

Datum: 14.03.2024

BV: Neubau einer 8-zügigen Kita, Kirchfeldstraße in Duisburg

- Hydrogeologisches Gutachten zur Versickerung von Regenwasser -

Gemarkung: Rumeln

Flur: 10

Flurstücke: 491

1.0 Vorgang

Die GEBAG Projektentwicklungsgesellschaft mbH plant an der Kirchfeldstraße in Duisburg die Errichtung einer Kindertagesstätte.

Das etwa 3080 m² große Grundstück ist momentan eine brachliegende Grünfläche, welche von der Kirchfeldstraße im Osten und im Norden von Wohnbebauung abgegrenzt wird. Im Westen liegt der Friedhof Rumeln-Kaldenhausen mit einem Parkplatz im Süden des Grundstücks, über welchen die Zuwegung auf das Grundstück erschlossen werden soll.

Die KITA ist als rechteckiges Gebäude in der nördlichen Grundstückshälfte geplant mit Stellplätzen im Osten entlang der Kirchfeldstraße und einer möglichen Erweiterungsfläche im Westen. Die südliche Grundstückshälfte ist als etwa 1925 m² große Außenspielfläche vorgesehen.

Das [REDACTED] wurde beauftragt neben den Baugrunduntersuchungen auch ein hydrogeologisches Gutachten zur Versickerung von Regenwasser für das Grundstück zu erstellen.

Als Unterlage stand ein Lageplan im Maßstab 1:1000 zur Verfügung.

2.0 Baugrund

2.1 Felduntersuchungen

Vom [REDACTED] wurden am 28.02.2024 für den Aufschluss der Bodenschichten im Bereich des geplanten KITA-Gebäudes insgesamt drei Rammkernbohrungen (RKB 1 - 3, Ø 50 - 36 mm) bis in 3,0/5,0 m Tiefe ausgeführt. Eine weitere Rammkernbohrungen (RKB 4, Ø 50 - 36 mm) wurde seitlich im Bereich einer möglichen Versickerungsanlage bis in 3,0 m Tiefe ausgeführt.

Aus den Rohrschuppen wurden darüber hinaus für die bodenmechanische Bodenansprache gestörte Bodenproben entnommen.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden im Gelände lagen- und höhenmäßig eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente OK Kanaldeckel auf dem südlich des Grundstücks gelegenen Parkplatz (OK KD = ± 0,0 m).

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen sind in dem Lageplan der **Anlage 1** eingetragen.

Anlage 2 enthält die Bodenschichten in Form von Bodenprofilen und Schichtenverzeichnissen.

2.2 Bodenschichtung

Zunächst wurden flächendeckend 0,25 bis 1,3 m mächtige **Anschüttungen** erörtert. In Bohrung RKB 4 wurde in einer Tiefe von 1,5 bis 2,0 m **Lehm** angetroffen. Ansonsten wurden in allen Bohrungen **Kiessandschichten** bis zur jeweiligen Endtiefe von 3,0/5,0 m erörtert.

Die genaue Beschreibung der Bodenschichten findet sich im entsprechenden Baugrundgutachten vom 06.03.2024.

2.3 Grundwasser

In den Bohrungen wurde bis zur maximalen Endteufe von 5,0 m kein Grundwasser festgestellt. Bei den als nass bzw. feucht angesprochenen lehmigen Oberbodenschichten in RKB 3 & 4 wird es sich um Stauwasser handeln.

In unmittelbarer Umgebung des Grundstücks finden sich keine öffentlich einsehbaren, aktiven Grundwassermessstellen. Sollten genaue Angaben zu dem aktuellen Grundwasserstand gewünscht sein, so kann dieser für das Grundstück bei der LINEG gegen Entgelt angefragt werden.

Die ca. 350 m südöstlich des Grundstücks gelegene Grundwassermessstelle *DIERGARD ME RHS EI (046601673)* weist im Messzeitraum von 1953 bis 1972 am 15.05.1958 einen *geringsten* Flurabstand von 4,97 m auf, dies entspricht einem *höchsten* Grundwasserstand von 25,03 m NHN.

Das Grundstück liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

3.0 Versickerungsfähigkeit der Böden

In einem für die Niederschlagsversickerung möglichen Bereich im Westen des Grundstücks wurde zur Feststellung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes eine Bohrung (RKB 4) bis in eine Tiefe von 3,0 m ausgeführt.

Dafür wurde die Bohrung RKB 4 mit 3,0 m Vollrohr ausgestattet und ein Versickerungsversuch (open-End) bei konstanter Druckhöhe in dieser Tiefe in der Schicht aus schwach kiesigem, schwach schluffigem Fein- bis Mittelsand durchgeführt.

Die Versickerungsfähigkeit eines Bodens wird über den Durchlässigkeitsbeiwert k_f bestimmt. Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 *Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser* sind dabei Durchlässigkeitsbeiwerte von $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s geeignet.

Nach den Versuchsergebnissen besitzt die **schwach kiesige, schwach schluffige Fein- bis Mittelsandschicht** einen **k_f -Wert** von **$8,9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$** . Damit ist die Sandschicht als *durchlässig* zu bewerten.

Demnach ist es möglich in den Fein- bis Mittelsandschichten eine Versickerung des auf dem Grundstück anfallenden Niederschlagswassers durchzuführen.

Die Auswertung des Versickerungsversuchs ist in **Anlage 3** beigefügt.

4.0 Empfehlung für die Versickerungsanlage

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass nichts dagegen spricht das anfallende Niederschlagswasser der Dachflächen über eine Versickerungsanlage vor Ort in den Untergrund zu versickern.

Aufgrund der örtlichen und geologischen Verhältnisse wird eine Versickerung über eine **Kies-Rigole** vorgeschlagen. Hiermit werden die Anschüttungen, in denen nicht versickert werden darf, durchdrungen und eine Nutzung der Fläche über der Rigole (z.B. als Rasen-, oder Spielfläche) ist möglich. Der Anschluss der Dachflächen an die Rigole erfolgt dabei über eine unterirdisch verlegte Zuleitung.

Für eine genaue Dimensionierung wird eine Aufstellung der Flächen mit dem entsprechenden Versiegelungsgrad benötigt von denen das Niederschlagswasser der Versickerungsanlage zugeführt werden soll.

Es wird empfohlen die Versickerungsanlage eher im südöstlichen Grundstücksbereich (in Richtung der Bohrung RKB 2) vorzusehen, da die im westlichen Bereich (in der Bohrung RKB 4) angetroffene Lehmschicht nur schwach durchlässig ist. Im Bereich der Bohrung RKB 2 stehen die durchlässigen Fein- bis Mittelsandschichten bereits ab einer Tiefe von 0,7 m an.

In **Anlage 4** findet sich eine allgemeine Prinzipskizze der Kies-Rigole im Längsschnitt.

5.0 Allgemeines / Hinweise zur Bauausführung

Die Sohle des Kies-Rigolenkörpers muss durchgehend in die durchlässigen Fein- bis Mittelsandschichten einbinden, um eine rückstaufreie Versickerung in den Untergrund zu gewährleisten. Der notwendige Abstand zum mittleren höchsten Grundwasserstand von $\geq 1,0$ m ist dabei gegeben.

Als Füllmaterial eignet sich sauberes, grobkörniges und lehmfreies Material, z. B. Kies 2/16 mm oder 2/32 mm.

Die Kies-Rigole ist außerdem mit einem Filtervlies zu ummanteln, um zu verhindern dass feines Bodenmaterial in die Rigole eingeschwemmt wird und dadurch die Speicherfähigkeit der Rigole im Laufe der Zeit abnimmt.

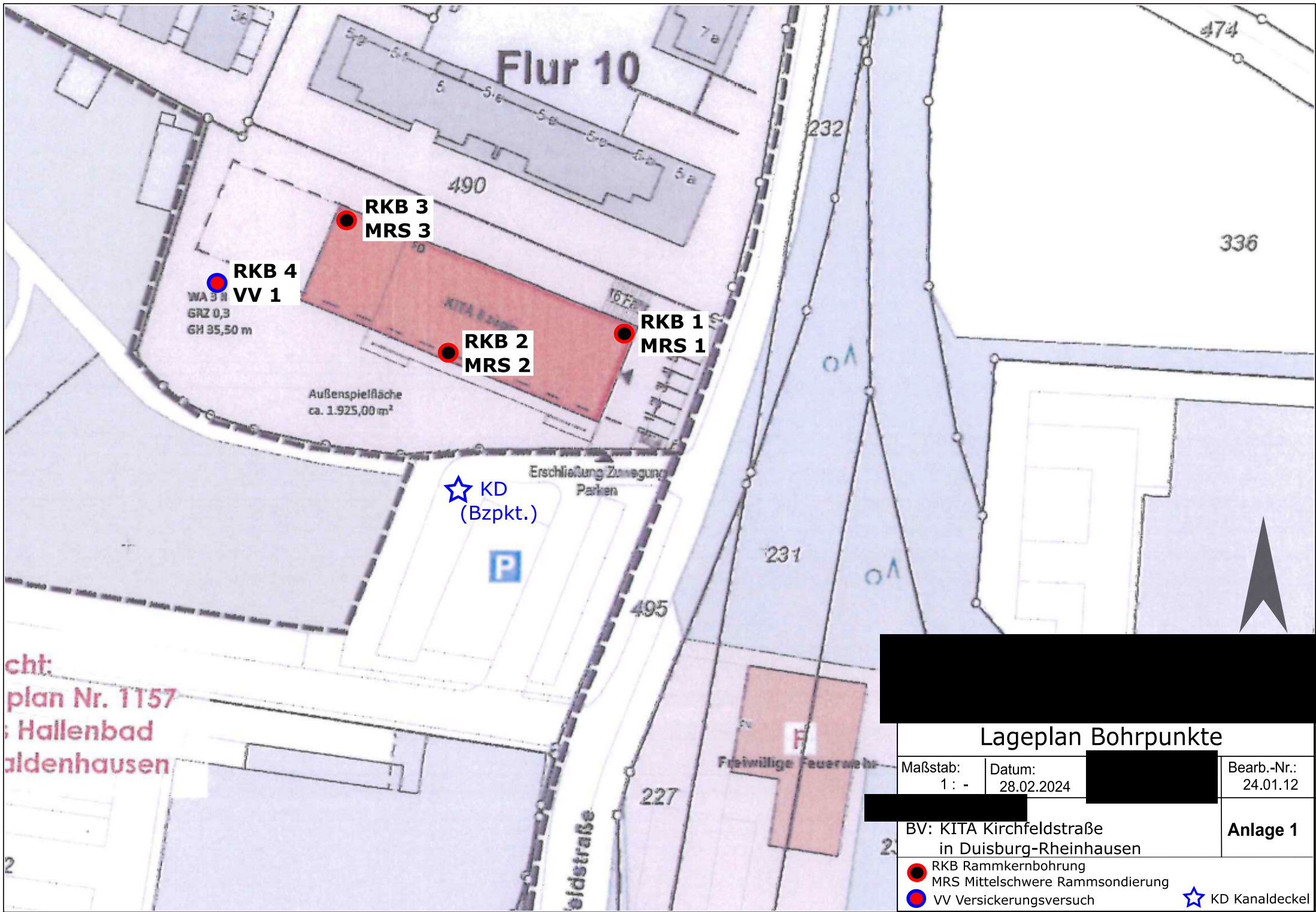
Das anfallende Niederschlagswasser der angrenzenden Flächen wird zur Reinigung zunächst über einen Absetzschacht, der gleichzeitig als Kontroll- und Entlüftungsschacht dient, geführt und anschließend in die Rigolen eingeleitet. Der Schacht sollte eine Tiefe von $\geq 2,0$ m erhalten, um einen ausreichenden Absetzraum für die Schwebfracht des anfallenden Niederschlagswassers zu bieten. Der Schacht und Abscheider sind regelmäßig zu reinigen.

Es ist weiterhin darauf zu achten, dass ein Mindestabstand von ≥ 2 m zu Grundstücksgrenzen und Gebäuden eingehalten wird.

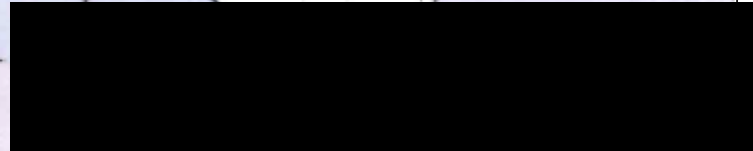
Für die Versickerungsanlage ist bei der Unteren Wasserbehörde ein wasserrechtlicher Erlaubnis Antrag zu stellen.

Vom [REDACTED] wird empfohlen, die Erdarbeiten fachgutachterlich zu begleiten und die Ausschachtungssohlen der Rigolen vom Gutachter abnehmen zu lassen, um eine ordnungsgemäße und fachgerechte Ausführung der Arbeiten und eine einwandfreie Versickerung in den Untergrund zu gewährleisten.

4 Anlagen



cht:
plan Nr. 1157
Hallenbad
aldenhausen



Lageplan Bohrpunkte

Maßstab: 1 : -	Datum: 28.02.2024	Bearb.-Nr.: 24.01.12
BV: KITA Kirchfeldstraße in Duisburg-Rheinhausen		Anlage 1

- RKB Rammkernbohrung
- MRS Mittelschwere Rammsondierung
- VV Versickerungsversuch
- ★ KD Kanaldeckel



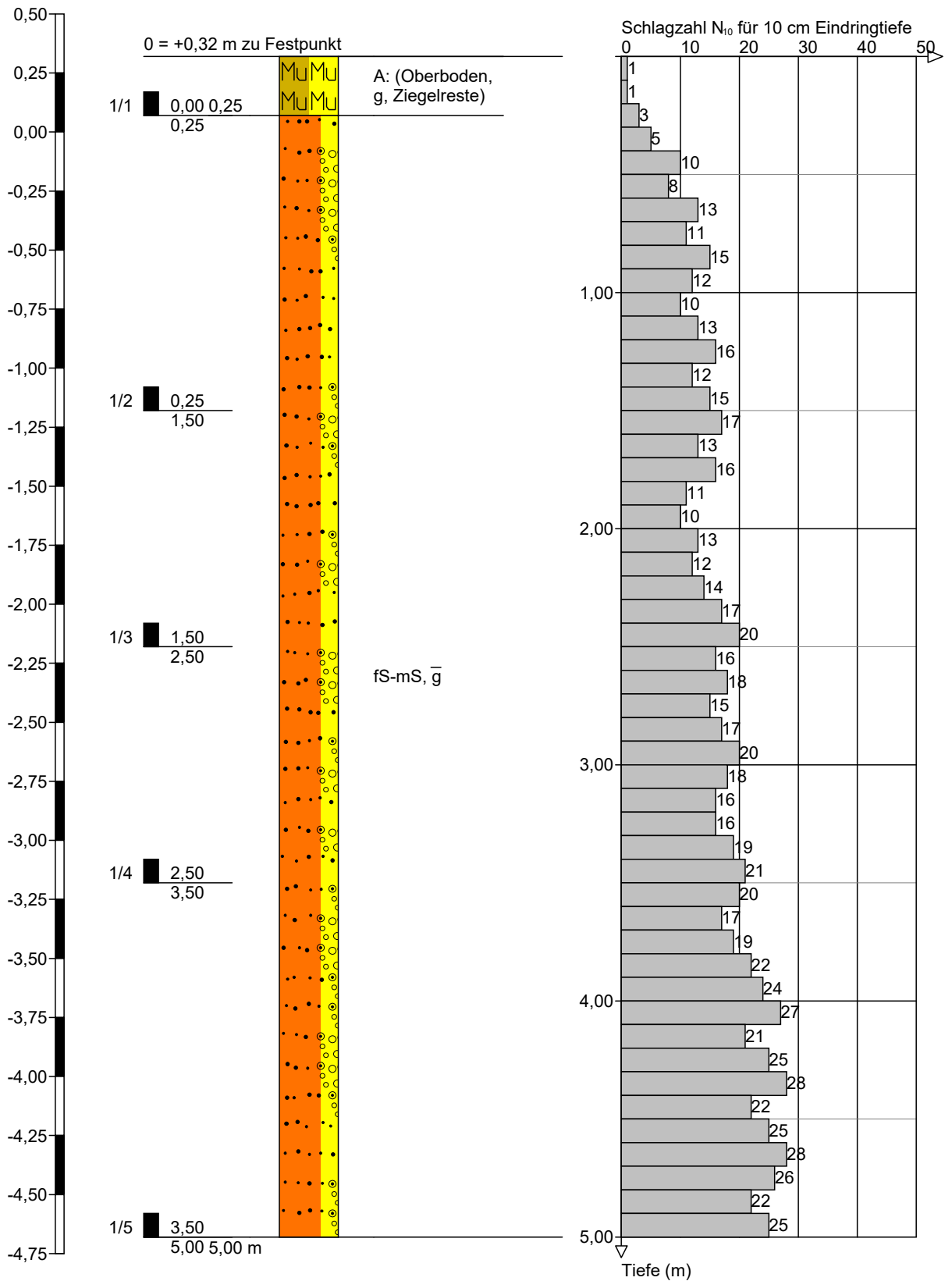
Anlage 2

Bearb.-Nr.: 24.01.12

***Bohrprofile,
Rammdiagramme
und
Schichtenverzeichnisse***

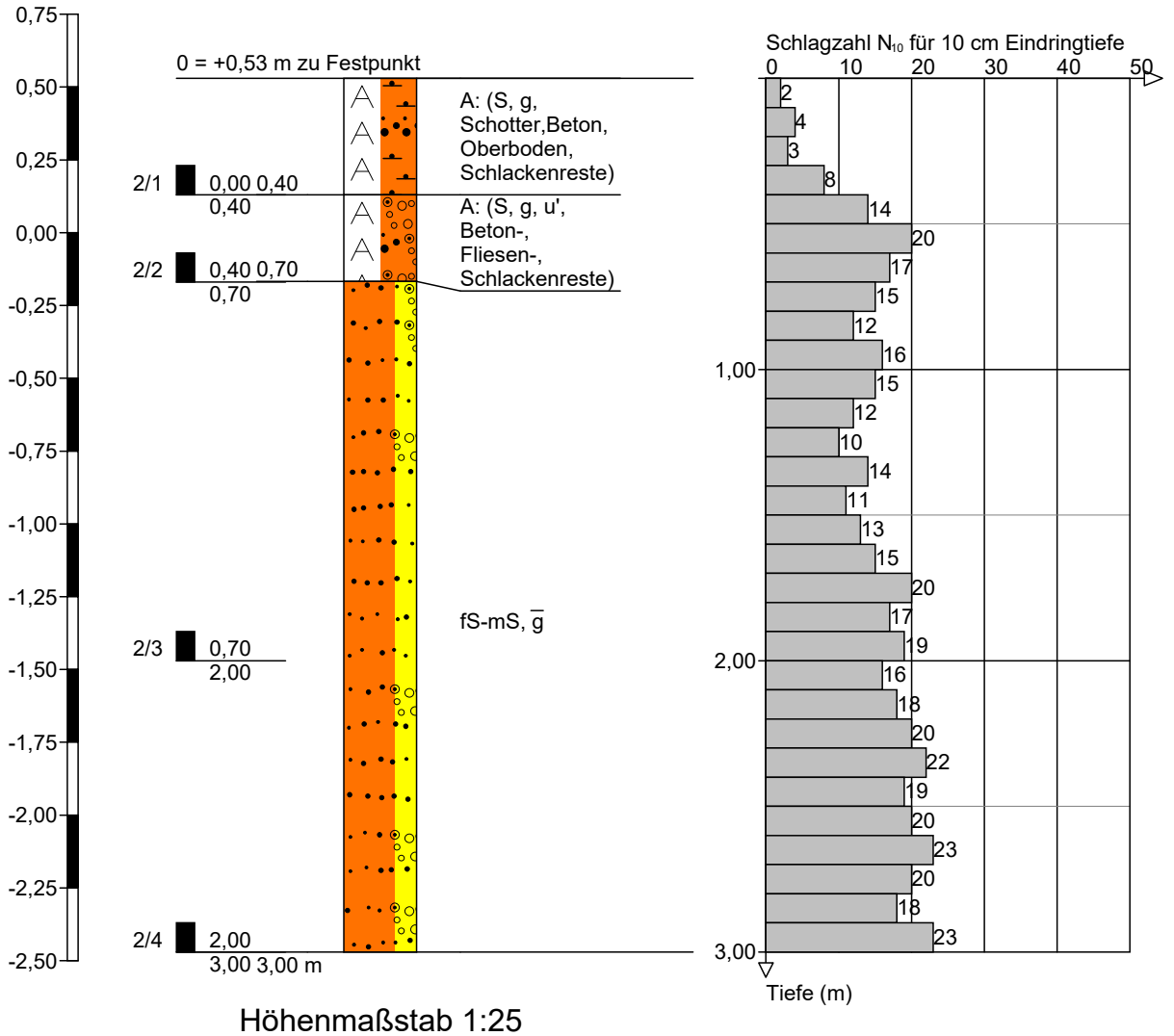
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 1 / MRS 1



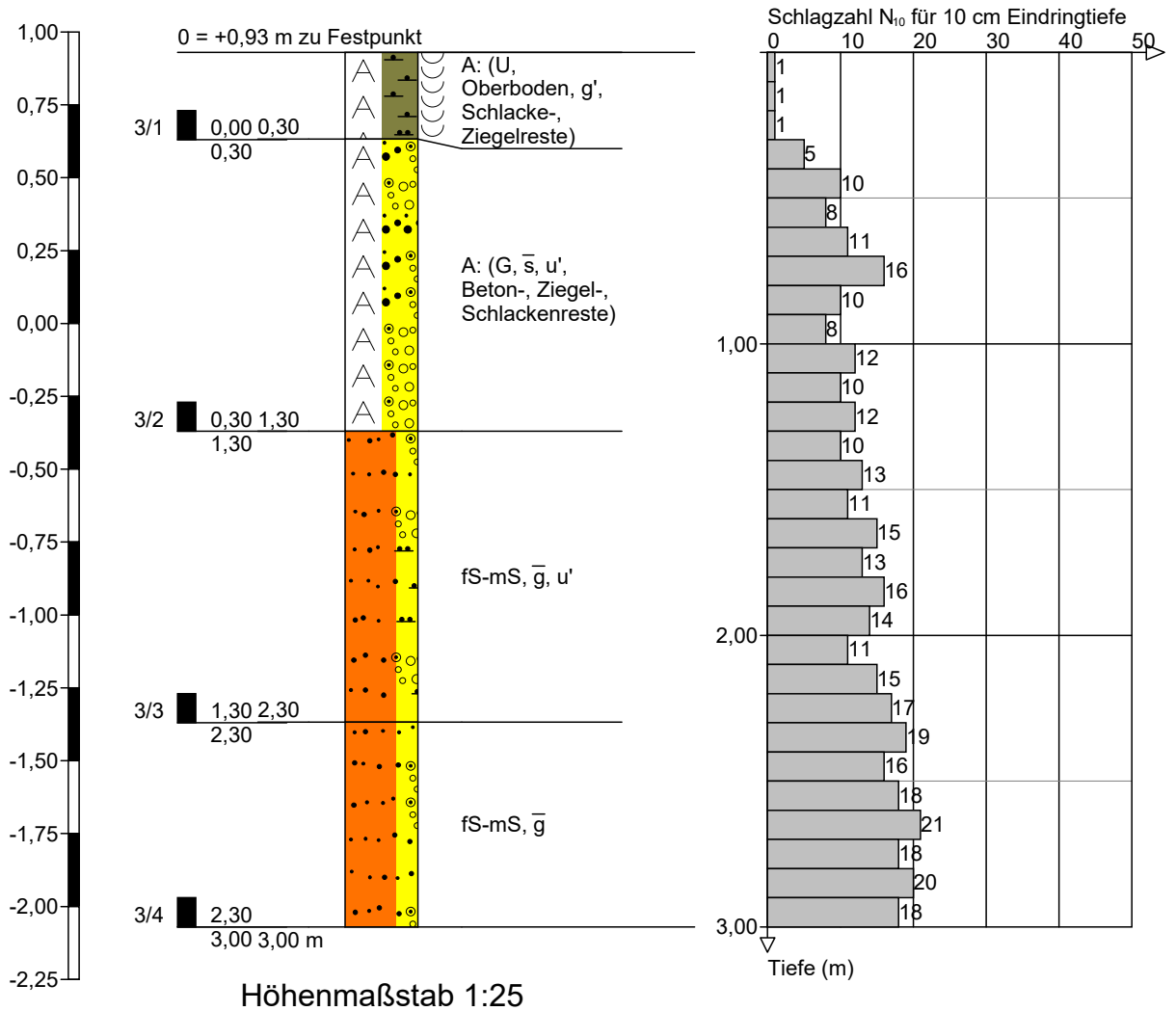
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 2 / MRS 2



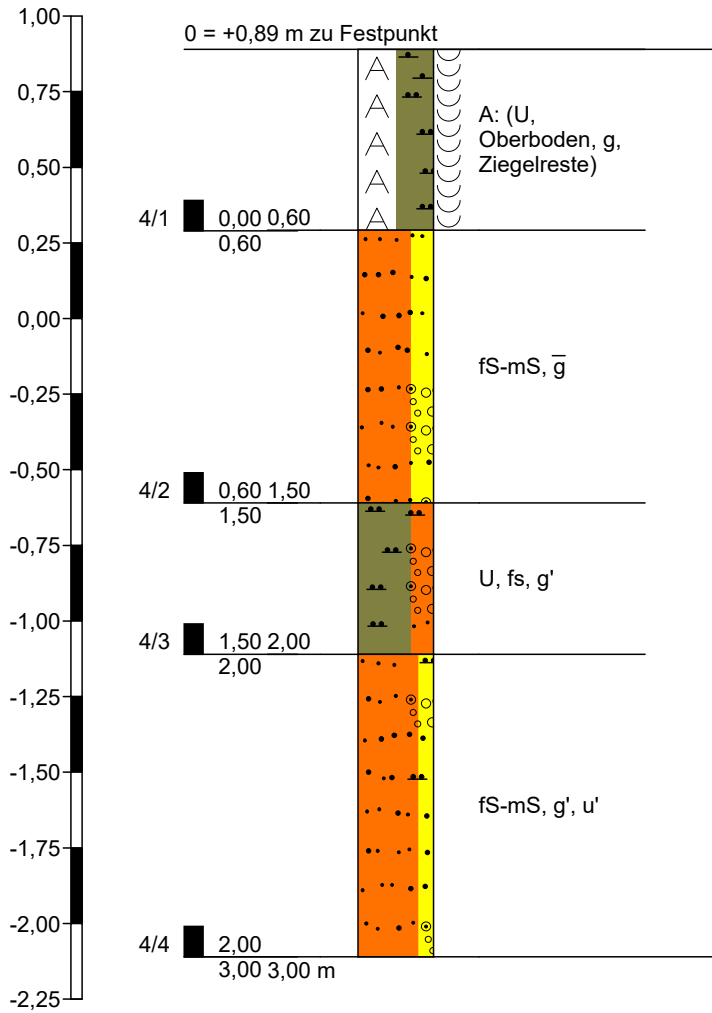
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 3 / MRS 3











Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 / Rammdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

RKB 4






Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Mudde, F, organische Beimengungen, o
	Mutterboden, Mu		Kies, G, kiesig, g
	Mittelsand, mS, mittelsandig, ms		Feinsand, fS, feinsandig, fs
	Sand, S, sandig, s		Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

	Bauschutt, B, mit Bauschutt, b		Betonbruch, Bt, mit Betonbruch, bt
	Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb		

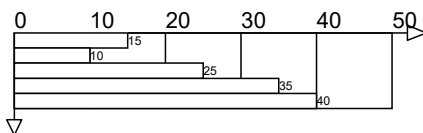
Korngrößenbereich

f - fein
 m - mittel
 g - grob


Nebenanteile

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





Rammdiagramm



Sonstige Zeichen

 naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 1 / MRS 1 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0,25	a) A: (Oberboden, g, Ziegelreste)				erdfeucht	A	1/1	0,25
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) fS-mS, \bar{g}				erdfeucht	A	1/2	1,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 2 / MRS 2 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,40	a) A: (S, g, Schotter, Beton, Oberboden, Schlackenreste)		erdfeucht				
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren				e) grau-braun	
	f)	g)				h)	i)
0,70	a) A: (S, g, u', Beton-, Fliesen-, Schlackenreste)		erdfeucht				
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren				e) braun	
	f)	g)				h)	i)
3,00	a) fS-mS, \bar{g}		erdfeucht				
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren				e) braun	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 3 / MRS 3 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

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) A: (U, Oberboden, g', Schlacke-, Ziegelreste)				nass	A	3/1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,30	a) A: (G, \bar{s} , u', Beton-, Ziegel-, Schlackenreste)				erdfeucht	A	3/2	1,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun-grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,30	a) fS-mS, \bar{g} , u'				erdfeucht	A	3/3	2,30
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) fS-mS, \bar{g}				erdfeucht	A	3/4	3,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage

Bericht:

Az.: 24.01.12

Bauvorhaben: KITA Kirchefeldstraße in Duisburg

Bohrung Nr RKB 4 /Blatt 1

Datum:

28.02.2024

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				
0,60	a) A: (U, Oberboden, g, Ziegelreste) b) c) steif d) mittelschwer zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) i)				feucht	A	3/1	0,30
1,50	a) fS-mS, \bar{g} b) c) mitteldicht d) mittelschwer zu bohren e) braun f) g) h) i)				erdfeucht	A	3/2	1,30
2,00	a) U, fs, g' b) c) steif d) mittelschwer zu bohren e) braun f) g) h) i)				erdfeucht			
3,00	a) fS-mS, g', u' b) c) mitteldicht d) mittelschwer zu bohren e) braun f) g) h) i)				erdfeucht	A A	3/3 3/4	2,30 3,00
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Anlage 3

Bearb.-Nr.: 24.01.12

***Auswertung
des
Versickerungsversuchs***

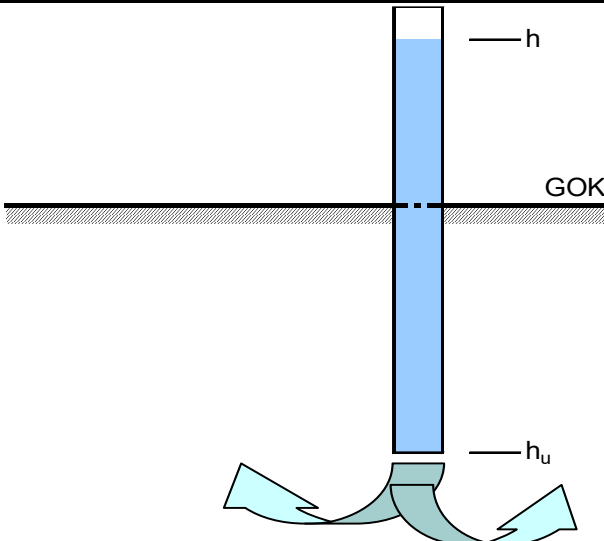
Projekt: KITA Kirchfeldstraße in Duisburg

Bearbeitungs-Nr.: 24.01.12

Datum: 28.02.2024

Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Probe-Nr.:	VV 1	bei RKB 4	
Bodenart:	fS-mS, g', u'		
Geländehöhe [m NN]:			



$h = \text{Höhe Wasserst.}$ [m]

$r = \text{Radius Infiltr.-Rohr}$ [m]

Grundwasserstand [m u. GOK]

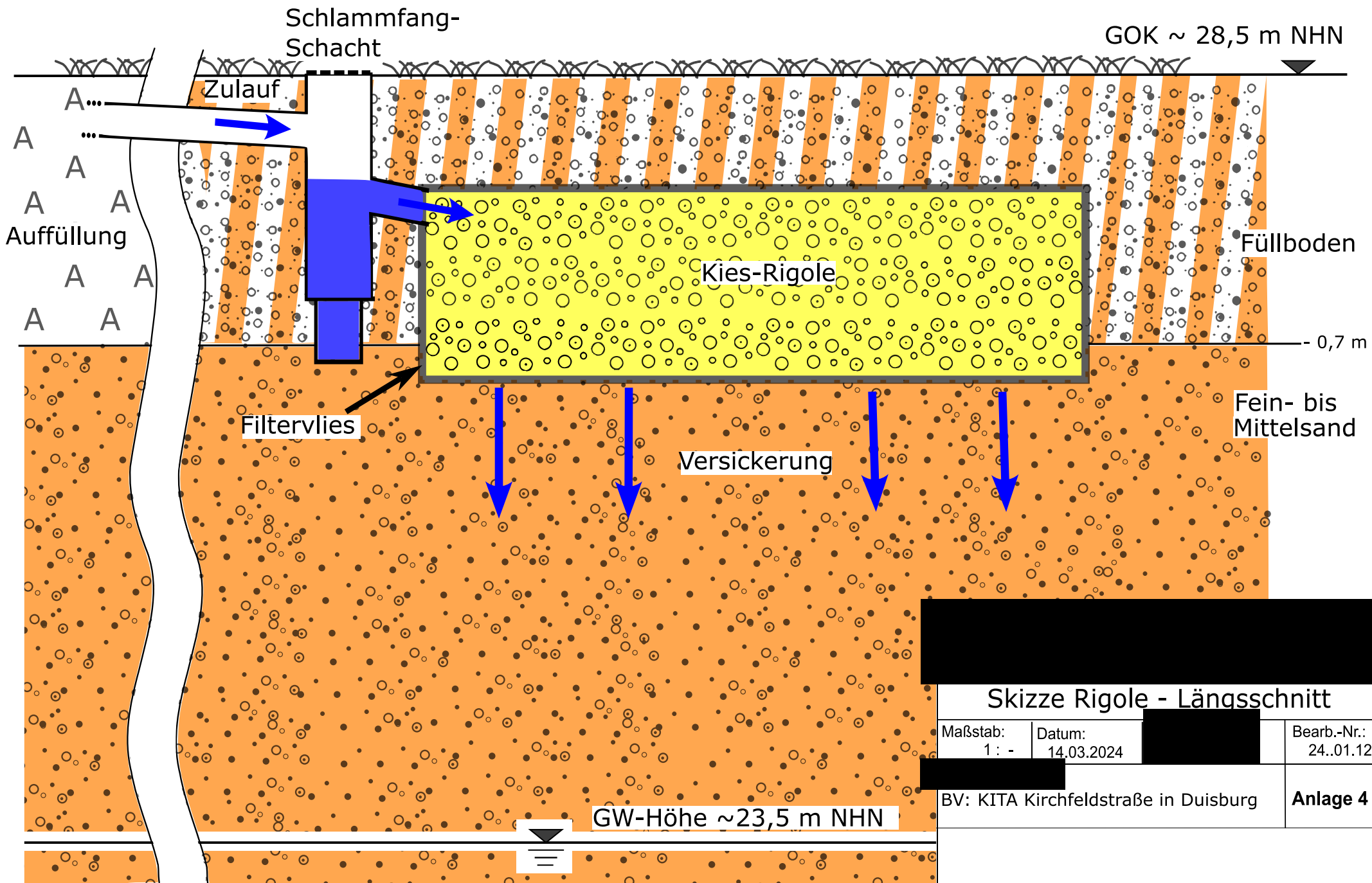
UK Infiltr.-Rohr h_u

Höhe Wasserstand	h [m]	3,00		
Versickerungsrate	Q [m³/s]	2,36E-05		

	Zeit t		Wassermenge q		Versickerungsrate Q	
1. Versuch	42	[s]	1,000	[l]	2,38E-05	[m³/s]
2. Versuch	45	[s]	1,000	[l]	2,22E-05	[m³/s]
3. Versuch	43	[s]	1,000	[l]	2,33E-05	[m³/s]
4. Versuch	40	[s]	1,000	[l]	2,50E-05	[m³/s]

Durchlässigkeitswert k [m/s]	8,9 E-05 m/s
-------------------------------------	---------------------

Bemerkungen:



Skizze Rigole - Längsschnitt			
Maßstab: 1 : -	Datum: 14.03.2024		Bearb.-Nr.: 24..01.12
			BV: KITA Kirchfeldstraße in Duisburg
			Anlage 4