

Versickerungsuntersuchung

B-Plan 177 „Holzstrasse“,
Schwerte



Angefertigt im Auftrag der
Stadt Schwerte, FB Demographie und Stadtplanung

Hagen, im Dezember 2012



Projekt	B-Plan „Holzstrasse“, Schwerte - Versickerungsuntersuchungen - Projektnummer: 12666
Bearbeitung	Dipl.-Geogr. E. Kraus (Gutachterin)
Umfang	8 Seiten 3 Anlagen inkl. 2 Abbildungen
Auftraggeber	Stadt Schwerte FB Demographie und Stadtplanung Rathausstr. 31 58239 Schwerte
Auftragnehmer	Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Haldener Straße 12 58095 Hagen Telefon: 0 23 31 / 34 969 0 Telefax: 0 23 31 / 34 969 20 Email: hagen@mullundpartner.de Internet: http://www.mullundpartner.de
Hagen, im Dezember 2012	Dipl.-Geol. Christoph Richter (verantwortlicher Gutachter)



INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS / VORGANG / AUFGABENSTELLUNG	3
2	AUFTRAGSUMFANG	3
3	VERWENDETE UNTERLAGEN	3
4	STANDORTBESCHREIBUNG, DERZEITIGE UND GEPLANTE NUTZUNG	4
5	GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	4
6	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	5
6.1	Vorerkundungen, Örtliche Erhebung	5
6.2	Untersuchungskonzept, Kleinrammbohrungen und Probenahme	5
6.3	Versickerungsuntersuchungen	5
7	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	6
7.1	Ergebnisse der Kleinrammbohrungen	6
7.2	Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen	6
8	ZUSAMMENFASSUNG	7

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anhang I:** Abb. 01: Übersichtslageplan
Abb. 02: Lage der Bohransatzpunkte / Versickerungsversuche
- Anhang II:** Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
- Anhang III:** Versickerungsprotokolle
- Anhang IV:** Nivellierprotokoll

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Feldarbeiten:

GOK:	Geländeoberkante
GW:	Grundwasser
KRB:	Kleinrammbohrung
kb / ET:	kein Bohrfortschritt / Endtiefe



1 ANLASS / VORGANG / AUFGABENSTELLUNG

Es ist geplant, das Wohngebiet an der Holzstrasse in Schwerte zu erweitern. Dazu ist die nach N bzw. NW angrenzende Fläche vorgesehen (s. Abb. 01 u. 02). Eine Gefährdungsabschätzung und Baugrundbeurteilung liegt bereits vor (Ahlenberg Ingenieure GmbH). Des Weiteren sollen Versickerungsuntersuchungen stattfinden und im Rahmen eines hydrologischen Gutachtens ausgewertet werden.

Die Mull und Partner Ing.-Ges. mbH, NL Hagen, wurde am 07.11.2012 seitens der Stadt Schwerte, Fachbereich Demographie und Stadtplanung, mit den entsprechenden Leistungen beauftragt.

2 AUFTRAGSUMFANG

Der Auftrag beinhaltet folgenden Untersuchungsumfang:

- Abteufen von 2 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von 2 bis 3 m und Durchführung von Versickerungsuntersuchungen im Bohrloch. Vorgaben über die Lage der Bohransatzpunkte vom AG liegen nicht vor. Aus fachlichen Erwägungen wurden die Bohrungen und Versickerungsversuche außerhalb der geplanten Bebauung vorgenommen.
- Aufnahme von Schichtenprofilen nach DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 22476, DIN 4023 und Bodenansprache nach DIN 18 196 / DIN 18 300
- Beprobung des Bodens
- Einmessen der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe
- Erstellen eines hydrologischen Gutachtens

3 VERWENDETE UNTERLAGEN

Für den vorliegenden Bericht wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] Ahlenberg Ingenieure GmbH: Bebauungsplan Nr. 177 „Holzstrasse“ in Schwerte, - Gefährdungsabschätzung (orientierende Phase), generelle Baugrundbeurteilung -. 2011.
- [2] Geologische Karte von NRW 1: 100 000 mit Erläuterungen, Blatt C 4710 Dortmund, 1987.



4 STANDORTBESCHREIBUNG, DERZEITIGE UND GEPLANTE NUTZUNG

Der zu untersuchende Standort liegt an der Holzstrasse in Schwerte und wird derzeit als Acker- und Wiesenfläche genutzt. Das Gelände hat eine Fläche von etwa 7.500 m² [1]. Nördlich der Fläche verlaufen Bahngleise, im Osten und Westen schließen sich weitere Acker- und Wiesenflächen an und südlich bzw. südöstlich grenzt das Wohngebiet mit Einfamilienhäusern an.

Die Stadt Schwerte plant auf der Untersuchungsfläche die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 177 „Holzstrasse“. Entstehen soll ein Wohngebiet mit lockerer Bebauung, welches sich an das bereits bestehende Wohngebiet angliedert.

Die Lage des Untersuchungsgeländes im Stadtgebiet von Schwerte ist in der Abbildung 01 in Anlage I zu diesem Bericht dargestellt.

5 GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

Regionalgeologisch betrachtet befindet sich das Untersuchungsgebiet am Nordrand des rechtsrheinischen Schiefergebirges.

Im tieferen Untergrund stehen Gesteine des Oberkarbon (Namur A + B) mit der Ziegelschieferfolge aus Ton- bis Schluffstein an. Die Verwitterungszone des Ton- / Schluffsteins wird im Bereich des Untersuchungsgebietes von pleistozänen Ablagerungen (Löß) der Weichselkaltzeit überdeckt. Allgemein besitzen Lößböden ein Korngrößenspektrum vom Schluff- bis in den Feinsandbereich. Die im Untersuchungsbereich anstehenden hellbraunen bis braunen Lößböden stellen sich als feinsandig bis stark feinsandige Schluffe dar.

Die quartären Lockergesteine fungieren in der Regel als Porengrundwasserleiter. Im tieferen Untergrund, der Ziegelschieferfolge aus Ton- bis Schluffsteinen, befindet sich ein zweites Grundwasserstock (Kluftgrundwasserleiter). Auf der Untersuchungsfläche wurde bei den Geländearbeiten am 18.12.2012 bis zu einer Endteufe von 4,00 m kein Grundwasser angetroffen. Die Ruhr verläuft hier von nordöstlicher Richtung nach Südwesten. Aufgrund der Topographie und der Ruhr als Hauptvorfluter kann generell von Grundwasserfließrichtungen in südliche Richtung ausgegangen werden.



6 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

6.1 Vorerkundungen, Örtliche Erhebung

Im Vorfeld der Feldarbeiten erfolgte aus Arbeitsschutz- und Haftungsgründen die Einholung von Leitungstrassenplänen. Das Gelände wurde begangen. Die Bohrpunkte wurden vorab ausgemessen und in der Örtlichkeit verzeichnet.

6.2 Untersuchungskonzept, Kleinrammbohrungen und Probenahme

Am 18.12.2012 wurden Bodenuntersuchungen durchgeführt. Auf der Untersuchungsfläche wurden insgesamt 2 Kleinrammbohrungen Ø 60/50 mm (KRB 1 bis KRB 2) bis zu einer Endteufe von max. 4,00 m u. GOK abgeteuft. Die Sondieransatzpunkte sind im Lageplan (vgl. Anhang 1, Abb. 02) gekennzeichnet.

Das Bohrgut wurde geologisch und organoleptisch von einem Dipl.-Geologen angesprochen und in einem Schichtenverzeichnis gemäß DIN EN ISO 14688 aufgenommen. Aus jedem Bohrmeter der Kleinrammbohrung sowie bei Schichtwechsel wurde jeweils eine Probe entnommen und in luftdicht verschließbare Glasbehälter (0,5 – 1,0 l Füllvolumen) abgefüllt. Die Probenahme erfolgte mittels Spatelschieber aus der Mitte der Bohrsonde, um Verschleppungen an den Innenrandbereichen der Sonde auszuschließen. Die Bohrsonden sowie das Bohrgestänge und der Beprobungsspatel wurden im Anschluss an jede Probenahme gereinigt. Die entnommenen Bodenproben (insgesamt 7 Stück) wurden sofort einheitlich beschriftet und kühl und dunkel gelagert. Die Bodenproben werden bis zum Abschluss des Projektes bzw. für 6 Monate im Probenlager unserer Ingenieurgesellschaft inventarisiert.

Die Bohransatzpunkte wurden nach ihrer Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen ist im Lageplan (vgl. Anlage I, Abb. 02) eingetragen. Das Nivellement ist der Anlage IV beigefügt. Die Schichtenverzeichnisse und Säulenprofile nach DIN EN ISO 14688 sind in der Anlage II abgelegt.

6.3 Versickerungsuntersuchungen

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden in den Sondierungen KRB 1 und KRB 2 Versickerungsversuche im Bohrloch mit konstanter Drucksäule durchgeführt, um die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes beurteilen zu können. Die Versickerungsversuche erfolgten in einer Tiefe von 1,00 bis 2,00 m (KRB 1) und 3,00 bis 4,00 m (KRB 2) nach Bohrlochtestverfahren im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974). Zur Fixierung der offenen Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut (s. auch Anlage III).



7 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

7.1 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Der Bodenaufbau kann detailliert wie folgt beschrieben werden:

Im Untersuchungsgebiet wurde an der Geländeoberfläche ein 0,50 m mächtige(r) **Mutterboden bzw. Ackerkrumme**, aus humosen, feinsandigem bis stark feinsandigem Schluff, erbohrt.

Unterhalb des Mutterbodens steht **Lößlehm** an, bestehend aus feinsandigem Schluff. Der Lößlehm reicht bis in die erbohrten Tiefen von 2,00 m (KRB 1) und 4,00 m (KRB 2).

Unterhalb des Lößlehms ist die Verwitterungszone der karbonischen Ton- und Schluffgesteine zu erwarten. Das Festgestein wurde in beiden Bohrungen nicht erreicht. Dem Gutachten der Ahlenberg Ingenieure GmbH [1] ist zu entnehmen, dass die Verwitterungszone im nördlichen Bereich der Untersuchungsfläche in geringerer Tiefe ansteht (ca. bei 2,20 bis 2,40) als im südlichen Bereich (ca. bei 4,50 bis 5,10 m).

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungsmaßnahmen nicht angetroffen. In KRB 1 wurde der anstehende Schluff ab ca. 1,00 m, in KRB 2 ab ca. 1,50 m, klopfmass vorgefunden (Schichtenwasser).

7.2 Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen

In dem Bohrloch der KRB 1 wurde in einer Tiefe von 1,00 bis 2,00 m u. GOK (Lößlehm) sowie im Bohrloch der KRB 2, in einer Tiefe von 3,00 bis 4,00 m (Lößlehm), eine Versickerungsuntersuchung durchgeführt.

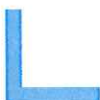
In Abhängigkeit von der Versickerungsstrecke und dem Abstand des Versuchswasserspiegels zum Grundwasserspiegel, bzw. zum nächsten wasserstauenden Horizont, berechnet sich die Durchlässigkeit des Untergrundes nach US Bureau of Reclamation für den vorliegenden Fall wie folgt:

$$K_r = 0,265 \times (Q/h^2) \times (\ln(h/r)) / (0,1667 + H/3h)$$

mit:

Q = Durchfluss [m³/s]

r = 0,025 = Bohrlochradius [m]



h = Druckhöhe/Wassersäule [m]

H = Abstand Versuchswasserspiegel zum Grundwasserspiegel

k_f = Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

Nach der o.g. Rechnung werden für die durchgeführten Infiltrationsmessungen Durchlässigkeitsbeiwerte von

$K_f = 1,5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ für KRB 1 (VV1) und

$K_f = 1,8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ für KRB 2 (VV2)

ermittelt (vgl. Anhang III).

Gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 liegt der relevante Versickerungsbereich etwa in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s. Der auf der Untersuchungsfläche vorhandene Lößlehm ist somit als **nicht versickerungsfähig** einzustufen.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Das Wohngebiet an der Holzstrasse in Schwerte soll erweitert werden (Bebauungsplan Nr. 177 „Holzstrasse“). Dazu ist das sich im Norden bzw. Nordwesten anschließende Gelände mit einer Größe von 7.500 m² vorgesehen, welches aktuell aus Acker- und Wiesenflächen besteht. Eine Gefährdungsabschätzung und Baugrundbeurteilung wurde bereits durch die Ahlenberg Ingenieure GmbH im Jahr 2011 vorgelegt. Ziel dieser Erhebung war die Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Bodens.

Zu diesem Zweck wurden am 18.12.2012 Bodenuntersuchungen durch die Mull und Partner Ing.-Ges. mbH durchgeführt. Insgesamt wurden zwei Kleinrammbohrungen (\varnothing 60/50 mm) bis in eine max. Tiefe von 4,00 m abgeteuft.

Auf der Untersuchungsfläche steht feinsandiger **Lößlehm** an. Dieser weist an der Geländeoberfläche im Bereich der KRB 1 eine Bodenbildung mit Ausprägung eines ca. 0,50 m mächtigen Ah-Horizontes (humoser Oberbodenhorizont) auf. Im Bereich der KRB 2 ist ein Ap-Horizont (Pflughorizont) ausgebildet. Die erbohrten Endtiefen erreichen 2,0 m (KRB 1) und 4,00 m (KRB 2).

Das Festgestein wurde nicht erbohrt.

Grundwasser wurde nicht angetroffen.




Die Versickerungsuntersuchungen zeigen, dass der anstehende Lößlehm als **nicht versickerungsfähig** einzustufen ist (KRB 1 / VV1: $K_f = 1,5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$, KRB2 / VV 2: $K_f = 1,8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$).

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, NL Hagen
Hagen, im Dezember 2012



ppa. Dipl.-Geol. Chr. Richter
- Niederlassungsleiter / verantw. Gutachter-



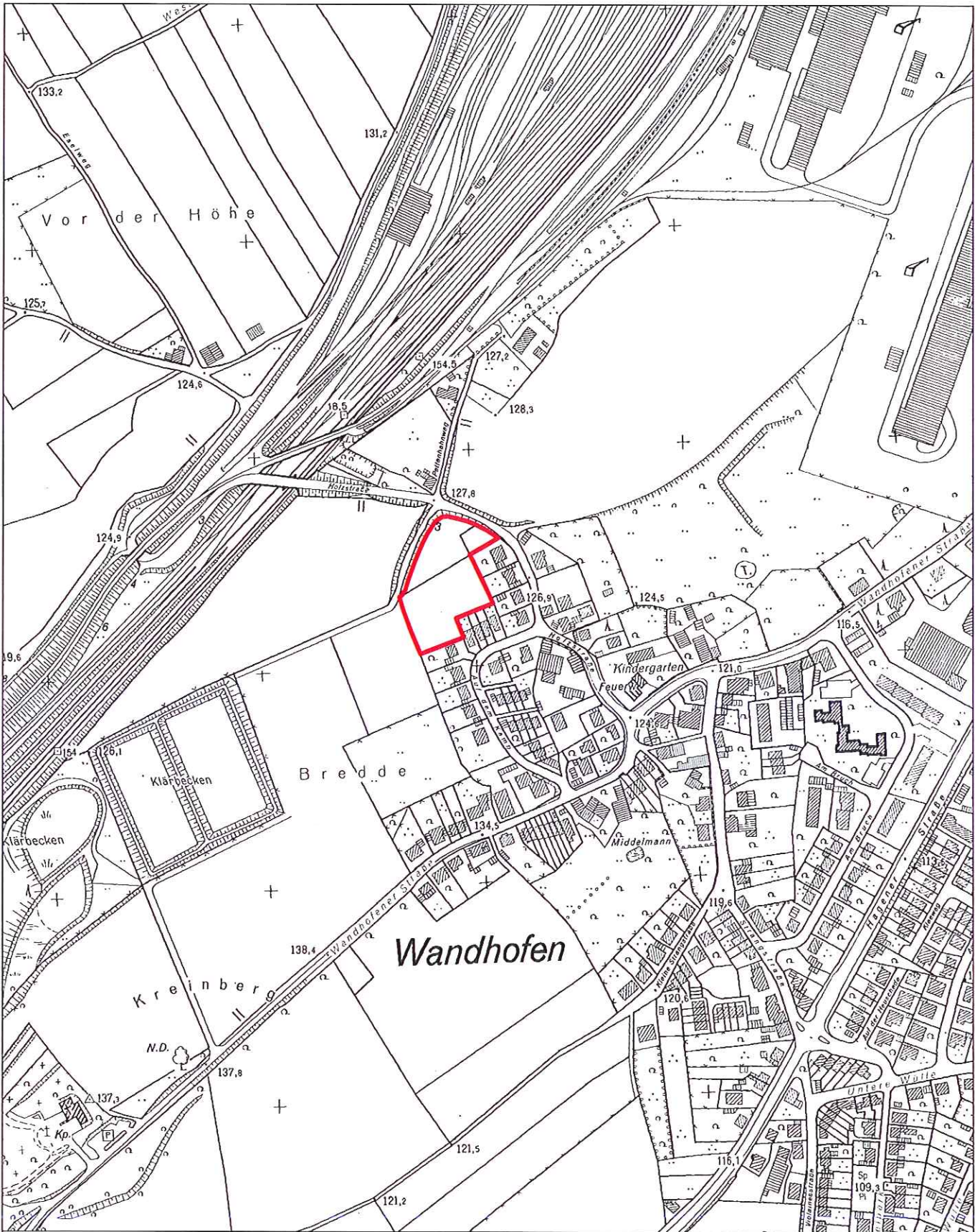
i. A. E. Kraus
Dipl.-Geogr. E. Kraus
- Projektbearbeiterin-



Anlagen

Anlage I:

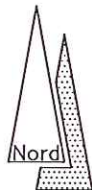
Abbildungen



Legende



Untersuchungsfläche



Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Haldener Straße 12
 58095 Hagen



Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	19.12.12	Kick	Kraus

Auftraggeber
 Stadt Schwerte

Maßstab 1 : 5.000

Benennung

Übersichtslageplan

Anlage

I

Abbildung

01

Projekt

B-Plan 177 "Holzstraße" in Schwerte

- Versickerungsuntersuchungen -

Legende



Untersuchungsfläche

KRB 1



Kleinrammbohrung mit
Versickerungsversuch

KRB	1
Höhe	105,25
Endteufe	3,00
Auffüllung	2,30

Höhe in mNN

Endteufe in m u GOK kbf = kein Bohrfortschritt

Auffüllungsmächtigkeit in m u GOK

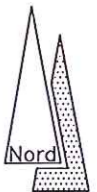
KRB	1
Höhe	129,09
Endteufe	4,00
Auffüllung	-

KRB 1 / VV 1



KRB	2
Höhe	128,93
Endteufe	2,00
Auffüllung	-

KRB 2 / VV 2



Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
NL Hagen
Haldener Straße 12
58095 Hagen



Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	19.12.12	Kick	Kraus

Auftraggeber

Stadt Schwerte

Maßstab 1: 500

Benennung

Lage der Bohransatzpunkte /
Versickerungsversuche

Anlage

I

Abbildung

02

Projekt

B-Plan 177 "Holzstraße" in Schwerte

- Versickerungsuntersuchungen -

Anlage II : Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

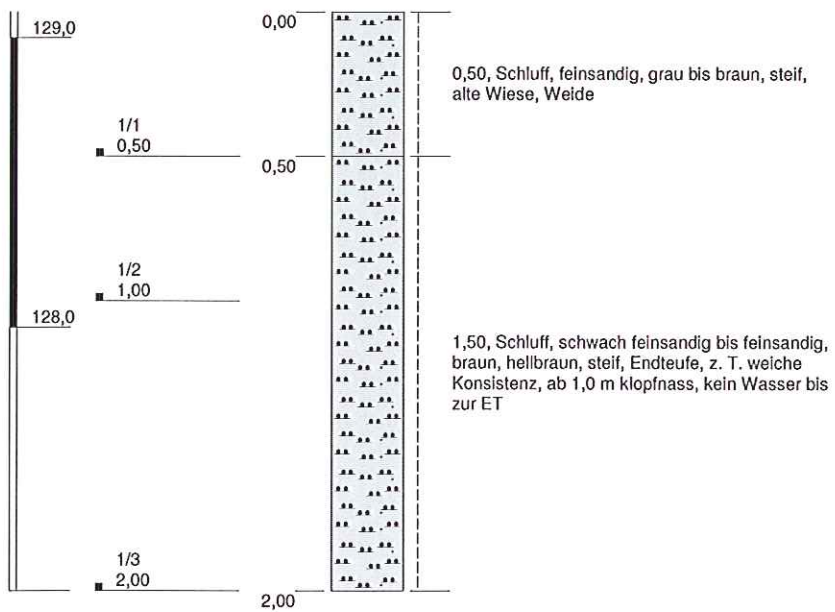
Projekt: 12666 B-Plan 177 "Holzstr.", Schwerte

Datum: 18.12.0012

Bohrung: KRB 1 / VV 1

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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, feinsandig				alte Wiese, Weide	bp	1/1	0,50
	b)							
	c) steif	d)	e) grau bis braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig				Endteufe, z. T. weiche Konsistenz, ab 1, 0 m klopfmass, kein Wasser bis zur ET	bp bp	1/2 1/3	1,00 2,00
	b)							
	c) steif	d)	e) braun, hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

KRB 1 / VV 1
(129,09 mNN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 12666 B-Plan 177 "Holzstr.", Schwerte	
Bohrung: KRB 1 / VV 1	
Auftraggeber:	Stadt Schwerte
Bohrfirma:	Terratec
Bearbeiter:	Kraus
Datum:	18.12.0012
Ansatzhöhe:	129,09 mNN
Endtiefe:	2,00 m





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

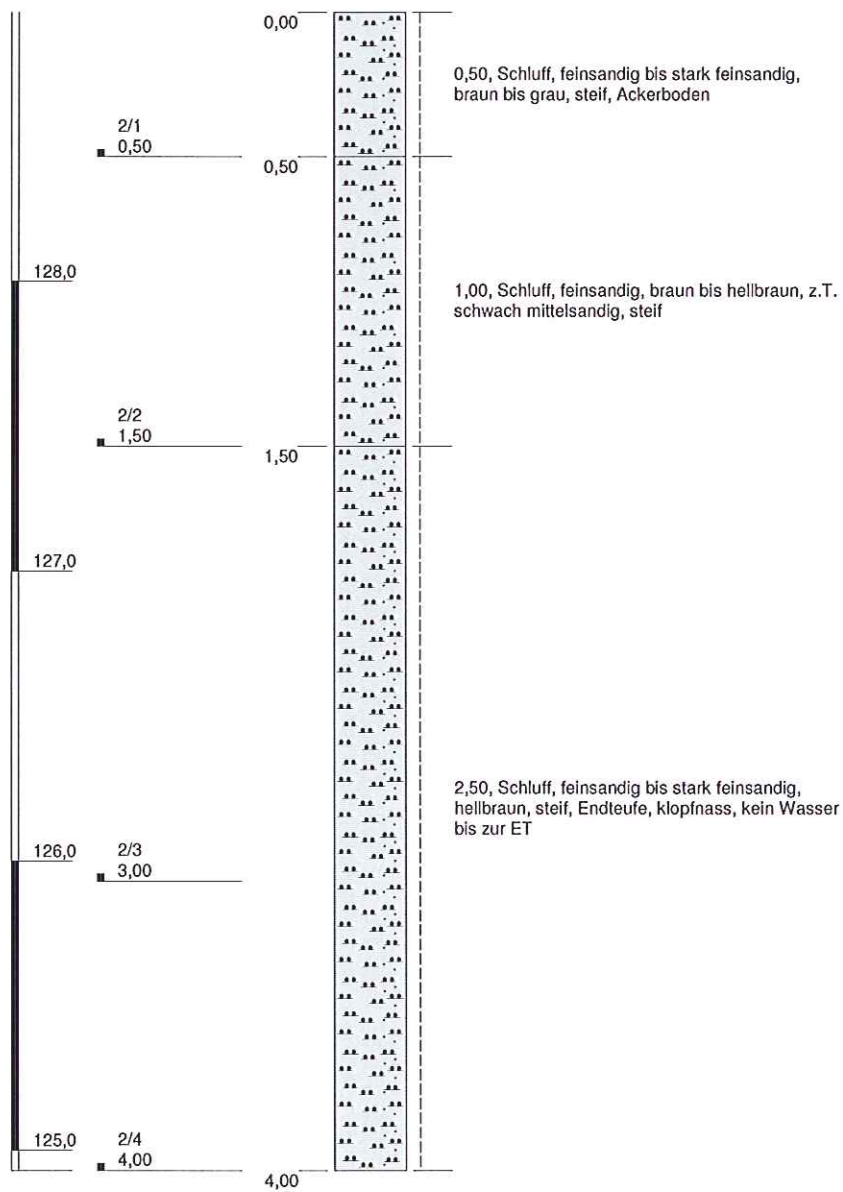
Projekt: 12666 B-Plan 177 "Holzstr.", Schwerte

Datum: 18.12.0012

Bohrung: KRB 2 / VV 2

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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, feinsandig bis stark feinsandig				Ackerboden	bp	2/1	0,50
	b)							
	c) steif	d)	e) braun bis grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, feinsandig					bp	2/2	1,50
	b) z.T. schwach mittelsandig							
	c) steif	d)	e) braun bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig				Endteufe, klopfmass, kein Wasser bis zur ET	bp bp	2/3 2/4	3,00 4,00
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

KRB 2 / VV 2
(128,93 mNN)



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: 12666 B-Plan 177 "Holzstr.", Schwerte	
Bohrung: KRB 2 / VV 2	
Auftraggeber: Stadt Schwerte	
Bohrfirma: Terratec	
Bearbeiter: Kraus	Ansatzhöhe: 128,93 mNN
Datum: 18.12.0012	Endtiefe: 4,00 m



Anlage III:

Versickerungsprotokolle

Versickerungsversuch in KRB 1 / VV 1

Versuchsdurchführung: Bohrlochtestverfahren im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch¹ (zur Fixierung der offenen Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut!)

Versuchstiefe: 1,0 - 2,0 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung steht feinsandiger Schluff an.

Bohrlochtestverfahren im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch: Für diesen Versuch lag eine offene Rammkernbohrung (KRB - Durchmesser 50 mm) bis in 2,0 m Tiefe vor. Entsprechend¹ erstreckt sich die Versickerungstrecke (h) vom konstant gehaltenen Versuchswasserspiegel in 1,0 m unter GOF bis in 2,0 m Tiefe (h = 1,0 m). H ist der Abstand des Versuchswasserspiegels zum Grundwasserspiegel bzw. zum nächsten wasserstauenden Horizont. Da keine weiteren Informationen über den tieferen Bodenaufbau vorliegen, wird H zu 1,00 m (stauende Schicht wird in Endteufe der KRB = 2,0 m angenommen) angesetzt. Nach dem Vorwässern wurde die Versuchsreihe gestartet. Nach Wassersättigung versickerten in 1.265 sec 100 ml Wasser. Hieraus ergibt sich Q zu $7,9 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$.

Messgrößen und Berechnung des K-Wertes:

In Abhängigkeit von h zu H gelten verschiedene Formeln. Hier gilt $3h \geq H \geq h$ ($3,0 \geq 1,0 \geq 1,0$) und somit folgende Formel:

Durchlässigkeitskoeffizient $K = 0,265 \times (Q/h^2) \times (\ln(h/r)) / (0,1667 + H/3h) \text{ m/s}$ mit:

$Q = \text{Wasserdurchfluss} = 7,9 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$

$r = \text{Radius KRB} = 0,025 \text{ m}$

$h = 1,0 \text{ m}$ (Versickerungstrecke)

$H = 1,0 \text{ m}$

$K = 0,265 \times (7,9 \times 10^{-8}/1,0^2) \times (\ln(1,0/0,025)) / (0,1667 + 1,0/3 \times 1,0) \text{ m/s}$

$K = 1,5 \times 10^{-7} \text{ (m/s)}$

¹ nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“

Versickerungsversuch in KRB 2 / VV 2

Versuchsdurchführung: Bohrlochtestverfahren im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch¹ (zur Fixierung der offenen Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut!)

Versuchstiefe: 3,0 - 4,0 m unter Geländeoberfläche (GOF)

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung steht feinsandiger Schluff an.

Bohrlochtestverfahren im offenen, nicht ausgebauten Bohrloch: Für diesen Versuch lag eine offene Rammkernbohrung (KRB - Durchmesser 50 mm) bis in 4,0 m Tiefe vor. Entsprechend¹ erstreckt sich die Versickerungsstrecke (h) vom konstant gehaltenen Versuchswasserspiegel in 3,0 m unter GOF bis in 4,0 m Tiefe (h = 1,0 m). H ist der Abstand des Versuchswasserspiegels zum Grundwasserspiegel bzw. zum nächsten wasserstauenden Horizont. Da keine weiteren Informationen über den tieferen Bodenaufbau vorliegen, wird H zu 1,00 m (stauende Schicht wird in Endteufe der KRB = 4,0 m angenommen) angesetzt. Nach dem Vorwässern wurde die Versuchsreihe gestartet. Nach Wassersättigung versickerten in 1.075 sec 100 ml Wasser. Hieraus ergibt sich Q zu $9,3 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$.

Messgrößen und Berechnung des K-Wertes:

In Abhängigkeit von h zu H gelten verschiedene Formeln. Hier gilt $3h \geq H \geq h$ ($3,0 \geq 1,0 \geq 1,0$) und somit folgende Formel:

Durchlässigkeitskoeffizient $K = 0,265 \times (Q/h^2) \times (\ln(h/r)) / (0,1667 + H/3h) \text{ m/s}$ mit:

$Q = \text{Wasserdurchfluss} = 9,3 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$

$r = \text{Radius KRB} = 0,025 \text{ m}$

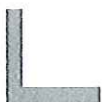
$h = 1,0 \text{ m}$ (Versickerungsstrecke)

$H = 1,0 \text{ m}$

$K = 0,265 \times (9,3 \times 10^{-8}/1,0^2) \times (\ln(1,0/0,025)) / (0,1667 + 1,0/3 \times 1,0) \text{ m/s}$

$K = 1,8 \times 10^{-7} \text{ (m/s)}$

¹ nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“



Anlage IV:

Nivellierprotokoll
