



Ingenieurbüro Roth & Partner · Hohenstaufenstr. 24 · 76855 Annweiler a. T.

Stadtverwaltung Landau in der Pfalz
Stadtbauamt
Abteilung Stadtplanung und Stadtentwicklung
Frau Kerstin Weinbach
Königstraße 21
76829 Landau in der Pfalz

Ingenieurbüro
Roth & Partner GmbH
Hohenstaufenstraße 24
76855 Annweiler a. T.
Telefon 06346 929716
Telefax 06346 929717
info@ib-roth.com
www.ib-roth.com

Ihr Zeichen

Unser Zeichen
(Bitte bei allen Zuschriften angeben)

Datum

cu/18p779-1br01

21.09.2020

Bebauungsplan „MH7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz – Mörzheim

Ergänzende Untersuchungen zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachfolgend erhalten Sie unsere Stellungnahme zu o. g. Projekt.

1 Veranlassung und Unterlagen

Die Stadt Landau in der Pfalz plant die Erschließung des Baugebiets MH7, Am Schlittweg im Stadtdorf Mörzheim.

Mit Datum vom 04.02.2019 wurde von uns der Bericht zu den Gutachterleistungen zum Fachbeitrag Boden/Versickerung ([1]) erstellt. Hierin wurde die Durchlässigkeit des anstehenden Untergrundes mittels indirekten Methoden mit $k_{f,0} = 1,1 \cdot 10^{-8} - 5,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$, im Mittel $k_{f,0} < 10^{-6} \text{ m/s}$ bestimmt.

Aufgrund von Erfahrungen im Umfeld wurde mit Frau Kerstin Weinbach, Stadtverwaltung, Stadtbauamt, Abteilung Stadtplanung und Stadtentwicklung vereinbart, die Durchlässigkeit mittels In situ-Versuchen zu prüfen.

Mit e-mail vom 03.09.2020 wurden wir von Frau Weinbach, mit der Durchführung von Versickerungsversuchen beauftragt.

Für die ergänzenden Beurteilungen standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“, 76829 Landau in der Pfalz, Stadtdorf Mörzheim, Gutachterleistungen zum Fachbeitrag Boden/Versickerung, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, Annweiler, 04.02.2019
- [2] Städtebaulicher Rahmenplan „MH7, Am Schlittweg“, Stadtverwaltung Landau in der Pfalz, Stadtbauamt, Abteilung Stadtplanung / Stadtentwicklung, M 1:750, 18.06.2020, als pdf-Datei

2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 15.09.2020 wurden von uns folgende Felduntersuchungen durchgeführt:

- 6 Versickerungsversuche (VV 1 – VV 6) mittels Doppelring-Infiltrometer-Versuch nach DIN 19682-7.

Die Versickerungsversuche wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber in den Bereich geplanter Versickerungsflächen gelegt. Die Lage wurde grob eingemessen und ist im Lageplan in der Anlage 1 dargestellt.

Aktuell ist die gesamte Fläche mit Rüben oder Kohlrabi bewachsen. Die Versickerungsversuche wurden allesamt auf dem anstehenden Oberboden zwischen dem Bewuchs angesetzt. Dabei wurde der Oberboden in einer Stärke von etwa 0,10 m abgetragen (und nach Versuchsende wieder angedeckt).

Die Messprotokolle der Versickerungsversuche sind zusammen mit der Fotodokumentation in der Anlage 2 enthalten.

3 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

Bei den Versickerungsversuchen ergaben sich Endinfiltrationsraten im Bereich von $3,3 \cdot 10^{-6}$ – $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Die minimale Endinfiltrationsrate wurde hierbei in VV 1 in der Süd-West-Ecke des Baugebiets (Hochpunkt) und die maximale Endinfiltrationsrate bei VV 4 im Zentrum des Baugebiets gemessen.

In nachfolgender Tabelle sind die Endinfiltrationsraten der Einzelversuche sowie die Mittelwerte aller Versuche dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Nr.	Niveau [m u. GOK]	Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1 in der Schurfsohle	Bodengruppe DIN 18196	Endinfiltrationsrate [m/s] ¹⁾
VV 1	0,10 m	cl'f'sa'Si	UL/TL	$3,3 \cdot 10^{-6}$
VV 2	0,10 m	cl'f'sa'Si	UL/TL	$5,0 \cdot 10^{-6}$
VV 3	0,10 m	cl'f'sa'Si	UL/TL	$8,0 \cdot 10^{-6}$
VV 4	0,10 m	cl'f'sa'Si	UL/TL	$1,0 \cdot 10^{-5}$
VV 5	0,10 m	cl'f'sa'Si	UL/TL	$6,6 \cdot 10^{-6}$
VV 6	0,10 m	cl'f'sa'Si	UL/TL	$4,0 \cdot 10^{-6}$
Mittelwert				$1,2 \cdot 10^{-5}$

¹⁾ Ein Absinken des Wasserspiegels von 1,0 mm in 10 Minuten entspricht einer Infiltrationsrate von etwa $1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Infiltrationsraten $< 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s sind auch aufgrund von sonstigen Randbedingungen (Verdunstung etc.) nur noch schwer messbar.

4 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Ergänzend zu den indirekt ermittelten Durchlässigkeiten in [1] wurden im vorliegenden Fall die Infiltrationsraten der anstehenden Böden direkt mittels Feldversuchen (Versickerungsversuche mittels Doppelring-Infiltrometer entsprechend Leitfaden des Landes Rheinland-Pfalz¹, Abschnitt 2.3.2) ermittelt.

Damit die Bemessung der Versickerungsanlagen nach gleichen Voraussetzungen erfolgen kann, ist ein sog. Bemessungs- k_f -Wert zugrunde zu legen. Dieser ergibt sich, wenn der methoden-spezifische k_f - oder k -Wert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor multipliziert wird. Nach DWA-A 138², Anhang B, Tabelle B.1 sind die Werte aus Feldversuchen mit dem Korrekturfaktor $f = 2,0$ zu multiplizieren.

Im vorliegenden Fall empfehlen wir aufgrund der in [1] ermittelten Durchlässigkeiten und des ausgetrockneten Bodens (trotz Vorwässerung) jedoch lediglich einen Faktor von 1,5 anzusetzen.

Für die Bemessung von Versickerungseinrichtungen empfehlen wir daher folgende Bemessungs-Durchlässigkeit anzusetzen.

Tab. 2: Bemessungs-Durchlässigkeit

Bodenbezeichnung	Dim.	anstehende Böden
Spanne der Endinfiltrationsraten aus Versickerungsversuchen	m/s	$3,3 \cdot 10^{-6} - 1,0 \cdot 10^{-5}$
Mittelwert der Endinfiltrationsraten aus Versickerungsversuchen	m/s	$6,2 \cdot 10^{-6}$
empfohlener Mittelwert des Bemessungs-Durchlässigkeitsbeiwerts k_f	m/s	$9,0 \cdot 10^{-6}$

Somit sind die anstehenden, tonigen, feinsandigen Schluffe (Löss) aufgrund ihrer im Feld gemessenen Durchlässigkeit für eine Versickerung nach DWA-A 138 bzw. Leitfaden des Landes Rheinland-Pfalz geeignet.

Ergänzend zu den Angaben in [1] sind die Abstände zwischen Versickerungseinrichtungen sowie Gebäuden und Grundstücksgrenzen in Abschnitt 3.2.2 des DWA-A 138 geregelt.

Aufgrund der vorliegenden Topografie empfehlen wir in den in Ost-West-Richtung verlaufenden Grünbereichen im Zentrum des Baugebiets (in Verlängerung der Jakob-Becker-Straße) eher keine Versickerungseinrichtungen zu installieren, da ein lateraler Abfluss auf die unterhalb liegende Bebauung nicht auszuschließen ist.

In den in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Grünbereichen an den Rändern des Baugebiets sowie im in Ost-West-Richtung verlaufenden Grünbereich am nördlichen Rand des Baugebiets besteht diese Gefahr unseres Erachtens nicht.

¹ Leitfaden Flächenhafte Niederschlagswasserversickerung, Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz in Zusammenarbeit mit der Universität-GH Essen, Handlungsempfehlungen für Planer, Ingenieure, Architekten, Bauherren und Behörden, Mainz, Mai 1998

² Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt 138, Ausgabe 04/05.



Für die Versickerung des Niederschlagswassers eignen sich im vorliegenden Fall z. B. Mulden oder Mulden-Rigolen-Systeme.

Wir empfehlen, die Versickerungseinrichtungen aufgrund der Topografie abgetreppt, mit einem Überlauf in die nächste, tiefer liegende Mulden auszubilden. Zudem empfehlen wir einen Notüberlauf des gesamten Systems mit einer ausreichenden Vorflut.

Des Weiteren verweisen wir auf die übrigen Vorgaben und Empfehlungen in den DWA-Richtlinien, wie z. B. die Wartung der Anlagen (DWA-A 138, Abschnitt 5 „Betrieb von Versickerungsanlagen“).

Explizit weisen wir darauf hin, dass die zur Versickerung vorgesehenen Flächen im Rahmen der Erschließung oder Bebauung nicht befahren werden dürfen, um eine Verdichtung des Untergrundes auszuschließen. Die anstehenden Lössе sind nach Verdichtung für eine Versickerung nicht mehr geeignet. Eventuelle Profilierungsarbeiten sind nur von außerhalb der Versickerungsflächen zulässig.

Die endgültige Vorgehensweise ist mit den Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

INGENIEURBÜRO ROTH
& PARTNER GMBH

Dipl.-Ing. (FH) Helmut Schwarzmüller



Planvorlageberechtigt nach §103
Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz

- FB 7.1 Niederschlagswasserbewirtschaftung
- FB 7.2 Grundwasser
- FB 7.3 Altlasten

Projektbearbeiter:

ppa. Dipl.-Ing. (FH) Peter Cuntz
Beratender Ingenieur



- Anlagen:
- 1 Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte
 - 2 Ergebnisse der Versickerungsversuche und Fotodokumentation



Anlage 1

Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte



Legende:

● Versickerungsversuch

Plangrundlage: Stadtverwaltung, Stadtbauamt, Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung

Projekt: Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz - Mörzheim Ergänzende Untersuchungen zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes		
Planinhalt: Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte	Maßstab: 1:750	Anlage-Nr.: 1
Stadtverwaltung Stadtbauamt Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung Königstraße 21, 76829 Landau in der Pfalz		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Hohenstaufenstr. 24 · 76855 Annweiler Telefon 06346 9297-16 · Telefax -17 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		Annweiler, September 2020



Anlage 2

Ergebnisse der Versickerungsversuche und Fotodokumentation



DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt:	Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz - Mörzheim
Auftraggeber:	Stadtverwaltung, Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung Königstraße 21, 76829 Landau in der Pfalz

Messung

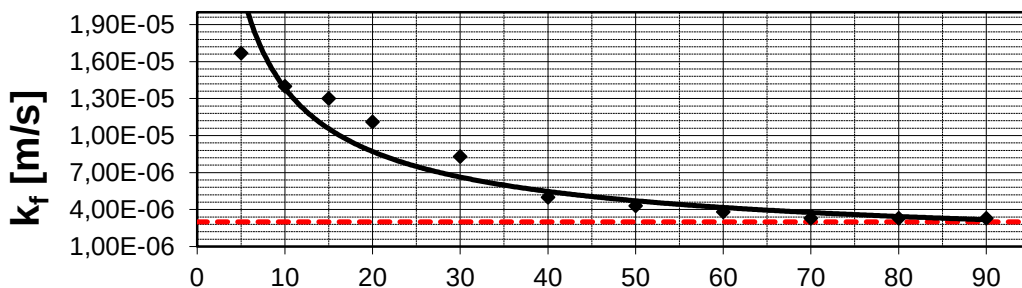
Versuch-Nr.	VV 1
Datum:	15.09.2020
Tiefe:	0,10 m u. GOK
Bodenart DIN EN ISO 14688:	cl'sa' Si
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	90 min
durchgeführt durch:	Hr. Ludueña

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	1,67E-05
10	1,40E-05
15	1,30E-05
20	1,11E-05
30	8,30E-06
40	5,00E-06
50	4,30E-06
60	3,80E-06
70	3,30E-06
80	3,30E-06
90	3,30E-06

Darstellung der Messwerte

Zeit [min]



Endinfiltrationsrate: $3,3 \times 10^{-6}$ m/s



DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt:	Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz - Mörzheim
Auftraggeber:	Stadtverwaltung, Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung Königstraße 21, 76829 Landau in der Pfalz

Messung

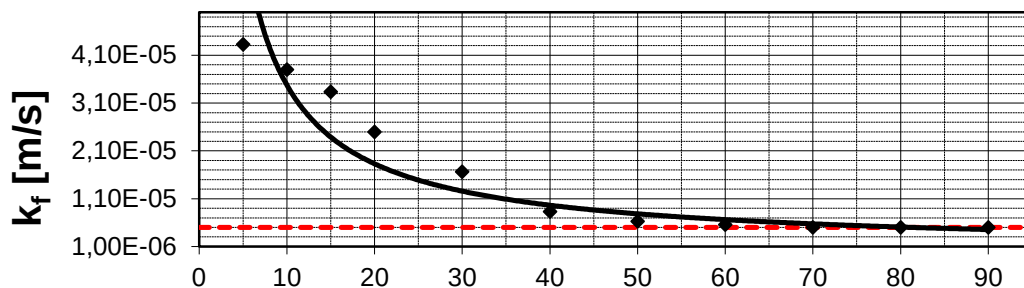
Versuch-Nr.	VV 2
Datum:	15.09.2020
Tiefe:	0,10 m u. GOK
Bodenart DIN EN ISO 14688:	cl'sa' Si
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	90 min
durchgeführt durch:	Hr. Ludueña

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	4,33E-05
10	3,80E-05
15	3,34E-05
20	2,50E-05
30	1,67E-05
40	8,33E-06
50	6,30E-06
60	5,60E-06
70	5,00E-06
80	5,00E-06
90	5,00E-06

Darstellung der Messwerte

Zeit [min]



Endinfiltrationsrate: $5,0 \times 10^{-6}$ m/s



DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt:	Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz - Mörzheim
Auftraggeber:	Stadtverwaltung, Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung Königstraße 21, 76829 Landau in der Pfalz

Messung

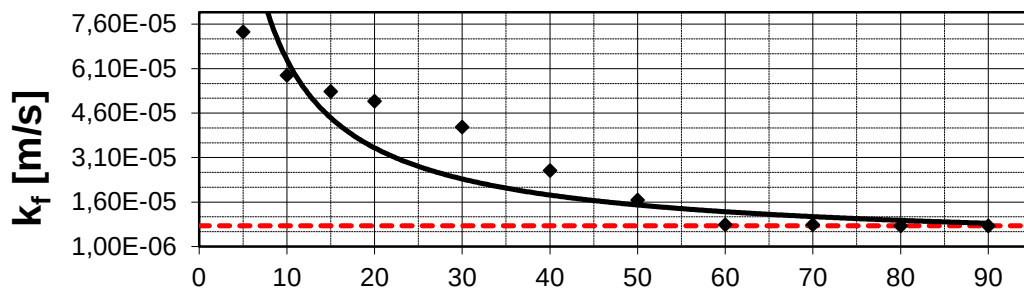
Versuch-Nr.	VV 3
Datum:	15.09.2020
Tiefe:	0,10 m u. GOK
Bodenart DIN EN ISO 14688:	cl'sa' Si
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	90 min
durchgeführt durch:	Hr. Ludueña

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	7,33E-05
10	5,87E-05
15	5,33E-05
20	5,00E-05
30	4,13E-05
40	2,67E-05
50	1,67E-05
60	8,33E-06
70	8,33E-06
80	8,00E-06
90	8,00E-06

Darstellung der Messwerte

Zeit [min]



Endinfiltrationsrate: $8,0 \times 10^{-6}$ m/s

DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt:	Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz - Mörzheim
Auftraggeber:	Stadtverwaltung, Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung Königstraße 21, 76829 Landau in der Pfalz

Messung

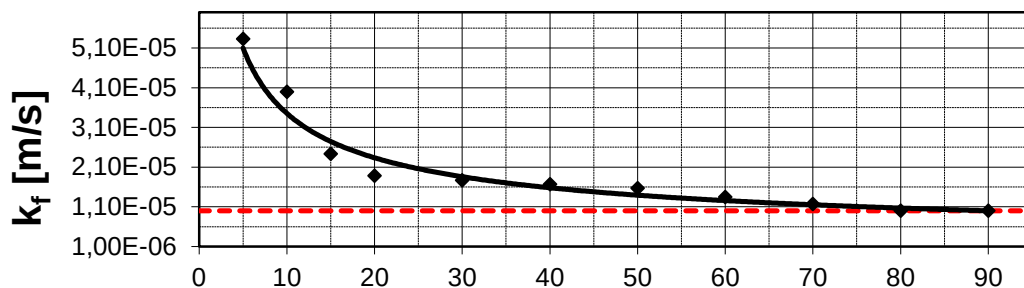
Versuch-Nr.	VV 4
Datum:	15.09.2020
Tiefe:	0,10 m u. GOK
Bodenart DIN EN ISO 14688:	cl'sa' Si
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	90 min
durchgeführt durch:	Hr. Ludueña

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	5,33E-05
10	4,00E-05
15	2,43E-05
20	1,89E-05
30	1,77E-05
40	1,67E-05
50	1,57E-05
60	1,35E-05
70	1,17E-05
80	1,00E-05
90	1,00E-05

Darstellung der Messwerte

Zeit [min]



Endinfiltrationsrate: $1,00 \times 10^{-5} \text{ m/s}$



DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt:	Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz - Mörzheim
Auftraggeber:	Stadtverwaltung, Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung Königstraße 21, 76829 Landau in der Pfalz

Messung

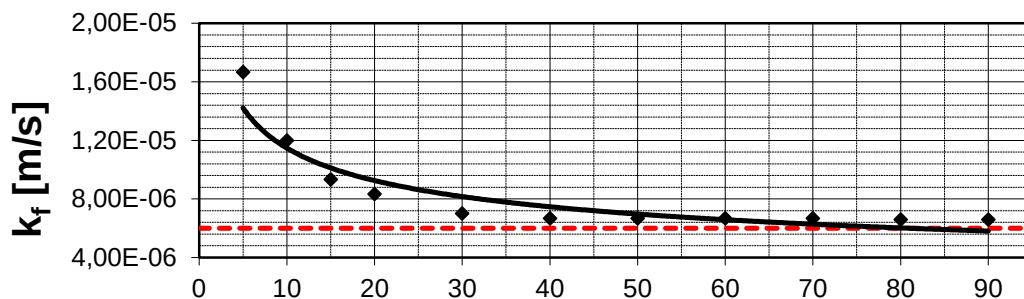
Versuch-Nr.	VV 5
Datum:	15.09.2020
Tiefe:	0,10 m u. GOK
Bodenart DIN EN ISO 14688:	cl'sa' Si
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	90 min
durchgeführt durch:	Hr. Ludueña

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	1,67E-05
10	1,20E-05
15	9,33E-06
20	8,33E-06
30	7,00E-06
40	6,67E-06
50	6,67E-06
60	6,67E-06
70	6,67E-06
80	6,60E-06
90	6,60E-06

Darstellung der Messwerte

Zeit [min]



Endinfiltrationsrate: $6,6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$



DOPPELRINGINFILTROMETER - VERSUCH

zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes

Projekt:	Bebauungsplan „MH 7, Am Schlittweg“ 76829 Landau in der Pfalz - Mörzheim
Auftraggeber:	Stadtverwaltung, Abt. Stadtplanung und Stadtentwicklung Königstraße 21, 76829 Landau in der Pfalz

Messung

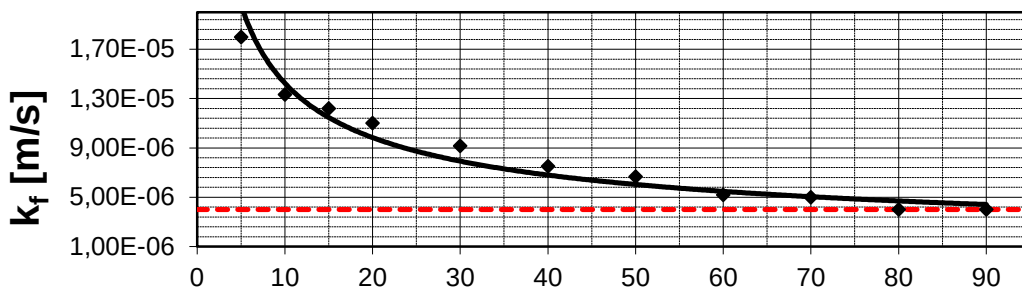
Versuch-Nr.	VV 6
Datum:	15.09.2020
Tiefe:	0,10 m u. GOK
Bodenart DIN EN ISO 14688:	cl'sa' Si
Vorgewässert:	10 min
Versuchsdauer:	90 min
durchgeführt durch:	Hr. Ludueña

Messergebnisse

Zeitpunkt der Messung [min]	Infiltrationsrate [m/s]
5	1,80E-05
10	1,33E-05
15	1,22E-05
20	1,10E-05
30	9,17E-06
40	7,50E-06
50	6,67E-06
60	5,20E-06
70	5,00E-06
80	4,00E-06
90	4,00E-06

Darstellung der Messwerte

Zeit [min]



Endinfiltrationsrate: $4,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$



Fotodokumentation



Bild 1: Versickerungsversuch VV 1



Bild 2: Versickerungsversuch VV 2





Fotodokumentation



Bild 3: Versickerungsversuch VV 3



Bild 4: Versickerungsversuch VV 4





Fotodokumentation



Bild 5: Versickerungsversuch VV 5



Bild 6: Versickerungsversuch VV 6

