

**Stadt Alsdorf
Hubertusstr. 17
52477 Alsdorf**

B-Plan Erweiterung Business Park Alsdorf-Aldenhoven

- versickerungstechnische Untersuchungen -

10.03.2021

DR. TILLMANNS & PARTNER GMBH

Kopernikusstr. 5 • 50126 Bergheim

Tel.: 02271/801-0 • Fax: 02271/801-108

MAPPENINHALT

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Erläuterungsbericht | |
| 2. Übersichtskarte M 1:25.000 | Anlage 1 |
| 3. Lageplan M 1:2.000 | Anlage 2 |
| 4. Profilschnitte M 1:100 | Anlage 3 |
| 5. Schichtenverzeichnisse zu den Rammkernsondierungen | Anlage 4 |
| 6. Vermessungsprotokoll | Anlage 5 |
| 7. Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte | Anlage 6 |

PROJEKT NR.:
10870-01-21

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines und Veranlassung	1
2. Aufgabenstellung und Untersuchungsgang	2
3. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse	2
4. Untersuchungsergebnisse	4
4.1 Rammkernsondierungen	4
4.2 Ergebnisse der Sickerversuche	5

**B-Plan Erweiterung Business Park Alsdorf-Aldenhoven
- versickerungstechnische Untersuchungen -**

1. Allgemeines und Veranlassung

Die Stadt Alsdorf, Hubertusstraße 17 in 52477 Alsdorf, plant zusammen mit der Gemeinde Aldenhoven den Business Park Alsdorf-Aldenhoven um den ca. 17 ha umfassenden nördlich angrenzenden Bereich zu erweitern. Das überplante Gebiet befindet sich im Grenzbereich der Gemarkungen Siersdorf, Bettendorf, Hoengen und Schleiden.

Die Lage des Bauvorhabens ist in der Übersichtskarte in Anlage 1 und im Lageplan in Anlage 2 ausgewiesen.

Gemäß Planunterlagen wird die Vorhabenfläche durch intensive Bebauung versiegelt. Auf der Fläche anfallendes Niederschlagswasser soll im nahen Umfeld dezentral versickert bzw. zurückgehalten werden. Dazu ist geplant neben dem bereits bestehenden Regenrückhaltebecken (RRB) auf dem südwestlich angrenzenden Bereich ein weiteres RRB im östlich angrenzenden Bereich zu errichten. Der Bereich des geplanten RRB unterliegt derzeit einer agrarwirtschaftlichen Nutzung.

Die Stadt Alsdorf beauftragte das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns & Partner GmbH in 50126 Bergheim mit Schreiben vom 14.12.2020 mit versickerungstechnischen Untersuchungen im überplanten Bereich. Grundlage des Auftrags ist ein Angebot der Dr. Tillmanns & Partner GmbH vom 10.12.2020.

2. Aufgabenstellung und Untersuchungsgang

Zur Überprüfung des geologischen Aufbaus sowie der Sickerfähigkeit des Untergrundes wurden am 04.03.2021 Rammkernsondierungen (RKS) abgeteuft. Die Rammkernsondierungen wurden durchgehend je m und bei jedem Schichtwechsel durch einen Dipl.-Geologen beprobt. Die Vermessung der Sondieransatzpunkte nach Lage und Höhe erfolgte nach den Sondierarbeiten.

Die Durchführung der Sickerversuche nach USBR Earth Manual wurden gleichfalls am 04.03.2021 durchgeführt.

Die Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte gemäß USBR Earth Manual erfolgte rechnergestützt.

3. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Zur Ermittlung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich und Umfeld des Untersuchungsgebiets wurden folgende Karten und Unterlagen ausgewertet:

- Geologische Karte M 1:25.000, 5103 Eschweiler, aktueller Stand 1908;
- Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen M 1:25.000, Blatt 5103 Eschweiler, Stand 1963/87;
- Grundwassergleichen M 1:50.000, Blatt Nr. L 5102 Geilenkirchen, Stände 10/73 und 04/88;
- Grundwasserhöhengleichen M 1:50.000, Blatt 5102/04 Geilenkirchen/Düren, Stand 10/63;
- Erftverband GW-Gleichen, 1. Grundwasserstockwerk, Stand 10/2016;
- Online verfügbare Datenbank „NRW Umweltdaten vor Ort“;
- Online verfügbare Datenbank „Geoportal NRW“;
- Online verfügbare Datenbank „Bohrungen in NRW“ sowie
- die Ergebnisse der abgeteufte Bohrungen/Sondierungen.

Nach den ausgewerteten Unterlagen bilden im Bereich des Bauvorhabens bis zu 10 m mächtige Lößablagerungen den anthropogen unbeeinflussten Untergrund. Im Liegenden folgen bis rd. 20 m unter GOK Sande und Kiese der Hauptterrasse der Maas, die von tertiären Schichten (Hauptflözgruppe) unterlagert werden.

Die sandig-kiesige Hauptterrasse bildet im Untersuchungsgebiet das Obere freie Grundwasserstockwerk. Infolge der Sümpfungsmaßnahmen der umliegenden Braunkohletagebaue wurde der Grundwasserspiegel im Bereich und Umfeld des Untersuchungsgebiets abgesenkt. Aus den Karten lassen sich die folgenden Grundwasserstände ableiten.

Stand	Grundwasserspiegel (m NN)
10/63	~ 120
10/73	~ 115
04/88	~ 115
10/2016	geringe GW-Mächtigkeit

Bei Geländehöhen um 132 m NN liegen danach die Grundwasserflurabstände im Bereich der geplanten Überbauung zwischen ca. 12 m und 17 m.

In der im Internet verfügbaren Datenbank „NRW Umweltdaten vor Ort“ ist die Ganglinie der Grundwassermessstelle 218647621 Schleiden bekannt, die sich innerhalb des Untersuchungsgebietes befindet und im Messzeitraum 1969 - 2020 einen Grundwasserhöchststand von 107,31 m NHN (02.06.1969) ausweist.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Daten ist mit einem Grundwasserhöchststand von 120,0 m NN zur rechnen. Bei einer mittleren Geländehöhe von ca. 132,0 m NN entspricht dies einem Flurabstand von ca. 12,0 m.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Rammkernsondierungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Durchführung von Sickerversuchen wurden im engeren Untersuchungsgebiet 6 Rammkernsondierungen (RKS DN 50 und 36 mm) bis in eine Tiefe von 3,0 m bis 8,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Die Lage der RKS ist im Lageplan in Anlage 2 ausgewiesen. In den Schichtenverzeichnissen (siehe Anlage 4) sind die Ergebnisse der Rammkernsondierungen beschrieben und in Profilschnitten in Form von Säulenprofilen grafisch dargestellt (Anlage 3). Das Vermessungsprotokoll zeigt Anlage 5.

Die Befunde der Rammkernsondierungen werden im Folgenden für das bestehende (SV 1 bis SV 3) und geplante (SV 4 bis SV 6) RRB getrennt beschrieben.

Ausweislich der Schichtenverzeichnisse wurde am Ansatzpunkt der SV 1 zunächst ein 0,7 m mächtiger **Auffüllungsboden** aus sandigem Schluff erbohrt.

Den anthropogen unbeeinflussten Untergrund bildet im Bereich des bestehenden RRB tonig sandiger Schluff mit steifer Konsistenz, der auf die Zugabe von 8%-Salzsäure mit schwachem bis deutlichem Aufbrausen reagierte (CaCO₃-Nachweis) und deshalb als **pleistozäner Löß** beschrieben wird. Der Löß wurde bis in Tiefen zwischen 3,7 m und 5,0 m unter GOK erbohrt. Am Ansatzpunkt der SV 3 wurde bis zur Endbohrtiefe von 3,0 m u. GOK Löß vorgefunden.

Unterhalb des Löß wurden bis zu den Endbohrtiefen von 5,2 m u. GOK (kein Bohrfortschritt) und 6,0 m u. GOK die Sande und Kiese der **pleistozänen Hauptterrasse** erbohrt, die gemäß Bohrfortschritt mitteldicht und dicht gelagert sind.

Im Bereich des geplanten RRB wurde erwartungsgemäß ein ca. 0,5 m mächtiger **Oberboden** aus humosem tonigem Schluff erbohrt.

Im Liegenden des Oberbodens wurde bis 2,0 m bzw. 2,6 m u. GOK **pleistozäner Lößlehm** angetroffen, der als z.T. schwach sandiger toniger Schluff ausgebildet war und zum Erkundungszeitpunkt eine steife Konsistenz aufwies. Nach Zugabe der 8-%-Salzsäure wurde ein schwaches, nicht anhaltendes Aufbrausen festgestellt.

Unterhalb des Lößlehms wurde bis in Tiefen zwischen 3,0 m (SV 6: Endbohrtiefe), 5,8 m (SV 5) und 6,6 m (SV 4) **pleistozäner Löß** aus (schwach) tonigem feinsandigem Schluff erbohrt, der ebenfalls steif ausgebildet war und eine schwache bis deutlich anhaltende Salzsäurereaktion zeigte.

Im Liegenden wurden bis zu den jeweiligen Endbohrtiefen von 6,0 m (SV 5) und 8,0 m (SV 4) Hauptterrassensande und -kiese erbohrt, die dicht gelagert sind.

Die erbohrten Bodenschichten waren zum Untersuchungszeitpunkt allesamt erdfeucht ausgebildet.

Organoleptisch auffällige und/oder nasse Bodenschichten wurden nicht erbohrt.

4.2 Ergebnisse der Sickerversuche

Die Sickerversuche (SV) wurden mit konstantem hydraulischen Gradienten in Tiefen von 3,0 m, 4,0 m und 6,0 m u. GOK innerhalb der Lößablagerungen (L) bzw. der Terrassenablagerungen (HT) durchgeführt.

Hierbei wurden die Rammkernsondierungen im ersten Schritt in den zu prüfenden Bereich abgeteuft. Nachfolgend wurde das Bohrloch mittels eines 2"-Packers oberhalb des Prüfbereichs verschlossen.

Anschließend wurde Wasser über das Sickerrohr in den Prüfbereich gefüllt und durch weitere Wasserzugaben ein konstanter hydraulischer Gradient aufgebaut. Die zur Aufrechterhaltung des hydraulischen Drucks je Zeiteinheit erforderliche Wassermenge wurde dokumentiert.

Die Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_{f,u}$ -Werte) nach USBR Earth Manual auf der Grundlage der Sickerversuche ist als Anlage 6 beigefügt. In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die ermittelten $k_{f,u}$ -Werte zusammengefasst:

Tab. 1: Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_{f,u}$ -Werte)

SV	Prüftiefe (m)	geprüfte Schicht	$k_{f,u}$ -Wert (m/s)
1	4,0	HT(Mittelsand)	$3,2 \times 10^{-5}$
2	6,0	HT(Mittelsand, Grobsand)	$1,6 \times 10^{-5}$
3	3,0	L(Schluff, sandig, schwach tonig)	$< 1,5 \times 10^{-8}$
4	4,0	L(Schluff, feinsandig, schwach tonig)	$< 1,2 \times 10^{-8}$
5	6,0	HT(Grobsand, Kies)	$6,4 \times 10^{-6}$
6	3,0	L(Schluff, feinsandig, tonig)	$7,6 \times 10^{-7}$

Die Terrassensedimente sind mit einem durchschnittlichen $k_{f,u}$ -Wert von ca. $1,8 \times 10^{-5}$ m/s gemäß DIN 18130-1 als durchlässig einzustufen.

Für die im Löß ermittelten $k_{f,u}$ -Werte lässt sich eine schwache bis sehr schwache Durchlässigkeit ableiten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine Versickerung innerhalb der Terrassensedimente möglich ist, da die dort ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte oberhalb des Richtwertes des DWA-Arbeitsblattes A 138 für eine Versickerung von Niederschlagswasser innerhalb von Lockergesteinen von 1×10^{-6} m/s liegen.

Von einer Versickerung von Niederschlagswasser über Mulden, die ausschließlich in die Lößsedimente einbinden ist aufgrund der z.T. sehr schwachen Durch-

lässigkeit abzuraten. Aufgrund der Bodenverhältnisse (Lößablagerungen über Terrassensedimenten) kann eine fach- und sachgerechte Versickerung nur in den tieferliegenden Kiessanden erfolgen (z.B. Muldenrigolenversickerung mit Kiesdurchstichen in die Hauptterrasse).

Falls in der Planungsphase, z.B. im Rahmen einer Dimensionierung von Versickerungsanlagen Fragen auftreten, stehen wir gerne beratend zur Verfügung.

Bergheim, den 10.03.2021

Dr. Tillmanns & Partner GmbH

(Der Gutachter)

gez.

(Dipl. Geol. B. Braun)

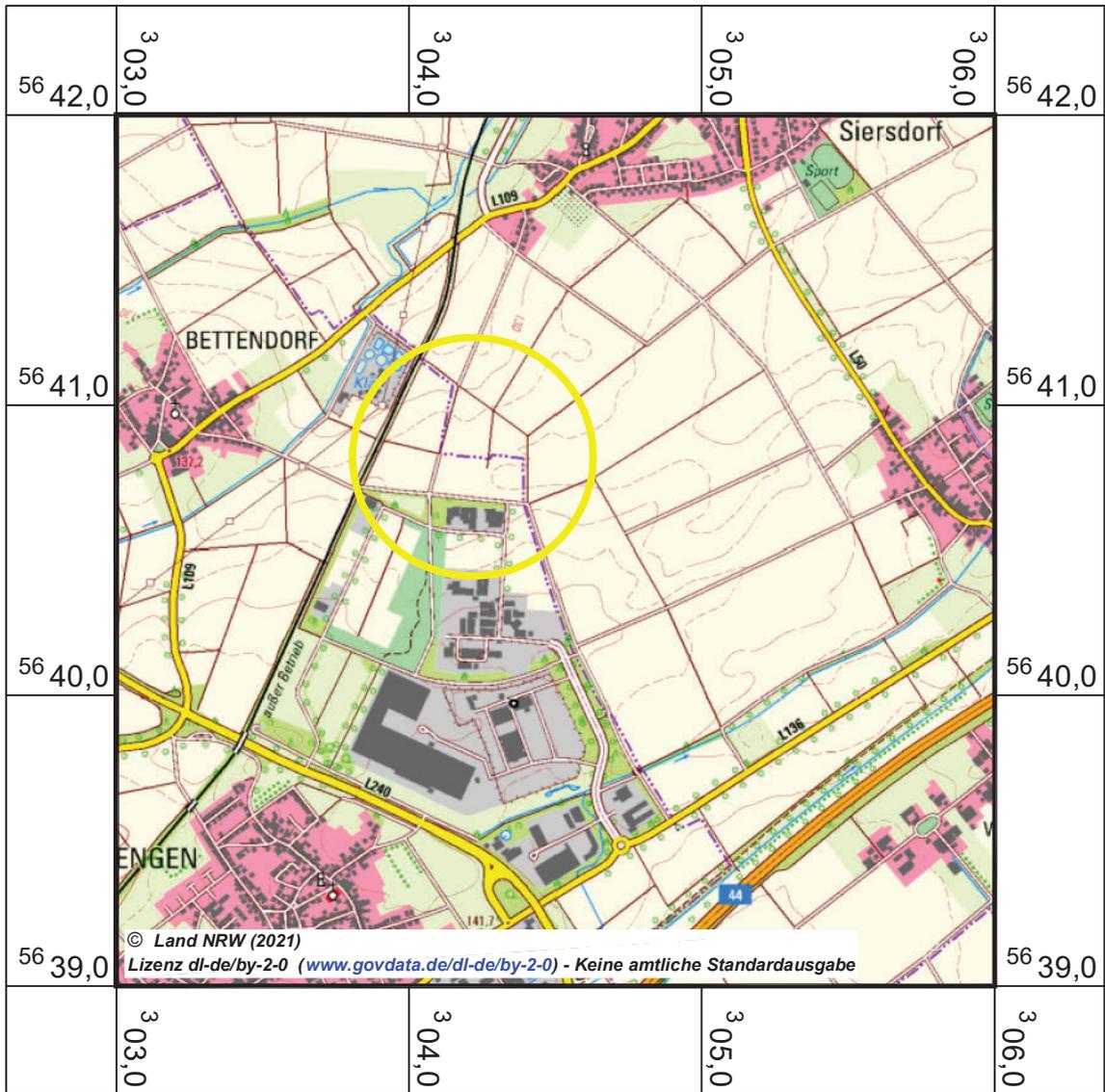
Von der IHK zu Köln öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger für Bodenschutz u. Altlasten, Sachgebiet 2

(Der Sachbearbeiter)

gez.

(M.Sc. M. Iwanowitsch)

ÜBERSICHTSKARTE

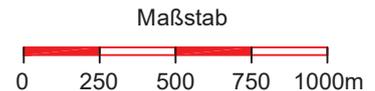


ZEICHENERKLÄRUNG:

ETRS89.UTM-32N



Engeres Untersuchungsgebiet



.:Zawila K:\DATEN\10870\10870_Anlage1.dwg

**DR. TILLMANN'S
&
PARTNER GmbH**

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

AUFTRAGGEBER

STADT ALSDORF
HUBERTUSSTR. 17, 52477 ALSDORF

MASSNAHME

B-Plan Erweiterung Business Park Alsdorf-Aldenhoven
Versickerungstechnische Untersuchungen einschl. Berich

BEARBEITET

M.I. 03/21

M.

1 : 25.000

GEZEICHNET

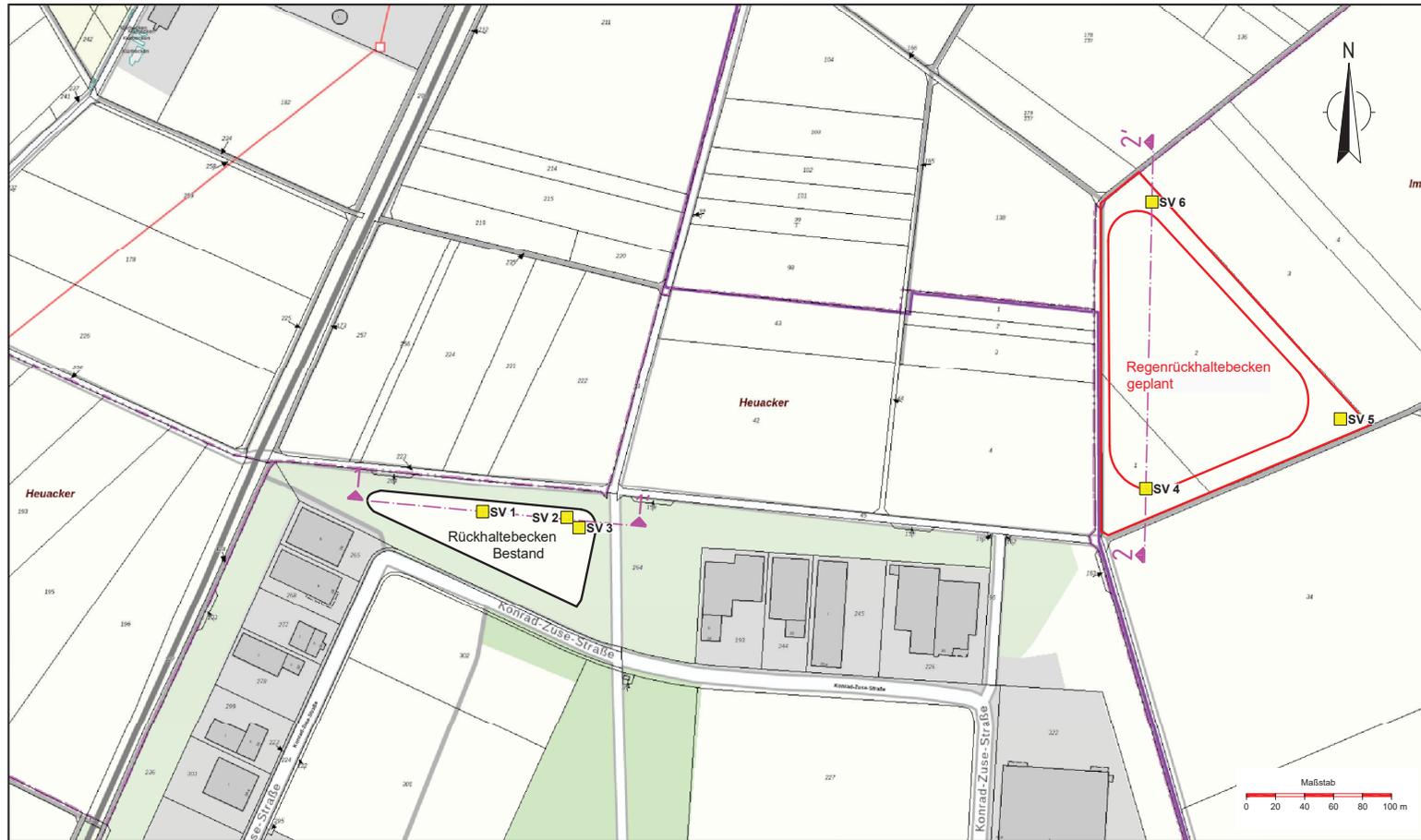
E.Z. 03/21

AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN 08.03.2021

PROJEKT-Nr.: 10870-01-21

gez.

ANLAGE: 1



LAGEPLAN

ZEICHENERKLÄRUNG:

- Lage der Sickerversuche
- Lage der Profilschnitte

DR. TILLMANNS & PARTNER GmbH Kopernikusstr. 5 50126 BERGHEIM Tel.: 02271 / 801-0	AUFTRAGGEBER	STADT ALSDORF HUBERTUSSTR. 17, 52477 ALSDORF	
	MASSNAHME	B-Plan Erweiterung Business Park Alsdorf-Aldenhoven Versicherungstechnische Untersuchungen einschl. Bericht	
	BEARBEITET	M.I. 03/21	M. 1 : 2.000
	GEZEICHNET AUFGESTELLT	E.Z. 03/21 18.03.2021	PROJEKT-Nr.: 10870-01-21 ANLAGE: 2

K:\DATEN\10870\10870_Aldorf2.dwg

PROFILSCHNITTE

ZEICHENERKLÄRUNG:

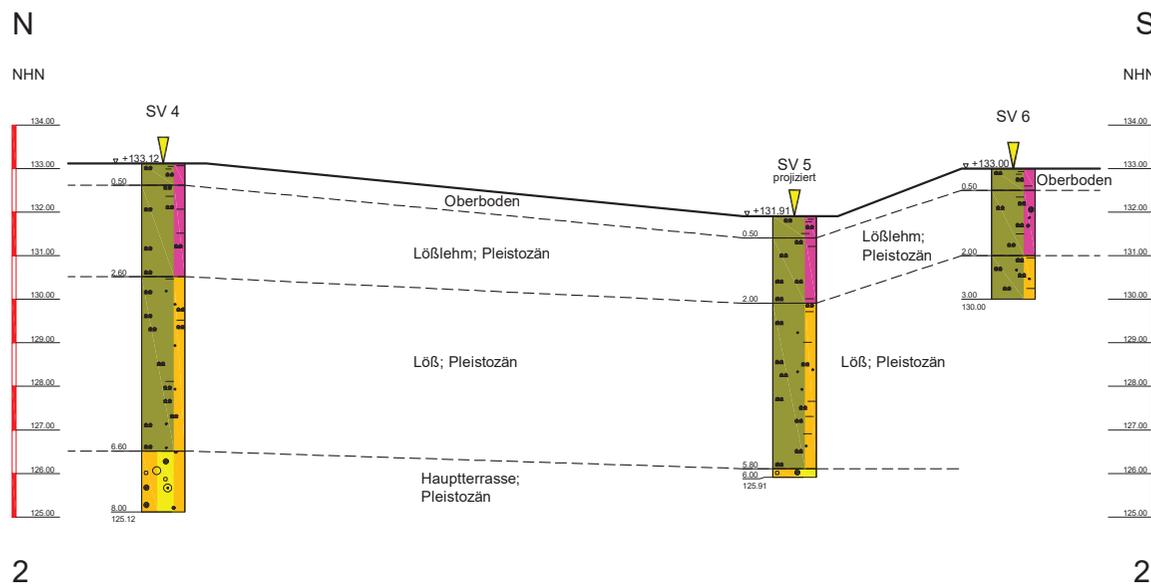
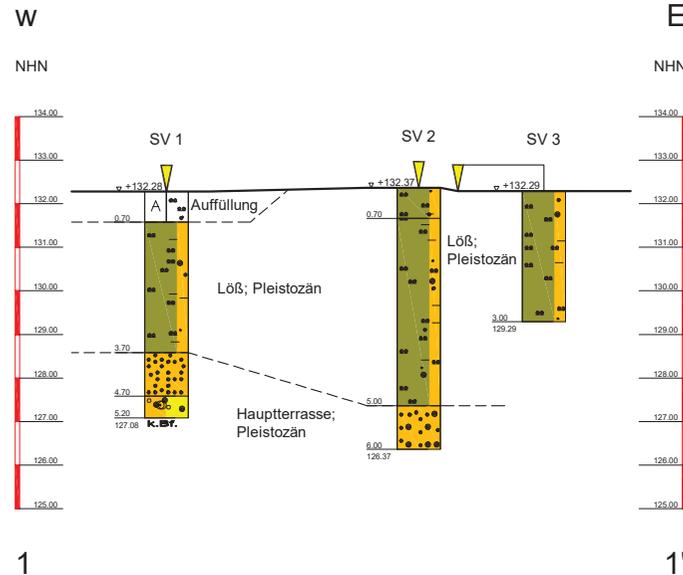
▼ SV Sickerversuche

Darstellung der Rammkernsondierungen

M 1 : 100

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

A	Auffüllung
	Kies sandig
	Schluff
	Ton tonig
	Torf humos



**DR. TILLMANN'S
&
PARTNER GmbH**

Kopernikusstr. 5
50126 BERGHEIM
Tel.: 0227 1 / 801-0

AUFTRAGGEBER	STADT ALSDORF HUBERTUSSTR. 17, 52477 ALSDORF		
MASSNAHME	B-Plan Erweiterung Business Park Alsdorf-Aldenhoven Versickerungstechnische Untersuchungen einschl. Bericht		
BEARBEITET	M.I.	03/21	M. 1 : 100 / 100
GEZEICHNET	E.Z.	03/21	PROJEKT-Nr.: 10870-01-21
AUFGESTELLT	BERGHEIM, DEN 08.03.2021		ANLAGE: 3
gez.			

Kopfblatt zu den Schichtenverzeichnissen			
Dr. Tillmanns & Partner GmbH Kopernikusstr. 5 50126 Berghelm			
<u>Name des Auftraggebers</u>		<u>Projektbezeichnung</u>	
Stadt Alsdorf		Erweiterung Business Park Alsdorf-Aldenhoven	
<u>Aufschlussart</u>		<u>Durchmesser</u>	
KRB X		DN: 40-60 mm	
Schneckenbohrung		DN:	
<u>Datum</u>		<u>Aufschlussbezeichnung</u>	
04.03.2021		SV1 – SV 6	
Ansatzhöhe (m ü. NN)	131,0 – 135,0	Neigung der Bohrung(en)	vertikal
X-Koordinate	304436	Richtung der Bohrung(en)	senkrecht
Y-Koordinate	5640757	Tiefe der Bohrung(en)	max. 8,0 m
Tiefe der freien Grundwasser-oberfläche	>20,0 m u. GOK	Ausführung und Typ des Entnahmegertes	Edelstahlkelle
Beigefügte Protokolle*		Schichtenverzeichnis(se) 6 Vermessungsprotokoll(e) Rammprotokoll(e)	
Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.		/	
Name des qualifizierten Technikers:		Dipl. Geol. G. Zähl	
Unterschrift des qualifizierten Technikers		gez.	

* Zutreffendes bitte ankreuzen

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) Kalk- gehalt		
0,70	a) Auffüllung (Schluff, sandig)			erdfeucht		Glas	1	0,70	
	b)								
	c) stief	d)	e) braun						
	f)	g)	h) i)						
3,70	a) Schluff, sandig, tonig			erdfeucht, 9-12-60-0		Glas	2 3 4	2,00 3,00 3,70	
	b)								
	c) stief	d)	e) hellbeige						
	f) Löss	g) Pleistozän	h) i) c1						
4,70	a) Mittelsand			erdfeucht, 9-12-60-0		Glas	5	4,70	
	b)								
	c) mitteldicht	d)	e) hellbeige						
	f) Hauptterrasse	g) Pleistozän	h) i) c0						
5,20	a) Grobsand, Kies			erdfeucht, 40-60-80-0, kein Bohrfortschritt		Glas	6	5,20	
	b)								
	c) dicht	d)	e) hellbraun						
	f) Hauptterrasse	g) Pleistozän	h) i) c0						

*) 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./Cl AZ: 10870-01-21			
Bauvorhaben: Business Park, Aisdorf-Aidenhoven								
Bohrung Nr.: SV 2 / Blatt 1					Datum: 04.03.2021			
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		
0,70	a) Schluff, sandig, schwach tonig			erdfeucht, 40-50-80-0		Glas	1	0,70
	b)							
	c) stef	d)	e) hellbraun					
	f) Löß	g) Pleistozän	h)					
5,00	a) Schluff, sandig, tonig			erdfeucht, 9-12-60-0		Glas Glas Glas Glas	2 3 4 5	2,00 3,00 3,70 4,70
	b)							
	c) stef	d)	e) hellbeige					
	f) Löß	g) Pleistozän	h)					
6,00	a) Mittelsand, Grobsand			erdfeucht, 40-50-80-30		Glas	6	5,20
	b) in Legen Kies							
	c) dicht	d)	e) braun					
	f) Hauptterrasse	g) Pleistozän	h)					
*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 60128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Anlage: Bericht: G.Z./Cl. AZ: 10870-01-21			
Bauvorhaben: Business Park, Aisdorf-Aidenhoven								
Bohrung Nr.: SV 3 / Blatt 1					Datum: 04.03.2021			
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		
3,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig			erdfeucht, 40-50-80-0		Glas	1	1,00
	b)					Glas	2	2,00
	c) stief	d)	e) hellbraun			Glas	3	3,00
	f) Löß	g) Pleistozän	h)	i) c3				
*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 60128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Anlage: Bericht: G.Z./CL AZ: 10870-01-21		
Bauvorhaben: Business Park, Aisdorf-Aidenhoven							
Bohrung Nr.: SV 4 / Blatt 1					Datum: 04.03.2021		
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) Kalk- gehalt		
0,50	a) Schluff, tonig, humos			erdfucht, 40-50-80-60	Glas	1	0,50
	b)						
	c) stelf	d)	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h) i) c0				
2,60	a) Schluff, tonig			erdfucht, 40-50-80-30	Glas Glas Glas	2 3 4	1,00 2,00 2,60
	b)						
	c) stelf	d)	e) braun				
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h) i) c1				
6,60	a) Schluff, felsandig, schwach tonig			erdfucht, 40-50-80-0	Glas Glas Glas Glas Glas	5 6 7 8 9	3,00 4,00 5,00 6,00 6,60
	b)						
	c) stelf	d)	e) hellbraun				
	f) Löß	g) Pleistozän	h) i) c3				
8,00	a) Grobsand, Kies, mittelsandig			erdfucht, 40-50-80-30	Glas Glas	10 11	7,00 8,00
	b)						
	c) dicht	d)	e) braun				
	f) Hauptterrasse	g) Pleistozän	h) i) c0				
*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

1		2			3		4	5	6	
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 gekerneten Proben					Anlage: Bericht: G.Z./Cl AZ: 10870-01-21			
Bauvorhaben: Business Park, Aisdorf-Aldenhoven										
Bohrung Nr.: SV 5 / Blatt 1										
Datum: 04.03.2021										
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, tonig, humos			erdfeucht, 40-50-80-60			Glas	1	0,50	
	b)									
	c) stief	d)	e) dunkelbraun							
	f) Oberboden	g)	h) i) c0							
2,00	a) Schluff, tonig			erdfeucht, 40-50-80-30			Glas Glas	2 3	1,00 2,00	
	b)									
	c) stief	d)	e) braun							
	f) Lösslehm	g) Pleistozän	h) i) c1							
5,80	a) Schluff, feinsandig, tonig			erdfeucht, 40-50-80-0			Glas Glas Glas Glas	4 5 6 7	3,00 4,00 5,00 5,80	
	b)									
	c) stief	d)	e) hellbraun							
	f) Löss	g) Pleistozän	h) i) c3							
6,00	a) Grobsand, Kies			erdfeucht, 40-50-80-30			Glas	8	6,00	
	b)									
	c) dicht	d)	e) braun							
	f) Hauptterrasse	g) Pleistozän	h) i) c0							
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor										

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, tonig, humos			erdfeucht, 40-50-80-60		Glas	1	0,50	
	b)								
	c) steif	d)	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden	g)	h) i) c0						
2,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig			erdfeucht, 40-50-80-30		Glas Glas	2 3	1,00 2,00	
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f) Lösslehm	g) Pleistozän	h) i) c1						
3,00	a) Schluff, feinsandig, tonig			erdfeucht, 40-50-80-0		Glas	4	3,00	
	b)								
	c) steif	d)	e) hellbraun						
	f) Löss	g) Pleistozän	h) i) c3						

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

Projekt:	B-Plan Erweiterung Businesspark Alsdorf-Aldenhoven		
Auftraggeber:	Stadt Alsdorf Hubertusstraße 17 52477 Alsdorf		
Projekt-Nr.:	10870-01-21		
Bearbeiter:	M. Iwanowitsch		
Vermessung			
Vermesser:	M. Iwanowitsch	Datum:	04.03.2021
Wetter:	bewölkt bis heiter	Uhrzeit	16:00
Equipment:	D-GPS		

Nr.	Ost/O	Nord/N	Höhe/Z	Code
1	32.303.975,28	5.640.683,48	132,28	SV
2	32.304.033,53	5.640.679,48	132,37	SV
3	32.304.041,97	5.640.672,34	132,29	SV
4	32.304.433,68	5.640.699,22	133,12	SV
5	32.304.578,48	5.640.756,45	131,91	SV
6	32.304.448,19	5.640.905,32	133,00	SV

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 1

Bohrtiefe (cm):	B=	400
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	10
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	410
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	350
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	550
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	0	2,7
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	45,00
Versuchsdauer (min.):	T=	2

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,745

Tu/A= 11,0

rel. Verfahren I	rel. Verfahren II
$k_f = Q / (C_u \cdot r \cdot H)$	$k_f = 2 \cdot Q / ((C_s + 4) \cdot r \cdot (T_u + H - A))$

A/r= 25

Cs gem. USBR= 11,4

kf-Wert (cm/s)= 3,2E-03

kf-Wert (m/s)= 3,2E-05

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

Stadt Alsdorf
 Hubertusstraße 17 in 52477 Alsdorf

B-Plan Erweiterung Business Park
 Alsdorf-Aldenhoven

Bearbeiter: M.I. Datum 04.03.2021

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 2

Bohrtiefe (cm):	B=	600
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	10
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	610
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	550
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	750
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	1,9
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	31,67
Versuchsdauer (min.):	T=	2

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

$$H/Tu = 0,813$$

$$Tu/A = 15,0$$

rel. Verfahren I	$kf = Q / (Cu * r * H)$	rel. Verfahren II	$kf = 2 * Q / ((Cs + 4) * r * (Tu + H - A))$
			$A/r = 25$ Cs gem. USBR= 11,4 kf-Wert (cm/s)= 1,6E-03 kf-Wert (m/s)= 1,6E-05

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

Stadt Alsdorf
 Hubertusstraße 17 in 52477 Alsdorf

B-Plan Erweiterung Business Park
 Alsdorf-Aldenhoven

Bearbeiter: M.I.

Datum 04.03.2021

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 3 / RKS 7

Bohrtiefe (cm):	B=	300
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	10
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	310
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	250
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	450
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,001 $\Delta t > 600$ s
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,02 --> Abbruch
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,689

Tu/A= 9,0

rel. Verfahren I	$k_f = Q / (C_u * r * H)$	rel. Verfahren II	$k_f = 2 * Q / ((C_s + 4) * r * (T_u + H - A))$
------------------	---------------------------	-------------------	---

A/r= 25

Cs gem. USBR= 11,4

kf-Wert (cm/s)= < 1,5E-06

kf-Wert (m/s)= < 1,5E-08

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

Stadt Alsdorf
 Hubertusstraße 17 in 52477 Alsdorf

B-Plan Erweiterung Business Park
 Alsdorf-Aldenhoven

Bearbeiter: M.I.

Datum 04.03.2021

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 4

Bohrtiefe (cm):	B=	400
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	10
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	410
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	350
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	550
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,001 $\Delta t > 600$ s
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,02 --> Abbruch
Versuchsdauer (min.):	T=	2

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,745

Tu/A= 11,0

rel. Verfahren I	rel. Verfahren II
$k_f = Q / (C_u \cdot r \cdot H)$	$k_f = 2 \cdot Q / ((C_s + 4) \cdot r \cdot (T_u + H - A))$

A/r= 25

Cs gem. USBR= 11,4

kf-Wert (cm/s)= < 1,2E-06

kf-Wert (m/s)= < 1,2E-08

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

Stadt Alsdorf
 Hubertusstraße 17 in 52477 Alsdorf

B-Plan Erweiterung Business Park
 Alsdorf-Aldenhoven

Bearbeiter: M.I. Datum 04.03.2021

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 5

Bohrtiefe (cm):	B=	600
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	10
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	610
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	550
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	750
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,78
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	13,00
Versuchsdauer (min.):	T=	5

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,813

Tu/A= 15,0

rel. Verfahren I	rel. Verfahren II
$k_f = Q / (C_u \cdot r \cdot H)$	$k_f = 2 \cdot Q / ((C_s + 4) \cdot r \cdot (T_u + H - A))$

A/r= 25

Cs gem. USBR= 11,4

kf-Wert (cm/s)= 6,4E-04

kf-Wert (m/s)= 6,4E-06

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

Stadt Alsdorf
 Hubertusstraße 17 in 52477 Alsdorf

B-Plan Erweiterung Business Park
 Alsdorf-Aldenhoven

Bearbeiter: M.I. Datum 04.03.2021

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 6

Bohrtiefe (cm):	B=	300
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	10
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	310
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	250
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	450
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	0,05
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	0,83
Versuchsdauer (min.):	T=	10

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,689

Tu/A= 9,0

rel. Verfahren I	rel. Verfahren II
$k_f = Q / (C_u \cdot r \cdot H)$	$k_f = 2 \cdot Q / ((C_s + 4) \cdot r \cdot (T_u + H - A))$

A/r= 25

Cs gem. USBR= 11,4

kf-Wert (cm/s)= 7,6E-05

kf-Wert (m/s)= 7,6E-07

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

Stadt Alsdorf
 Hubertusstraße 17 in 52477 Alsdorf

B-Plan Erweiterung Business Park
 Alsdorf-Aldenhoven

Bearbeiter: M.I.

Datum 04.03.2021