



Angewandte Ingenieurgeologie &
Altlastenuntersuchung/-sanierung

Gerd Stirmlinger

Diplom Ingenieur
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
Mobil 0151 7007 9505
E-Mail: info@An-i-nA.de
Web: www.An-i-nA.de



19-1166/Bericht01

Bauvorhaben: Groß-Umstadt, ST Semd, NBG „Buschweg“

**Überprüfung des Baugrundes hinsichtlich seiner Eignung
zur Versickerung von Niederschlagswasser**

Bauherr:

Stadt Groß-Umstadt
Abteilung 240
Straßen-, Kanal- und Trinkwasserleitungsbau
Gewerbestraße 2
64823 Groß-Umstadt

Bearbeitung:

AninA GmbH & Co. KG
(Dipl.- Ing. Stirmlinger)
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt

Darmstadt, den 18.07.2019

Verwendete Literatur / Unterlagen:

[U 1]: Lageplan mit Darstellung der Untersuchungsfläche, Stadt Groß-Umstadt

Kartengrundlagen:

[U 2]: Topografische Karten des Hessischen Landesvermessungsamtes, Blatt Nr. 6119 Groß-Umstadt; Maßstab = 1 : 25.000

[U 3]: Geologische Karten des Großherzogtums Hessen, Blatt Nr. 6119 Groß-Umstadt; Maßstab = 1 : 25.000 mit Erläuterungen

[U 4]: Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen; Grundwasserstandsaufzeichnungen / Trinkwasserschutzgebiete

Vorschriften, DIN-Normen, Verordnungen:

[U 5]: Hessisches Wassergesetz (HWG) vom 14. Dezember 2010

[U 6]: DWA Regelwerk Arbeitsblatt DWA A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Stand: April 2005

[U 7]: DWA Regelwerk Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, Stand: August 2007

[U 8]: Arbeitshilfen Abwasser, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

[U 9]: Hydrogeologie „Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie“; Bernward Hölting

Anlagen:

Anlage 1: Übersichtslageplan; Maßstab 1: 25.000

Anlage 2: Lagepläne mit Darstellung der Untersuchungspunkte

Anlage 3: Bohrprofil, Rammdiagramm, Maßstab 1 : 10

Anlage 4: Schichtenverzeichnisse

Anlagen 5.1 u. 5.2: Auswertung der in-situ Versickerungsversuche

Anlage 6: Bestimmung der Kornverteilung an repräsentativen Bodenproben (Körnungskurven)

1. Veranlassung

Die Stadt Groß-Umstadt beabsichtigt im Stadtteil Semd ein Neubaugebiet namens „Buschweg“ erschließen zu lassen (s. Anlagen 1). Das Gelände liegt auf einer Anhöhe und wird landwirtschaftlich genutzt.

Zur Minimierung von Umweltauswirkungen und hinsichtlich von Festsetzungen im Bebauungsplan ist die Möglichkeit der Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser zu klären.

Mit Schreiben vom 08.11.2019 wurde die AninA GmbH & Co. KG, Darmstadt, von der Abteilung 240 der Stadt Groß-Umstadt beauftragt, die Bodenbeschaffenheit in der Neubaufläche im Hinblick auf dessen Eignung zur Versickerung von Niederschlagswasser zu erkunden und einen geotechnischen Bericht zu erstellen.

2. Standort

Die Projektfläche liegt ca. 3 km westlich von Groß-Umstadt, in der sogenannten Reinheimer Bucht. Nach der geologischen Kartierung [U 3] ist der Untergrund der Region geprägt von mehreren Meter mächtigen Lössschichten; das kristalline Grundgebirge ist erst in größerer Tiefe zu erwarten.

Die Umgebung wird entwässert durch die Semme, welche im weiteren Verlauf in die Gersprenz und dann in die Hauptvorflut Main einmündet.

Die Untersuchungsfläche liegt:

- in einem ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiet der Zone IIIB
- in der Erdbebenzone 0 (DIN EN 1998-1/NA) mit örtlichen Untergrundbedingungen, welche der geologischen Untergrundklasse S und der Baugrundklassen C zuzuordnen sind
- in der Frosteinwirkungszone I (RSTO 12)

Die Überprüfung des Grundstücks auf mögliche Kampfmittelvorkommen ist nicht Gegenstand der Beauftragung. Eine entsprechende Anfrage kann beim Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Kampfmittelräumdienst, gestellt werden.

3. Untersuchungsumfang

Gemäß Darstellung im Lageplan der Anlage 2 wurde die Bodenbeschaffenheit mit einer Rammkernsondierbohrung (RKS 1, zur Bestimmung der Bodenabfolge) und einer „leichten“ Rammsondierung (DPL 1, zur Bestimmung der Lagerungsdichte / Tragfähigkeit des Bodens) erkundet. Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens wurden zwei in-situ-Versickerungsversuche (VV 1 u. 2) durchgeführt. Vergleichend zu den Sickerversuchen wurden charakteristische Bodenproben entnommen und deren Kornzusammensetzung labortechnisch bestimmt.

Anhand dieser Feld- und Laborergebnisse kann der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) der Bodenschichten näherungsweise bestimmt werden.

Die Feldarbeiten wurden am 13.11.2019 bei trockener Witterung durchgeführt.

4. Bodenbeschaffenheit

Der in der Neubaufläche festgestellte Bodenaufbau ist relativ gleichmäßig strukturiert und wird wie folgt vereinfacht beschrieben.

Unter ca. 30 cm mächtigem, aufgelockertem Ackerboden steht bis zur Bohrteufe von 5,0 m unter GOK tonig-feinsandiger Schluff, zunächst von brauner, mit zunehmender Tiefe von hellbrauner Farbe an (Lößlehm / Löß?). Mittels qualitativem Testverfahren nach DIN 4022 mit verdünnter Salzsäure konnten teils erhebliche Kalkgehalte nachgewiesen werden, kennzeichnend für lößähnliche Böden.

Die Vorkenntnisse der geologischen Kartierung [U 3] können somit bestätigt werden.

Die Ergebnisse der Rammsondierung DPL 1 zeigen, dass der Boden bis ca. 1,50 m Tiefe mit $n_{10} = \text{ca. } 2 - 10$ (= Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringtiefe mit der leichten Rammsonde) als weich- bis steifkonsistent zu bezeichnen ist. In die Tiefe nimmt die Festigkeit des Bodens zu (steife Konsistenz).

Nach organoleptischem Befund (Farbe, Geruch) war das natürliche Erdreich unauffällig.

Detaillierte Angaben zur Bodenbeschaffenheit sind dem Bohrprofil und Rammdiagramm der Anlage 3 zu entnehmen.

5. Grundwasser

Bei Ausführung der Feldarbeiten (13.11.2019) wurde ein freier Grundwasserwasserspiegel erwartungsgemäß nicht angetroffen.

Bedingt durch die topografischen Gegebenheiten (Hanggelände) ist nach langanhaltenden Niederschlägen mit erhöhtem Andrang von Hang- und Schichtenwasser zu rechnen. Es ist dann eine vollständige Porenwassersättigung des Bodens bis GOK zu erwarten, was durch den zu beobachteten Aufstau von Niederschlagswasser (Pfützen) bestätigt wird.

6. Ergebnisse der Versickerungs- u. Laborversuche

Zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichten wurden in Tiefen von ca. 0,40 m und 1,50 m unter GOK je ein in-situ-Versickerungsversuch (VV 1= Doppelring-Infiltrometerversuch bzw. VV 2 = open-end-test) durchgeführt, mit folgenden Ergebnissen.

Tab. 1: Versickerungsversuche (s. Anlagen 5.1 u. 5.2)

Bohrung	Versuchstiefe [m unter GOF]	Bodenart	k _f -Wert (Versickerungs- versuch)
VV 1	0,40	Schluff, tonig-feinsandig, teils sandig weich- bis steifkonsistent	9,61 x 10 ⁻⁷ m/s
VV 2	1,30	Schluff, tonig-feinsandig, steifkonsistent	7,91 x 10 ⁻⁷ m/s

Tab. 2: Kornverteilungsbestimmungen (s. Anlage 6)

Bohrung	Entnahmetiefe [m unter GOF]	Bodenart	k _f -Wert
RKS 1	0,30 - 1,50	Schluff, tonig-feinsandig, teils sandig weich- bis steifkonsistent	< 1x10 ⁻⁶ m/s *
RKS 1	1,50 – 3,10	Schluff, tonig-feinsandig, steifkonsistent	< 1x10 ⁻⁶ m/s *

* gemäß Literaturangaben / Erfahrungswert

7. Bewertung der Messergebnisse

Die in-situ Versickerungsversuche und die Laborergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung. Mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1 \times 10^{-6}$ gelten die überwiegend bindigen Lößböden als nur gering wasserundurchlässig. Kennzeichnend hierfür ist das als „Pfützen“ zu beobachtende, oberflächige Stauwasser (s. fotografische Aufnahme).

Fazit:

Die in der Untersuchungsfläche anstehenden Löß- und Lößlehmschichten sind nach DWA Regelwerk Arbeitsblatt DWA A 138 [U 6] für die Versickerung nennenswerter Mengen an Oberflächenwasser nicht geeignet.

Im Hinblick auf eine Minimierung der Umweltauswirkungen wird empfohlen, anfallendes Dach- und Oberflächenwasser Zisternen zuzuführen, deren Wasser zu Gartenbewässerung genutzt werden kann. Überschüssiges Wasser ist durch einen Überlauf einem Regenwasserkanal zuzuführen, mit Anschluss an eine Vorflut.

Hinsichtlich der Rückhaltung von Niederschlagswasser besteht die Möglichkeit, die Dächer der Bauvorhaben zu begrünen.

Die Möglichkeiten zur Wasserrückhaltung, -nutzung und -ableitung ist mit der zuständigen Wasserbehörde zu diskutieren.



8. Schlussbemerkung

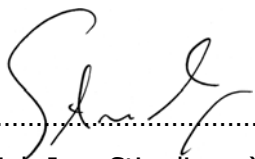
Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsumfang und den hieraus gewonnenen Erkenntnissen. Aufgrund der punktuellen Untersuchungsmethodik sind Abweichungen zur dargestellten Baugrundsituation nicht auszuschließen.

Für die zukünftigen Bauprojekte sind für jedes Objekt separate baugrundtechnische Untersuchungen durchzuführen, um eine dem Projekt angepasste Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung erarbeiten zu können.

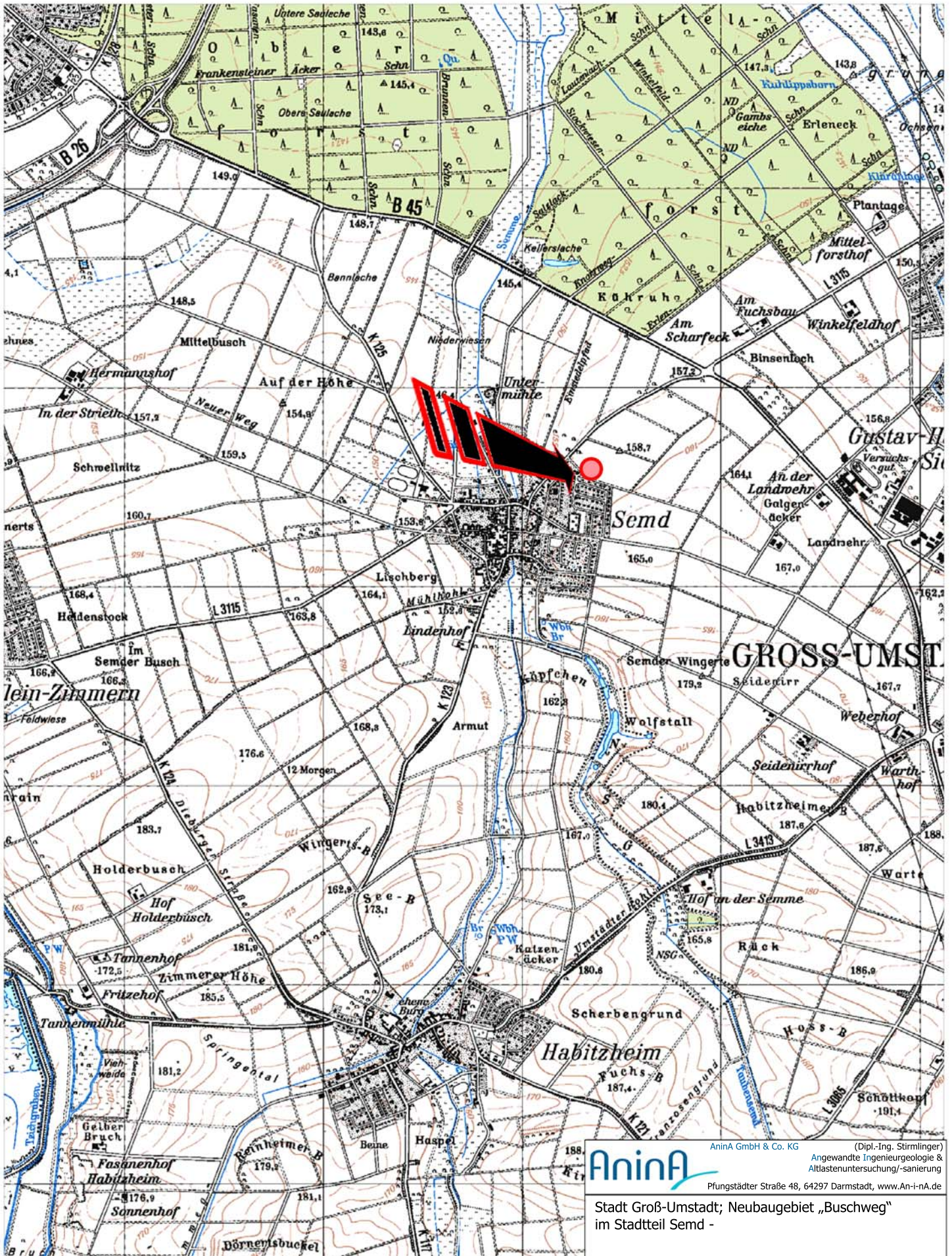
Vorliegender urheberrechtlich geschützter Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und besitzt nur für das projektierte Vorhaben Gültigkeit. Das Gutachten dient ausschließlich zur Verwendung für den Auftraggeber – die Weiterleitung des Berichtes bedarf der Zustimmung des Unterzeichners. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Alle Angaben müssen im Zuge der Bauausführung durch den Bodengutachter überprüft, bestätigt und gegebenenfalls ergänzt werden.

Darmstadt, den 18.11.2019


.....
(Dipl.-Ing. Stirmlinger)

Anlagen





AninA GmbH & Co. KG

(Dipl.-Ing. Stürmlinger)

Angewandte Ingenieurgeologie & Altlastenuntersuchung/-sanierung

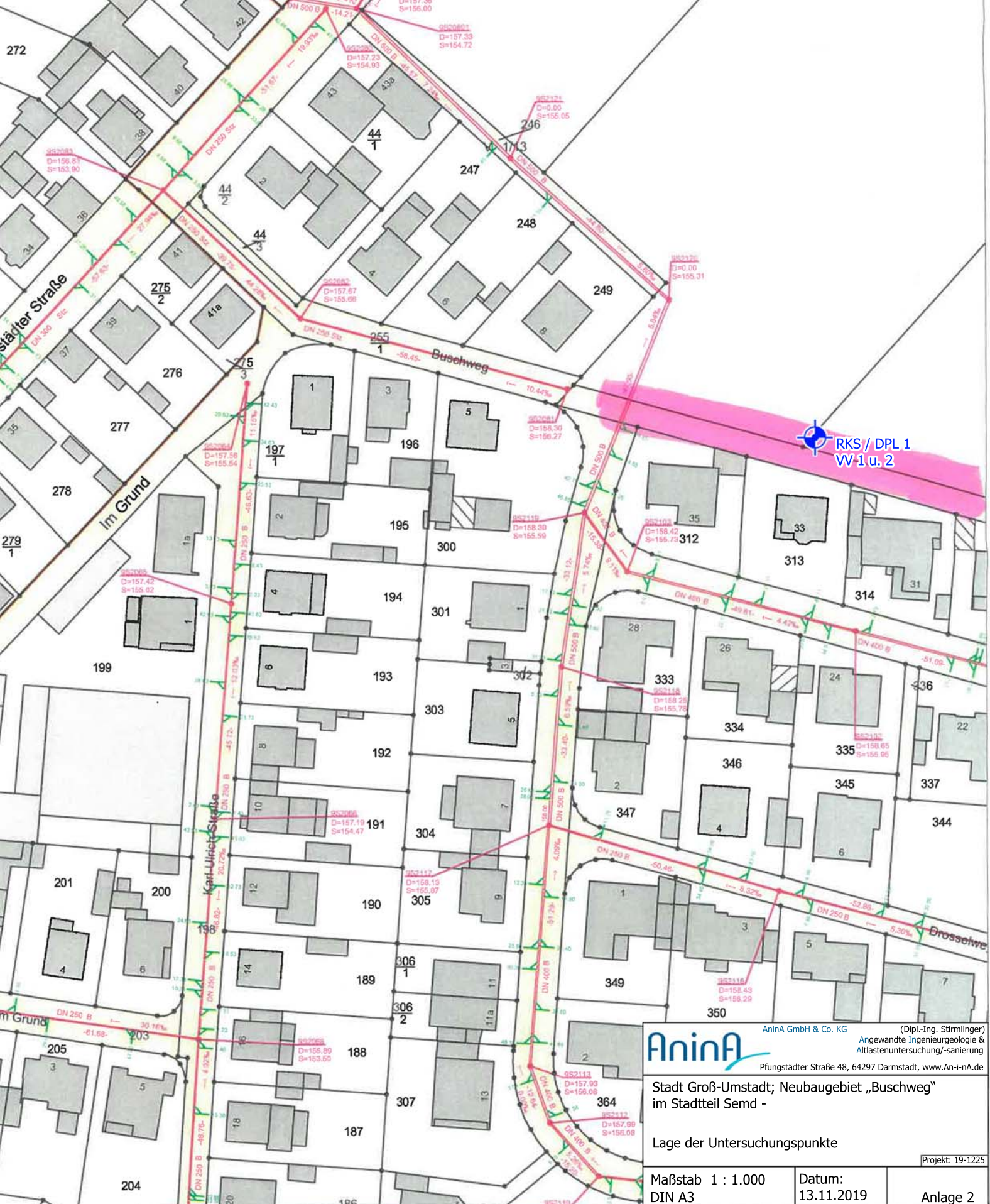
Prungstädter Straße 48, 64297 Darmstadt, www.An-i-nA.de

Stadt Groß-Umstadt; Neubaugebiet „Buschweg“
im Stadtteil Semd -

Übersichtslageplan

Maßstab 1 : 25.000 DIN A4	Datum: 13.11.2019	Anlage 1
------------------------------	----------------------	----------

Projekt: 19-1225



RKS / DPL 1
VV-1 u. 2

AninA GmbH & Co. KG (Dipl.-Ing. Stürmlinger)
Angewandte Ingenieur- & Altlastenuntersuchung/-sanierung
Pfungstädter Straße 48, 64297 Darmstadt, www.An-i-nA.de

Stad Groß-Umstadt; Neubaugebiet „Buschweg“
im Stadtteil Semd -

Lage der Untersuchungspunkte

Maßstab 1 : 1.000 DIN A3	Datum: 13.11.2019	Anlage 2
-----------------------------	----------------------	----------

GROSS-UMSTADT ERKE
Stadtwerke Groß-Umstadt
Gewerbstraße 2
64823 Groß-Umstadt

Es wird keine Gewähr dafür übernommen, dass in diesem Plan alle Versorgungsleitungen und Hausanschlüsse enthalten sind. Fehlende Leitungen sind, soweit sie eingemessen sind, den übrigen Bestandsnachweisen zu entnehmen. Es muss jedoch damit gerechnet werden, dass Leitungsbereiche gar nicht oder nicht eindeutig eingemessen sind.
Achtung:
Die genaue Lage der Leitungen ist durch Querschlag in Handschachtungen festzustellen!

PLANAUSKUNFT KANAL WASSER
Gemarkung:
Flurstück:
Lage:
Maßstab: 1:1000
Bearbeiter: Maik Giesel
Datum: 03.05. 2018
Blatt-Nr.:



AninA GmbH & Co.KG
Dipl.-Ing. Gerd Stirmlinger
Pfungstädter Straße 48
64297 Darmstadt
Tel. 06151 95 05 74 0
E-Mail: info@An-i-nA.de

Projekt: Neubaugebiet Buschweg im ST Semd

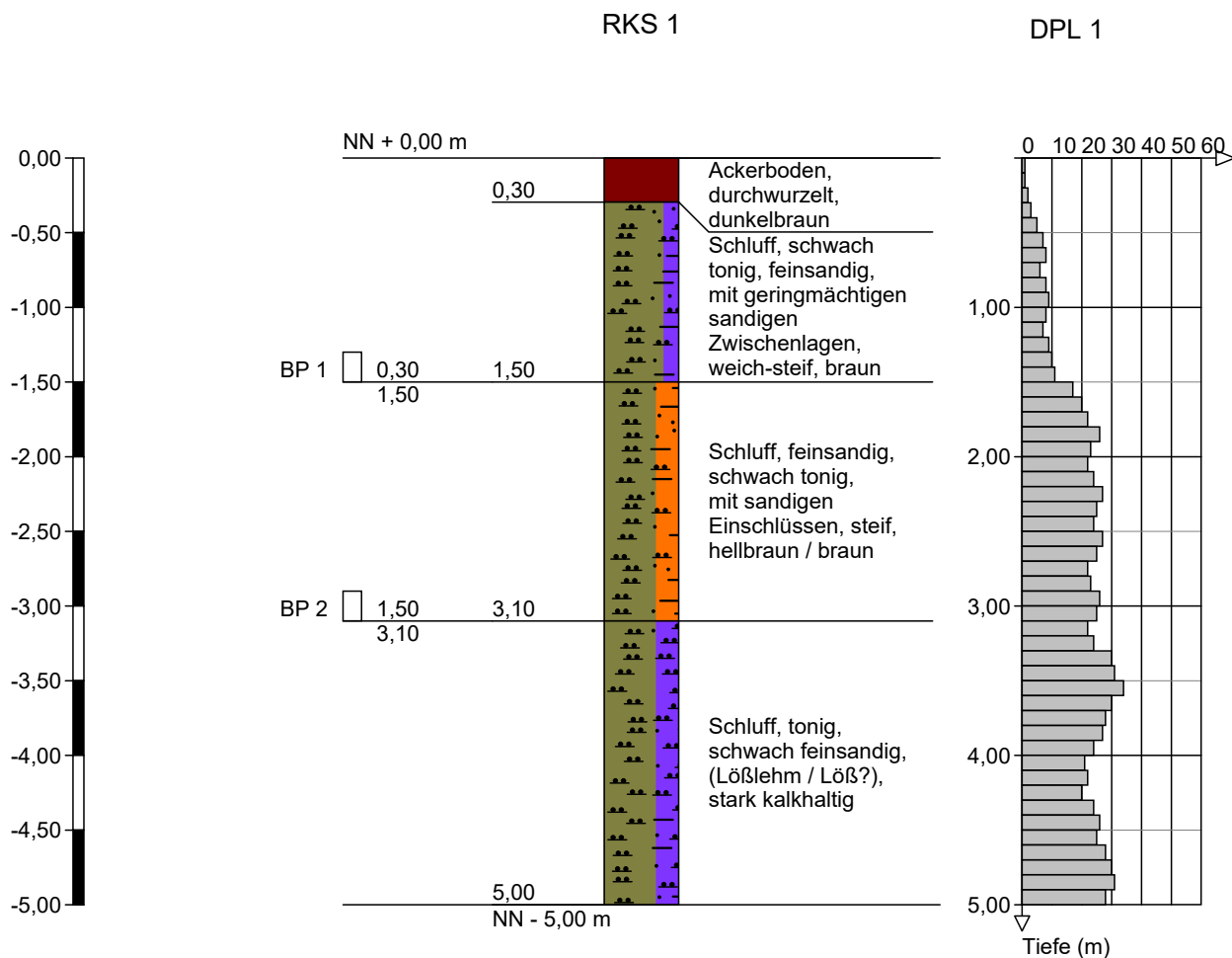
Anlage: 2

Datum: 13.11.2019

Auftraggeber: Stadt Groß-Umstadt

Bearb.: Stirmlinger

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 01		
						Az.: 19-1225		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Buschweg im ST Semd								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 13.11.2019		
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Ackerboden							
	b) durchwurzelt							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig					C	BP 1	1,50
	b) mit geringmächtigen sandigen Zwischenlagen							
	c) weich-steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,10	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					C	BP 2	3,10
	b) mit sandigen Einschlüssen							
	c) steif	d)	e) hellbraun / braun					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) (Lößlehm / Löß?)	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Infiltrometerversuch

1

nach DIN 19682 T7

Projekt-Nr.: 19-1225

Bauvorhaben: Stadt Groß-Umstadt; NBG "Buschweg"
im ST Semd

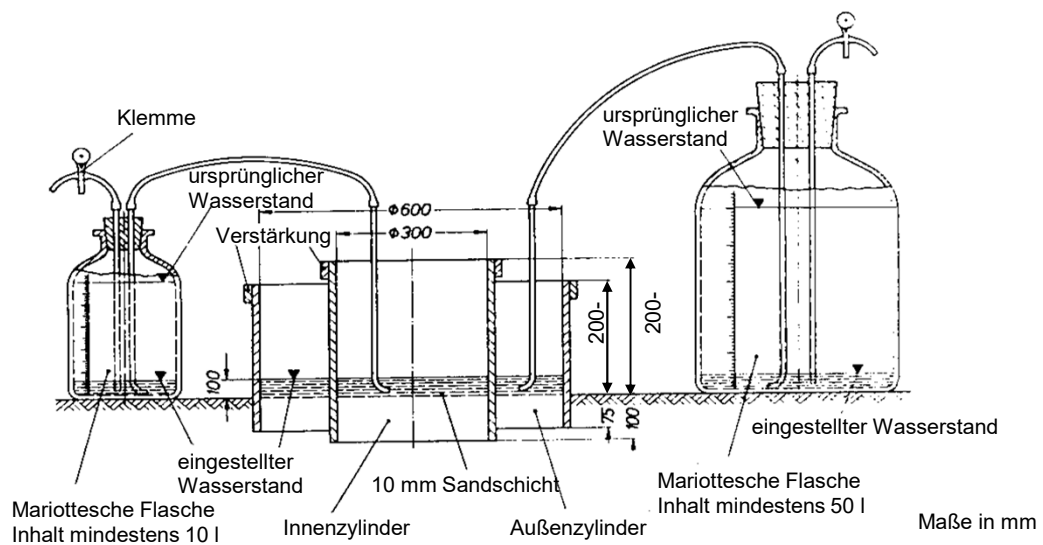
Ausgef. durch: Stirmlinger

Datum: 2019-11-13

Meßstelle: VV 1

Bodenart:
-DIN 4022 Schluff

-DIN 18196 UL, TL, SU*

Wetter: trocken
Wetter Vortag: regnerisch**Randbedingungen:****Feldparameter:**

Durchm. des Innenzylinders d:	0,30 m
Einbautiefe l:	0,05 m
Wassersäule/Druckhöhe h:	0,10 m
Schüttung Q:	0,001 m ³
Zeitdifferenz Δt:	2890 s

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

$$k_f = \frac{Q \cdot l}{\Delta t \cdot d^2 \cdot h}$$

$$k_f = 9,61E-07 \text{ m/s}$$

Bemerkungen:

Bohrlochversickerung

1

nach USBR EARTH-MANUAL 1974

Projekt-Nr.: 19-1225

Bauvorhaben: Stadt Groß-Umstadt; NBG "Buschweg"
im ST Semd

Ausgef. durch: Stirmlinger

Datum: 2019-11-13

Meßstelle: VV 2

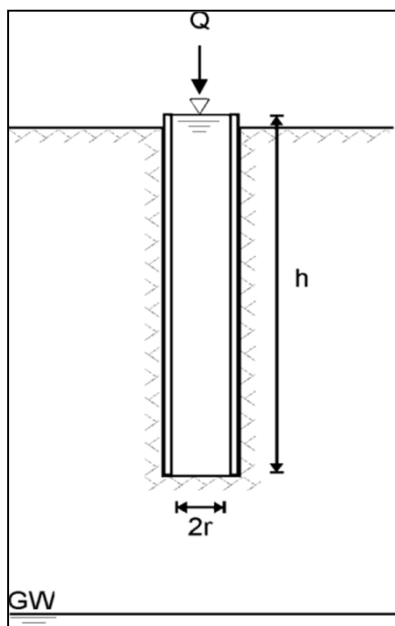
Tiefe: 1,5 m

Bodenart: Schluff
-DIN 4022

-DIN 18196 UL, TL

Wetter: trocken

Wetter Vortag: regnerisch

Randbedingungen:

h : hydraulisches Gefälle [m]

2r : Durchmesser der Bohrung [m]

Q : Schüttung, $Q=q/t$ [m³/s]

q : Eingefüllte Wassermenge [l]

t : Zeitdifferenz zur Versickerung von q [s]

Feldparameter:

h = 2,02 m

r = 0,03 m

q = 1 l

t = 2240 s

Q = 2,23E-07 m³/s

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

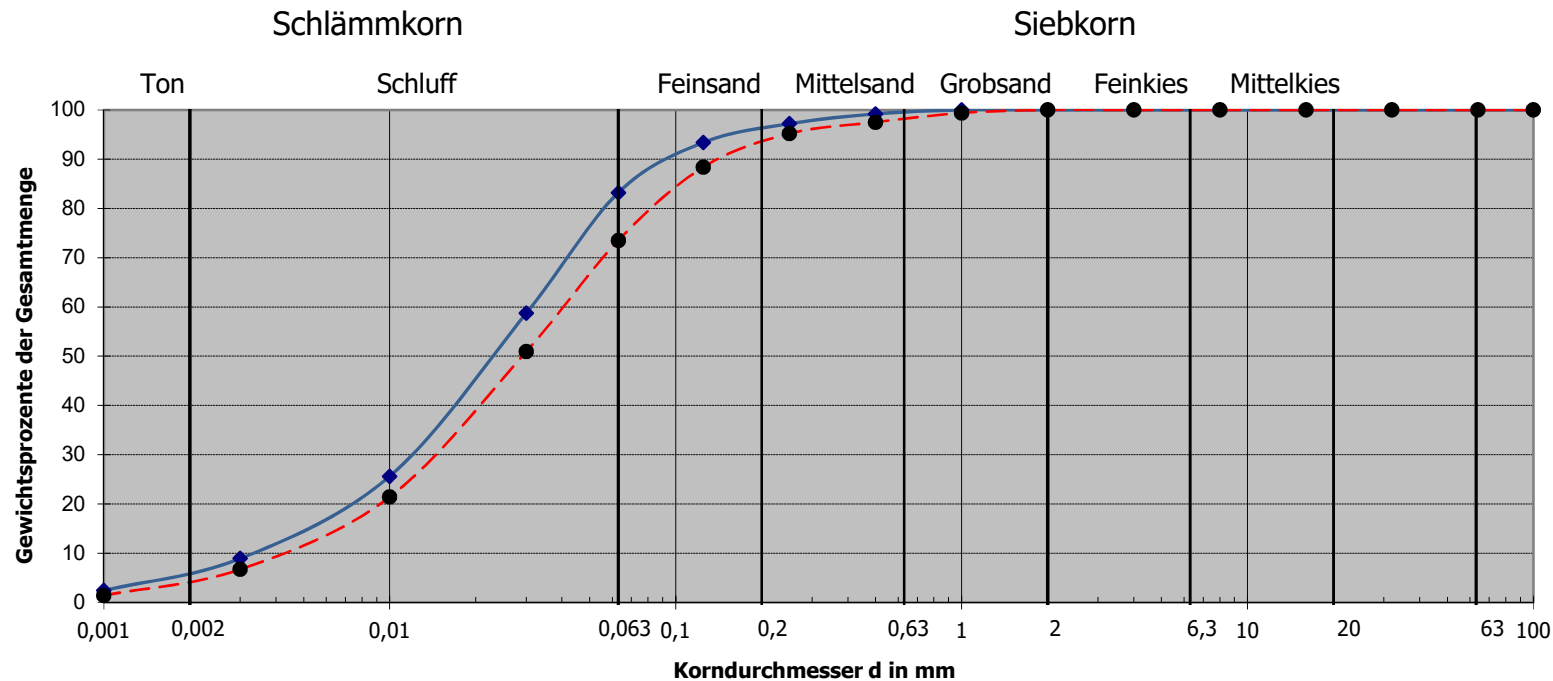
$$k_f = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot h} = 7,91E-07 \text{ m/s}$$

Bemerkungen:

Körnungskurve

Groß-Umstadt, ST Semd, NBG „Buschweg“ Überprüfung des Baugrundes hinsichtlich seiner Eignung zur Versickerung von Niederschlagswasser

Bodenprobe(n) entnommen
am: 13.11.2019
Art der Entnahme: gestört
ausgeführt am: 15.11.2019



Kurve Nr.:	1	2
Bodenart:	Lößlehm	Löß
Entnahmetiefe:	0,30 - 1,50 m unter GOF	1,50 - 3,10 m unter GOF
$U = d_{60} / d_{10}$:	4,6	4,4
Probe / Entnahmestelle:	BP 1 / RKS 1	BP 2 / RKS 1



**Angewandte
Ingenieurgeologie &
Altlastenuntersuchung**

Pfungstädter Strasse 48, 64297 Darmstadt
Tel. 06151-9505740; www.An-i-nA.de