



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Versickerungsuntersuchung

Projekt: 1947-2016

Baugebiet an der Schulstraße (Teilgebiet 2) in Renkenberge

Auftraggeber: Gemeinde Renkenberge
Schulstraße 1
49762 Renkenberge

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

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Mark Overesch
Beratender Geowissenschaftler BDG
Dipl.-Geol. Sven Ellermann

Datum: 31. Mai 2016

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
Tel: 0 59 52 / 90 33 88
Fax: 0 59 52 / 90 33 91

Die Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes 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	2
5	Ergebnisse der Untersuchungen	3
5.1	Bodenverhältnisse	3
5.2	Grund- / Schichtwasserverhältnisse	3
5.3	Ermittelte Wasserdurchlässigkeit	4
6	Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser.....	4
7	Schlusswort.....	4

1 Anlass der Untersuchung

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde von der Gemeinde Renkenberge beauftragt, die Eignung des im Baugebiet „Schulstraße“ (Teilgebiet 2) in Renkenberge anstehenden Bodens für die Versickerung von Niederschlagswasser zu prüfen. Für die Planung von Versickerungsanlagen sind der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Bodens und der Grundwasserflurabstand maßgebend.

2 Untersuchungsunterlagen

- Topographische Karte 1:25.000 Blatt 3010 Wipplingen
- Geologische Karte 1:25.000 Blatt 3010 Wipplingen
- Bodenübersichtskarte 1:50.000 Blatt 3110 Sögel
- Hydrogeologische Karte 1:50.000 Blatt 3110 Sögel
- 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 fluviatilen Fein- bis Mittelsanden aus dem Weichsel-Glazial

Laut Bodenübersichtskarte 1:50.000 ist auf der untersuchten Fläche Tiefenumbruchboden zu erwarten.

Der mittlere Grundwasserspiegel liegt laut Hydrogeologischer Karte 1:50.000 bei >10 mNN bis 12,5 mNN. Aus der Geländehöhe von etwa 12 mNN bis 13 mNN resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand von 0 bis 3 m.

4 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse wurden am 27.05.2016 an den auf dem Lageplan (Anlage 2) gekennzeichneten Ansatzpunkten drei Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 3) bis in eine Tiefe von jeweils 5 m unter GOK abgeteuft. Potenziell vorkommendes Grund- bzw. Schichtwasser wurde mittels Kabellichtlot im Bohrloch ermittelt.

Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) des Bodens wurde an den Standorten der RKS 1 und RKS 3 jeweils über einen Versickerungsversuch (VU) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde neben dem Ansatzpunkt der Rammkernsondierung eine Bohrung mit dem Edelmannbohrer niedergebracht ($\varnothing = 7$ cm). Die Messung erfolgte beim Versickerungsversuch 1 (VU 1 bei RKS 1) in 0,9 m bis 1,0 m unter GOK, beim Versickerungsversuch 2 (VU 2 bei RKS 5) in 0,3 m bis 0,4 m unter GOK, jeweils 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 des Untersuchungspunktes wurde ein Hydrantendeckel an der Schulstraße gewählt (siehe Lageplan, Anlage 2).

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Bodenverhältnisse

In den Rammkernsondierungen wurde ein ca. 0,4 m bis 0,9 m mächtiger, vermutlich tiefgepflügter, humoser Oberboden (Feinsand, humos, mittelsandig) aufgeschlossen. Dieser wird an allen Sondierungspunkten bis zur Aufschlusstiefe von 5 m unter GOK von einem schwach schluffigen, mittelsandigen Feinsand unterlagert.

5.2 Grund- / Schichtwasserverhältnisse

Zum Untersuchungszeitpunkt wurde der Grundwasserspiegel (Ruhewasserspiegel) bei rd. 1,0 m bis 1,4 m unter GOK bzw. bei -1,8 m bis -2,1 m rel. Höhe bezogen auf den Höhenfestpunkt gemessen. Schichtwasser konnte nicht festgestellt werden. Die gemessenen Grundwasserstände sind in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Lage des gemessenen Grundwasserspiegels

Messpunkt	Datum	gemessener Grundwasserspiegel	
		[m unter GOK]	[m rel. Höhe]
RKS 1	27.05.2016	1,36	-1,80
RKS 2		1,03	-1,95
RKS 3		1,08	-2,12

Es muss damit gerechnet werden, dass in extremen Witterungsperioden der absolute Grundwasserhöchststand bis zu 0,5 m über den gemessenen Werten liegen kann.

5.3 Ermittelte Wasserdurchlässigkeit

Der bei RKS 1 im Feinsand gemessene Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) beträgt $2,2 \times 10^{-5}$ m/s (VU 1: 0,9 – 1,0 m unter GOK, Anlage 4.1). Der bei RKS 3 im humosen Oberboden gemessene Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) beträgt ebenfalls $2,2 \times 10^{-5}$ m/s (VU 2: 0,3 – 0,4 m unter GOK, Anlage 4.2).

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. 4×10^{-5} m/s.

6 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen und der Versickerungsversuche zeigen, dass das untersuchte Areal für den Betrieb von Versickerungsanlagen aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes nur eingeschränkt geeignet ist.

Gemäß DWA (2005) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhöchststand bzw. einer wasserstauenden Schicht i.d.R. eine Sickerstrecke von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese Bedingung ist bei der Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigen und wird im aktuellen Zustand der Fläche allenfalls im Bereich des Sondierungspunktes RKS 1 erfüllt.

Die Möglichkeit für eine Versickerung besteht in einer entsprechenden Geländeaufhöhung (mit wasserdurchlässigem Bodenmaterial) im Bereich der gepl. Versickerungsanlage in Kombination mit der der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen Flächenbelastung (A_u/A_s) und einem Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserstand von mind. 1 m.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen an den untersuchten Standorten kann für den humosen Oberboden und den unterlagernden Feinsand ein k_f -Wert von rd. 4×10^{-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, 31. Mai 2016



Dr. rer. nat. Mark Overesch
Beratender Geowissenschaftler



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

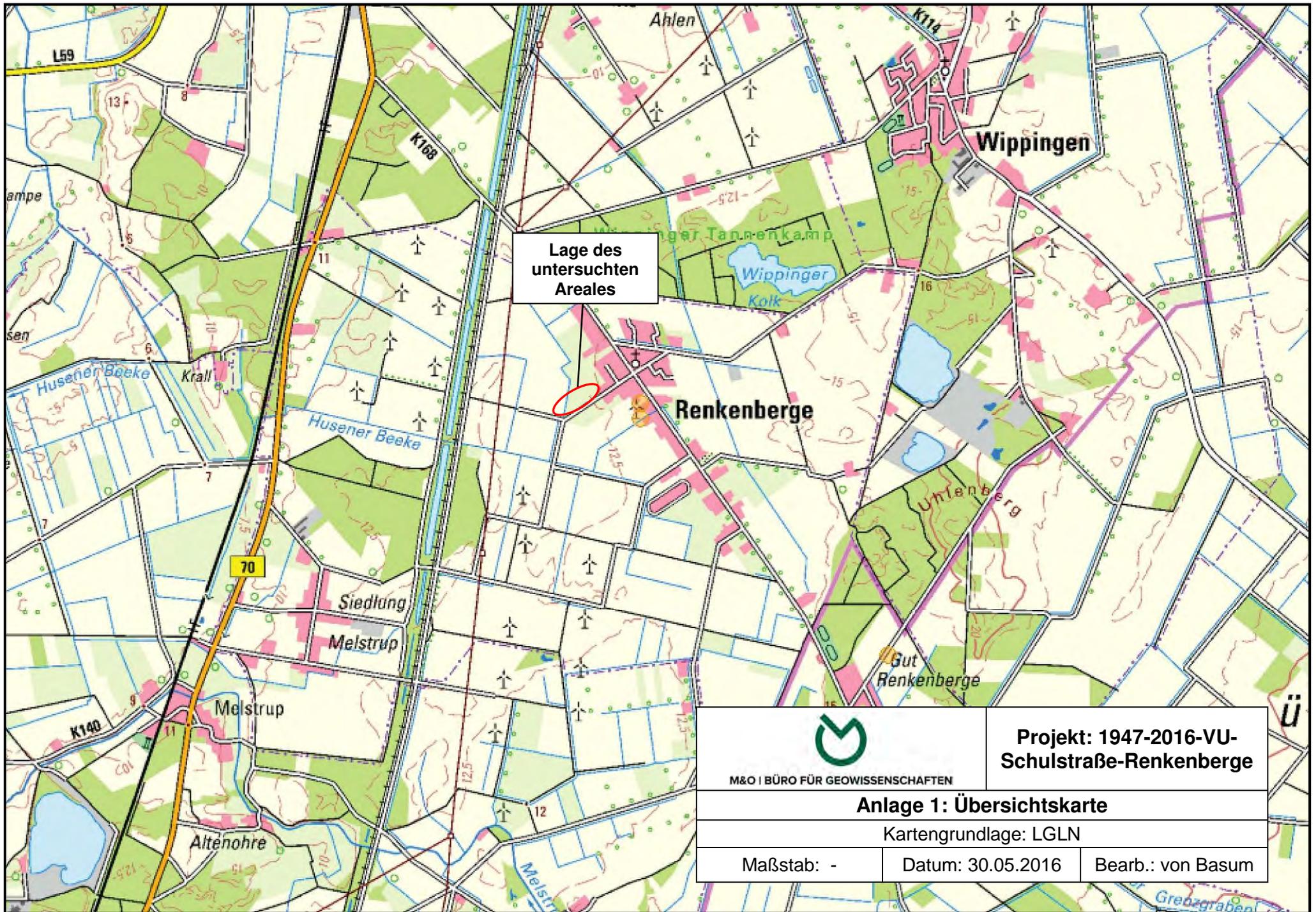
Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

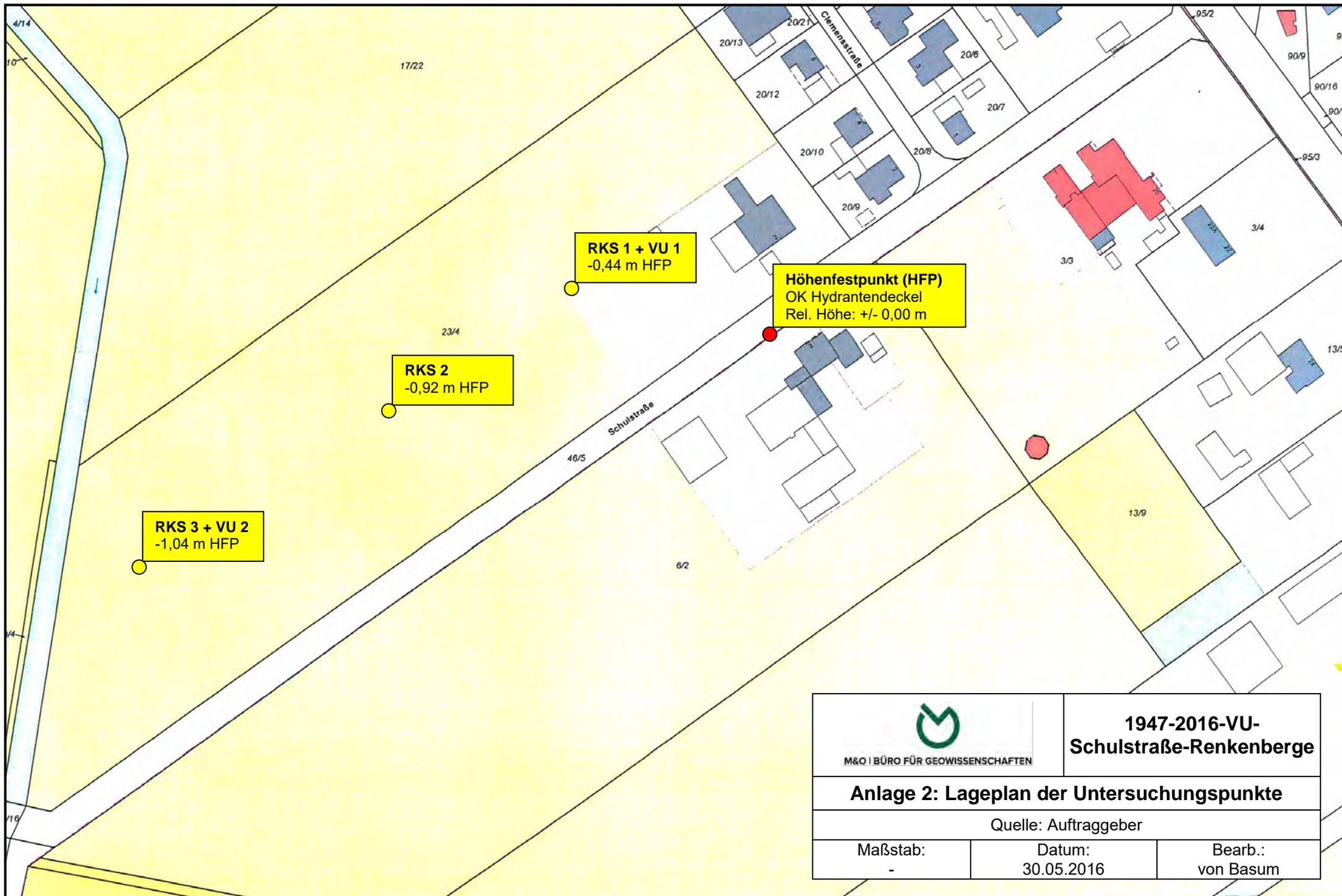
Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 3)

Anlage 4: Ergebnis der Versickerungsversuche (VU 1 und VU 2)

Anlage 1: Übersichtskarte



Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



**1947-2016-VU-
Schulstraße-Renkenberge**

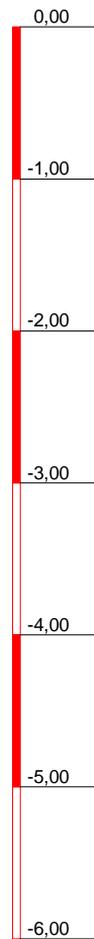
Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

Quelle: Auftraggeber

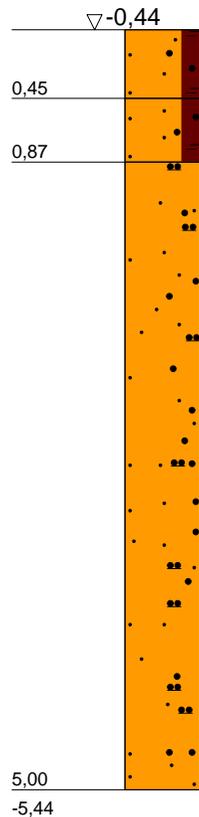
Maßstab: -	Datum: 30.05.2016	Bearb.: von Basum
---------------	----------------------	----------------------

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 3)

Kote [m]



RKS 1 gemäß DIN 4021



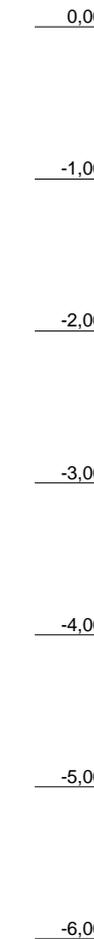
Feinsand, humos,
mittelsandig, (OH), 1,
graubraun

Feinsand, schwach humos,
mittelsandig, durchmisch,
(OH), 1, beige bis braun,
vermutlich tiefgepflügt

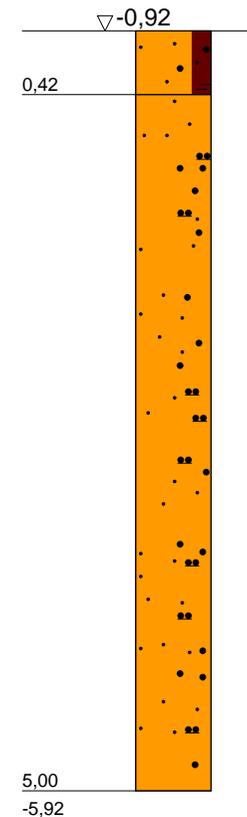
Feinsand, mittelsandig,
schwach schluffig, (SE), 3,
beige bis braun

▼ 1,36 GW
27.05.2016

Kote [m]



RKS 2 gemäß DIN 4021



Feinsand, humos,
mittelsandig, (OH), 1,
schwarzbraun

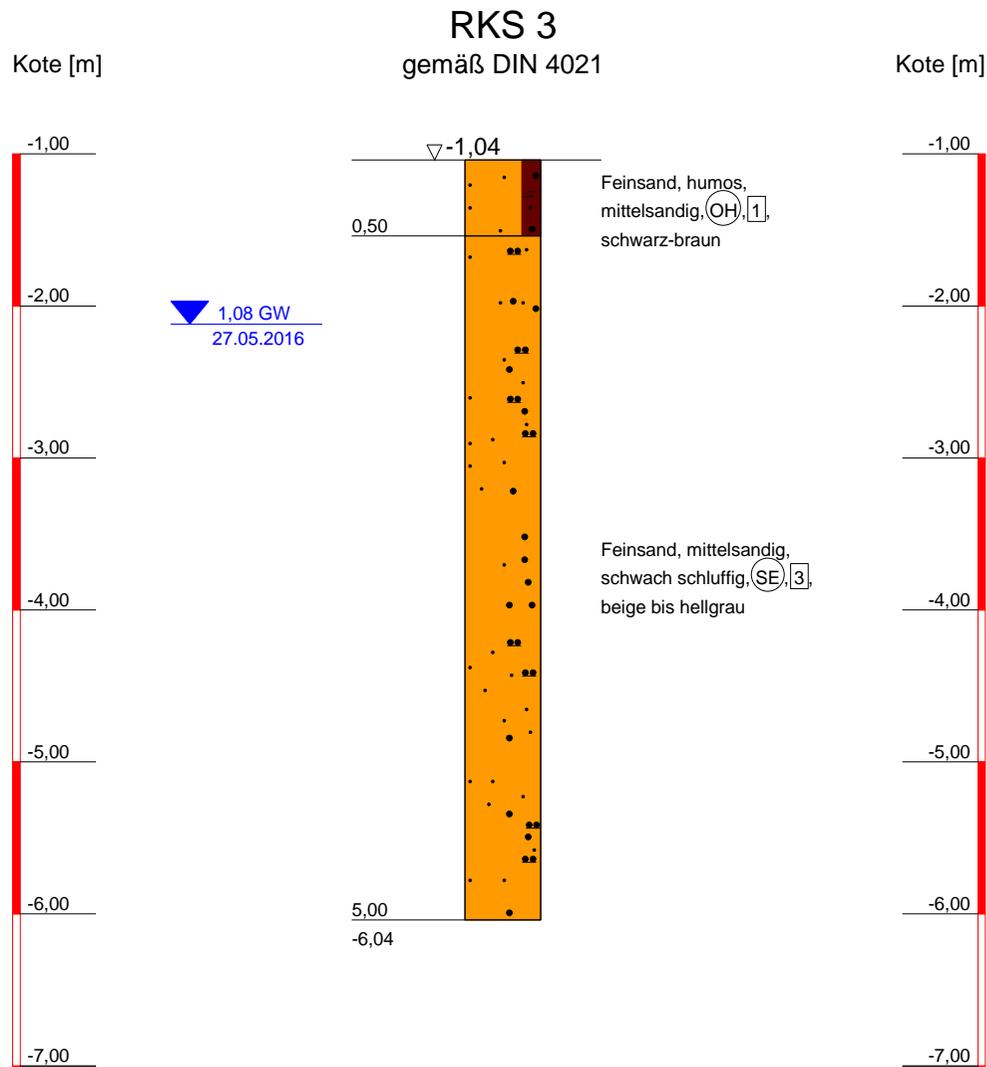
Feinsand, mittelsandig,
schwach schluffig, (SE), 3,
beige bis hellgrau

▼ 1,03 GW
27.05.2016

Büro für Geowissenschaften
Meyer und Overesch GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle
Tel.: 05977/939630 / Fax: 05977/939636
e-mail: info@mo-bfg.de

Bauvorhaben:
Schulstraße, 49762 Renkenberge
Planbezeichnung:
Bohrprofil der Rammkernsondierungen

Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	1947-2016
Datum:	30.05.2016
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	von Basum



Büro für Geowissenschaften
Meyer und Overesch GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle
Tel.: 05977/939630 / Fax: 05977/939636
e-mail: info@mo-bfg.de

Bauvorhaben:
Schulstraße, 49762 Renkenberge

Planbezeichnung:
Bohrprofil der Rammkernsondierungen

Plan-Nr:	Anlage 3
Projekt-Nr:	1947-2016
Datum:	30.05.2016
Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	von Basum

Anlage 4: Ergebnis der Versickerungsversuche (VU 1 und VU 2)

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

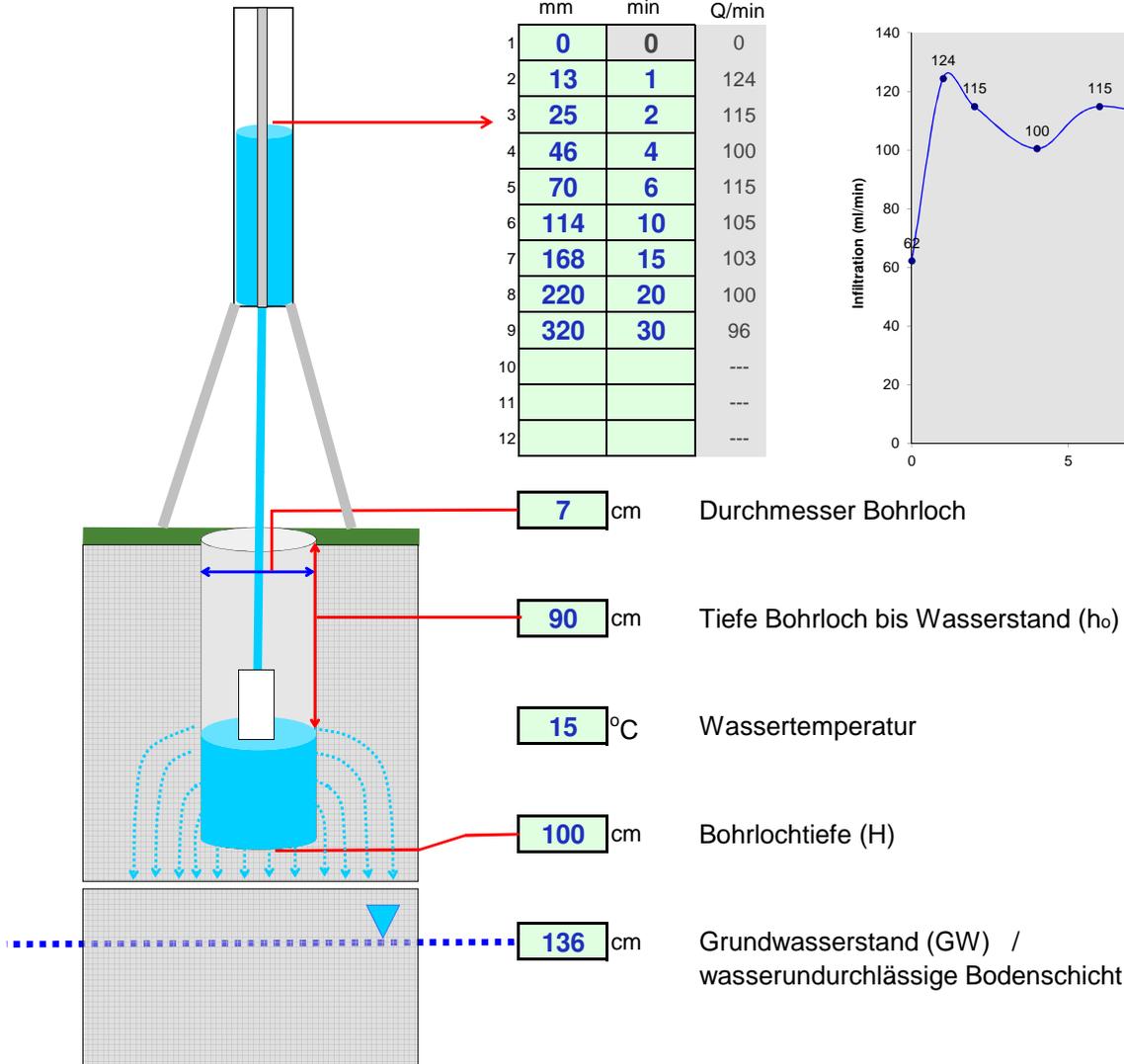
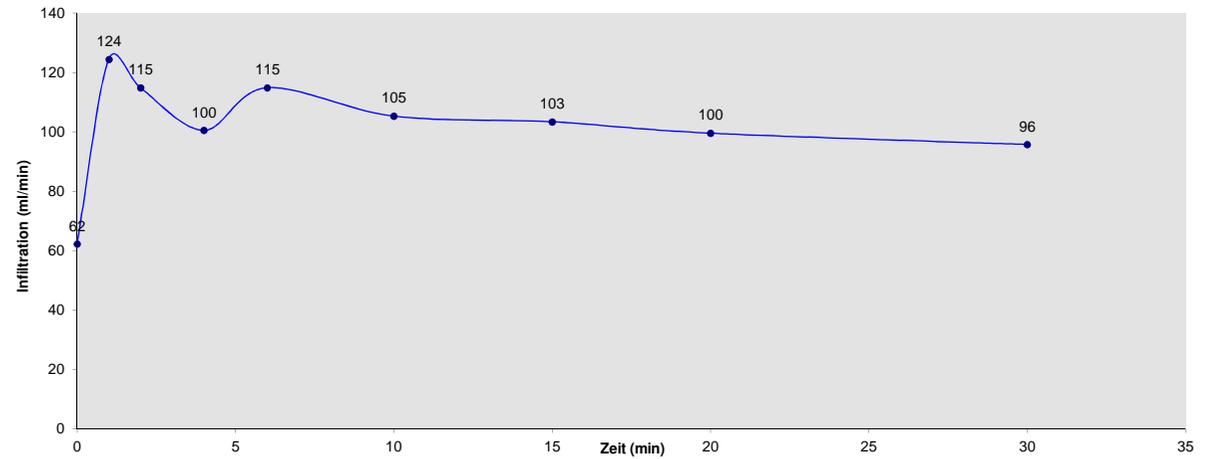
Projekt: 1947-2016 (Anlage 4.1)

Test: VU 1 (RKS 1)

Datum: 27.05.2016

Bearbeiter: Albers

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	13	1	124
3	25	2	115
4	46	4	100
5	70	6	115
6	114	10	105
7	168	15	103
8	220	20	100
9	320	30	96
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,59 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	95,7 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	90 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	36 cm	
Viskosität	1,1 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_r-Wert: $2,2 * 10^{-5} \text{ m/s}$
190,8 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

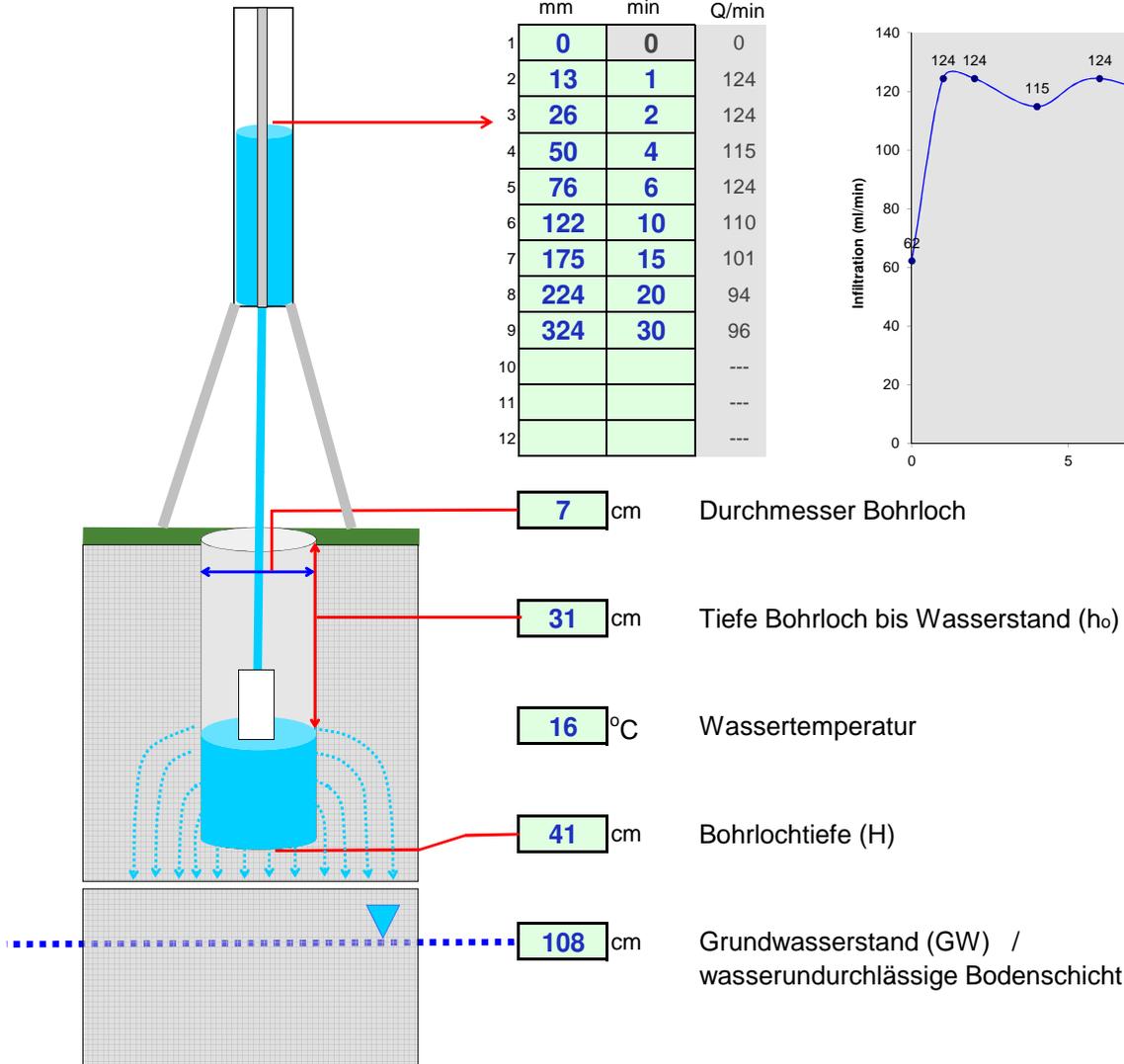
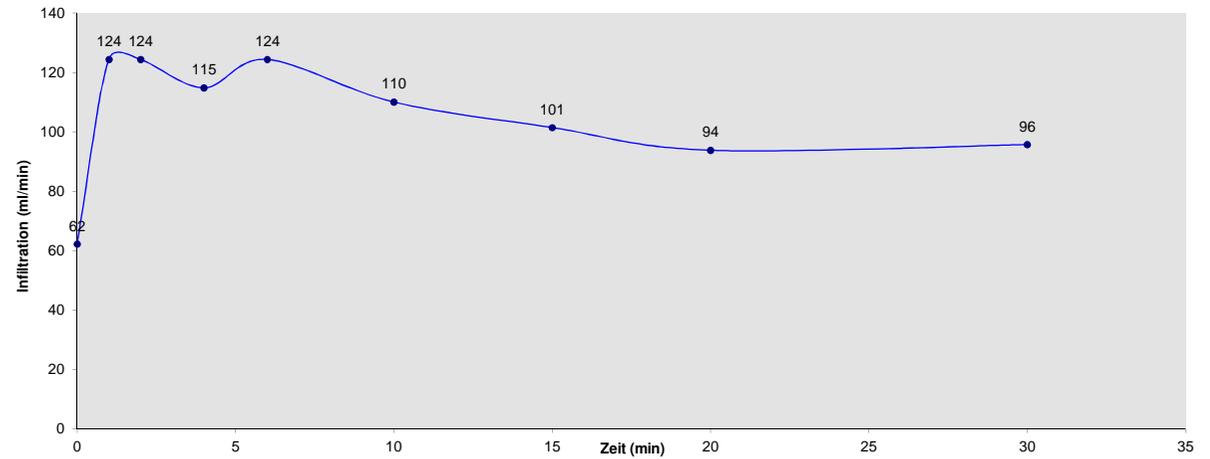
Projekt: 1947-2016 (Anlage 4.2)

Test: VU 2 (RKS 3)

Datum: 27.05.2016

Bearbeiter: Albers

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	13	1	124
3	26	2	124
4	50	4	115
5	76	6	124
6	122	10	110
7	175	15	101
8	224	20	94
9	324	30	96
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,59 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	95,7 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	31 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	67 cm	
Viskosität	1,1 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_r-Wert: $2,2 * 10^{-5} \text{ m/s}$
188,9 cm/Tag