

ELS GmbH • Am Heidstock 24 • 66265 Heusweiler-Holz

Verbandsgemeinde Oberes Glantal
Ortsgemeinde Waldmohr
Prof. Dr. Jürgen Schneider
Rathausstraße 14
66914 Waldmohr

*Baugrundgutachten
Altlastengutachten
Hydrogeologie / Geologie
Rückbau von Gebäuden
Geoinformationssysteme
Laboruntersuchungen
Erdstatik*

Ihr Zeichen

*Bearbeiter Wt/St/hu
Auftrag-Nr. 19-4001*

Datum 28.10.2019

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit

UNTERSUCHUNGSBERICHT NR. 1

1 Vorgang

Die Ortsgemeinde Waldmohr beabsichtigt in der Fortführung der Straße „Am Eichweiher“ in Waldmohr die Erschließung des Neubaugebietes „Lauersdell“. Der Planungsentwurf des Büros Dumont + Partner, Beratende Ingenieure GmbH, Neunkirchen, sieht vor, die Versickerung der im Neubaugebiet anfallenden Niederschlagswässer sowohl dezentral auf den einzelnen Parzellen als auch über eine zentrale Versickerungsanlage mit Notüberlauf zu realisieren.

Das ELS Erdbaulaboratorium Saar, Institut für Geotechnik und Umwelt GmbH, Heusweiler-Holz, wurde von der Ortsgemeinde Waldmohr beauftragt, entsprechende Feldversuche durchzuführen, um Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden zu ermitteln und die Versickerungsfähigkeit der Böden zu bewerten.

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit
Untersuchungsbericht Nr. 1 vom 28.10.2019

2 Untersuchungsprogramm

Zur Erkundung des Aufbaus der oberflächennahen Bodenschichten wurden am 09.10.2019 insgesamt 4 Kleinrammbohrungen (B1 – B4) auf der 8,5 ha großen Fläche ausgeführt. Die Lage des Untersuchungsgebietes ist im Lageplan in Anlage 2.0 ersichtlich.

Zusätzlich wurden 9 weitere Kleinrammbohrungen bis 1,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) niedergebracht, in denen 8 Eingießversuche als In-Situ-Sickerversuche (SV1 – SV9, SV5 nicht durchführbar) zur Bestimmung der Sickerfähigkeiten an den Untersuchungspunkten vorgenommen wurden. Die zugehörigen Sickerprotokolle wurden zur Berechnung des jeweiligen Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Werte) nach dem Verfahren "EARTH MANUAL, 1974, 2nd Ed., Washington" herangezogen. Die Lage der Untersuchungspunkte ist im Lageplan in Anlage 2.1 dargestellt.

3 Beschreibung der Boden- und Grundwasserverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der Schichten des Mittleren Buntsandsteins (sm), die sich aus Konglomeraten und geröllführenden roten und gelben Sandsteinen zusammensetzen. Die angetroffenen Schichten zählen zu den Trifels-Schichten des sm. Gemäß Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes (GK50) bestehen sie aus „Konglomeraten, die von geröllführenden, kieselig gebundenen, mittel- bis grobkörnigen Sandsteinen überlagert werden“. Das Relief der Fläche mit den Hochflächen (beige Färbung) im Südosten und den geringeren Höhen im Westen (blaue Färbung) ist in Abbildung 1 dargestellt.

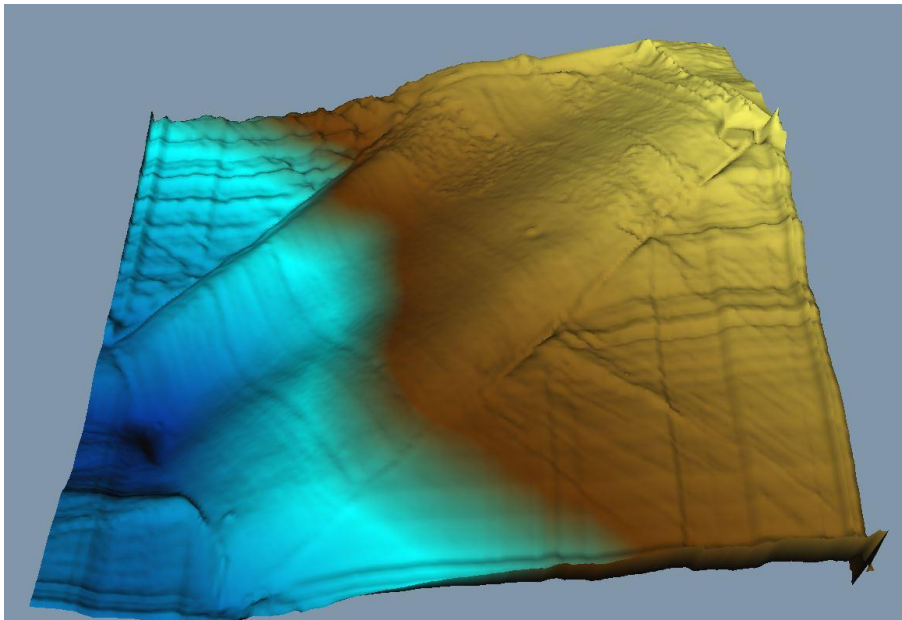


Abbildung 1: Relief der zu untersuchenden Fläche des Neubaugebietes

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit
Untersuchungsbericht Nr. 1 vom 28.10.2019

Die Untersuchungsfläche wird aktuell als Ackerland und Wiese genutzt.

Die Einzeldarstellungen der Bohrprofile der Kleinrammbohrungen B1 bis B4 und der Sickerversuche SV1 bis SV9 befinden sich in Anlage 1.1 – 1.4. Anhand der durchgeführten Felduntersuchungen lassen sich die örtlichen Bodenverhältnisse wie folgt beschreiben:

Unter einer 0,2 m bis 0,8 m mächtigen (B1 bis 1,30 m u. GOK), sandig-lehmigen Oberbodenschicht wurden in allen Rammkernbohrungen Lockerböden aus rötlichen Fein- bis Mittelsanden mit hohen Anteilen an Sandsteinstücken (Verwitterungsprodukte des Buntsandsteins) angetroffen.

Im Bereich der Kleinrammbohrung des Sickerversuches SV5 wurde die Felsverwitterungszone bereits bei 0,20 m u. GOK erreicht. Etwa ab 1,0 m u. GOK steht der Buntsandsteinfels an (B1 erst ab 1,7 m u. GOK; B4 bereits ab 0,70 m u. GOK).

In allen Aufschlüssen wurde kein anstehendes Grundwasser angetroffen.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind geprägt durch den Hauptgrundwasserleiter, die Sandsteinschichten des Mittleren Buntsandsteins. Innerhalb des Sandsteingebirges findet der Wassertransport dabei in erster Linie auf Klüften und weniger innerhalb des Porengefüges der Sandsteine statt. In der Regel wird der Aquifer jedoch als Kombination der beiden Typen als kombinierter Poren-/Kluftgrundwasserleiter bewertet.

In den ausgeführten Felduntersuchungen wurde der freie Grundwasserspiegel des Buntsandsteins nicht erschlossen. Die vereinzelt auftretenden feuchten Bodenhorizonte in der B4 (Fläche am Ölbühlerhof) werden durch Schicht- und Stauwässer verursacht.

Durch die Höhenlage der Bohrungen und des nächstgelegenen Vorfluter kann der Grundwasserflurabstand mit einem Grundwassergefälle von maximal ~ 1,5 % zum Glan abgeschätzt werden. Im westlichen Bereich der Fläche (Grenze zum Freibad, Bohrung B1) kann ein Grundwasserflurabstand von etwa 3 m angesetzt werden. Der südöstliche Teil, angrenzend an die Flächen des „Ölbühlerhofes“, liegt höher im Gelände und auch der Grundwasserflurabstand ist mit etwa 15 m größer.

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit
Untersuchungsbericht Nr. 1 vom 28.10.2019

Ein Teil des Untersuchungsgebietes (Bohrpunkt B9, Fläche am Ölbühlerhof) liegt in der Wasserschutzzone III (WSG „Waldmohr Ölbühl“, Nr. 400152295). Die Lage der Wasserschutzgebiete im Untersuchungsgebiet ist in Abbildung 2 dargestellt.

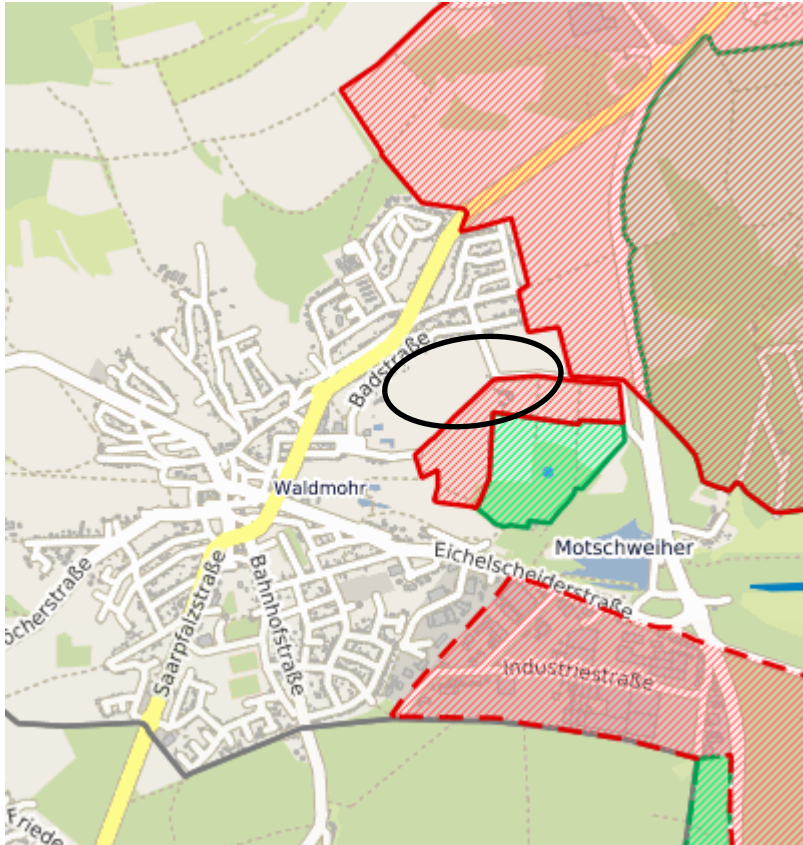


Abbildung 2: Wasserschutzgebiete im Untersuchungsgebiet, Quelle: Geoportal Wasser RLP

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
 Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit
 Untersuchungsbericht Nr. 1 vom 28.10.2019

4 Ergebnisse der Sickerversuche

Die durchgeführten Sickerversuche ermitteln unterschiedliche Durchlässigkeiten für einzelne Teilbereiche der Fläche. Der Sickerversuch SV5 war wegen der Flachgründigkeit des Lockerbodens (Felsverwitterungszone bei 0,20 m u. GOK) nicht durchführbar.

In den Kleinrammbohrungen ergeben sich aus den Sickerprotokollen (siehe Anlage 3.1 – 3.9) folgende Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) (siehe Tabelle 1) nach dem Verfahren "EARTH MANUAL, 1974, 2nd Ed., Washington":

Tabelle 1: Durchlässigkeitsbeiwerte, berechnet nach „EARTH MANUAL“

Sickerversuch	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Oberkante Felsverwitterungszone [m u. GOK]
SV1	$7,7 \times 10^{-7}$	0,80
SV2	$3,1 \times 10^{-6}$	0,85
SV3	$2,9 \times 10^{-5}$	0,60
SV4	$1,1 \times 10^{-4}$	0,80
SV5	nicht durchführbar	0,20
SV6	$3,5 \times 10^{-4}$	0,35
SV7	$5,4 \times 10^{-5}$	0,40
SV8	$2,7 \times 10^{-4}$	0,45
SV9	$1,5 \times 10^{-5}$	0,30

Nach einer Vielzahl von Versuchen der Klassifizierung der Böden nach ihrer Versickerungsfähigkeit wurde 1990 von den Geologischen Landesämtern eine Klassifizierung der Durchlässigkeit der Lockergesteine vorgenommen. Die Einteilung erfolgt gemäß der folgenden Tabelle 2 in sieben Klassen:

Tabelle 2: Einteilung der Versickerungsfähigkeiten

	Klassen	unterer k_f -Wert
Grundwasserleiter	1 – sehr hoch	$1 \cdot 10^{-2}$ m/s
	2 – hoch	$1 \cdot 10^{-3}$ m/s
	3 – mittel	$1 \cdot 10^{-4}$ m/s
	4 – mäßig	$1 \cdot 10^{-5}$ m/s
Minimum für Versickerungen		$1 \cdot 10^{-6}$ m/s
Grundwassernichtleiter	5 – gering	$1 \cdot 10^{-7}$ m/s
	6 – sehr gering	$1 \cdot 10^{-8}$ m/s
	7 – äußerst gering	$1 \cdot 10^{-9}$ m/s

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit
Untersuchungsbericht Nr. 1 vom 28.10.2019

Die vor Ort ermittelten k_f -Werte liegen in einem weiten Bereich von $k_f \approx 10^{-4}$ bis 10^{-7} m/s (entsprechend mittlere bis geringe Durchlässigkeiten). Eine differenzierte Betrachtung einzelner Teilflächen ist daher erforderlich:

Die Sickerversuche im mittleren und östlichen Teil der Fläche (SV3 – SV9) zeigen mäßige bis mittlere Versickerungsfähigkeiten. Gemäß Tabelle 2 liegen sie in den Klassen 3 und 4 und werden als „Grundwasserleiter“ eingestuft. Die k_f -Werte liegen über dem zur Berechnung von Versickerungseinrichtungen verwendeten Minimalgrenzwert der ATV-DVWK-A 138 von $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s. Die dezentrale Versickerung über die belebte Bodenzone auf einzelnen Parzellen in diesem Bereich ist daher möglich.

Am westlichen Rand der Fläche (B1, SV1) zeigt sich eine mächtige sandig-lehmige Schicht über der Verwitterungszone des Buntsandsteins. Augenscheinlich stammt dieses Material aus Denudationsprozessen (Denudation = flächenhafter Bodenabtrag) in den höheren Lagen im Osten der Untersuchungsfläche. Die hier ermittelten k_f -Werte liegen gemäß Tabelle 2 unter dem Minimum zur Berechnung für Versickerungsanlagen nach der ATV-DVWK-A 138. Auch der Sickerversuch SV2 ergab mit $k_f = 3,1 \times 10^{-6}$ m/s einen k_f -Wert, der nur knapp oberhalb der Grenze zu den „Grundwassernichtleitern“ gemäß Tabelle 2 liegt.

Die in diesem Bereich (westlicher Rand, Tiefpunkt) geplante zentrale, oberflächennahe Versickerungsanlage kann hier aus folgenden Gründen nicht ohne Weiteres errichtet werden:

- Zur Versickerung ausreichende Durchlässigkeiten sind erst unterhalb der lehmigen Sande in Tiefen $> 1,3$ m u. GOK in der anstehenden Felsverwitterungszone zu erwarten / vermuten, wurden aber im Rahmen des vorliegenden Berichtes nicht untersucht.
- Zudem muss berücksichtigt werden, dass der berechnete Grundwasserflurabstand hier nur rund 3 m beträgt. Bei einer Versickerungsanlage muss nach der ATV-DVWK-A 138 ein Grundwasserflurabstand von 1 m zwischen Oberkante der Filterschicht (belebte Bodenzone) und Grundwasserspiegel eingehalten werden. Der Höchststand des Grundwasserspiegels ist derzeit nicht bekannt, da bei den Feldversuchen nur eine einmalige Messung erfolgen konnte. Nach den beiden vergangenen, relativ trockenen Jahren ist davon auszugehen, dass in niederschlagsreichen Perioden sich auch höhere Grundwasserstände einstellen werden.

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
 Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit
 Untersuchungsbericht Nr. 1 vom 28.10.2019

Aus den beschriebenen Untergrundbedingungen lassen sich zwei mögliche Varianten ableiten:

1. Die zentrale Versickerungsanlage weiter östlich (südöstlich) anzulegen, wo der Grundwasserflurabstand größer und die Durchlässigkeiten höher sind. In diesem Bereich kann eine mittlere Durchlässigkeit von $k_f \approx 10^{-5}$ bis 10^{-6} m/s angesetzt werden.
2. In dem geplanten Bereich die bindigen Lockerböden auszukoffern und durch eine Rigole mit gut durchlässigen Kiesen zu ersetzen. Diese kombinierte Mulden-Rigolen-Anlage wird ebenfalls über eine belebte Bodenzone in der Mulde gespeist und könnte den in Abbildung 3 dargestellten Aufbau haben.

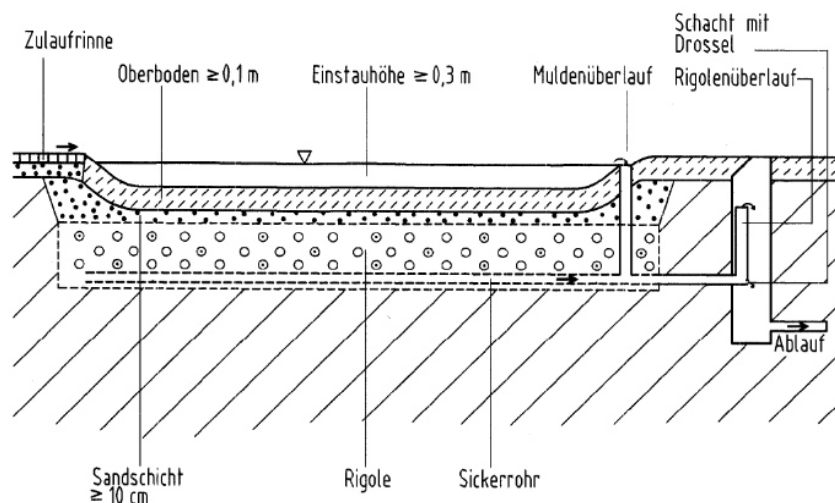


Abbildung 3: Skizze – Aufbau Mulden-Rigolen-System (Quelle: ATV A138)

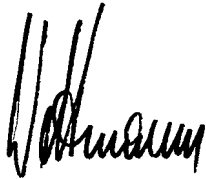
Sofern die zweite Variante gewählt wird, müssen die Dimensionierung der Anlage und der deren Aufbau den angeschlossenen Flächen und deren Abflussmengen angepasst werden. Da die Sickerleistung im tieferen Untergrund durch die angetroffenen sandigeren Lockerböden / Verwitterungsschichten nur geschätzt ist, sollte an dem geplanten Standort nach Vorlage der Detailplanung für die Versickerungsanlage eine Überprüfung des Bodenaufbaues (mittels Baggerschurf) und ein weiterer Sickerversuch in Höhe der geplanten Rigolensohle ausgeführt werden. Für die Planung kann bei der Berechnung eine mittlere Durchlässigkeit von $k_f \approx 10^{-6}$ m/s angesetzt werden. Sofern das Mulden-Rigolen-System umgesetzt werden sollte, muss wegen des möglichen geringen Grundwasserflurabstandes eine möglichst flache und gering einbindende Bauart gewählt werden.

Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr
Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit
Untersuchungsbericht Nr. 1 vom 28.10.2019

In beiden Fällen muss die Versickerungsanlage mit einem Notüberlauf in den Vorfluter oder die Kanalisation versehen werden.

Es ist generell zu beachten, dass lokale Inhomogenitäten im Schichtaufbau und eine mit der Laufzeit der Anlage zunehmende Kolmation der Versickerungsbecken zu geringeren Versickerungsraten führen können.

66265 Heusweiler-Holz, den 28. Oktober 2019



Dipl.-Geol. Dr. Christoph Wettmann



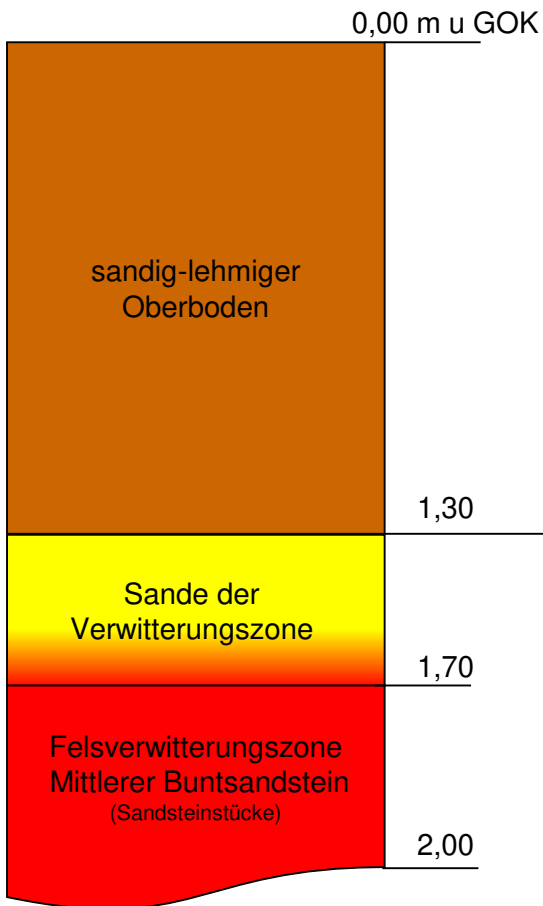
Tobias Schu, M.Sc.

Anlagen

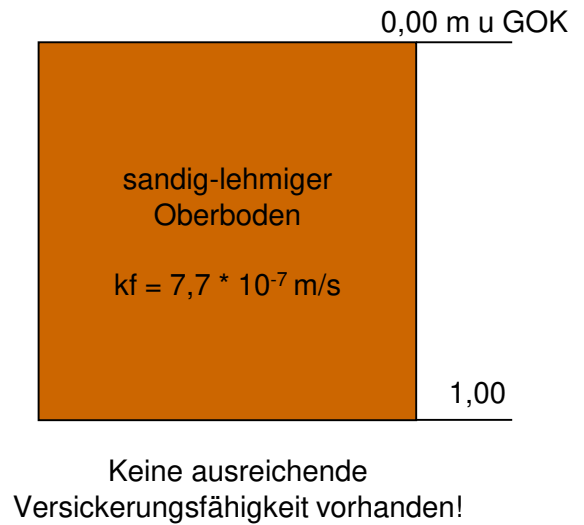
- | | |
|-----------|--|
| 1.1 – 1.4 | Einzeldarstellungen |
| 2.0 | Übersichtslageplan |
| 2.1 | Lageplan |
| 3.1 – 3.9 | Berechnung k_f -Werte nach EARTH MANUAL, 1974, 2nd Ed. |

Einzeldarstellungen der Bohrprofile

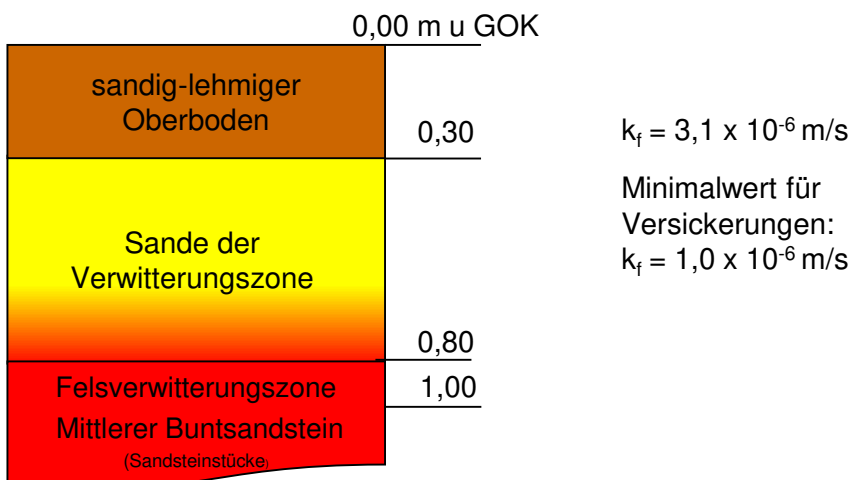
B1



SV1



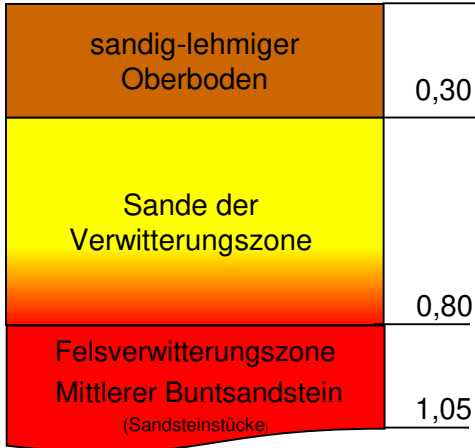
SV2



Einzeldarstellungen der Bohrprofile

B2

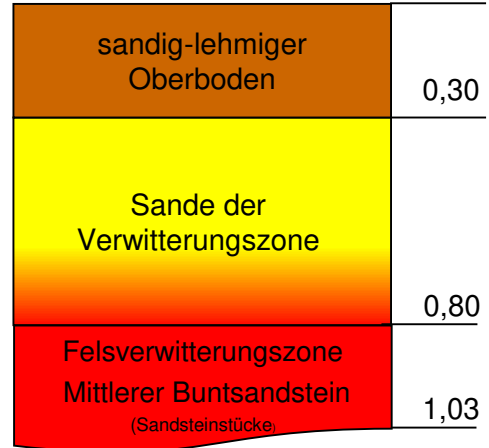
0,00 m u GOK



SV4

$k_f = 1,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

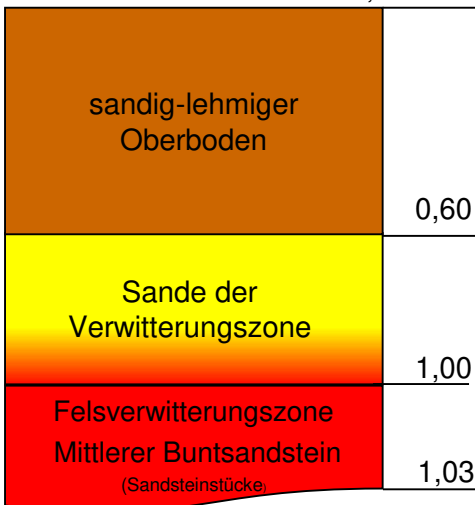
0,00 m u GOK



SV3

$k_f = 2,9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

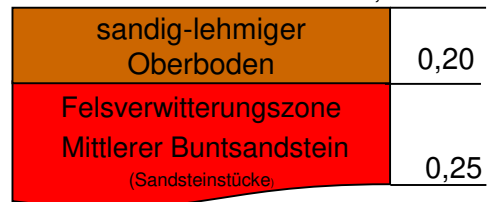
0,00 m u GOK



SV5

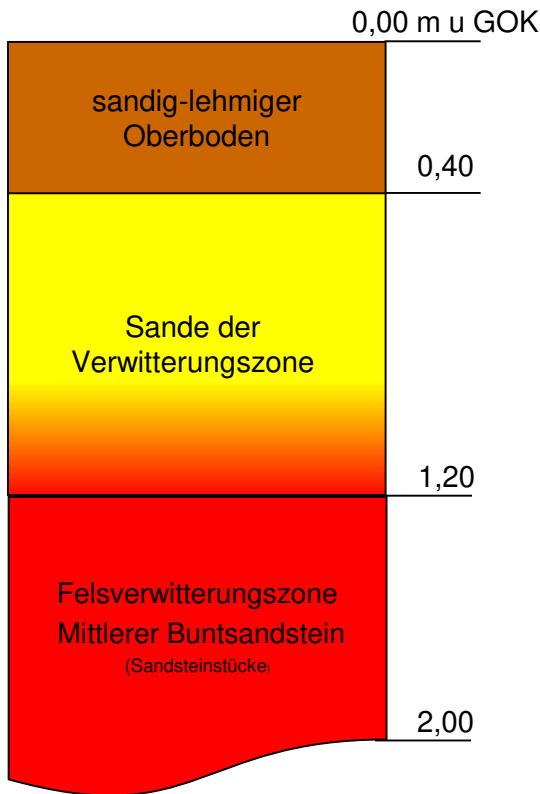
nicht durchführbar, da zu flachgründig

0,00 m u GOK



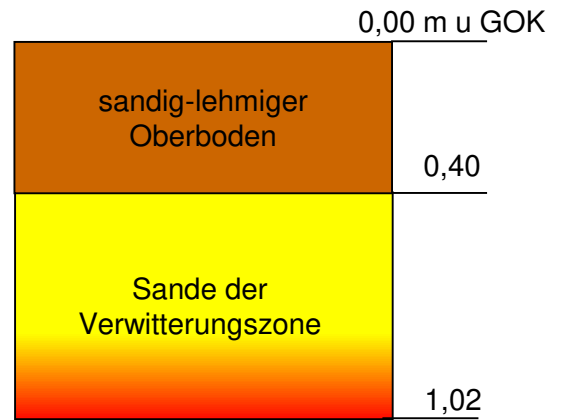
Einzeldarstellungen der Bohrprofile

B3



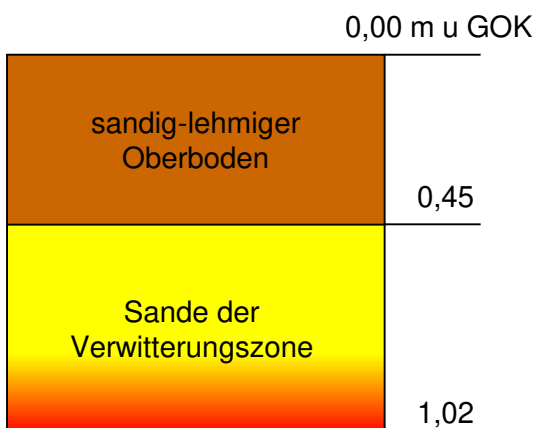
SV7

$k_f = 5,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$



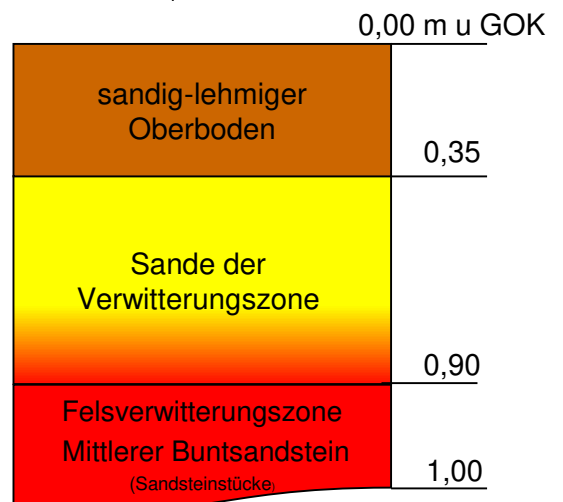
SV8

$k_f = 2,7 \times 10^{-4} \text{ m/s}$



SV6

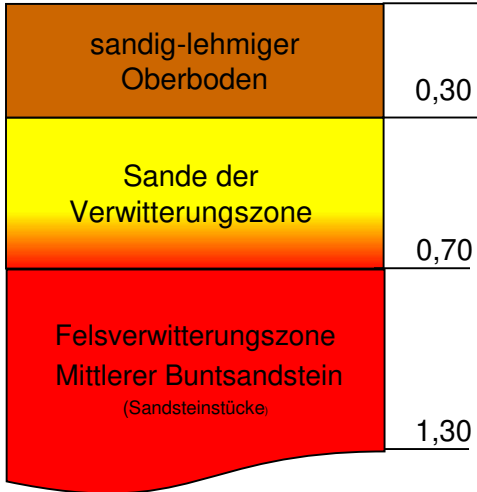
$k_f = 3,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$



Einzeldarstellungen der Bohrprofile

B4

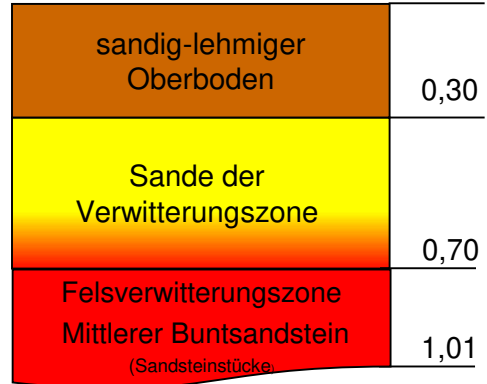
0,00 m u GOK

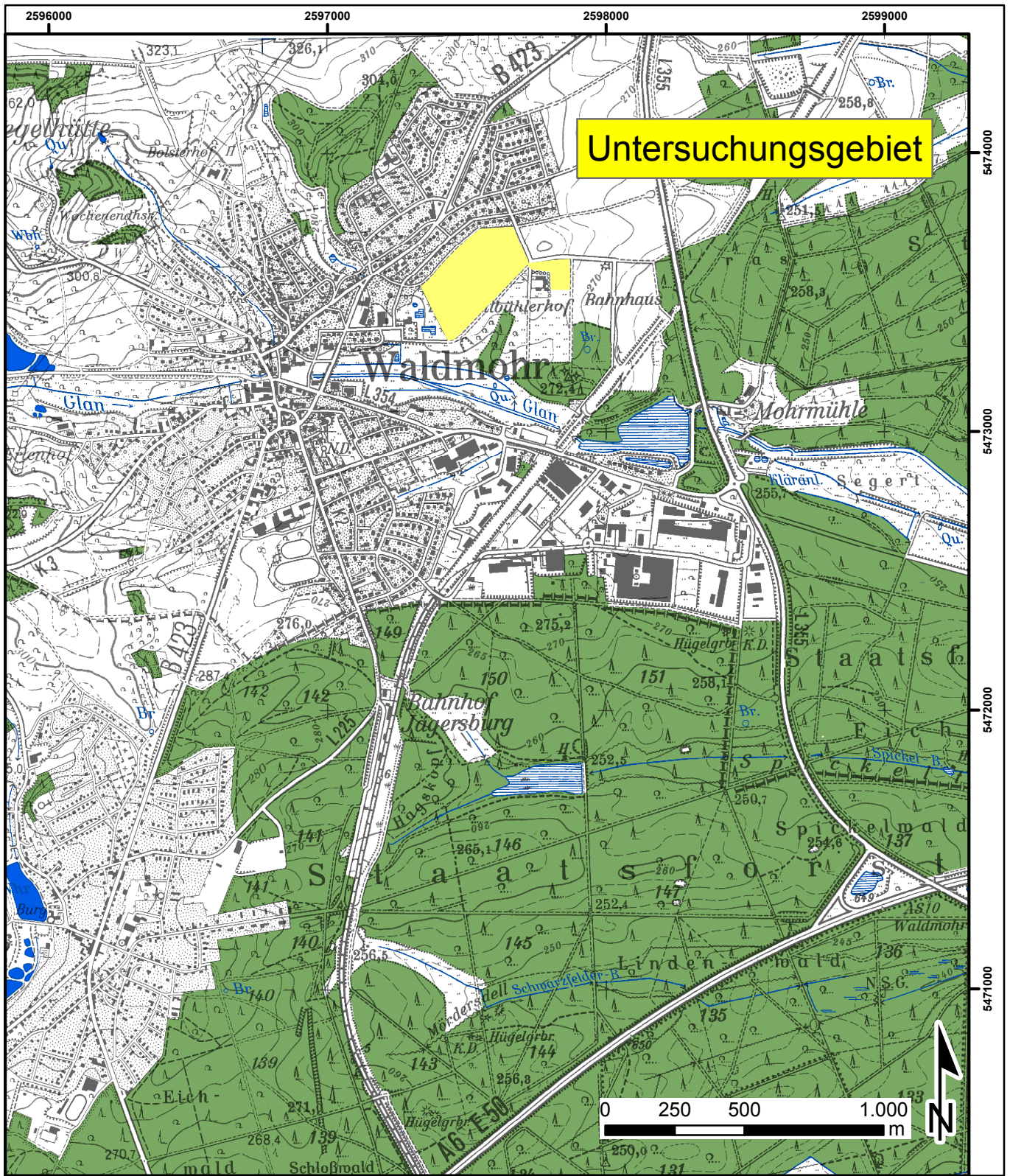


SV9

$k_f = 1,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

0,00 m u GOK





Projekt:

Erschließung Neubaugebiet Lauerdsell, Waldmohr
 Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit

Bezeichnung:

Übersichtslageplan

Projekt-Nr.: 19-4001

Blatt/Anlage: 2.0

ELS Erdbaulaboratorium Saar

Institut für Geotechnik und Umwelt GmbH

Beratende Geologen und Ingenieure

Am Heidstock 24 - 66265 Heusweiler-Holz

Tel. 06806 - 49988-31

e-mail: umwelt@erdbaulaborSaar.de

Maßstab: 1:19.994

Datum: 25.10.2019

bearbeitet: Wt/St

gezeichnet: St



Legende

Untersuchungspunkte

- ▲ Kleinrammbohrung
- Minimalwert zur Versickerung
- geeignet zur Versickerung
- ⊗ nicht durchführbar
- ungeeignet zur Versickerung



Projekt: Erschließung Neubaugebiet Lauersdell, Waldmohr Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit	
Bezeichnung: Lageplan mit Untersuchungspunkten	Projekt-Nr.: 19-4001
	Blatt/Anlage: 2.1
	Maßstab: 1:2.000
	Datum: 25.10.2019
	bearbeitet: WvSt
	gezeichnet: St

ELS Erdbaulaboratorium Saar
 Institut für Geotechnik und Umwelt GmbH
 Beratende Geologen und Ingenieure
 Am Heidstock 24, 66265 Heusweiler-Holz
 Tel. 06806 - 49988-31 Fax: 06806 - 49988-25
 e-mail: umwelt@erdbaulaborSaar.de

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H > 3h)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Lauersdell, Waldmoor

Sickerversuch

SV1

Bohrlochtiefe 0,86 [m]

Wandstärke Filterrohr 0,001 [m]

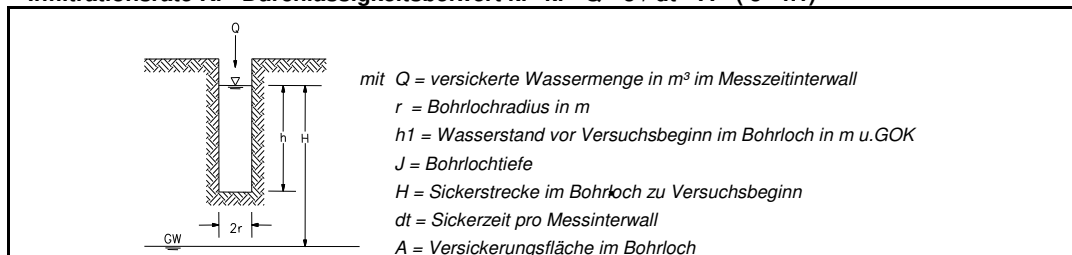
Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m²]	Wasser-menge [m³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	0,860		0,000000	0	0	0,000		
2		0,832	0,1370	0,000051	60	60	0,028	6,37E-06	22,93
3		0,831	0,1326	0,000002	120	60	0,029	2,35E-07	0,85
4		0,830	0,1324	0,000002	240	120	0,030	1,18E-07	0,42
5		0,827	0,1323	0,000005	360	120	0,033	3,55E-07	1,28
7		0,823	0,1318	0,000007	600	240	0,037	2,39E-07	0,86
10		0,812	0,1312	0,000020	1500	900	0,048	1,78E-07	0,64
11		0,804	0,1294	0,000014	1800	300	0,056	3,99E-07	1,43
12		0,794	0,1282	0,000018	2100	300	0,066	5,09E-07	1,83
13		0,787	0,1266	0,000013	2400	300	0,073	3,64E-07	1,31
14		0,777	0,1255	0,000018	2700	300	0,083	5,32E-07	1,91
15		0,772	0,1240	0,000009	3000	300	0,088	2,71E-07	0,98
16		0,766	0,1232	0,000011	3300	300	0,094	3,30E-07	1,19
17		0,763	0,1222	0,000005	3600	300	0,097	1,67E-07	0,60
							Mittelwert	7,74E-07	2,79

* bei jeweiliger Zeitnahme

di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe
Berechnungsformel nach EARTH MANUAL ,1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$



Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
sehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	1 . 10-2 m/s Grundwasserleiter
hoch	2	1 . 10-3 m/s
mittel	3	1 . 10-4 m/s
mäßig	4	1 . 10-5 m/s [1 . 10-6 m/s n. ATV A138]*
gering	5	1 . 10-7 m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	1 . 10-9 m/s
äußerst gering	7	<1 . 10-9 m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H > 3h)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Lauersdell, Waldmohr

Sickerversuch

SV2

Bohrlochtiefe 1,00 [m]

Wandstärke Filterrohr 0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m²]	Wasser-menge [m³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	1,000		0,000000	0	0	0,000		
2		0,940	0,1590	0,000109	60	60	0,060	1,21E-05	43,57
3		0,934	0,1495	0,000011	120	60	0,066	1,29E-06	4,66
4		0,904	0,1486	0,000054	240	120	0,096	3,37E-06	12,12
5		0,872	0,1439	0,000058	360	120	0,128	3,84E-06	13,84
6		0,822	0,1389	0,000090	480	120	0,178	6,60E-06	23,77
7		0,801	0,1310	0,000038	600	120	0,199	3,02E-06	10,86
8		0,743	0,1277	0,000105	900	300	0,257	3,68E-06	13,27
9		0,697	0,1186	0,000083	1200	300	0,303	3,35E-06	12,08
10		0,643	0,1114	0,000098	1500	300	0,357	4,55E-06	16,36
11		0,611	0,1029	0,000058	1800	300	0,389	3,07E-06	11,05
12		0,589	0,0979	0,000040	2100	300	0,411	2,30E-06	8,28
13		0,581	0,0944	0,000014	2400	300	0,419	8,79E-07	3,16
14		0,568	0,0932	0,000024	2700	300	0,432	1,48E-06	5,33
15		0,557	0,0911	0,000020	3000	300	0,443	1,31E-06	4,70
16		0,546	0,0894	0,000020	3300	300	0,454	1,36E-06	4,89
17		0,536	0,0877	0,000018	3600	300	0,464	1,28E-06	4,62
18		0,518	0,0861	0,000033	4200	600	0,482	1,22E-06	4,38
19		0,504	0,0833	0,000025	4800	600	0,496	1,01E-06	3,62
							Mittelwert	3,09E-06	11,14

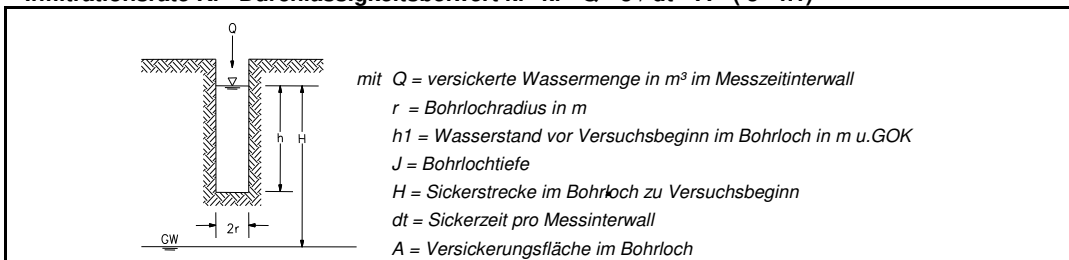
* bei jeweiliger Zeitnahme

di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe

Berechnungsformel nach EARTH MANUAL , 1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~ Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$



Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
ehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	$1 \cdot 10^{-2}$ m/s Grundwasserleiter
hoch	2	$1 \cdot 10^{-3}$ m/s
mittel	3	$1 \cdot 10^{-4}$ m/s
mäßig	4	$1 \cdot 10^{-5}$ m/s [$1 \cdot 10^{-6}$ m/s n. ATV A138]*
gering	5	$1 \cdot 10^{-7}$ m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	$1 \cdot 10^{-9}$ m/s
äußerst gering	7	$<1 \cdot 10^{-9}$ m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 - mäßig - an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H > 3h)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Luersdell, Waldmohr

Sickerversuch

SV3

Bohrlochtiefe

1,03 [m]

Wandstärke Filterrohr

0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m²]	Wasser-menge [m³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	1,030		0,000000	0	0	0,000		
2		0,991	0,1637	0,000071	60	60	0,039	7,47E-06	26,88
3		0,940	0,1575	0,000092	120	60	0,090	1,07E-05	38,49
4		0,766	0,1495	0,000315	240	120	0,264	2,36E-05	84,89
5		0,467	0,1222	0,000541	360	120	0,563	8,13E-05	292,76
6		0,261	0,0753	0,000373	480	120	0,769	1,63E-04	585,93
8		0,225	0,0429	0,000065	900	420	0,805	1,65E-05	59,50
9		0,183	0,0373	0,000076	1200	300	0,847	3,82E-05	137,60
10		0,166	0,0307	0,000031	1500	300	0,864	2,07E-05	74,59
11		0,152	0,0280	0,000025	1800	300	0,878	2,04E-05	73,47
12		0,143	0,0258	0,000016	2100	300	0,887	1,51E-05	54,48
13		0,139	0,0244	0,000007	2400	300	0,891	7,32E-06	26,35
14		0,128	0,0238	0,000020	2700	300	0,902	2,24E-05	80,77
15		0,123	0,0221	0,000009	3000	300	0,907	1,14E-05	41,20
16		0,114	0,0213	0,000016	3300	300	0,916	2,30E-05	82,96
17		0,111	0,0199	0,000005	3600	300	0,919	8,45E-06	30,42
18		0,106	0,0194	0,000009	3900	300	0,924	1,51E-05	54,38
19		0,104	0,0186	0,000004	4080	180	0,926	1,07E-05	38,51
							Mittelwert	2,91E-05	104,89

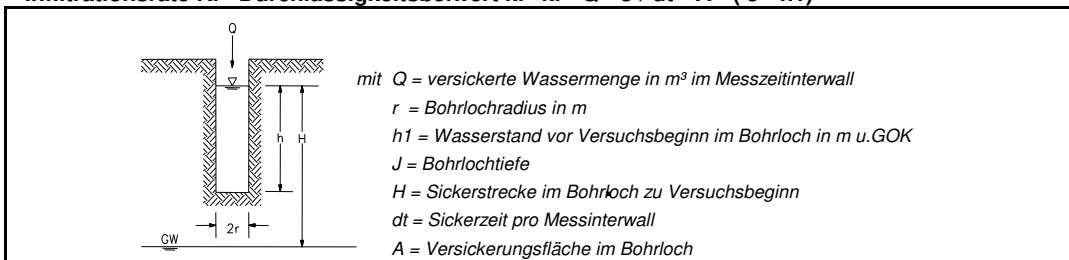
* bei jeweiliger Zeitnahme

di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe

Berechnungsformel nach EARTH MANUAL , 1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$



Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
ehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	1 . 10-2 m/s Grundwasserleiter
hoch	2	1 . 10-3 m/s
mittel	3	1 . 10-4 m/s
mäßig	4	1 . 10-5 m/s [1 . 10-6 m/s n. ATV A138]*
gering	5	1 . 10-7 m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	1 . 10-9 m/s
äußerst gering	7	<1 . 10-9 m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H > 3h)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Lauersdell, Waldmohr

Sickerversuch

SV4

Bohrlochtiefe

1,03 [m]

Wandstärke Filterrohr

0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m ²]	Wasser-menge [m ³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	1,030		0,000000	0	0	0,000		
2		0,955	0,1637	0,000136	60	60	0,075	1,49E-05	53,63
3		0,878	0,1519	0,000139	120	60	0,152	1,79E-05	64,53
4		0,789	0,1398	0,000161	240	120	0,241	1,25E-05	45,09
5		0,732	0,1258	0,000103	360	120	0,298	9,61E-06	34,58
6		0,678	0,1169	0,000098	480	120	0,352	1,06E-05	38,08
7		0,630	0,1084	0,000087	600	120	0,400	1,09E-05	39,28
8		0,547	0,1009	0,000150	900	300	0,483	9,34E-06	33,63
9		0,315	0,0878	0,000420	1200	300	0,715	5,21E-05	187,43
10		0,072	0,0514	0,000440	1500	300	0,959	4,11E-04	1480,65
11		0,012	0,0132	0,000108	2700	1200	1,018	5,84E-04	2101,20
							Mittelwert	1,13E-04	407,81

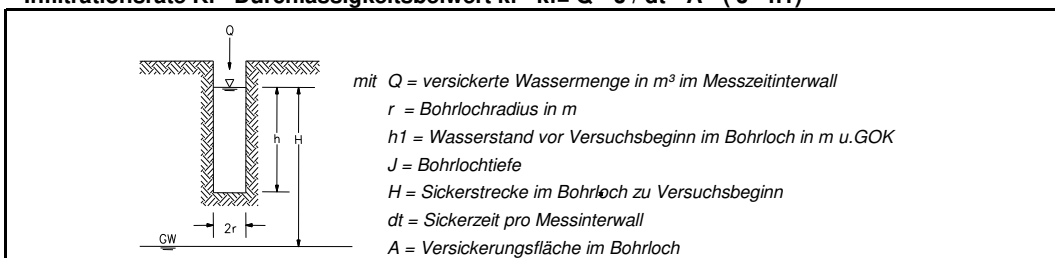
* bei jeweiliger Zeitnahme

di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe

Berechnungsformel nach EARTH MANUAL , 1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$



Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
ehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	1 · 10 ⁻² m/s Grundwasserleiter
hoch	2	1 · 10 ⁻³ m/s
mittel	3	1 · 10 ⁻⁴ m/s
mäßig	4	1 · 10 ⁻⁵ m/s [1 · 10 ⁻⁶ m/s n. ATV A138]*
gering	5	1 · 10 ⁻⁷ m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	1 · 10 ⁻⁹ m/s
äußerst gering	7	<1 · 10 ⁻⁹ m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; $H > 3h$)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Lauersdell, Waldmohr

Sickerversuch

SV5

Bohrlochtiefe 0,25 [m]

Wandstärke Filterrohr 0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser d_i [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m ²]	Wasser-menge [m ³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h_1 m u. GOK	Infiltr.rate K_i^* [m/s]	Infiltr.rate K_i [mm/h]
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Sickerversuch wegen zu geringer Bohrlochtiefe (Felsverwitterungszone) nicht durchführbar</p> </div>									
							Mittelwert		

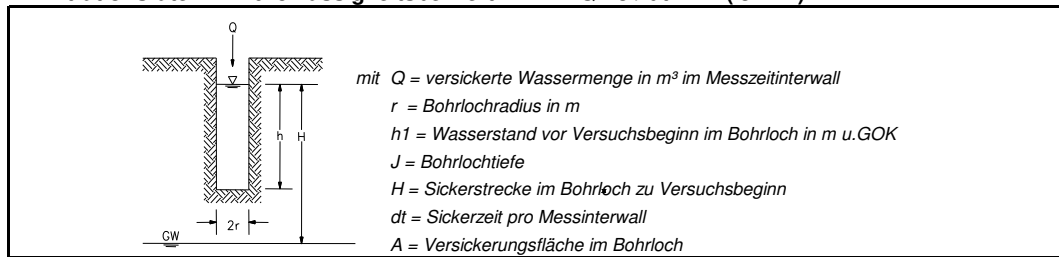
* bei jeweiliger Zeitnahme

d_i = lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe

Berechnungsformel nach EARTH MANUAL, 1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate K_i ~ Durchlässigkeitsbeiwert k_f $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$



Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	K_i [mm/h]
sehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer k_f -Wert [m/s]
sehr hoch	1	$1 \cdot 10^{-2}$ m/s Grundwasserleiter
hoch	2	$1 \cdot 10^{-3}$ m/s
mittel	3	$1 \cdot 10^{-4}$ m/s
mäßig	4	$1 \cdot 10^{-5}$ m/s [$1 \cdot 10^{-6}$ m/s n. ATV A138]*
gering	5	$1 \cdot 10^{-7}$ m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	$1 \cdot 10^{-9}$ m/s
äußerst gering	7	$< 1 \cdot 10^{-9}$ m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H > 3h)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Lauersdell, Waldmohr

Sickerversuch

SV6

Bohrlochtiefe

1,00 [m]

Wandstärke Filterrohr

0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m²]	Wasser-menge [m³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	1,000		0,000000	0	0	0,000		
2		0,983	0,1590	0,000031	20	20	0,017	9,84E-06	35,42
3		0,941	0,1563	0,000076	40	20	0,059	2,58E-05	92,97
4		0,832	0,1497	0,000197	60	20	0,168	7,91E-05	284,91
5		0,625	0,1326	0,000374	80	20	0,375	2,26E-04	813,23
6		0,362	0,1001	0,000476	100	20	0,638	6,56E-04	2363,15
7		0,317	0,0588	0,000081	120	20	0,683	2,18E-04	786,01
8		0,255	0,0517	0,000112	140	20	0,745	4,25E-04	1530,10
9		0,181	0,0420	0,000134	160	20	0,819	8,80E-04	3169,23
10		0,050	0,0304	0,000237	420	260	0,950	6,00E-04	2159,74
							Mittelwert	3,47E-04	1248,31

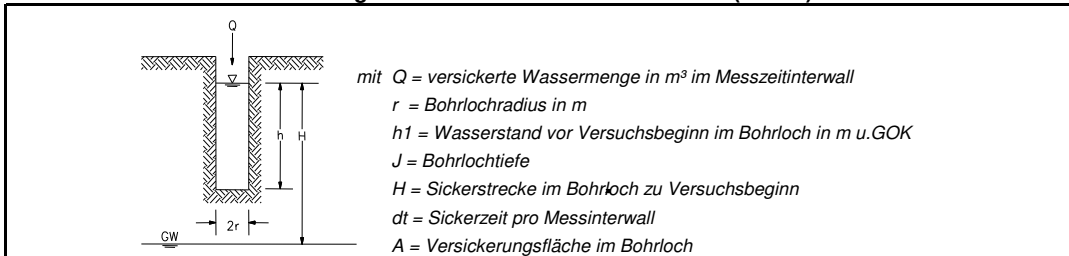
* bei jeweiliger Zeitnahme

di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe

Berechnungsformel nach EARTH MANUAL , 1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~ Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$



Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
ehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	1 . 10 ⁻² m/s Grundwasserleiter
hoch	2	1 . 10 ⁻³ m/s
mittel	3	1 . 10 ⁻⁴ m/s
mäßig	4	1 . 10 ⁻⁵ m/s [1 . 10 ⁻⁶ m/s n. ATV A138]*
gering	5	1 . 10 ⁻⁷ m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	1 . 10 ⁻⁹ m/s
äußerst gering	7	<1 . 10 ⁻⁹ m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H > 3h)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Lauersdell, Waldmohr

Sickerversuch

SV7

Bohrlochtiefe 1,02 [m]

Wandstärke Filterrohr 0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m²]	Wasser-menge [m³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	1,020		0,000000	0	0	0,000		
2		0,995	0,1621	0,000045	60	60	0,025	4,77E-06	17,16
3		0,976	0,1582	0,000034	120	60	0,044	3,78E-06	13,62
4		0,748	0,1552	0,000412	240	120	0,272	3,02E-05	108,70
5		0,639	0,1194	0,000197	360	120	0,381	2,20E-05	79,07
6		0,502	0,1023	0,000248	480	120	0,518	4,10E-05	147,66
7		0,414	0,0808	0,000159	600	120	0,606	4,05E-05	145,64
8		0,291	0,0670	0,000222	900	300	0,729	3,88E-05	139,74
9		0,253	0,0476	0,000069	1200	300	0,767	1,94E-05	69,78
10		0,195	0,0417	0,000105	1500	300	0,825	4,39E-05	157,97
11		0,133	0,0326	0,000112	1800	300	0,887	8,80E-05	316,78
12		0,088	0,0228	0,000081	2100	300	0,932	1,38E-04	495,57
13		0,060	0,0158	0,000051	2400	300	0,960	1,82E-04	654,75
							Mittelwert	5,43E-05	195,54

* bei jeweiliger Zeitnahme

di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe

Berechnungsformel nach EARTH MANUAL , 1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$

mit Q = versickerte Wassermenge in m³ im Messzeitintervall
r = Bohrlochradius in m
h1 = Wasserstand vor Versuchsbeginn im Bohrloch in m u.GOK
J = Bohrlochtiefe
H = Sickerstrecke im Bohrloch zu Versuchsbeginn
dt = Sickerzeit pro Messintervall
A = Versickerungsfläche im Bohrloch

Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
ehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	1 . 10-2 m/s Grundwasserleiter
hoch	2	1 . 10-3 m/s
mittel	3	1 . 10-4 m/s
mäßig	4	1 . 10-5 m/s [1 . 10-6 m/s n. ATV A138]*
gering	5	1 . 10-7 m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	1 . 10-9 m/s
äußerst gering	7	<1 . 10-9 m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H> 3h)

Auftrag-Nr. **19-4001**
Projekt-Name **NB Lauersdell, Waldmohr**

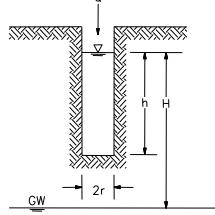
Sickerversuch **SV8**
Bohrlochtiefe 1,00 [m]
Wandstärke Filterrohr 0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m²]	Wassermenge [m³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	1,000		0,000000	0	0	0,000		
2		0,819	0,1590	0,000327	60	60	0,181	4,19E-05	150,87
3		0,574	0,1305	0,000443	120	60	0,426	9,86E-05	354,81
4		0,332	0,0921	0,000438	240	120	0,668	1,19E-04	429,52
5		0,144	0,0541	0,000340	360	120	0,856	3,64E-04	1309,72
6		0,014	0,0246	0,000235	1320	960	0,986	7,12E-04	2563,21
Mittelwert								2,67E-04	961,63

* bei jeweiliger Zeitnahme di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe
Berechnungsformel nach EARTH MANUAL ,1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$



mit Q = versickerte Wassermenge in m³ im Messzeitintervall
 r = Bohrlochradius in m
 h_1 = Wasserstand vor Versuchsbeginn im Bohrloch in m u.GOK
 J = Bohrlochtiefe
 H = Sickerstrecke im Bohrloch zu Versuchsbeginn
 dt = Sickerzeit pro Messintervall
 A = Versickerungsfläche im Bohrloch

Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
ehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	$1 \cdot 10^{-2}$ m/s Grundwasserleiter
hoch	2	$1 \cdot 10^{-3}$ m/s
mittel	3	$1 \cdot 10^{-4}$ m/s
mäßig	4	$1 \cdot 10^{-5}$ m/s [$1 \cdot 10^{-6}$ m/s n. ATV A138]*
gering	5	$1 \cdot 10^{-7}$ m/s Grundwasserneichtleiter
sehr gering	6	$1 \cdot 10^{-9}$ m/s
äußerst gering	7	$<1 \cdot 10^{-9}$ m/s

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherm und
Behörden

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.

Eingießversuche (Open-End-Tests) in Bohrlöchern
(offenes Bohrloch; H > 3h)

Auftrag-Nr.
Projekt-Name

19-4001
NB Lauersdell, Waldmohr

Sickerversuch

SV9

Bohrlochtiefe 1,01 [m]

Wandstärke Filterrohr 0,001 [m]

Mess. Nr.	Bohrloch-durchmesser di [m]	Höhe der Sickerstrecke* H [m]	Versick.-fläche A [m²]	Wasser-menge [m³]	Zeit t [s]	Zeit dt [s]	W.stand h1 m u.GOK	Infiltr.rate Ki* [m/s]	Infiltr.rate Ki [mm/h]
1	0,05	1,010		0,000000	0	0	0,000		
2		0,970	0,1605	0,000072	60	60	0,040	7,82E-06	28,15
3		0,896	0,1543	0,000134	120	60	0,114	1,63E-05	58,68
4		0,597	0,1426	0,000541	240	120	0,413	5,35E-05	192,43
5		0,538	0,0957	0,000107	360	120	0,472	1,74E-05	62,80
6		0,487	0,0864	0,000092	480	120	0,523	1,84E-05	66,40
7		0,453	0,0784	0,000061	600	120	0,557	1,46E-05	52,45
8		0,291	0,0731	0,000293	900	300	0,719	4,64E-05	166,98
9		0,272	0,0476	0,000034	1200	300	0,738	8,93E-06	32,14
10		0,266	0,0447	0,000011	1500	300	0,744	3,07E-06	11,07
11		0,259	0,0437	0,000013	1800	300	0,751	3,76E-06	13,55
12		0,257	0,0426	0,000004	2400	600	0,753	5,56E-07	2,00
13		0,252	0,0423	0,000009	3000	600	0,758	1,43E-06	5,14
14		0,249	0,0415	0,000005	3300	300	0,761	1,77E-06	6,36
							Mittelwert	1,49E-05	53,70

* bei jeweiliger Zeitnahme

di=lichter Innendurchmesser bei Verwendung von Filterrohren

Open-End-Test im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch bei fallender Wasserdruckhöhe

Berechnungsformel nach EARTH MANUAL , 1974, 2nd Ed., Washington

* Infiltrationsrate Ki ~Durchlässigkeitsbeiwert kf $k_f = Q \cdot J / dt \cdot A \cdot (J - h_1)$

mit Q = versickerte Wassermenge in m³ im Messzeitintervall
r = Bohrlochradius in m
h1 = Wasserstand vor Versuchsbeginn im Bohrloch in m u.GOK
J = Bohrlochtiefe
H = Sickerstrecke im Bohrloch zu Versuchsbeginn
dt = Sickerzeit pro Messintervall
A = Versickerungsfläche im Bohrloch

Klassifizierungen

Klassen	Kurzzeichen	Ki [mm/h]
ehr gering	IR 1	<6
gering	IR 2	6-20
mittel	IR 3	21-60
hoch	IR 4	61-200
sehr hoch	IR 5	>200

Leitfaden des Landesamtes für
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1998)
Flächenhafte
Niederschlagswasserversickerung
Handlungsempfehlungen für Planer,
Ingenieure, Architekten, Bauherren und
Behörden

Klassen	Nr.	unterer kf-Wert [m/s]
sehr hoch	1	1 . 10-2 m/s Grundwasserleiter
hoch	2	1 . 10-3 m/s
mittel	3	1 . 10-4 m/s
mäßig	4	1 . 10-5 m/s [1 . 10-6 m/s n. ATV A138]*
gering	5	1 . 10-7 m/s Grundwassernichtleiter
sehr gering	6	1 . 10-9 m/s
äußerst gering	7	<1 . 10-9 m/s

Klassifizierung der Geologischen Landesämter (1990) - Um eine einfachere Anpassung der Durchlässigkeitsklassen an die ATV 138 A zu ermöglichen, wurde vom ELS eine Anpassung der Klasse 4 – mäßig – an den unteren Grenzwert nach ATV A138 vorgenommen.