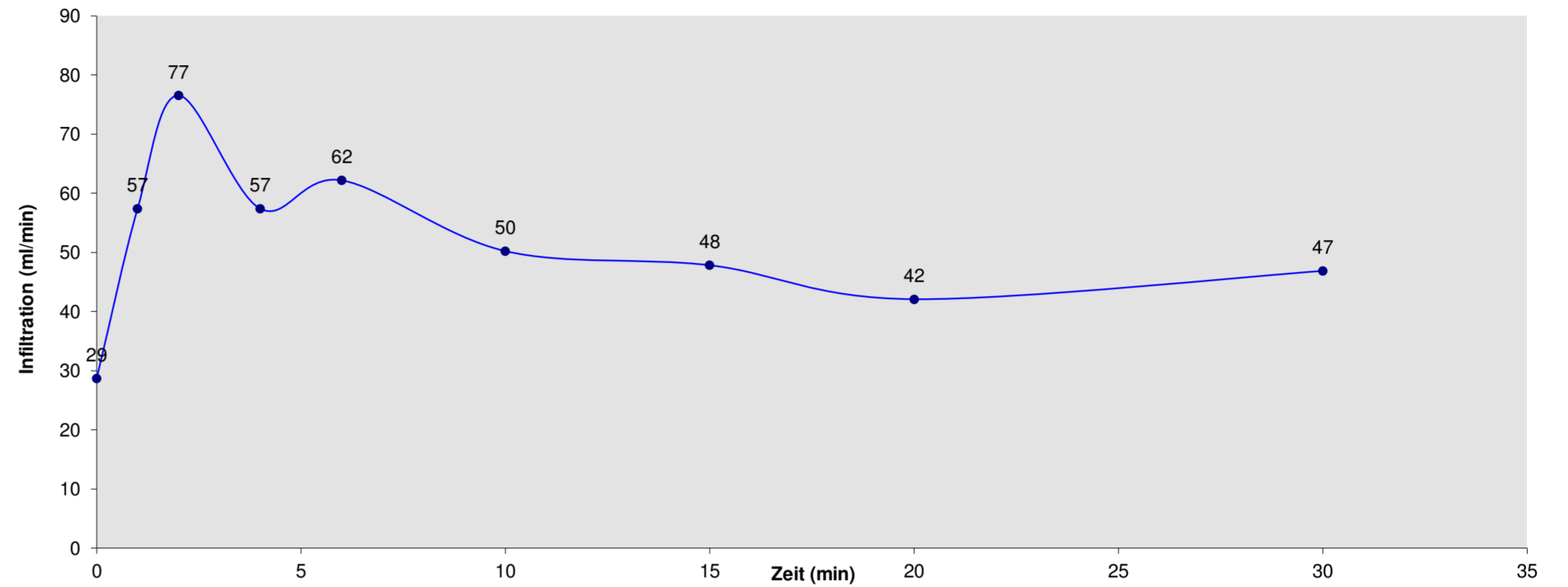
Projekt: 2666-2017 (Anlage 4.2)

Test: VU 2 (RKS 3)

Datum: 19.12.2017

Bearbeiter: Ellermann

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	6	1	57
3	14	2	77
4	26	4	57
5	39	6	62
6	60	10	50
7	85	15	48
8	107	20	42
9	156	30	47
10			---
11			---
12			---



- 7 cm Durchmesser Bohrloch
- 60 cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h₀)
- 6 °C Wassertemperatur
- 70 cm Bohrlochtiefe (H)
- 100 cm Grundwasserstand (GW) / wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,78 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	46,9 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	60 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	30 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 $S < 2h$:
$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

K_f-Wert: **1,4 * 10⁻⁵ m/s**
122,3 cm/Tag