

- Baugrundgutachten
- Bodenmechanik
- Probenahmen
- Baustoffprüfungen
- Geologische und Hydrogeologische Untersuchungen
- Analysen
- Gefährdungsabschätzung
- Umweltberatung
- Geothermie
- Betontechnik

Zeichen: **18.038700.08**

Datum: 06.11.2018

Auftraggeber:	Stadt Kerpen Tiefbauamt Abt. 15.2 – Stadtentwässerung Jahnplatz 1 50171 Kerpen
Bauvorhaben:	Kerpen-Buir, Bebauungsplan Sportplatz Buir und Umgebung
Gegenstand:	Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes
Datum der Untersuchungen:	31.09.2018

Der Bericht umfasst 9 Seiten und 6 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

I	Vorbemerkungen	3
I.1	Vorgang und Auftrag.....	3
I.2	Unterlagen.....	3
I.3	Normen und technische Regelwerke	3
II	Geotechnische Untersuchungen	4
III	Untersuchungsergebnisse	4
III.1	Lage und Morphologie.....	4
III.2	Lokale Geologie	5
III.2.1	Oberboden	6
III.2.2	Auffüllungen	6
III.2.3	Lösslehm.....	6
III.2.4	Terrasse.....	6
III.3	Hydrologie.....	7
III.4	Versickerungsversuche	7
III.5	Siebanalysen.....	7
IV	Abschließende Beurteilung	8

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1:	Lage der Untersuchungspunkte
Anlage 2:	Bohrprofile
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Legende zu den Bohrprofilen
Anlage 5:	Protokolle der Versickerungsversuche
Anlage 6:	Sieblinien

I Vorbemerkungen

I.1 Vorgang und Auftrag

Die ABAG GmbH wurde beauftragt, die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes auf den Parzellen 4 und 179 (Sportplatz) in Kerpen-Buir zu untersuchen. Die erforderlichen geotechnischen Untersuchungen wurden am 30.09.2018 durchgeführt.

I.2 Unterlagen

- [1] Lageplan, Maßstab 1:500; Stadt Kerpen - Tiefbauamt
- [2] Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen – Profil – und Grundrißkarte, Blatt 5105 Nörvenich, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

I.3 Normen und technische Regelwerke

- [1] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2; Ausgabe Dezember 2010
- [2] DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [3] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002); Ausgabe Juni 2011
- [4] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Ausgabe Januar 2007
- [5] DWA Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.- April 2005
- [6] USBR Earth-Manual

II Geotechnische Untersuchungen

Auf den für die Versickerung vorgesehenen Parzellen wurden Kleinrammbohrungen (Sondierbohrungen) nach DIN EN ISO 22475-1 mit durchgehender Gewinnung gekerner Bodenproben abgeteuft. Die erbohrte Schichtenfolge wurde nach DIN EN ISO 14688-1 mit visuellen und manuellen Methoden angesprochen. Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes wurden in den Bohrungen Bohrlochtests als Open-End-Versuche nach USBR Earth Manual durchgeführt. Zur Verifizierung der Ergebnisse aus den Feldversuchen wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der erkundeten Schichten zusätzlich aus den Kornverteilungskurven von entnommenen Bodenproben abgeschätzt.

Die Lage des Untersuchungspunkte ist im Lageplanausschnitt in Anlage 1 dargestellt. Anlage 2 zeigt die erkundete Schichtenfolge in Bohrprofilen. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 beigefügt. Der Legende in Anlage 4 sind die in den Profildarstellungen verwendeten Kennbuchstaben und Bodensymbole zu entnehmen. Die Protokolle der Bohrlochtests sind dem Bericht in Anlage 5 beigefügt. In Anlage 6 sind die Kornverteilungskurven der untersuchten Schichten dargestellt.

Für die Aufschlussarbeiten gilt allgemein, dass hierbei der Baugrund stichprobenhaft erkundet wird und eine Aussage über umliegende Bereiche nur anhand von Interpolationen möglich ist. Ein Baugrundrisiko kann auch durch eingehende geotechnische Untersuchungen nicht völlig ausgeschaltet werden.

III Untersuchungsergebnisse

III.1 Lage und Morphologie

Das Bebauungsplangebiet liegt in Buir, am Blatzheimer Weg. Das Gelände ist eben, die mittlere Höhe liegt bei rund 107 m ü. NN. Die Parzelle 4 ist eine Grünfläche. Auf der Parzelle 179 befindet sich derzeit noch ein Sportplatz mit Rasenfläche.

Abbildung 1 zeigt die Lage der Grundstücke in einem Ausschnitt aus der topographischen Karte.

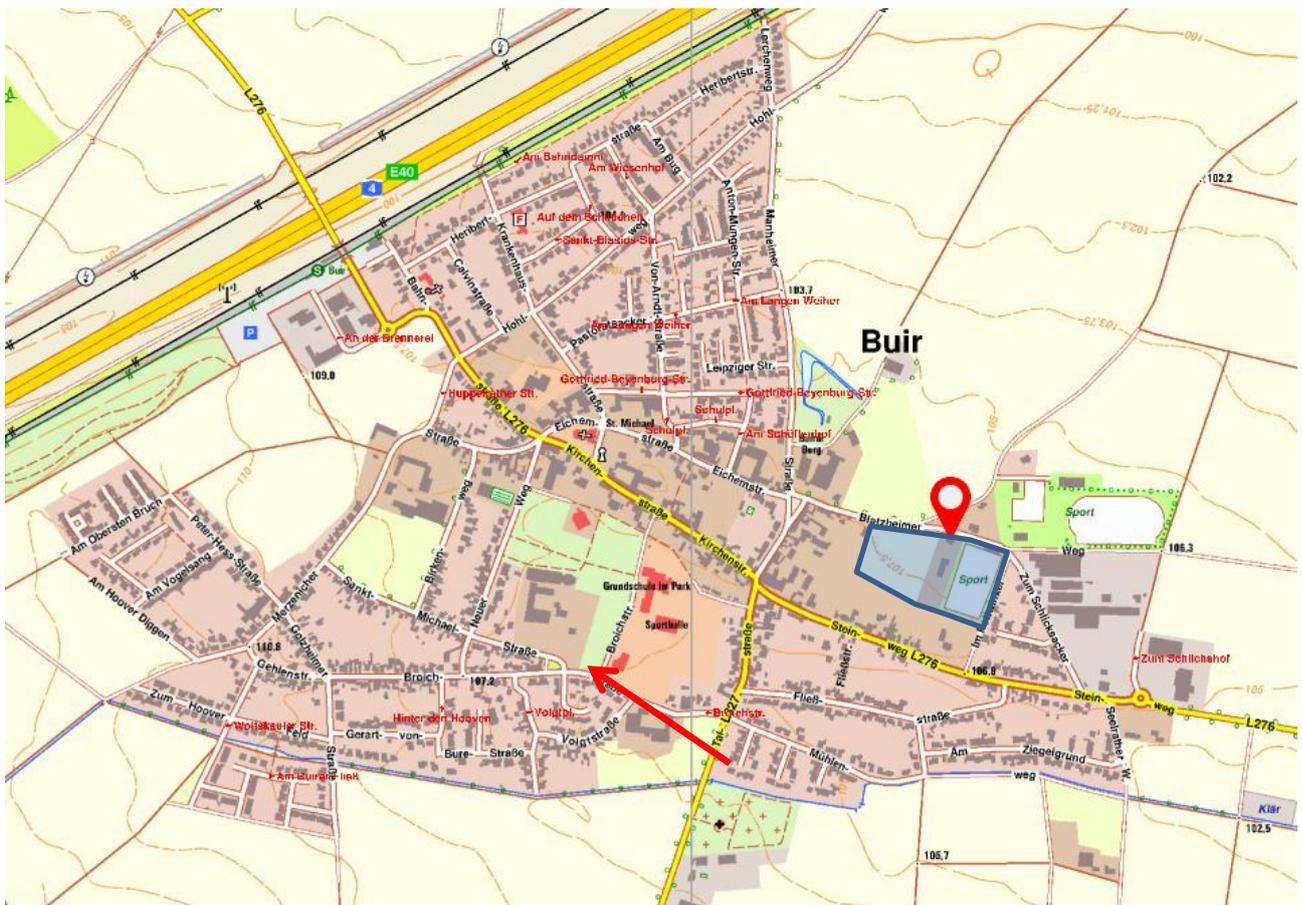


Abbildung 1: Lage des Bebauungsplangebietes (blau unterlegt; Ausschnitt aus der topographischen Karte TK10).

III.2 Lokale Geologie

Nach der geologischen Karte stehen im Untersuchungsbereich quartäre Terrassensedimente der Hauptterrasse des Rheins an. Diese bestehen aus einer Wechselfolge von Kiesen und Sanden mit wechselndem Schluffgehalt, die lokal von geringmächtigen Decklehmen (Lösslehm und Löss) überlagert sein können.

Der Untergrund lässt sich im Untersuchungsbereich in die nachfolgend beschriebenen Schichtkomplexe untergliedern:

- Oberboden
- Auffüllungen
- Lösslehm
- Terrasse

Eine detaillierte Übersicht über die erbohrte Schichtenfolge zeigen die Bohrprofile in Anlage 2.

III.2.1 Oberboden

Der Oberboden ist zwischen 20 cm und 40 cm mächtig und besteht aus sandigen bis stark sandigen Schluffen mit wechselndem Kiesanteil und humosen Beimengungen.

III.2.2 Auffüllungen

Auf dem Sportplatz (Parzelle 179) wurde in der KRB 3, unterhalb des Oberbodens, ein sandiger Kies in lockerer Lagerung erkundet, bei dem es sich vermutlich um die Dränschicht des Rasenplatzes handelt. In der Bohrung KRB 4 wurde unterhalb des Oberbodens ein anthropogen umgelagerter Decklehm angetroffen, der bis in eine Tiefe von 0,6 m unter Geländeoberkante reicht.

III.2.3 Lösslehm

Der an den Untersuchungspunkten KRB 1, KRB 2 und KRB 4 erbohrte Lösslehm reicht bis in Tiefen zwischen 0,6 m und 0,9 m unter Geländeoberkante und besteht aus einem stark feinsandigen, schwach tonigen und vereinzelt schwach kiesigen Schluff. Der Lösslehm ist wasserempfindlich. Erfahrungsgemäß liegt der k_f -Wert der Decklehme zwischen 1×10^{-8} m/s 1×10^{-7} m/s. Somit kommt er für eine gezielte Versickerung nicht in Frage, zumal bei einer dauerhaften gezielten Versickerung die Durchlässigkeit aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit erfahrungsgemäß weiter abnimmt.

III.2.4 Terrasse

Unterhalb des Lösslehms setzten die Kiessande der Hauptterrasse ein. Im Hangenden sind sie zumeist schluffig verklebt und gehören zu der Bodengruppe GU*. Die verlehnten Terrassensedimente sind für eine gezielte Versickerung ebenfalls nicht geeignet, da die Durchlässigkeit aufgrund des hohen Lehmantails gering ist. Es ergeben sich sehr lange Versickerungszeiten, was je nach angeschlossener Flächengröße zu einer Überlastung der Versickerungsanlage führt.

Zum Liegenden nimmt der Schluffgehalt der Terrassenablagerungen in der Regel ab. Die an der Basis der Bohrungen erkundeten schwach schluffigen Kiese sind der Bodengruppe GU zuzuordnen. Im Allgemeinen sind die schwach schluffigen Terrassensedimente für eine dauerhaft gezielte Versickerung geeignet. Jedoch muss auch in diesem Schichtglied mit Verkittungen (Eisenkies) sowie schluffig-tonigen Zwischenlagen gerechnet werden, die in der Regel k_f -Werte $< 10^{-6}$ m/s aufweisen und lokal wasserstauend wirken können.

Die Terrassenablagerungen sind dicht bis sehr dicht gelagert. So mussten alle Bohrungen aufgrund des hohen Eindringwiderstandes in einer Teufe von 3,0 m abgebrochen werden.

III.3 Hydrologie

In den Bohrungen wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen. Nach der Hydrologischen Karte liegt der freie Grundwasserspiegel bei ca. 85 m ü. NN und somit mehr als 10 m unter Geländeoberkante.

Somit ist auf jeden Fall ein ausreichender Abstand (>1 m) zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem höchsten anzunehmenden Grundwasserspiegel gegeben.

III.4 Versickerungsversuche

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der schwach schluffigen Kiese wurden in den Bohrlöchern Open-End-Versuche nach USBR Earth-Manual durchgeführt. Die Versuchsergebnisse mit den detaillierten Angaben zur Versuchsdurchführung sind den Protokollen in Anlage 5 zu entnehmen. In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 1: Ergebnisse der Open-End-Versuche.

Untersuchungs- punkt	Schicht	Tiefe	Durchlässigkeitsbeiwert	Bemessungswert ¹⁾
		[m u. GOK]	[m/s]	[m/s]
KRB 1	Terrassenkies	1,8	$7,8 \times 10^{-7}$	$1,6 \times 10^{-6}$
KRB 2	Terrassenkies	2,0	$2,0 \times 10^{-7}$	$4,0 \times 10^{-7}$
KRB 3	Terrassenkies	2,1	$8,0 \times 10^{-8}$	$1,6 \times 10^{-7}$
KRB 4	Terrassenkies	2,1	$4,4 \times 10^{-8}$	$8,8 \times 10^{-8}$

1) Nach DWA Merkblatt A 138, Tabelle B.1, sind die Bemessungswerte aus Feldversuchen mit einem Korrekturfaktor $\kappa = 2,0$ zu berechnen.

III.5 Siebanalysen

Zur Verifizierung der Ergebnisse aus den Bohrlochtests wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der erkundeten Schichten zusätzlich aus den Kornverteilungskurve von entnommenen Bodenproben abgeschätzt. Hierzu wurden an den Proben kombinierte Sieb-/Schlammanalysen nach DIN 18123 durchgeführt (s. Anlage 6). Aus den hierbei ermittelten Kennwerten der Körnungslinien wurden nach USBR die in folgender Tabelle aufgelisteten Durchlässigkeitsbeiwerte abgeschätzt.

Tabelle 2: Ergebnisse des Siebanalysen.

Probe	Untersuchungs- punkt	Schicht	Tiefe	Durchlässigkeitsbeiwert nach USBR	Bemessungswert ¹⁾
			[m u. GOK]	[m/s]	[m/s]
1	KRB 1	Terrassenkies	1,8 – 3,0	$5,2 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$
2	KRB 2	Terrassenkies	1,8 – 3,0	$1,8 \times 10^{-4}$	$3,6 \times 10^{-5}$
3	KRB 3	Terrassenkies	2,1 – 3,0	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-5}$
4	KRB 4	Terrassenkies	2,0 – 3,0	$6,6 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$

2) Nach DWA Merkblatt A 138, Tabelle B.1, sind die Bemessungswerte aus Siebanalysen mit einem Korrekturfaktor $\kappa = 0,2$ zu berechnen.

IV Abschließende Beurteilung

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung (in Trockenperioden) dem Untergrund zugeführt werden.

Nach DWA-A 138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfindet, zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Die auf den Grundstücken oberflächennah anstehenden Decklehme und verlehnten Terrassenablagerungen weisen durchweg geringere Durchlässigkeiten auf und sind daher für eine Regenwasserversickerung nicht geeignet.

Für eine gezielte Versickerung kommen nur die schwach schluffigen Kiese in Frage, die in Tiefen zwischen 1,8 m und 2,1 m unter Geländeoberkante einsetzen. Allerdings konnte nach den Ergebnissen der Bohrlochtests nur in der Bohrung KRB 1 eine ausreichende Durchlässigkeit mit einem Bemessungswert von $1,6 \times 10^{-6}$ m/s nachgewiesen werden. An den anderen Untersuchungspunkten wurden k_f -Werte im Bereich von 10^{-8} m/s bis 10^{-7} m/s ermittelt. Maßgebend für die geringen Durchlässigkeiten sind die Feinanteile < 0,063 mm (Schluff und Ton) und die weite Kornabstufung der Terrassenkiese. Grundsätzlich ist aber auch zu berücksichtigen, dass beim Eintreiben der Rammkernsonde die Gefahr besteht, dass der Porenraum in der Bohrlochwandung verschmiert wird und somit tendenziell eine zu geringe Durchlässigkeit bestimmt wird.



Im Gegensatz hierzu ergeben sich aus den Sieblinien ausreichend hohe Durchlässigkeiten mit k_f -Werten zwischen $1,0 \times 10^{-5}$ m/s und $3,6 \times 10^{-5}$ m/s. Wenngleich dieses Wertespektrum besser mit den Erfahrungswerten korreliert, handelt es sich hierbei nur um eine Näherung. Denn grundsätzlich gilt die USBR-Formel zur Berechnung der Durchlässigkeit ($k=0,0036 \cdot (d_{20})^{2,3}$) nur unter den folgenden Bedingungen: $d_{10} < 0,02$ mm, $d_{20} > 0,002$ mm, $10^{-8} < k < 10^{-6}$. Diese Gültigkeitskriterien werden jedoch im vorliegenden Fall nicht eingehalten.

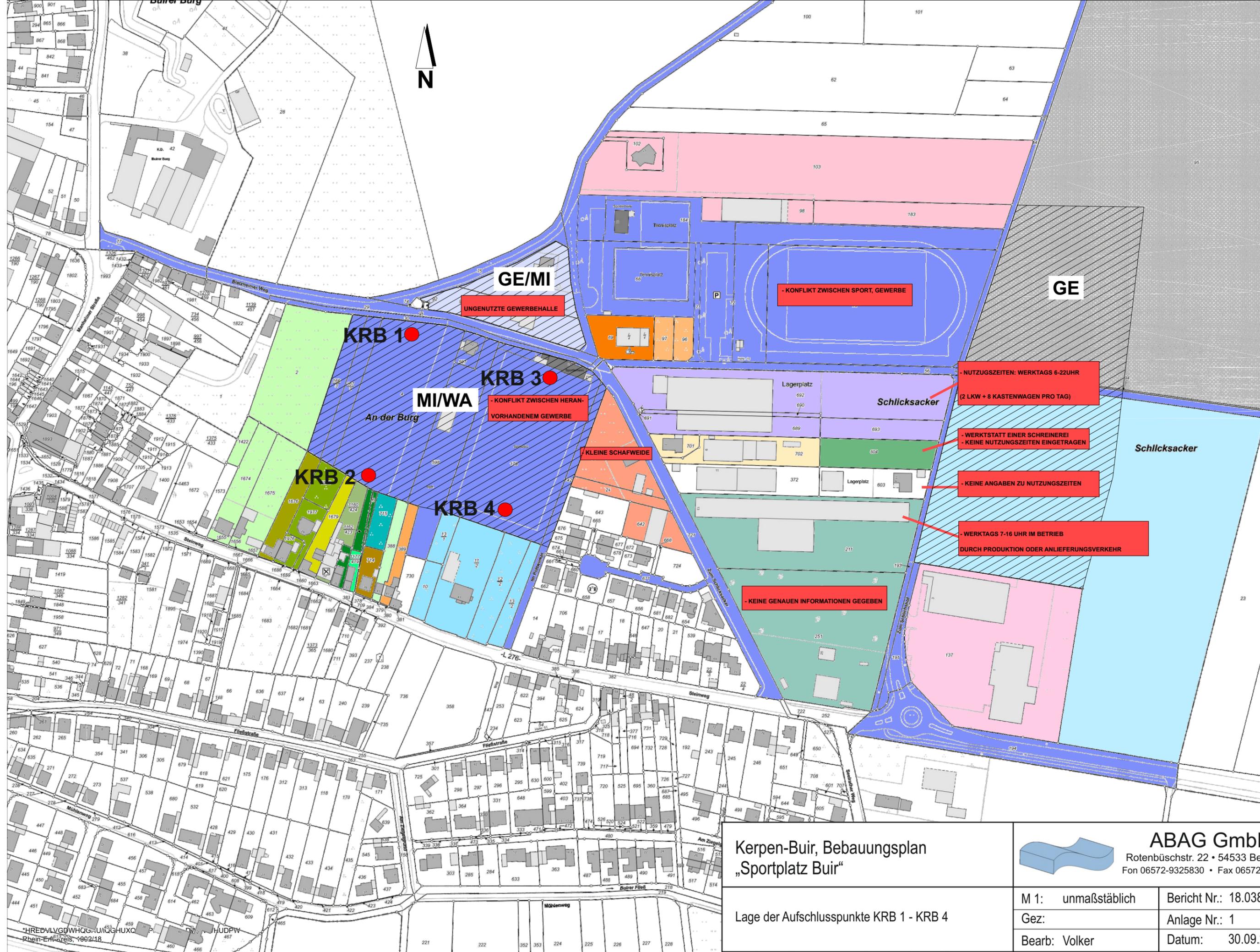
Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse und aufgrund von Erfahrungswerten empfehlen wir daher zur Vorbemessung von Versickerungsanlagen, einen k_f -Wert von 5×10^{-6} m/s anzusetzen. Wobei davon auszugehen ist, dass zur Tiefe hin die Feinanteile (Schluff und Ton) in den Terrassenkiesen sukzessive abnehmen und sich unterhalb des erkundeten Teufenbereichs wesentlich günstigere k_f -Werte ergeben werden.

Aufgrund der punktuellen Untersuchungen und der eventuell auftretenden wasserstauenden Zwischenlagen in den Kiessanden sowie zur Optimierung der Planungen sollten Detailuntersuchungen an den tatsächlichen Standorten von Versickerungsanlagen vorgesehen werden, um abgesicherte und optimierte k_f -Werte angeben zu können. Um hierbei einen möglichst repräsentativen Bodenausschnitt untersuchen zu können sollten nach Möglichkeit Baggerschürfe angelegt werden.

Für die Planung und Dimensionierung sowie für Bau, Betrieb und Wartung von Versickerungsanlagen sind die Hinweise und Anforderungen des DWA Arbeitsblattes A 138 zu beachten. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass die Versickerungsanlagen ausreichend tief in die schwach schluffigen Sedimente einbinden (mindestens 0,50 m). Generell ist eine Abnahme der Bodenverhältnisse vor Ort durch den Bodengutachter erforderlich.

ABAG GmbH
Bettenfeld

Dipl.-Geol. M. Volker
Beratender Geowissenschaftler BDG



GE/MI

UNGENUTZTE GEWERBEHALLE

KRB 1

MI/WA

KRB 3

- KONFLIKT ZWISCHEN HERAN-
VORHANDENEM GEWERBE

KRB 2

KLEINE SCHAFFWEIDE

KRB 4

- KONFLIKT ZWISCHEN SPORT, GEWERBE

GE

- NUTZUNGSZEITEN: WERKTAGS 6-22UHR
(2 LKW + 8 KASTENWAGEN PRO TAG)

- WERKTSTATT EINER SCHREINEREI
- KEINE NUTZUNGSZEITEN EINGETRAGEN

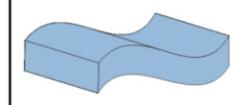
- KEINE ANGABEN ZU NUTZUNGSZEITEN

- WERKTAGS 7-16 UHR IM BETRIEB
DURCH PRODUKTION ODER ANLIEFERUNGSVERKEHR

- KEINE GENAUEN INFORMATIONEN GEBEN

**Kerpen-Buir, Bebauungsplan
„Sportplatz Buir“**

Lage der Aufschlusspunkte KRB 1 - KRB 4



ABAG GmbH

Rotenbüschstr. 22 • 54533 Bettenfeld
Fon 06572-9325830 • Fax 06572-9325832

M 1: unmaßstäblich

Gez:

Bearb: Volker

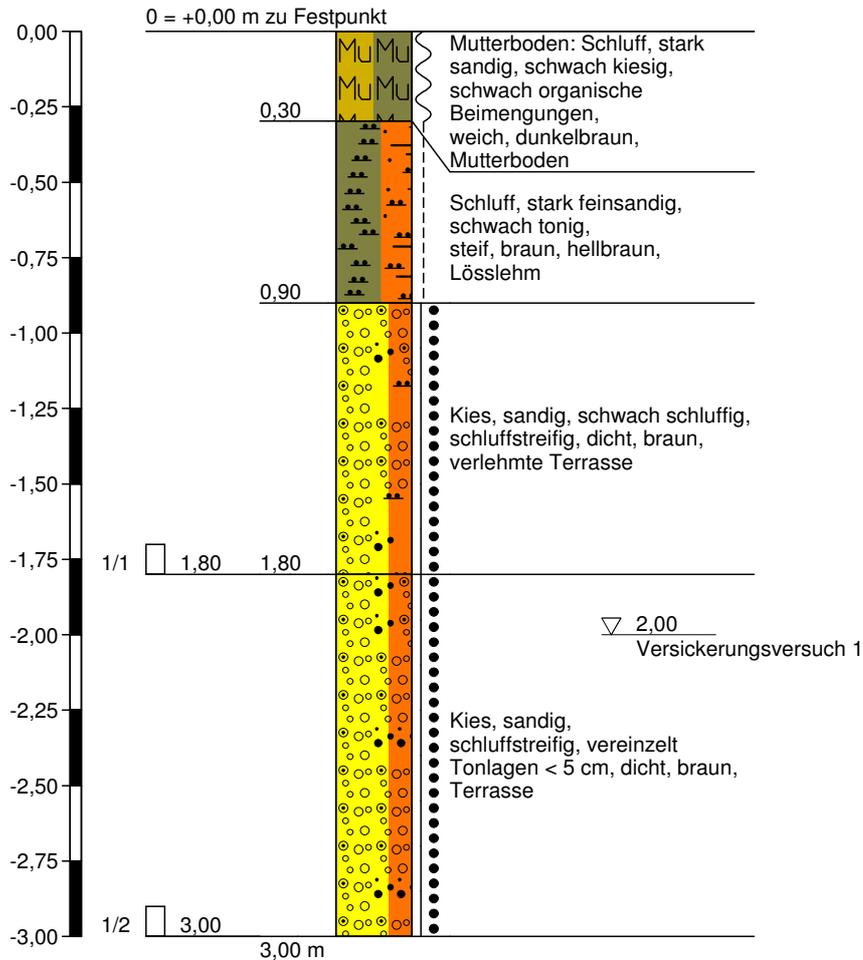
Bericht Nr.: 18.038700.08

Anlage Nr.: 1

Datum: 30.09.2018

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

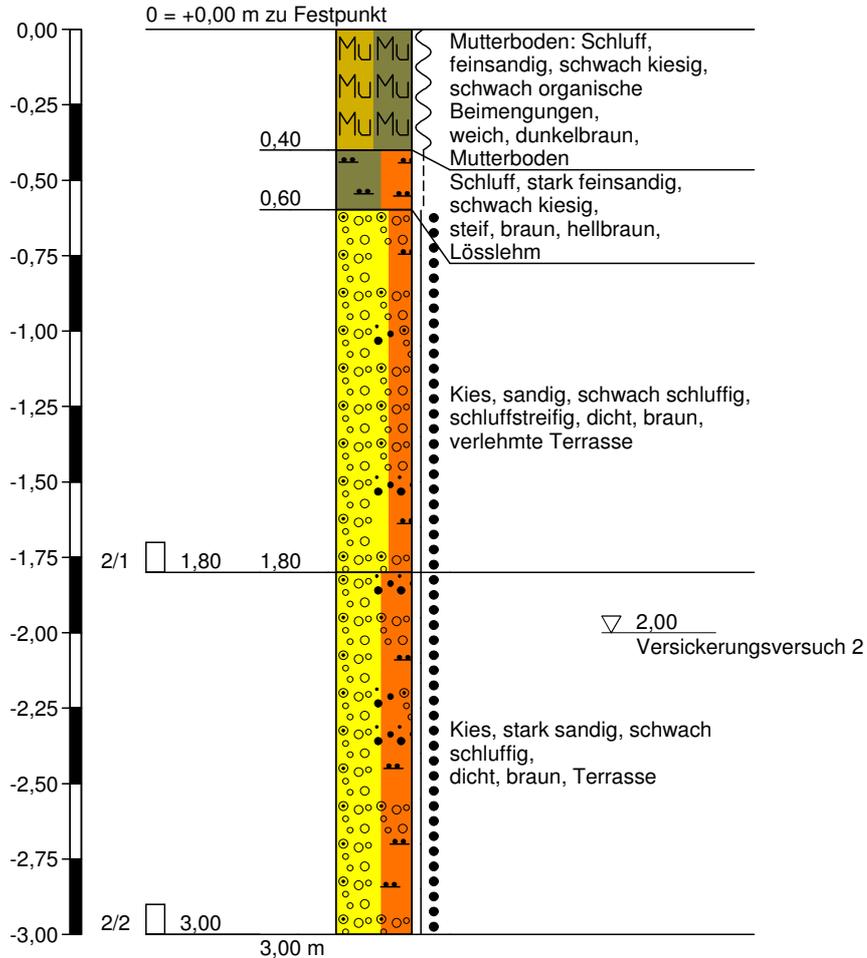
KRB 1 / Parzelle 4



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

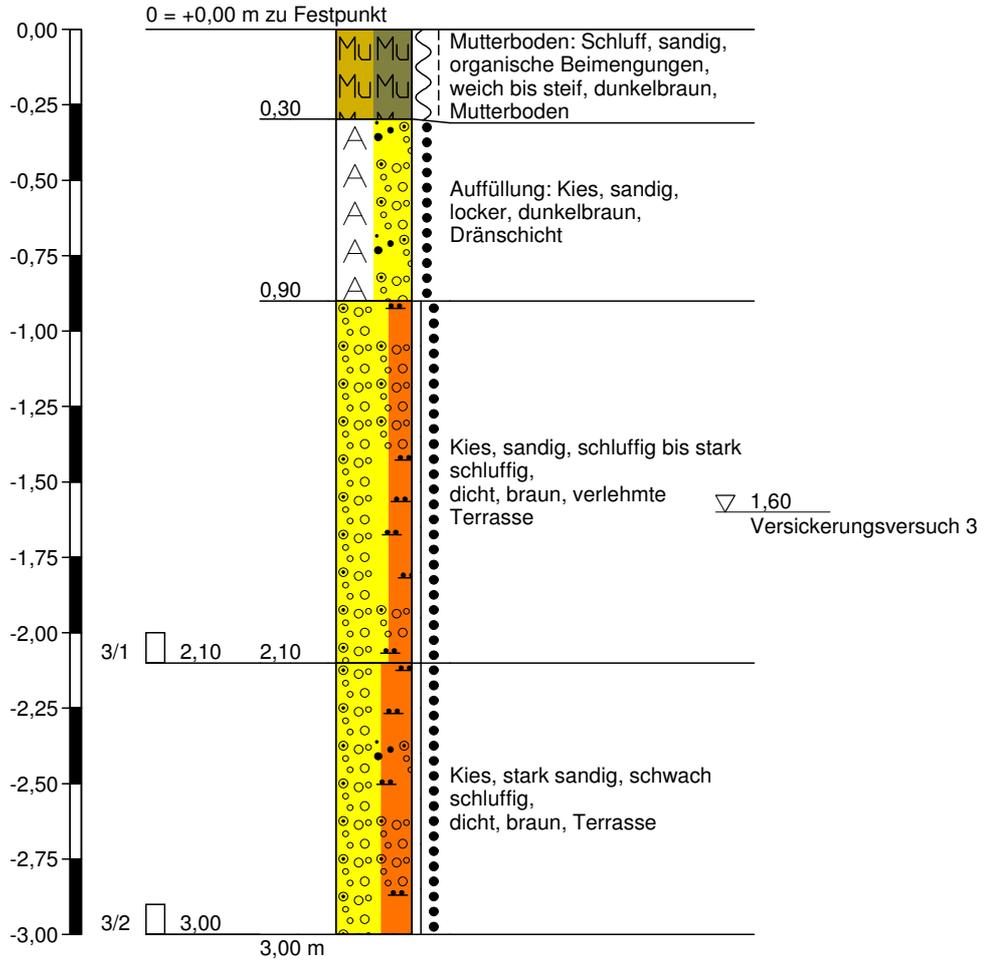
KRB 2 / Parzelle 4



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

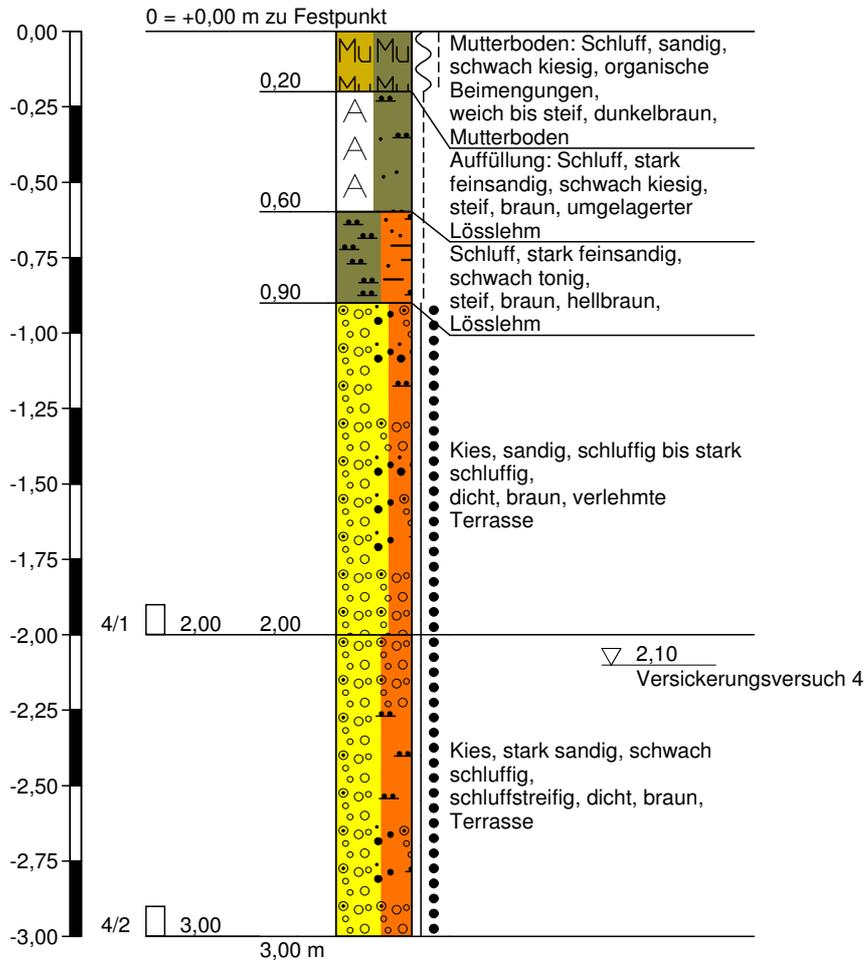
KRB 3 / Parzelle 179 (Sportplatz)



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

KRB 4 / Parzelle 179 (Sportplatz)



Höhenmaßstab 1:25



Schichtenverzeichnis

Anlage 3.1

Bericht:

Az.: 18.038700.08

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan "Sportplatz Buir"

Bohrung Nr KRB 1 / Parzelle 4 / Blatt 1

Datum:
30.09.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr.
	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) Mutterboden: Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach organische Beimengungen			Kleinrammbohrung, Durchm. 60 mm erdfeucht				
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Oberboden	h) OU i) +					
0,90	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			erdfeucht - trocken				
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, hellbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) TL i) 0					
1,80	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht		C	1/1	1,80
	b) schluffstreifig							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) verlehnte Terrasse	g) Quartär	h) GU, GU* i) 0					
3,00	a) Kies, sandig			erdfeucht Abbruch: kein Bohrfortschritt Versickerungsversuch 1		C	1/2	3,00
	b) schluffstreifig, vereinzelt Tonlagen < 5 cm							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Terrasse	g) Quartär	h) GU, GI i) 0					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

Anlage 3.2

Bericht:

Az.: 18.038700.08

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan "Sportplatz Buir"

Bohrung Nr KRB 2 / Parzelle 4 / Blatt 1

Datum:
30.09.2018

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					
0,40	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach organische Beimengungen			Kleinrammbohrung, Durchm. 60 mm erdfeucht				
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Oberboden	h) OU					
0,60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig			erdfeucht - trocken				
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, hellbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) TL					
1,80	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht		C	2/1	1,80
	b) schluffstreifig							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) verlehnte Terrasse	g) Quartär	h) GU, GU*					
3,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht Abbruch: kein Bohrfortschritt Versickerungsversuch 2		C	2/2	3,00
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Terrasse	g) Quartär	h) GU					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

Anlage 3.3

Bericht:

Az.: 18.038700.08

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan "Sportplatz Buir"

Bohrung Nr KRB 3 / Parzelle 179 (Sportplatz) / Blatt 1

Datum:
30.09.2018

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) Mutterboden: Schluff, sandig, organische Beimengungen			Kleinrammbohrung, Durchm. 60 mm erdfeucht					
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) Oberboden	h) [OU]						i) 0
0,90	a) Auffüllung: Kies, sandig			trocken					
	b)								
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Dränschicht	g) Auffüllung	h) [GE], [GI]						i) 0
2,10	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig			erdfeucht		C	3/1	2,10	
	b)								
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) verlehnte Terrasse	g) Quartär	h) GU*						i) 0
3,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht Abbruch: kein Bohrfortschritt Versickerungsversuch 3		C	3/2	3,00	
	b)								
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Terrasse	g) Quartär	h) GU						i) 0
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

Anlage 3.4

Bericht:

Az.: 18.038700.08

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan "Sportplatz Buir"

Bohrung Nr KRB 4 / Parzelle 179 (Sportplatz) / Blatt 1

Datum:
30.09.2018

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		
0,20	a) Mutterboden: Schluff, sandig, schwach kiesig, organische Beimengungen			Kleinrammbohrung, Durchm. 60 mm erdfeucht				
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Oberboden	h) [OU] i) 0					
0,60	a) Auffüllung: Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig			trocken				
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) umgelagerter Lösslehm	g) Auffüllung	h) [TL] i) 0					
0,90	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			erdfeucht				
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, hellbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h) TL i) 0					
2,00	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig			erdfeucht		C	4/1	2,00
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) verlehnte Terrasse	g) Quartär	h) GU* i) 0					
3,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht Abbruch: kein Bohrfortschritt Versickerungsversuch 4		C	4/2	3,00
	b) schluffstreifig							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Terrasse	g) Quartär	h) GU i) 0					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Legende und Zeichenerklärung

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich

f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
 - - stark (30-40%)

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

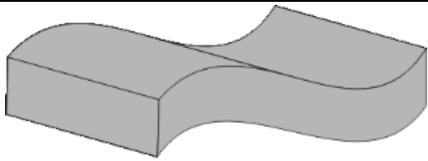
1,00
 06.11.2018 Grundwasser am 06.11.2018 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

1,00
 06.11.2018 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 06.11.2018

1,00
 06.11.2018 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 06.11.2018

1,00
 06.11.2018 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

1,00
 06.11.2018 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände



ABAG GmbH

Rotenbüschstr. 22 · 54533 Bettenfeld
Tel.: 06572-9325830 · Fax: 06572-9325832

Anlage: 5.1

Bohrlochversickerung

nach USBR EARTH-MANUAL 1974

1

Meßstelle: Parzelle 4, KRB 2

Projekt-Nr.: 18.038700.08

Tiefe: 2,0 - 3,0 m unter GOK

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan
"Sportplatz Buir"

Bodenart:

-DIN 4022 G, s, u'

-DIN 18196 GU

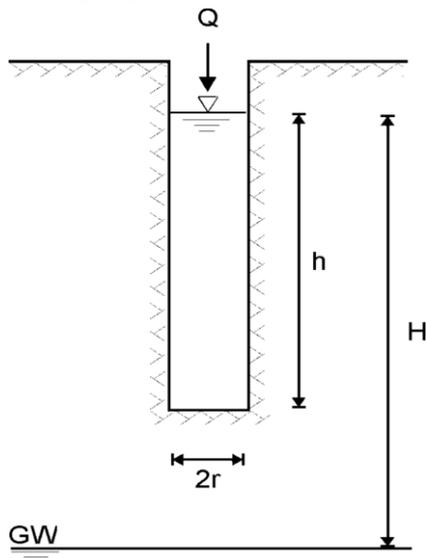
Ausgef. durch: Korsten

Datum: 01.10.2018

Wetter: sonnig, kalt

Wetter Vortag: sonnig, kalt

Randbedingungen:



H : Abstand Wasserspiegel im Bohrloch zum Grundwasserspiegel [m]

h : Wasserspiegelhöhe im Bohrloch [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 = 20,00 m
h = 1,00 m
r = 0,03 m
q = 1,00 l
t = 1152 s

Q = 8,68E-07 m³/s

Bedingung $h/r \geq 10$ ist erfüllt

Es gilt Formel: 1

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

Formel 1: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot [\arcsinHyp(h/r)-1]$

7,78E-07 m/s

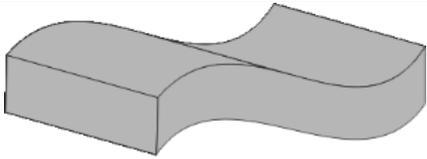
Formel 2: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/(0,1667+H/(3h))$

Formel ungültig

Formel 3: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/((H/h)-(H/2h)^2)$

Formel ungültig

Bemerkungen:



ABAG GmbH

Rotenbüschstr. 22 · 54533 Bettenfeld
Tel.: 06572-9325830 · Fax: 06572-9325832

Anlage: 5.2

Bohrlochversickerung

nach USBR EARTH-MANUAL 1974

2

Meßstelle: Parzelle 4, KRB 2

Projekt-Nr.: 18.038700.08

Tiefe: 2,0 - 3,0 m unter GOK

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan
"Sportplatz Buir"

Bodenart:

-DIN 4022 G, s, u'

-DIN 18196 GU

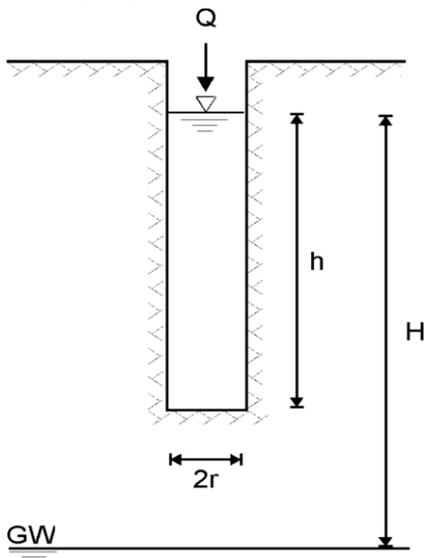
Ausgef. durch: Korsten

Datum: 01.10.2018

Wetter: sonnig, kalt

Wetter Vortag: sonnig, kalt

Randbedingungen:



H : Abstand Wasserspiegel im Bohrloch zum Grundwasserspiegel [m]

h : Wasserspiegelhöhe im Bohrloch [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 = 20,00 m
h = 1,00 m
r = 0,03 m
q = 1,00 l
t = 4485 s

Q = 2,23E-07 m³/s

Bedingung $h/r \geq 10$ ist erfüllt

Es gilt Formel: 1

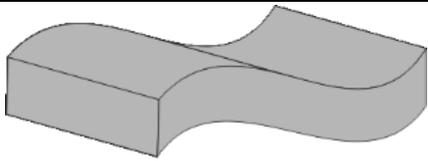
Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

Formel 1: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot [\arcsinHyp(h/r)-1]$ **2,00E-07 m/s**

Formel 2: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/(0,1667+H/(3h))$ **Formel ungültig**

Formel 3: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/((H/h)-(H/2h)^2)$ **Formel ungültig**

Bemerkungen:



Bohrlochversickerung

nach USBR EARTH-MANUAL 1974

3

Meßstelle: Parzelle 179, KRB 3

Projekt-Nr.: 18.038700.08

Tiefe: 2,0 - 3,0 m unter GOK

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan
"Sportplatz Buir"

Bodenart:

-DIN 4022 G, s, u'

-DIN 18196 GU

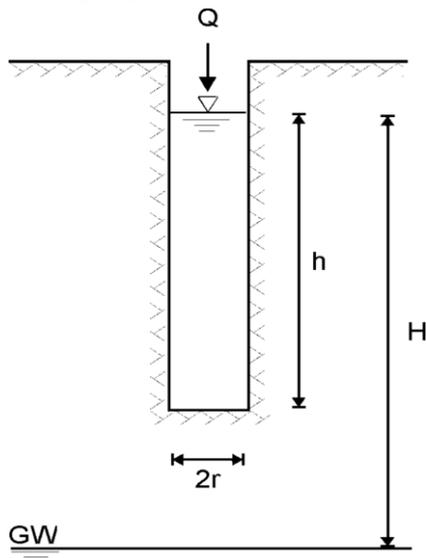
Ausgef. durch: Korsten

Datum: 01.10.2018

Wetter: sonnig, kalt

Wetter Vortag: sonnig, kalt

Randbedingungen:



H : Abstand Wasserspiegel im Bohrloch zum Grundwasserspiegel [m]

h : Wasserspiegelhöhe im Bohrloch [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 = 20,00 m
h = 1,00 m
r = 0,03 m
q = 0,25 l
t = 2794 s

Q = 8,95E-08 m³/s

Bedingung $h/r \geq 10$ ist erfüllt

Es gilt Formel: 1

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

Formel 1: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot [\arcsinHyp(h/r)-1]$

8,02E-08 m/s

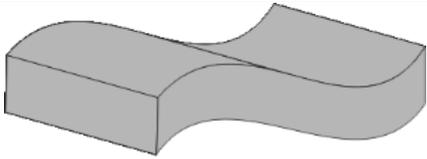
Formel 2: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/(0,1667+H/(3h))$

Formel ungültig

Formel 3: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/((H/h)-(H/2h)^2)$

Formel ungültig

Bemerkungen:



ABAG GmbH

Rotenbüschstr. 22 · 54533 Bettenfeld
Tel.: 06572-9325830 · Fax: 06572-9325832

Anlage: 5.4

Bohrlochversickerung

nach USBR EARTH-MANUAL 1974

4

Meßstelle: Parzelle 179, KRB 4

Projekt-Nr.: 18.038700.08

Tiefe: 2,0 - 3,0 m unter GOK

Bauvorhaben: Kerpen-Buir, Bebauungsplan
"Sportplatz Buir"

Bodenart:

-DIN 4022 G, s, u'

-DIN 18196 GU

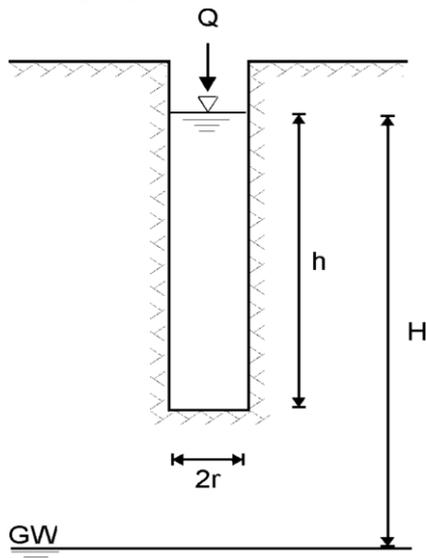
Ausgef. durch: Korsten

Datum: 01.10.2018

Wetter: sonnig, kalt

Wetter Vortag: sonnig, kalt

Randbedingungen:



H : Abstand Wasserspiegel im Bohrloch zum Grundwasserspiegel [m]

h : Wasserspiegelhöhe im Bohrloch [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 = 20,00 m

h = 0,90 m

r = 0,03 m

q = 0,20 l

t = 4856 s

Q = 4,12E-08 m³/s

Bedingung $h/r \geq 10$ ist erfüllt

Es gilt Formel: 1

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

Formel 1: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot [\arcsinHyp(h/r)-1]$

4,42E-08 m/s

Formel 2: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/(0,1667+H/(3h))$

Formel ungültig

Formel 3: $k_f = 0265 \cdot Q/h^2 \cdot \ln(h/r)/((H/h)-(H/2h)^2)$

Formel ungültig

Bemerkungen:

ABAG GmbH

Rotenbüschstr. 22 · 54533 Bettenfeld
Fon: 06572-9325830 · Fax: 06572-9325832

Bearbeiter: M. Elbracht

Datum: 18.10.2018

Körnungslinie

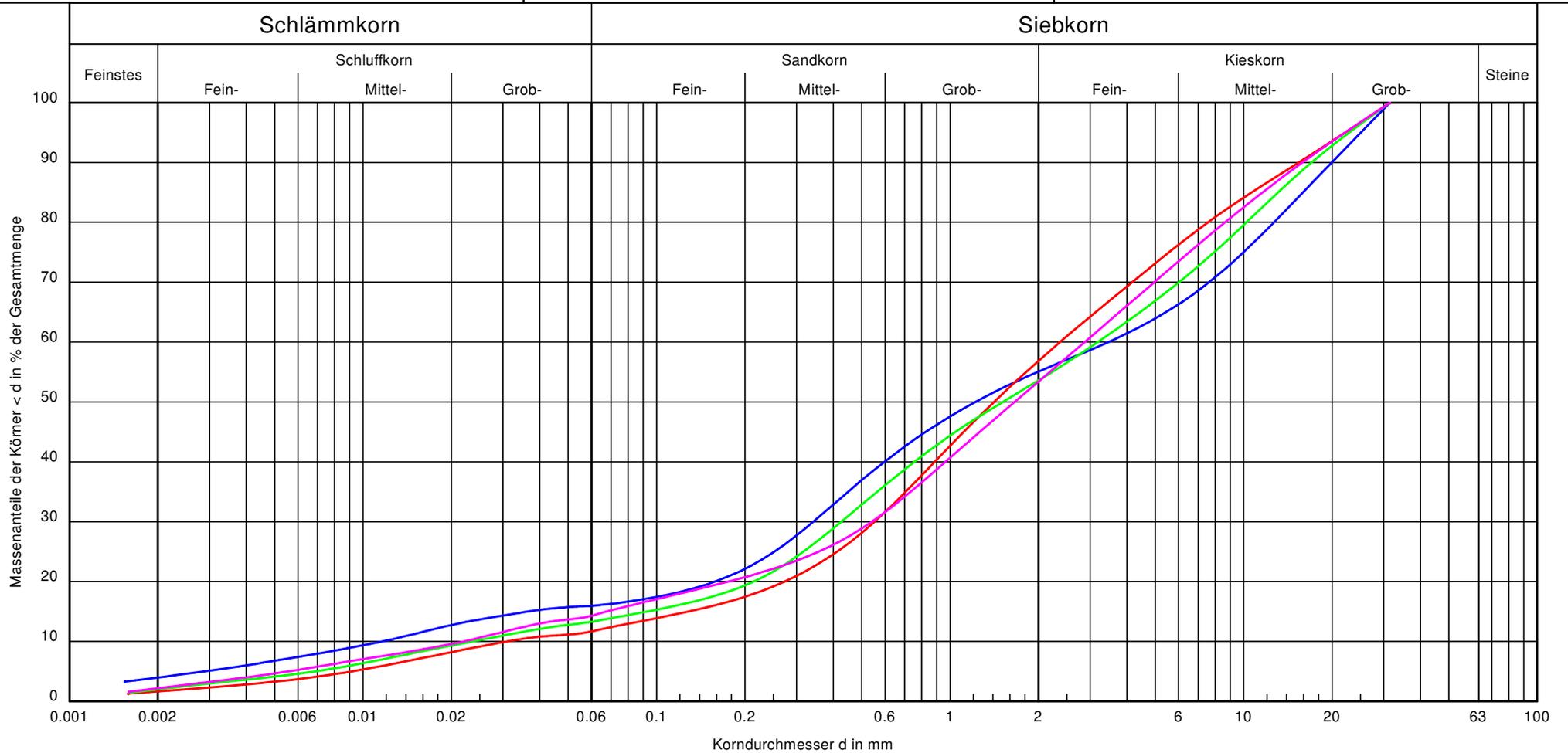
Kerpen-Buir, Bebauungsplan "Sportplatz Buir"
Versickerung

Prüfungsnummer: 18.038700.08

Probe entnommen am: 30.09.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kleinrammbohrung



Bezeichnung:	1	2	3	4
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 2	KRB 3	KRB 4
Tiefe:	1,8 - 3,0 m	1,8 - 3,0 m	2,1 - 3,0 m	2,0 - 3,0 m
Bodenart:	G, ms, gs, u', fs'	S, G, t'	S, G, u'	G, gs, u', fs', ms'
Bodengruppe:	GU*	GU	GU	GU
T/U/S/G [%]:	4.0/12.1/39.0/44.9	1.7/10.2/45.0/43.1	2.0/11.5/40.1/46.4	2.2/12.4/38.9/46.6
Cu/Cc	296.8/2.9	76.4/4.2	134.5/2.4	130.6/4.6
k [m/s] (USBR):	$5.2 \cdot 10^{-5}$	$1.8 \cdot 10^{-4}$	$1.0 \cdot 10^{-4}$	$6.6 \cdot 10^{-5}$
d20	0.1583	0.2733	0.2144	0.1762

Bemerkungen:

Bericht:
18.038700.08
Anlage:
6