

Tabelle 1: Grundstücksbezogene Daten

Angaben zum Untersuchungsgebiet		
Stadt	Bergheim	
Gemarkung	Hüchelhoven (054622)	
Flur	4	
Flurstück	289	
Grundstücksfläche	ca. 16.583 m ²	
Koordinaten (UTM, Zone 32)		
Koordinaten	R = 32 33 7410	H = 56 54 302
Mittlere Geländehöhe	ca. 75,3 m NN	

Am 28.10.2019 wurden zur Durchführung der Sickerversuche (SV1-2) im überplanten Bereich 2 Kleinrammbohrungen (RKS) nach DIN EN ISO 22475 bis 7,0 m unter derzeitiger Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Lage der Bohransatzpunkte zeigt der Lageplan in Anlage 1. Die Befunde der Rammkernbohrungen sind als Schichtenverzeichnisse in Anlage 2 dokumentiert und im Lageplan als Säulenprofile den Ansatzpunkten zugeordnet dargestellt. Das Höhenvermessungsprotokoll liegt als Anlage 3 bei.

Die Bohrungen wurden bei jedem Schichtwechsel und mindestens nach jedem Bohrmeter durch beprobt. Die erbohrten Böden wurden von einem Diplom-Geologen nach DIN EN 14688 angesprochen. Die entnommenen Bodenproben werden für 6 Monate vorgehalten.

Im Bereich der Untersuchungspunkte wurden zunächst bis max. 0,4 m unter GOK **Auffüllungen** aus Splitt mit schwach kiesigem Sand angetroffen. Diese werden bis max. 0,6 m unter GOK von **Auffüllungen** unterlagert, welche aus sandigem Schluff bestehen. Die grobkörnigen Auffüllungen sind gemäß Bohrfortschritt mitteldicht gelagert. Die feinkörnigen Auffüllungen zeigten zum Sondierzeitpunkt eine steife Konsistenz.

Unterhalb der Auffüllungen steht bis 1,0 m bzw. 1,3 m unter Ansatzpunkt pleistozäner **Lößlehm** an, der als z.T. sandiger Schluff angesprochen wurde und gemäß Bodensprache eine steife Konsistenz zeigte.

Der Lößlehm wird von **Löß** bis max. 5,5 m u. GOK unterlagert, welcher dem Bohrfortschritt zur Folge mitteldicht gelagert ist.

Im Liegenden des Löß wurden bis zur jeweiligen Endbohrtiefe (7,0 m u. GOK) pleistozäne Sedimente der **Oberen Mittelterrasse des Rheins** erbohrt, die gemäß den Schichtenverzeichnissen durch sandigen Kies repräsentiert werden. Die sandigen Kiese waren gemäß Bohrfortschritt mitteldicht gelagert.

Die Sickerversuche (SV) wurden im Bereich der Bohrungen mit konstantem hydraulischem Gradienten in einer Tiefe von 7,0 m unter GOK innerhalb der Oberen Mittelterrassensedimente (OMT) durchgeführt.

Zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte wurde das Bohrloch mittels eines 2"-Packers oberhalb des Prüfbereiches verschlossen. Anschließend wurde über das Sickerrohr Wasser in den Prüfbereich eingefüllt und durch weitere Wasserzugabe ein konstanter hydraulischer Druck aufgebaut. Die zur Aufrechterhaltung des hydraulischen Drucks je Zeiteinheit benötigte Wassermenge wurde dokumentiert.

Die Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_{f,u}$ - Werte) nach USBR Earth Manual auf Grundlage der Versuchsergebnisse ist als Anlage 4 beigefügt. In der nachfolgenden Tabelle sind die aus den Sickerversuchen errechneten Durchlässigkeitsbeiwerte ($k_{f,u}$ - Werte) zusammengestellt.

Sicker- versuch	Prüftiefe (m)	geprüfte Schicht	$k_{f,u}$ - Wert (m/s)
1	7,0	OMT (Kies, sandig)	$3,9 \times 10^{-5}$
2	7,0	OMT (Kies, sandig)	$1,2 \times 10^{-5}$

Gemäß den ermittelten $k_{f,u}$ - Werten werden die überprüften sandigen Kiese als durchlässig gemäß DIN 18 130 eingestuft.

Nach DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt 138) kommen für Versickerungsanlagen grundsätzlich Lockergesteine mit $k_{f,u}$ - Werten von 1×10^{-6} m/s bis 5×10^{-3} m/s in Frage.

Mit beiden Versuchen wurden $k_{f,u}$ - Werte oberhalb des unteren Richtwertes des DWA-Regelwerkes ermittelt, so dass eine Versickerung von Niederschlagswasser unterhalb der Prüftiefe möglich ist.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für die innerhalb der Prüftiefe anstehenden Sedimente der Oberen Mittelterrasse des Rheins ein **$k_{f,u}$ - Wert** von **$2,6 \times 10^{-5}$** in Ansatz gebracht werden.

Bergheim, den 29.10.2019

Dr. Tillmanns & Partner GmbH

M. Gieseler M.sc. Geowissenschaften

Anlagen:

- Anlage 1: Lageplan 1:1000
- Anlage 2: Schichtenverzeichnis der Kleinrammbohrungen
- Anlage 3: Vermessungsprotokoll
- Anlage 4: Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes

Kopfblatt zu den Schichtenverzeichnissen		
Dr. Tillmanns & Partner GmbH Kopernikusstr. 5 50126 Berghelm		
<u>Name des Auftraggebers</u>	<u>Projektbezeichnung</u>	<u>Projektnummer</u>
Stadt Berghelm, Fachbereich 6, Abt. 6.1 Planung u. Umwelt	Bebauungsplangebiet Nr. 207/RH „Bergergasse“	10436-08-19
<u>Aufschlussart</u>	<u>Durchmesser</u>	
KRB X Schneckenbohrung	DN: (60-50-40) mm DN:	
<u>Datum</u>	<u>Aufschlussbezeichnung</u>	
28.10.2019	SV 1 - 2	

Ansatzhöhe (m ü. NN)	~ 75 m NHN	Neigung der Bohrung(en)	vertikal
X-Koordinate	-337.410	Richtung der Bohrung(en)	senkrecht
Y-Koordinate	-5.654.302	Tiefe der Bohrung(en)	7,0 m
Tiefe der freien Grundwasser- oberfläche (m ü. NN)		Ausführung und Typ des Entnahmegertes	

Beigefügte Protokolle*	2	Schichtenverzeichnis(se) x
	1	Vermessungsprotokoll(e) x
		Rammprotokoll(e) x

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc. /	
Name des qualifizierten Technikers:	Fred Hanke
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

* Zutreffendes bitte ankreuzen

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 gekernten Proben			Anlage: Bericht: <i>FH/CI</i> AZ: <i>10438-08-19</i>		
Bauvorhaben: <i>BV Sportplatz Bergergasse in Bergheim</i>					Datum: <i>28.10.2019</i>		
Bohrung Nr.: <i>RKB / SV 1 / Blatt 1</i>							
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
<i>0,40</i>	a) <i>Auffüllung (Straßensplitt, sandig, schwach kiesig)</i>			<i>erdfeucht</i>	<i>Glas</i>	<i>1</i>	<i>0,40</i>
	b)						
	c) <i>mitteldicht</i>	d)	e) <i>rot, braun</i>				
	f)	g)	h) i)				
<i>0,70</i>	a) <i>Schluff, sandig</i>			<i>erdfeucht, 40-50-80-60</i>	<i>Glas</i>	<i>2</i>	<i>0,70</i>
	b)						
	c) <i>stef</i>	d)	e) <i>dunkelbraun</i>				
	f) <i>Lößlehm</i>	g) <i>Pleistozän</i>	h) i) <i>c0</i>				
<i>1,30</i>	a) <i>Schluff, feinsandig</i>			<i>erdfeucht, 0-0-0-75</i>	<i>Glas</i>	<i>3</i>	<i>1,30</i>
	b)						
	c) <i>stef</i>	d)	e) <i>dunkelgrau</i>				
	f) <i>Lößlehm</i>	g) <i>Pleistozän</i>	h) i) <i>c0</i>				
<i>5,50</i>	a) <i>Feinsand, schluffig</i>			<i>erdfeucht, 15-30-60-0</i>	<i>Glas Glas Glas Glas</i>	<i>4 5 6 7</i>	<i>2,00 3,00 4,00 5,50</i>
	b)						
	c) <i>mitteldicht</i>	d)	e) <i>beige</i>				
	f) <i>Löß</i>	g) <i>Pleistozän</i>	h) i) <i>c3</i>				
<i>7,00</i>	a) <i>Kies, sandig</i>			<i>erdfeucht, 40-50-80-0</i>	<i>Glas Glas</i>	<i>8 9</i>	<i>6,00 7,00</i>
	b)						
	c) <i>mitteldicht</i>	d)	e) <i>hellbraun</i>				
	f) <i>Obere Mittelterrasse</i>	g) <i>Pleistozän</i>	h) i) <i>c0</i>				
*) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 60128 Bergheim Tel: 02271 / 601-0 Fax: 02271 / 601-106		Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: FH/CL AZ: 10436-08-19		
Bauvorhaben: BV Sportplatz Bergergasse in Bergheim					Datum: 28.10.2019		
Bohrung Nr.: RKB / SV 2 / 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) Kalkgehalt		
0,30	a) Auffüllung (Straßensplitt, sandig, schwach kiesig)			erdfeucht	Glas	1	0,30
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) rot, braun				
	f)	g)	h) l)				
0,60	a) Auffüllung (Schluff, sandig)			erdfeucht	Glas	2	0,60
	b)						
	c) stef	d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) l)				
1,00	a) Schluff, sandig			erdfeucht, 40-50-80-30	Glas	3	1,00
	b)						
	c) stef	d)	e) braun				
	f) Lößlehm	g) Pleistozän	h) l)				
5,40	a) Feinsand, schluffig			erdfeucht, 15-30-60-0	Glas Glas Glas	4 5 6	2,00 3,00 4,00
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) beige				
	f) Löß	g) Pleistozän	h) l)				
7,00	a) Kies, sandig			erdfeucht, 40-50-80-0	Glas Glas Glas	7 8 9	5,00 6,00 7,00
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) hellbraun				
	f) Obere Mittelterrasse	g) Pleistozän	h) l)				
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Anlage 4 Blatt 1

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 1

Bohrtiefe (cm):	B=	700
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	700
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	650
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	850
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	5,39
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	89,83
Versuchsdauer (min.):	T=	1,13

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,824

Tu/A= 17,0

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/H= 0,07 H/r= 350

A/r= 25

C_u gem. USBR= 60

C_s gem. USBR= 11,4

k_f (cm/s)= 1,1E-03

k_f -Wert (cm/s)= 3,9E-03

k_f (m/s)= 1,1E-05

k_f -Wert (m/s)= 3,9E-05

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

Auftragnehmer: Kreisstadt Bergeheim Fachbereich 6,
Abt. 6.1 - Planung & Umwelt
Bethlehemer Str. 9-11
in 50126 bergheim

Maßnahme: BV Bebauungsplangebiet Nr. 270/RH
"Bergergasse"

Bearbeiter: M. G.

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes n. USBR Earth Manual

Anlage 4 Blatt 2

Bezeichnung des Prüfpunktes: SV 2

Bohrtiefe (cm):	B=	700
Überstau im Standrohr ü. OKG (cm):	h=	0
Gesamtwasseraufstau im Bohrloch (cm):	H=	700
offenes Bohrloch u. OKG (cm):	A=	50
verrohrtes Bohrloch u. OKG (cm):	a=	650
Mächtigkeit der untersuchten Schicht (cm):	Tu=	850
Bohrlochradius (cm):	r=	2
Wasserzugabe (l/min):	Q=	1,65
Wasserzugabe (cm ³ /s):	Q=	27,50
Versuchsdauer (min.):	T=	3,7

Ermittlung des relevanten Berechnungsverfahrens

gemäß grafischer Auswertung nach USBR Earth-Manual

H/Tu= 0,824

Tu/A= 17,0

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/H= 0,07 H/r= 350

A/r= 25

C_u gem. USBR= 60

C_s gem. USBR= 11,4

k_f (cm/s)= 3,3E-04

k_f -Wert (cm/s)= 1,2E-03

k_f (m/s)= 3,3E-06

k_f -Wert (m/s)= 1,2E-05

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

Auftragegeber: Kreisstadt Bergeheim Fachbereich 6,
Abt. 6.1 - Planung & Umwelt
Bethlehemer Str. 9-11
in 50126 bergheim

Maßnahme: BV Bebauungsplangebiet Nr. 270/RH
"Bergergasse"

Bearbeiter: M. G.