

Geotechnischer Bericht

Projektnummer: p/159321-versick

Projekt: Erschießung BG Kiefernweg
33378 Rheda-Wiedenbrück

Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Auftraggeber: Eigenbetrieb Abwasser
Stadt Rheda-Wiedenbrück
Rathausplatz 13
33378 Rheda-Wiedenbrück

Planung: Büro für Siedlungswasserwirtschaft und Straßenbau
G. Gröger
Scheidenstraße 14
59556 Lippstadt

Bearbeiter: Dipl.-Geol. A. Gey

Münster, den 1. Oktober 2019

Anlagen:

Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, im Maßstab 1 : 1.000

Nr. 2 Schichtenprofile gem. DIN 4023, M. d. Höhe 1 : 25

Nr. 3 Ergebnisse der Versickerungsversuche

Inhaltsverzeichnis

<u>1. VORBEMERKUNGEN</u>	<u>3</u>
<u>2. GELÄNDEARBEITEN UND LABORUNTERSUCHUNGEN</u>	<u>3</u>
<u>3. ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNG</u>	<u>4</u>
3.1 SCHICHTENFOLGE, BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	4
3.2 WASSER	4
3.3 DARLEGUNG DER RECHTLICHEN VORGABEN GEM. DWA-REGELWERK A 138	5
3.4 BODENGRUPPEN, BODENKLASSEN, FROSTEMPFLINDLICHKEITSKLASSEN, CHARAKTERISTISCHE BODENKENNGRÖßEN	6

1. Vorbemerkungen

Das **Ingenieurgeologische Büro (igb) Gey & John GbR**, An der Kleimannbrücke 13, 48157 Münster, wurde seitens des **Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück**, Rathausplatz 13, 33378 Rheda-Wiedenbrück im September 2019 mit der Durchführung einer ergänzenden Bodenuntersuchung zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im Baugebiet Kiefernweg in 33378 Rheda-Wiedenbrück beauftragt.

Zu diesem Bauvorhaben liegt ein Geotechnischer Bericht mit der Projektnummer p/159321 vom 30. Okt. 2019 vor. In diesem wurde auf die Errichtung von Kanälen aber auch auf die Versickerung von Regenwasser eingegangen. Demnach ist von mittleren Hochgrundwasserständen um 69 mNN auszugehen. Nach etwas geringer durchlässigen, weil leicht verlehnten Decksanden schließen nachfolgend nichtbindige bis feinkornarme Sande mit günstigeren Beiwerten um geschätzt 5×10^{-5} m/s an, die für eine dezentrale Versickerung der Regenwässer geeignet sind..

Seitens des beauftragten Planungsbüros für Siedlungswasserwirtschaft und Straßenbau, G. Gröger, Scheidenstraße 14, 59556 Lippstadt, sollen die künftig auf den versiegelten Flächenabschnitten anfallenden Regenwässer an der Westseite des Baugebietes und zwar jenseits des geplanten Lärmschutzwalles in der Fläche versickert werden. Die Sohle dieser Versickerungsfläche ist mit 70,2 mNN anvisiert.

Im südlichen Abschnitt liegt eine Grünfläche mit Geländehöhen um 71,2 / 71,4 mNN vor. Der nördliche Abschnitt ist bislang noch nicht in Besitz des Erschließungsträgers. Allerdings verläuft hier entlang der im Westen angrenzenden Bestandsbebauung ein öffentlicher Graben. Dieser weist Koten um 70,6 / 70,7 mNN auf.

2. Geländearbeiten und Laboruntersuchungen

Zur Erschließung der geologischen und hydrologischen Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Versickerungsfläche wurden am 30. September 2019 insgesamt 4 Kleinbohrungen im Rammkernsondiervorhaben (RKS 1 bis RKS 4, Ø 36 bis 50 mm) bis in Tiefen zwischen 1 und 3 m u. GOK geführt. Ziel war es dabei den versickerungsrelevanten Tiefenabschnitt zwischen 70,2 und bis 0,5 m darunter aufzuschließen und hydraulisch zu untersuchen. Zwecks Prüfung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden die flachen Bohrlöcher der RKS V 2 und der RKS V 3 mittels Filterrohr gestützt und in den so verrohrten Bohrlöchern abschließend Sickerversuche mit stetiger Wassersäule ausgeführt. Im Bereich der 3 m tiefen RKS 1 und RKS 4 wurden ergänzende Flachbohrungen bis 1,5 bzw. 1,6 m u. GOK geführt und diese nachfolgend mit den Filterrohren gestützt und anschließend getestet.

Die genaue Lage der mit dem AG abgestimmten Bohr- und Rammansatzpunkte ist dem in der Anlage 1 beigelegten Lageplan zu entnehmen. Als Bezugsniveau zum Höheneinmaß der Bohr- und Rammansatzpunkte wurde die OK eines Kanalschachtes am Ende des Tannenweges mit der absoluten Höhe von 72,00 mNN gewählt.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierbohrungen wurden in Schichtenprofilen in Anlehnung an die DIN 4023 auf der Anlage 2 dargestellt.

Der Anlage 3 sind die Ergebnisse der Versickerungsversuche zu entnehmen.

3. Ergebnisse der Bodenuntersuchung

3.1 Schichtenfolge, Bodenmechanische Eigenschaften

Oberflächennah ist das Gelände mit einem Mutterboden / umgelagerten Oberboden aus humusführenden Sanden in Stärken um etwa 0,4 / 0,6 m bedeckt. Diese humushaltigen Böden sind als zersetzungsempfindlich / nicht raumbeständig einzustufen und infolgedessen im Bereich künftiger Hochbauten, Terrassen, Zuwegungen aber auch im Bereich der Straßenzüge restlos aufzunehmen (Abtragsplanum).

Der nachfolgende gewachsene Untergrund besteht dann, wie erwartet, aus Sanden. Es finden sich schwach schluffige, mittelsandige bis stark mittelsandige Feinsande, die zur Tiefe in feinkornarme Fein- bis Mittelsande übergehen.

3.2 Wasser

Während der Aufschlussarbeiten Ende September 2019 wurde in den tieferen, bis 3 m u. GOK geführten RKS 1 und RKS 4, Wasser mittels Lichtlot bei 2,1 / 2,7 m u. GOK ausgelotet. Dies entspricht einem Wasserspiegel von 68,5 / 68,55 mNN, der gut mit dem Wasserspiegel vom Okt. 2015 übereinstimmt.

Als Porengrundwasserleiter fungieren die nichtbindigen Sande mit geschätzten k_f -Wert zwischen ca. 1×10^{-4} für feinkornarme Sande und 5×10^{-5} m/s für max. schwach schluffige Sande. Mittels der Sickerversuche in den RKS V 1 bis RKS V 4 wurden diese Schätzwerte für die schwach schluffigen, nichtbindigen mit einem k_f -Wert um $4 - 6 \times 10^{-5}$ m/s präzisiert, so dass man von einem mittleren k_f -Wert um 5×10^{-5} m/s ausgehen kann. In der RKS V 4 wurde ein etwas günstigerer Beiwert von 2×10^{-4} m/s ermittelt.

Nach der DIN (DEUTSCHE INDUSTRIE NORM) 18130 ergeben sich für bestimmte Durchlässigkeitsbeiwerte nachfolgend dargestellte Durchlässigkeiten:

stark durchlässig: $> 10^{-4}$ m/s

durchlässig:	$10^{-4} - 10^{-6}$	m/s
gering durchlässig:	$10^{-6} - 10^{-8}$	m/s
sehr gering durchlässig:	$< 10^{-8}$	m/s

Nach der o. g. DIN sind die nichtbindigen, schwach schluffigen Sande als durchlässig einzustufen.

In diesen folglich wasserdurchlässigen Sanden werden natürliche Spiegelschwankungen in Größenordnungen um etwa 1,5/ 2 m erwartet.

Derzeit ist – in Anbetracht der Witterungsverhältnisse im Vorfeld der Baugrunduntersuchung sowie der jahreszeitlichen Entwicklung der Grundwasserstände – tendenziell eher von mittleren Spiegellagen auszugehen. Hochgrundwasserstände werden also rd. 0,8 m über den Feststellungen erwartet. Der mittlere Hochgrundwasserstand wird mit etwa 69 mNN abgeschätzt.

Präzisierende Kenndaten zu den mgl. Grundwasserstandsschwankungen bedürfen einer Einsicht in langfristige Grundwasserstandsaufzeichnungen von möglicherweise in der Nähe des BV befindlicher Grundwassermeßstellen.

3.3 Darlegung der Rechtlichen Vorgaben gem. DWA-Regelwerk A 138

Die nachfolgenden Ausführungen zu den rechtlichen Grundlagen zur Versickerung von Niederschlagswässern gründen sich auf den Richtlinien des DWA Regelwerkes A 138 [Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005].

⇒ Nach dem DWA Regelwerk sollte die Basis der Versickerungssysteme mindestens 1,0 m oberhalb des höchsten Grundwasserstandes liegen, um eine Filterung der Wässer während des Versickerungsvorganges zu ermöglichen. Bei unbedenklichen Abflüssen mit geringer stofflicher Belastung der Niederschlagswässer kann bei Flächen- und Muldenversickerungen im begründeten Ausnahmefall auch eine Mächtigkeit des Sickerraumes < 1 m vertreten werden.

Im Umfeld des Planraumes kann der MHGW für Bemessungen mit 69 mNN gleichgesetzt werden. Dies entspricht bei einer geplanten Geländehöhe im Bereich der Flächenversickerung von 70,2 mNN einem zu erwartenden Flurabstand von 2,2 m, der weit über den gestellten Anforderungen liegt.

⇒ Nach dem Regelwerk sollte eine Niederschlagsversickerung nur in Bodenschichten durchgeführt werden, deren k_f -Wert zwischen 5×10^{-3} m/s und 5×10^{-6} m/s liegt. Bei Beiwerten bis 1×10^{-6} m/s sind gewöhnlich nur noch

Mulden-Rigolen-Systeme mit mehr retentierender Wirkung nutzbar, die dann zudem einen Notüberlauf enthalten.

Im Untersuchungsraum erfüllt der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert der angetroffenen Sande von im Mittel 5×10^{-5} m/s die o. g. Anforderungen voll.

Unter Berücksichtigung der Vorgaben nach dem DWA Regelwerk bleibt zusammenfassend festzuhalten, dass eine Versickerung des Niederschlagswassers im Untersuchungsareal unter Einhaltung der Vorgaben des Arbeitsblattes ATV A 138 unter den hydrogeologischen Gesichtspunkten möglich ist. Zur Wahl können flache Rigolen, Muldenversickerungen und eben auch die geplante Flächenversickerung erfolgen.

3.4 Bodengruppen, Bodenklassen, Frostepfindlichkeitsklassen, Charakteristische Bodenkenngrößen

Umgelagerte Oberböden aus stärker humusführenden Sanden

Bodengruppe gem. DIN 18 196: A, [OH] oder auch OH]

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 1

- wegen notwendigem Abtrag infolge zersetzungsempfindlicher Humusanteile nicht relevant

Gewachsene Sande, nichtbindig

Bodengruppe gem. DIN 18 196: SE, stellenweise auch SU

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 3

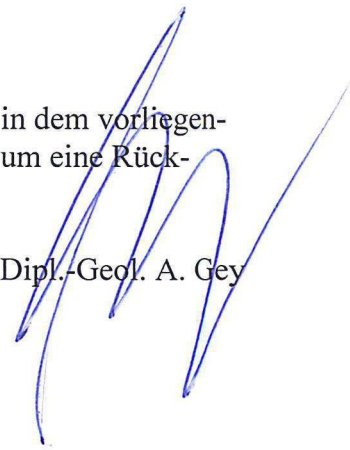
Frostepfindlichkeitsklasse
gem. ZTVE-StB 09: F 1 (nicht frostepfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	18,5 - 19	kN/m ³	
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	10,5 - 11	kN/m ³	
Kohäsion c'_k	:	0	kN/m ²	
Reibungswinkel φ'_k	:	32,5 / 35	°	
Steifemodul $E_{s,k}$	:	40 - 60	MN/m ²	Rechenwert 40 MN/m ² bei mind. midi Lagerung

Werden im Zuge der Erdarbeiten ggf. lokal von den Ergebnissen der Bodenuntersuchung abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen, ist der Sachverständige auf jeden Fall mit einer Begutachtung des Aushubniveaus und einer Anpassung der im Bericht getätigten Empfehlungen zu beauftragen.

Geotechnischer Bericht p/159321-versick vom 1. Oktober 2019:
BG Kiefernweg in Rheda-Wiedenbrück

Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Bericht nicht oder nur abweichend behandelt wurden, wird um eine Rücksprache mit dem Unterzeichner gebeten.



Dipl.-Geol. A. Gey

සමස්ත ප්‍රතිඵලය

Büro für Siedlungswasserwirtschaft und Straßenbau
Technikerstraße 14, 59556 Lippstadt
Telefon 029 41/21 04 50, Telefax 029 41/81 04 51

12/09/2019 Conto

G3 0,18	90% 0,83
---------	----------

DN 315 PVC-HS 104,00m 1,0‰



Gey & John GbR

Beratende Ingenieurgeologen

An der Kleimannbrücke 13

48157 Münster

Tel.: 0251/327909 Fax: 327928

- Lageplan -

Projektnummer: P/159321-versick

Projekt: Versickerungsuntersuchung
BG Kiefernweg
33378 Rheda-Wiedenbrück

Anlage: 1

Maßstab ca. 1 : 500

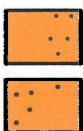
 RKS V

- = Rammkernsondierung mit Versickerungsversuch
- = Kanaldeckel (Bezugsniveau)

⊗ KD

1.87

Legende



Feinsand

Mittelsand

Mu

Mutterboden

A

Auffüllung

m NN

72.50

72.00

71.50

71.00

70.50

70.00

69.50

69.00

68.50

68.00

67.50

67.00

RKS V 1

70.65 mNN



Auffüllung + Mutterboden
Sand, schluffig, humos

0.45

Feinsand
stark mittelsandig, schwach schluffig

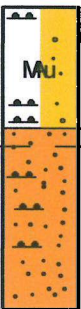
2.40

Feinsand + Mittelsand
z. T. schwach schluffig

3.00

RKS V 2

70.66 mNN



Auffüllung + Mutterboden
Sand, schwach schluffig bis schluffig, humos

0.40

Feinsand
mittelsandig bis stark mittelsandig, schwach schluffig

1.00

RKS V 3

71.37 mNN



Auffüllung + Mutterboden
Sand, schwach schluffig, humos

0.20

Auffüllung + Mutterboden
Sand, schwach schluffig, schwach humos b
humos

0.60

Feinsand
stark mittelsandig, schwach schluffig

1.00

Feinsand
mittelsandig, schwach schluffig

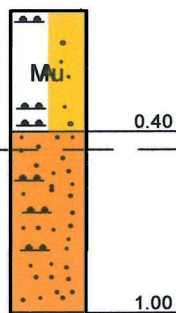
1.70

2.10 (68.55)
30.09.2019

Darstellung von Schichtenprofilen

RKS V 2

70.66 mNN

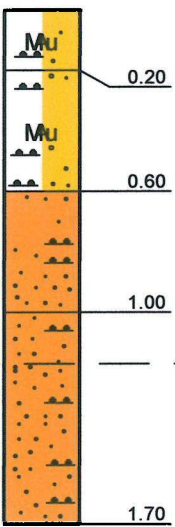


Auffüllung + Mutterboden
Sand, schwach schluffig bis schluffig, humos

Feinsand
mittelsandig bis stark mittelsandig, schwach schluffig

RKS V 3

71.37 mNN



Auffüllung + Mutterboden
Sand, schwach schluffig, humos

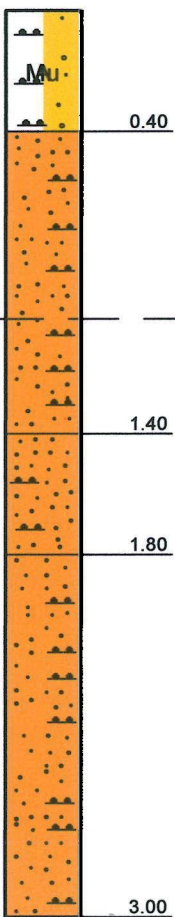
Auffüllung + Mutterboden
Sand, schwach schluffig, schwach humos bis humos

Feinsand
stark mittelsandig, schwach schluffig

Feinsand
mittelsandig, schwach schluffig

RKS V 4

71.22 mNN



Auffüllung + Mutterboden
Sand, schwach schluffig, humos

Feinsand
stark mittelsandig, schwach schluffig

Feinsand
mittelsandig bis stark mittelsandig, schwach schluffig

Feinsand + Mittelsand
schwach schluffig

2.70 (68.52) ▼
30.09.2019

Versickerungsversuche im Gelände zur Ermittlung des k_f -Wertes

Anlage: 3

Projekt: **Baugebiet Kiefernweg in 33378 Rheda - Wiedenbrück**

Untersuchung zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Projektnummer: p/159321-versick

Datum: 30. September 2019

Name der Bohrung	Nr. des Versuches	Brunnenradius r [mm]	Wasserstandshöhe h [m]	Zeit t [min]	Wassermenge [l]	Wasserzugabe Q [m³/s]	kf-Wert [m/s]
RKS V 1 1,1 - 1,6 m u. GOK	1	25	0,50	0,65	0,200	5,13E-06	7,46E-05
	2	25	0,50	0,75	0,200	4,44E-06	6,46E-05
	3	25	0,50	0,80	0,200	4,17E-06	6,06E-05
RKS V 2 0,5 - 1,0 m u. GOK	1	25	0,50	0,50	0,200	6,67E-06	9,70E-05
	2	25	0,50	0,75	0,200	4,44E-06	6,46E-05
	3	25	0,50	1,10	0,200	3,03E-06	4,41E-05
RKS V 3 1,2 - 1,7 m u. GOK	1	25	0,50	1,00	0,500	8,33E-06	1,21E-04
	2	25	0,50	1,50	0,500	5,56E-06	8,08E-05
	3	25	0,50	2,25	0,500	3,70E-06	5,39E-05
RKS V 4 1,0 - 1,5 m u. GOK	1	25	0,50	0,33	0,500	2,53E-05	3,67E-04
	2	25	0,50	0,58	0,500	1,44E-05	2,09E-04
	3	25	0,50	0,53	0,500	1,57E-05	2,29E-04