

Vivawest Wohnen GmbH
Nordsternplatz 1
45899 Gelsenkirchen

Alsdorf, B-Pläne Nr. 316 und 351;
Überprüfung der Versickerungsfähigkeit

DR. TILLMANN & PARTNER GMBH
Kopernikusstr. 5 • 50126 Bergheim
Tel.: 02271/801-0 • Fax: 02271/801-108

MAPPENINHALT

- | | | |
|-----------|--|-----------------|
| 1. | Erläuterungsbericht | |
| 2. | Lageplan M 1:2.000 mit Befunden
der Rammkernsondierungen | Anlage 1 |
| 3. | Schichtenverzeichnisse der Ramm-
kernsondierungen | Anlage 2 |
| 4. | Befunde der Sickerversuche mit Be-
rechnung des Durchlässigkeitsbei-
wertes | Anlage 3 |

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines, Veranlassung, Aufgabenstellung und Untersuchungsgang....	4
2.	Untergrundverhältnisse	5
3.	Befunde der Sickerversuche.....	6
4.	Zusammenfassung und Bewertung.....	7

Alsdorf, B-Pläne Nr. 316 und 351; Überprüfung der Versickerungsfähigkeit

1. Allgemeines, Veranlassung, Aufgabenstellung und Untersuchungsgang

Die Vivawest Wohnen GmbH plant die Entwicklung der in Anlage 1 ausgewiesenen Flächen in Alsdorf-Busch zum Zwecke einer Wohnbebauung.

Für das im Plangebiet anfallende Oberflächenwasser sollte die Möglichkeit zur Versickerung in dem ebenfalls in Anlage 1 ausgewiesenen Bereich überprüft werden.

Hierzu wurde das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns und Partner GmbH auf der Grundlage des Angebotes vom 01.10.2018 mit der Durchführung nachfolgender Arbeiten beauftragt:

- Abteufen von Rammkernsondierungen (DN 50) bis in jeweils 5 m Tiefe zur Erkundung der Untergrundverhältnisse an den von der Dr. Pecher AG angegebenen 6 Punkten einschließlich Führen der Schichtenverzeichnisse und Entnahme von Bodenproben;
- Auswertung der Befunde der Rammkernsondierungen im Abgleich mit vorhandenen Untersuchungsbefunden sowie den Geologischen Kartenwerken (Geologische und Hydrogeologische Karten Blatt Nr. 5102 Herzogenrath);
- Durchführung von 12 horizontierten Sickerversuchen mit konstantem hydraulischen Druck gemäß USBR Earth-Manual zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen einschließlich Umsetzen der erforderlichen Gerätschaften zwischen den Prüfpunkten;
- Zusammenfassende Auswertung und Bewertung der Untersuchungsbefunde in Form eines Gutachtens in 5-facher Ausfertigung.

Die Geländearbeiten (Rammkernsondierungen und Sickerversuche) wurden im Besein des Unterzeichnenden am 17.10.2018 durchgeführt.

2. Untergrundverhältnisse

Die Untergrundverhältnisse an den in Anlage 1 ausgewiesenen Punkten wurden mittels Rammkernsondierungen (DN 50) bis jeweils 5 m u. OKG erkundet. Die Schichtenverzeichnisse zu den Rammkernsondierungen sind in der Anlage 2 dokumentiert und in Anlage 1 in Form von Säulenprofilen dargestellt.

Demnach wird der unmittelbare Untergrund von Löß und Lößlehm mit Mächtigkeiten zwischen 3,0 m und größer/gleich 5 m gebildet. Im Liegenden folgt in den Rammkernsondierungen RKS 1 (3,5-4,3 m) und RKS 4 (3,0-3,5 m) eine Fließerde aus umgelagerten Lößlehmen und tertiären Sanden mit einzelnen Geröllen.

Die bindigen Deckschichten sind erdfeucht ausgebildet und zeigen eine steife Konsistenz.

Das Liegende der Deckschichten aus Löß, Lößlehm und Fließerden bilden tertiäre Feinsande, die in den Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 4, RKS 5 und RKS 6 ab Teufen zwischen 3,5 und 4,6 m u. OKG erbohrt wurden.

Die tertiären Feinsande zeigen örtlich mittelsandige und schluffige Beimengungen. In der RKS 4 wurde eine geringmächtige tonig-schluffige Lage innerhalb der tertiären Schichten erbohrt. Die tertiären Schichten sind dicht gelagert und erdfeucht ausgebildet.

Abweichend von den Ausweisungen auf der Geologischen und Hydrologischen Karte Blatt Nr. 5102 Herzogenrath wurden die im Liegenden der Deckschichten anzunehmenden Terrassenschotter der Maas nicht erbohrt. Im engeren Untersuchungsgebiet liegen die Deckschichten unmittelbar den tertiären Schichten auf.

3. Befunde der Sickerversuche

Zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte der Deckschichten und des tertiären Untergrundes wurden Versickerungsversuche nach USBR Earth Manual in 1,5 bis 2,0 m sowie 2,5 bis 3,0 m u. OKG (Lößlehm/Löß) und 4,5 bis 5,0 m u. OKG (tertiäre Sande in den Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 4, RKS 5 und RKS 6) durchgeführt.

Die Versuchsdaten und die nach USBR Earth Manual ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte sind in Anlage 3 dokumentiert.

Nachfolgend sind die Befunde für die Deckschichten und Tertiärsedimente zusammengestellt.

Deckschichten	k_f-Wert (m/s)
RKS 1 / SV 1	$4,8 \cdot 10^{-7}$
RKS 2 / SV 3	$2,4 \cdot 10^{-7}$
RKS 2 / SV 4	$5,0 \cdot 10^{-7}$
RKS 3 / SV 5	$2,4 \cdot 10^{-7}$
RKS 3 / SV 6	$3,6 \cdot 10^{-7}$
RKS 4 / SV 7	$4,8 \cdot 10^{-7}$
RKS 5 / SV 9	$3,6 \cdot 10^{-7}$
RKS 6 / SV 11	$4,8 \cdot 10^{-7}$
Tertiär	
RKS 1 / SV 2	$2,2 \cdot 10^{-6}$
RKS 4 / SV 8	$2,1 \cdot 10^{-6}$
RKS 5 / SV 10	$1,6 \cdot 10^{-6}$
RKS 6 / SV 12	$1,5 \cdot 10^{-6}$

Die bis max. 5 m u. OKG erkundeten Deckschichten aus Löß/Lößlehm zeigen Durchlässigkeitsbeiwerte von $2,4 \cdot 10^{-7}$ - $5,0 \cdot 10^{-7}$ m/s, die Tertiärschichten von $1,5 \cdot 10^{-6}$ - $2,2 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Sowohl die Deckschichten als auch die tertiären Sande sind nach DIN 18 130 als gering durchlässig einzustufen.

Die für die Tertiärsande eher schlechten Durchlässigkeitsbeiwerte dürften auf deren dichte Lagerung sowie schluffige Anteile zurückzuführen sein.

4. Zusammenfassung und Bewertung

Die Möglichkeiten zur Versickerung von Oberflächenwässern wurde in dem in Anlage 1 ausgewiesenen Bereich mittels Erkundung der Untergrundverhältnisse bis 5 m u. OKG und Durchführung von Sickerversuchen in 1,5-2,0 und 2,5-3,0 m u. OKG (Löß/Lößlehm) sowie 4,5-5,0 m u. OKG (Tertiärsande) erkundet.


Im untersuchten Bereich wird der unmittelbare Untergrund von Deckschichten aus Löß und Lößlehm mit lokal ausgebildeten, basalen Fließerden mit Mächtigkeiten zwischen 3,5 m und größer/gleich 5 m gebildet. Das Liegende bilden tertiäre Feinsande mit örtlich tonig-schluffigen Einschaltungen sowie Schluff und Mittelsand als Beimengungen.

Die nach der Geologischen und Hydrogeologischen Karte anzunehmenden Maasschotter fehlen im engeren Untersuchungsgebiet.

Für die Deckschichten wurden Durchlässigkeitsbeiwerte mit einer Bandbreite von $2,4 \cdot 10^{-7}$ - $5,0 \cdot 10^{-7}$ m/s, für die Tertiärsande von $1,5 \cdot 10^{-6}$ - $2,2 \cdot 10^{-6}$ m/s ermittelt.

Deckschichten und Tertiärsande zeigen keine für eine Versickerung von Oberflächenwasser ausreichenden Durchlässigkeitsbeiwerte.

Bergheim, den 22.10.2018


(Dr. rer. nat. habil. W. Tillmanns)
Von der IHK zu Köln öffentl. best. und vereid. Sachverständiger
für Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiete 2 und 5



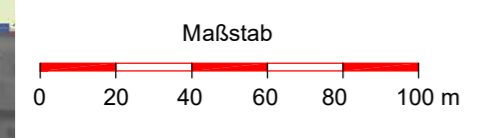
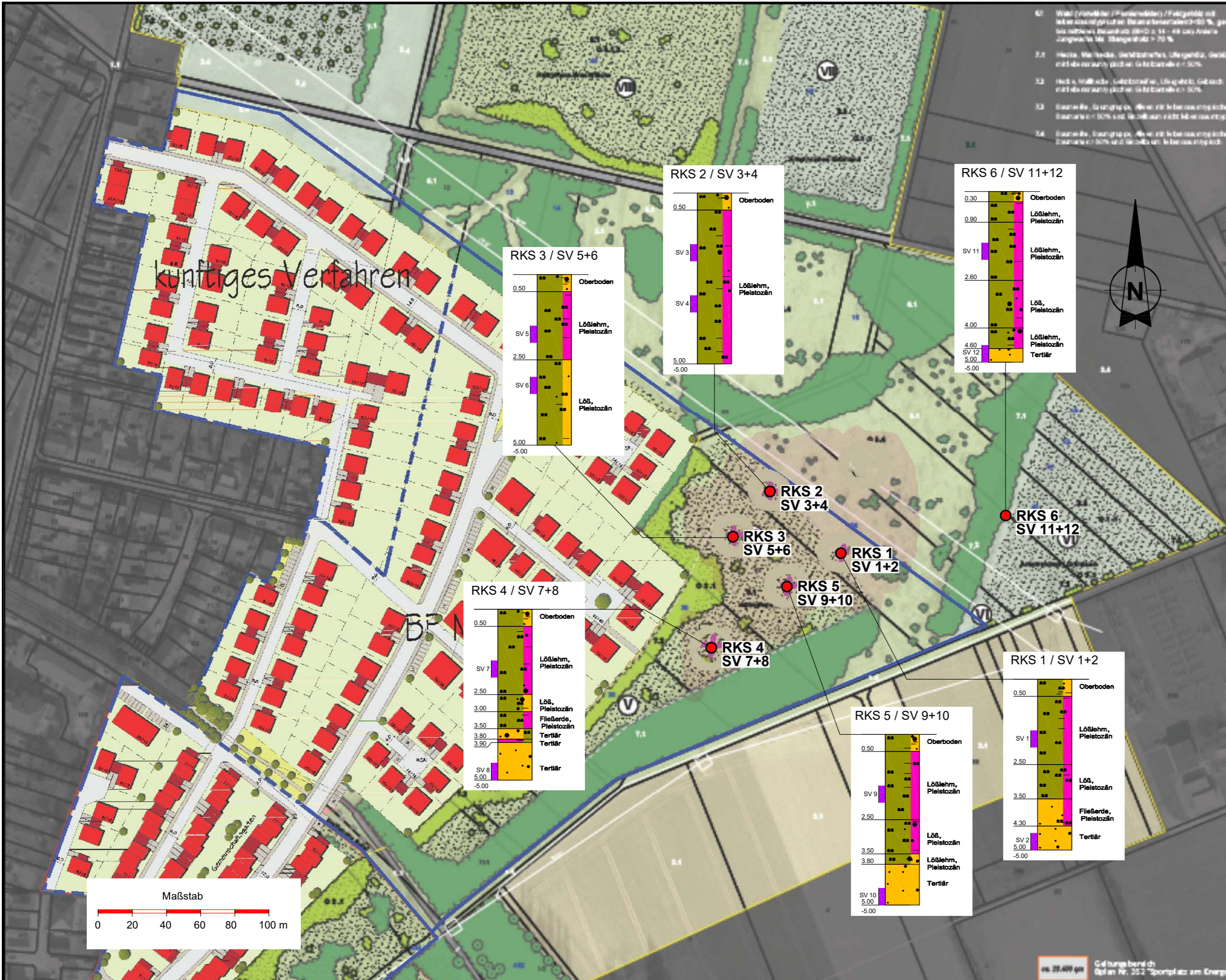
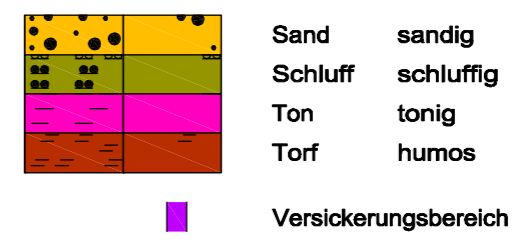
LAGEPLAN

ZEICHENERKLÄRUNG:

- Lage der Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen für Versickerungsversuche

Darstellung der Rammkernsondierungen
M 1 : 100

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)



DR. TILLMANNS & PARTNER GmbH

Kopernikusstr. 5
50126 BERGHEIM
Tel.: 02271 / 801-0

AUFTRAGGEBER	VIVAWEST WOHNEN GMBH NORDSTERNPLATZ 1, 45899 GELSENKIRCHEN		
MASSNAHME	Alsdorf, B-Pläne Nr. 316 und 351 Überprüfung der Versickerungsfähigkeit		
BEARBEITET	W.T.	10/18	M. 1 : 2.000
GEZEICHNET	K.K.	10/18	PROJEKT-Nr.: 10158-10-18
AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN	22.10.2018		ANLAGE: 1

K:\DATEN\10158\10158_Anlage1.dwg

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel: 02271 / 901-0 Fax: 02271 / 901-108	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: G. Z/dt AZ: 10158-10-18
	Bauvorhaben: Vivawest, Aldenhoven, Versickerungsversuche	
	Bohrung Nr.: RKS 1/SV 1 / Blatt 1	

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen *)				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			erdfeucht, 40-50-80-60			
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h) i) c0				
2,50	a) Schluff, tonig			erdfeucht, 40-50-80-30			
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h) i) c0				
3,50	a) Schluff, schwach tonig			erdfeucht, 40-50-80-0	Glas	1	3,00
	b)						
	c) steif	d)	e) hellbraun				
	f) Löß	g) Pleistozän	h) i) c3				
4,30	a) Feinsand, tonig, schluffig			erdfeucht, 40-50-80-0			
	b) mit Feuersteinen						
	c) dicht	d)	e) hellbraun				
	f) Fließerde	g) Pleistozän	h) i) c1				
5,00	a) Feinsand, mittelsandig			erdfeucht, 40-50-80-0	Glas	2	5,00
	b)						
	c) dicht	d)	e) hellbraun				
	f)	g) Tertiär	h) i) c0				

*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 6 50128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: G. Z/dt AZ: 10158-10-18			
Bauvorhaben: Vivawest, Aldenhoven, Versickerungsversuche								
Bohrung Nr.: RKS 2 / SV 4 / Blatt 1					Datum: 17.10.2018			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Schluff, sandig, tonig, humos			erdfeucht, 40-50-80-60				
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)					
5,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig			erdfeucht, 40-50-80-30		Glas Glas	1 2	3,00 5,00
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50128 Bergheim Tel: 02271 / 804-0 Fax: 02271 / 804-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: G. Z/dt AZ: 10158-10-18			
Bauvorhaben: Vivawest, Aldenhoven, Versickerungsversuche								
Bohrung Nr.: RKS 3 / Blatt 1					Datum: 17.10.2018			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen *)					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,50	a) Schluff, sandig, tonig, humos b) c) steif d) e) dunkelbraun f) Oberboden g) h) i) c0			erdfeucht, 40-50-80-60				
2,50	a) Schluff, tonig b) c) steif d) e) braun f) Lößlehm g) Pleistozän h) i) c1			erdfeucht, 40-50-80-30				
5,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig b) c) steif d) e) hellbraun f) Löß g) Pleistozän h) i) c3			erdfeucht, 40-50-80-0		Glas Glas	1 2	3,00 5,00
*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: G. Z/dt AZ: 10158-10-18
	Bauvorhaben: Vivawest, Aldenhoven, Versickerungsversuche	
	Bohrung Nr.: RKS 4 / Blatt 1	

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Schluff, sandig, tonig, humos			erdfeucht, 40-50-80-60			
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h) i) c0				
2,50	a) Schluff, tonig, schwach sandig			erdfeucht, 40-50-80-30			
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Lösslehm	g) Pleistozän	h) i) c1				
3,00	a) Schluff, sandig, tonig			erdfeucht, 40-50-80-0	Glas	1	3,00
	b)						
	c) steif	d)	e) hellbraun				
	f) Löß	g) Pleistozän	h) i) c3				
3,50	a) Schluff, tonig			erdfeucht, 40-50-80-30			
	b) vereinzelt Gerölle						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Fließerde	g) Pleistozän	h) i) c0				
3,80	a) Sand, schluffig			erdfeucht, 0-65-80-35			
	b)						
	c) dicht	d)	e) ocker				
	f)	g) Tertiär	h) i) c0				
3,90	a) Ton, schluffig			erdfeucht, 30-40-60-0			
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbeige				
	f)	g) Tertiär	h) i) c0				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: G. Z/dt AZ: 10158-10-18			
Bauvorhaben: Vivawest, Aldenhoven, Versickerungsversuche								
Bohrung Nr.: RKS 4 / Blatt 2					Datum: 17.10.2018			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwertzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
5,00	a) Feinsand, mittelsandig			erdfeucht, 9-12-60-0		Glas	2	5,00
	b)							
	c) dicht	d)	e) hellbeige					
	f)	g) Tertiär	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50128 Bergheim Tel: 02271 / 901-0 Fax: 02271 / 901-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: G. Z/dt AZ: 10158-10-18	
Bauvorhaben: Vivawest, Aldenhoven, Versickerungsversuche							
Bohrung Nr.: RKS 5 / Blatt 1					Datum: 17.10.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,50	a) Schluff, sandig, tonig, humos			erdfeucht, 40-50-80-60			
	b)						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h)				
2,50	a) Schluff, tonig			erdfeucht, 40-50-80-30			
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)				
3,50	a) Schluff, tonig, schwach sandig			erdfeucht, 40-50-80-0	Glas	1	3,00
	b)						
	c) steif	d)	e) hellbraun				
	f) Löß	g) Pleistozän	h)				
3,80	a) Schluff, sandig, tonig			erdfeucht, 0-65-80-35			
	b)						
	c) steif	d)	e) ocker				
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)				
5,00	a) Feinsand, mittelsandig			erdfeucht, 9-12-60-0			
	b)						
	c) dicht	d)	e) hellbeige				
	f)	g) Tertiär	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108	Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: Bericht: G. Z/dt AZ: 10158-10-18
	Bauvorhaben: Vivawest, Aldenhoven, Versickerungsversuche	
	Bohrung Nr.: RKS 6 / Blatt 1	

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen *)					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung *)	h) *) Gruppe					
0,30	a) Schluff, sandig, tonig, humos			trocken, 40-50-80-60				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)					
0,90	a) Schluff, tonig			trocken, 40-50-80-30				
	b)							
	c) halbfest bis steif	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)					
2,60	a) Schluff, tonig			erdfeucht, 40-50-80-30				
	b)							
	c) halbfest bis steif	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)					
4,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig			erdfeucht, 40-50-80-0		Glas	1	3,00
	b)							
	c) halbfest bis steif	d)	e) hellbraun					
	f) Löß	g) Pleistozän	h)					
4,60	a) Schluff, tonig, schwach sandig			trocken, 40-50-80-30				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h)					
5,00	a) Feinsand, mittelsandig			erdfeucht, 9-12-60-0				
	b)							
	c) dicht	d)	e) hellbeige					
	f)	g) Tertiär	h)					

*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 1 / SV 1

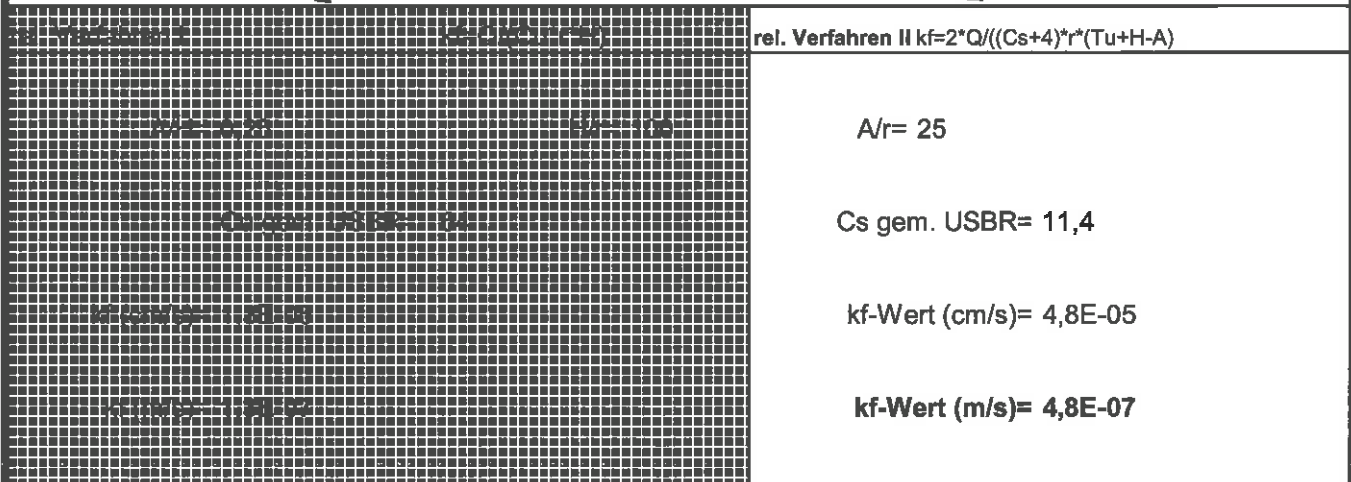
Bohrtiefe (cm):	B=	200
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	200
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	150
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	300
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,02
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,33
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,667$

$Tu/A = 6,000$



Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 1 / SV 2

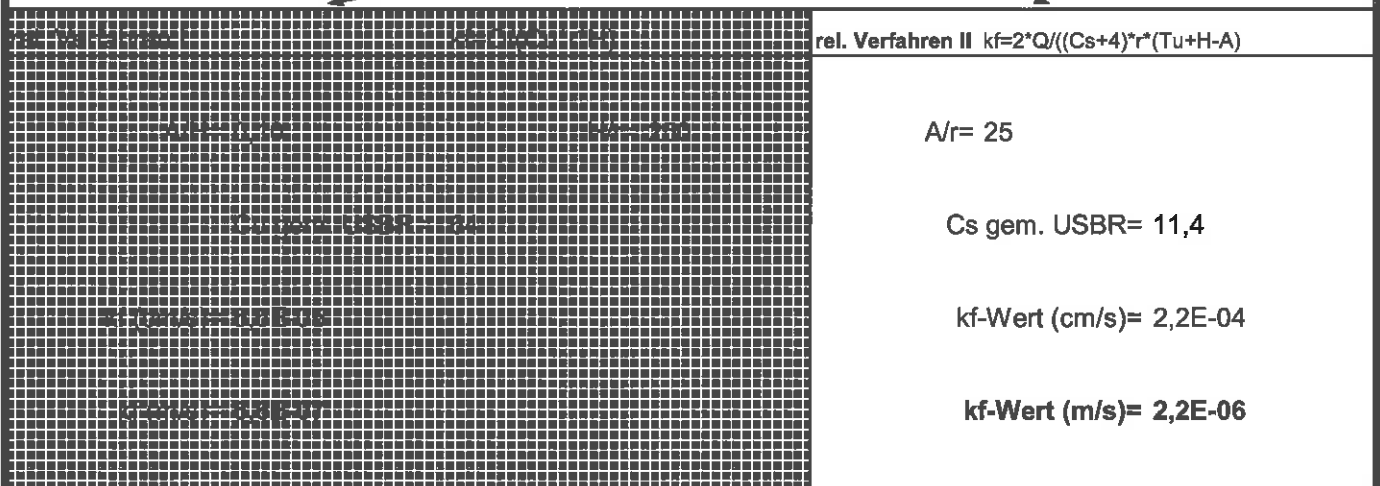
Bohrtiefe (cm):	B=	500
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	500
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	450
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	600
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,216
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	3,60
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,833$

$Tu/A = 12,000$



Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 2 / SV 3

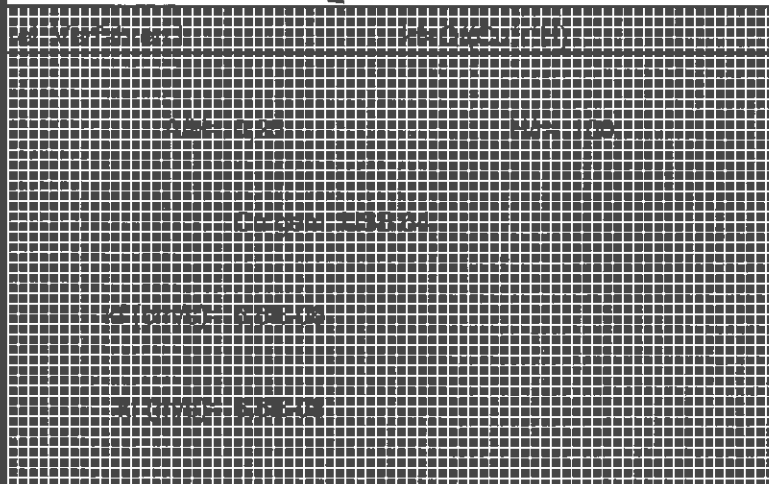
Bohrtiefe (cm):	B=	200
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	200
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	150
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	300
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,01
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,17
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,667$

$Tu/A = 6,000$



rel. Verfahren II $kf=2*Q/((Cs+4)*r*(Tu+H-A))$

$A/r = 25$

Cs gem. USBR= 11,4

kf-Wert (cm/s)= 2,4E-05

kf-Wert (m/s)= 2,4E-07

Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 2 / SV 4

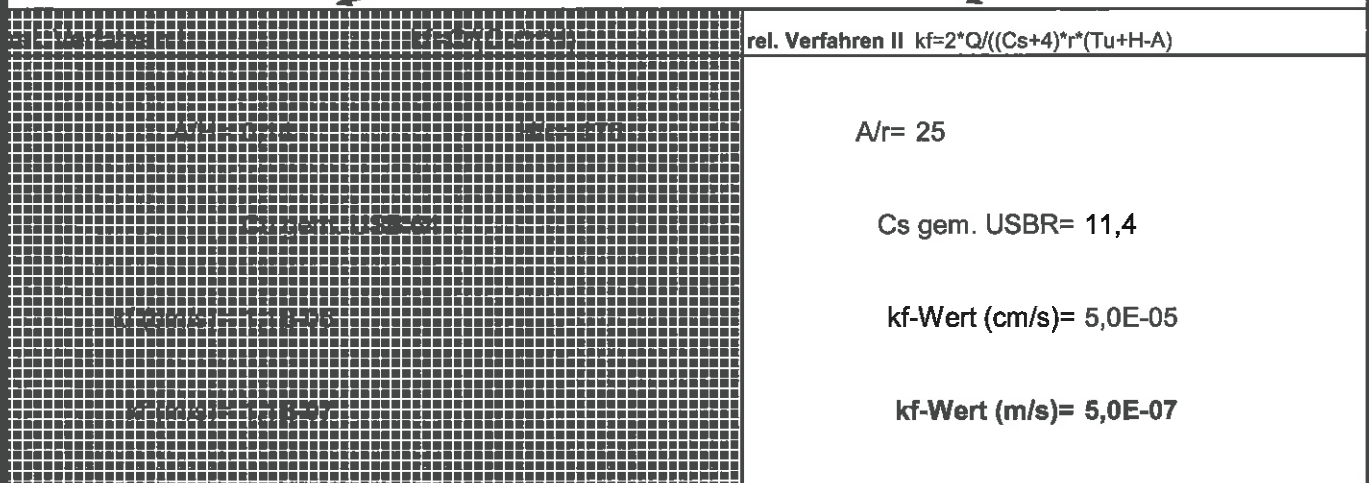
Bohrtiefe (cm):	B=	350
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	350
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	300
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	350
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,03
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,50
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu = 1,000

Tu/A = 7,000



Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Aisdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 3 / SV 5

Bohrtiefe (cm):	B=	200
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	200
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	150
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	300
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,01
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,17
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,667$

$Tu/A = 6,000$

rel. Verfahren I $kf=2*Q/((Cs+4)*r*(Tu+H-A))$	$A/r = 25$	rel. Verfahren II $kf=2*Q/((Cs+4)*r*(Tu+H-A))$
$A/r = 25$	$H/r = 100$	$A/r = 25$
Cs gem. USBR= 11,4	kf-Wert (cm/s)= 2,4E-05	Cs gem. USBR= 11,4
kf-Wert (m/s)= 2,4E-07	kf-Wert (m/s)= 2,4E-07	kf-Wert (cm/s)= 2,4E-05
kf-Wert (m/s)= 2,4E-07	kf-Wert (m/s)= 2,4E-07	kf-Wert (m/s)= 2,4E-07

Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 3 / SV 6

Bohrtiefe (cm):	B=	350
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	350
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	300
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	450
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,025
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,42
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,778$

$Tu/A = 9,000$

<p>$H/Tu = 0,778$</p> <p>$Tu/A = 9,000$</p> <p>gem. USBR</p> <p>rel. Verfahren II</p> <p>$kf = 3,6E-05$</p> <p>$kf = 3,6E-07$</p>	<p>rel. Verfahren II $kf = 2 \cdot Q / ((Cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A))$</p> <p>$A/r = 25$</p> <p>Cs gem. USBR = 11,4</p> <p>kf-Wert (cm/s) = 3,6E-05</p> <p>kf-Wert (m/s) = 3,6E-07</p>
---	---

Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 4 / SV 7

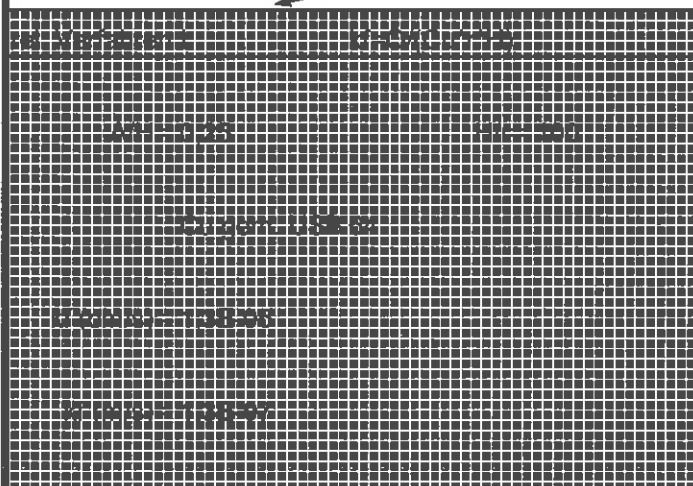
Bohrtiefe (cm):	B=	200
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	200
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	150
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	300
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,02
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,33
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,667$

$Tu/A = 6,000$



rel. Verfahren II $kf=2*Q/((Cs+4)*r*(Tu+H-A))$

$A/r = 25$

Cs gem. USBR= 11,4

kf -Wert (cm/s)= 4,8E-05

kf -Wert (m/s)= 4,8E-07

Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 4 / SV 8

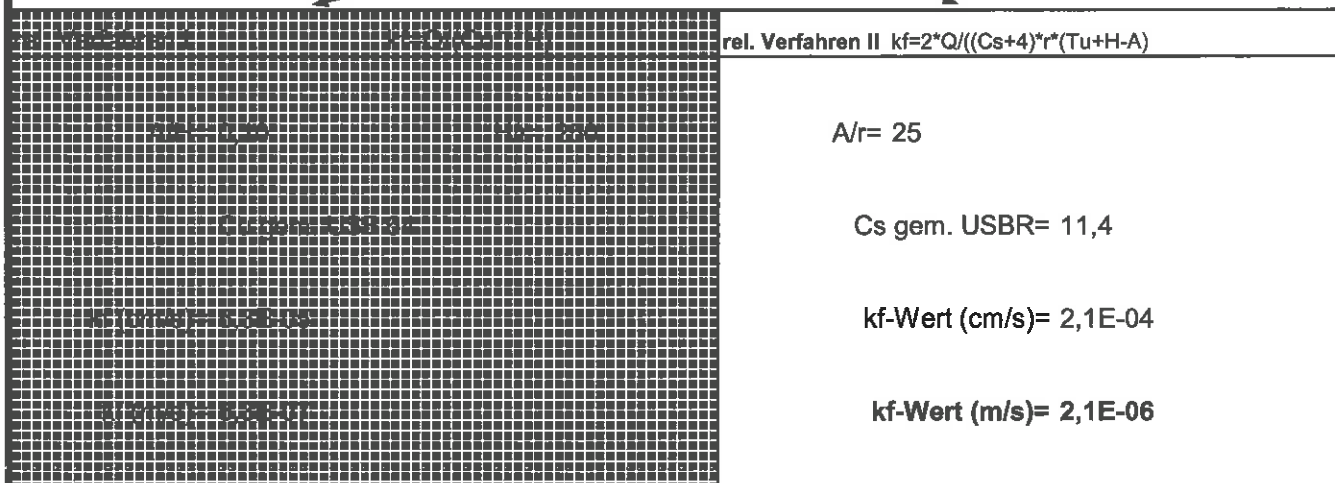
Bohrtiefe (cm):	B=	500
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	500
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	450
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	600
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,205
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	3,42
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,833

Tu/A= 12,000



Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 5 / SV 9

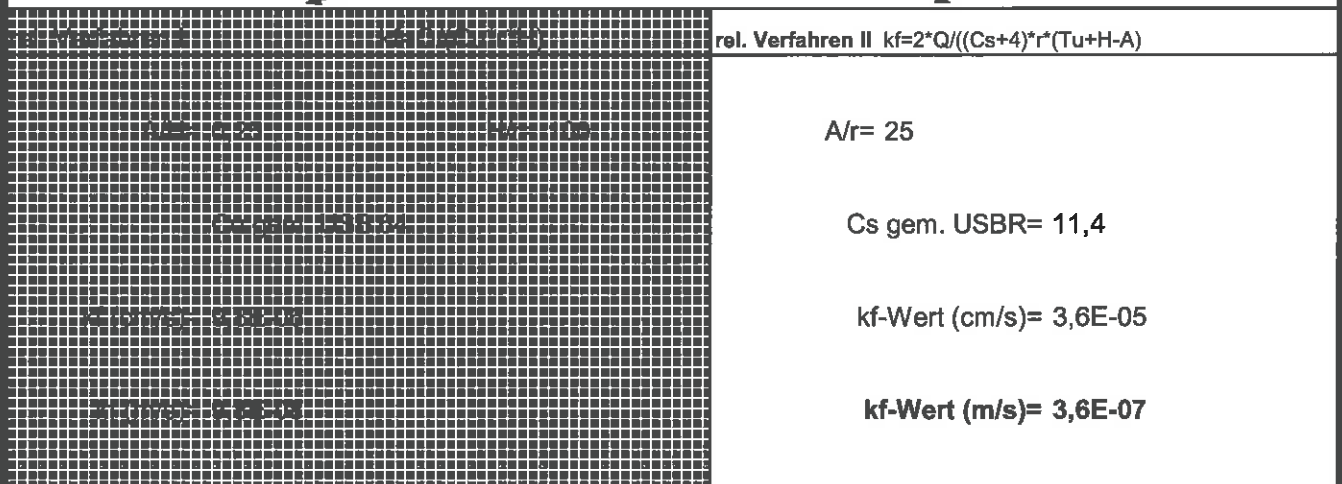
Bohrtiefe (cm):	B=	200
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	200
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	150
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	300
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,015
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,25
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,667$

$Tu/A = 6,000$



Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 5 / SV 10

Bohrtiefe (cm):	B=	500
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	500
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	450
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	600
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,154
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	2,57
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,833$

$Tu/A = 12,000$

<p>rel. Verfahren I $kf=2*Q/((Cs+4)*r*(Tu+H-A))$</p> <p>$A/r = 25$</p> <p>Cs gem. USBR= 11,4</p> <p>kf-Wert (cm/s)= 1,6E-04</p> <p>kf-Wert (m/s)= 1,6E-06</p>	<p>rel. Verfahren II $kf=2*Q/((Cs+4)*r*(Tu+H-A))$</p> <p>$A/r = 25$</p> <p>Cs gem. USBR= 11,4</p> <p>kf-Wert (cm/s)= 1,6E-04</p> <p>kf-Wert (m/s)= 1,6E-06</p>
---	--

Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsterplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 6 / SV 11

Bohrtiefe (cm):	B=	200
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	200
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	150
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	300
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,02
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,33
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,667$

$Tu/A = 6,000$

<p>rel. Verfahren I $kf = 2 \cdot Q / ((Cs+4) \cdot r \cdot (Tu+H-A))$</p> <p>$A/r = 0,25$ $Tu/A = 6,000$</p> <p>Gemäß USBR:</p> <p>$kf\text{-Wert} = 2,8E-05$</p> <p>$kf\text{-Wert} = 2,8E-07$</p>	<p>rel. Verfahren II $kf = 2 \cdot Q / ((Cs+4) \cdot r \cdot (Tu+H-A))$</p> <p>$A/r = 25$</p> <p>Cs gem. USBR = 11,4</p> <p>kf-Wert (cm/s) = 4,8E-05</p> <p>kf-Wert (m/s) = 4,8E-07</p>
---	---

Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

18.10.2018

Bezeichnung des Prüfpunktes: RKS 6 / SV 12

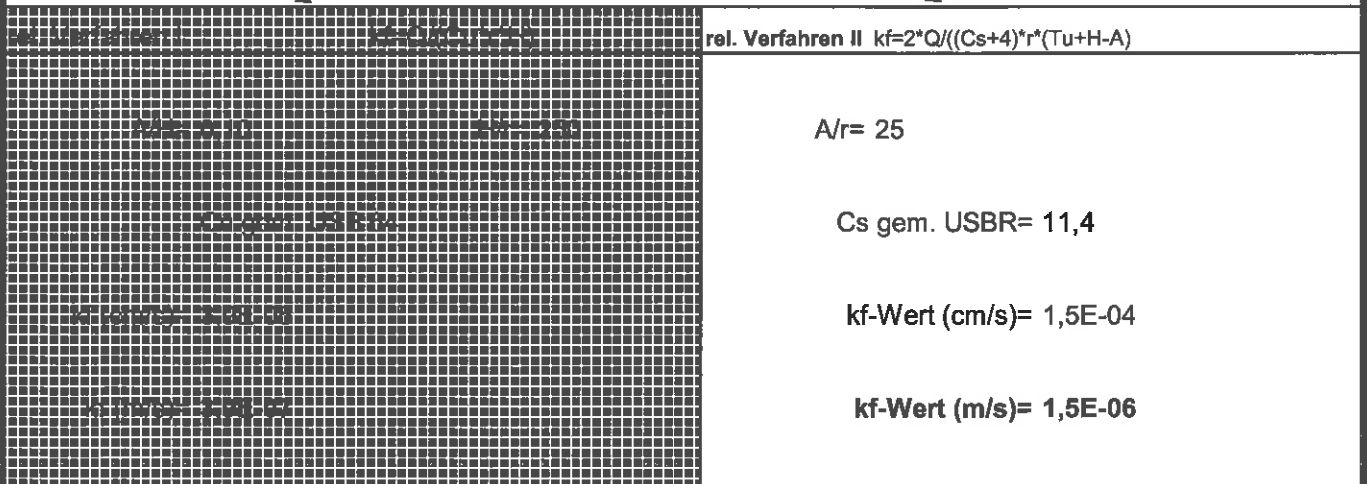
Bohrtiefe (cm):	B=	500
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	500
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	450
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	600
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,149
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	2,48
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$H/Tu = 0,833$

$Tu/A = 12,000$



Dr. Tillmanns & Partner GmbH
50126 Bergheim
Kopernikusstraße 5
Tel. 02271/8010

Vivawest GmbH Grundstücksentwicklung
Nordsternplatz 1, 45899 Gelsenkirchen

Entwässerung Alsdorf: Überprüfung der Versickerungsfähigkeit
der anstehenden Bodenschichten

Projekt-Nr.: 10158-10-18

Bearbeiter: G.Z.

Geprüft: H.B.