

Dr. Meinecke & Schmidt · Bahnhofstraße 18 · 45701 Herten-Westerholt

ISO-Ingenieurbüro GmbH & Co.KG
Am Petersberg 4
45770 Marl

Dr. Meinecke & Schmidt

Partnerschaftsgesellschaft

**Ingenieurgeologie
Hydrogeologie
Umweltmanagement**

E-Mail: info@meinecke-schmidt.de
Internet: www.meinecke-schmidt.de

Bahnhofstraße 18
45701 Herten-Westerholt
Telefon: (0209) 357428
Fax: (0209) 357432

Herten, 4. Januar 2019

BV Sportplatz/Hallenbad, Reken
Versickerungsuntersuchung
Az.: 184266-1

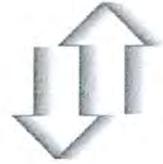
1 Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung

Die ISO Ingenieurbüro GmbH & Co.KG plant die Entwässerung von Flächen der Freizeit- und Erholungsanlage Reken (s. Anlage 1, Lageplan).

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse und der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes auf diesen Flächen sollten entsprechende Untersuchungen durchgeführt werden.

Die ISO Ingenieurbüro GmbH & Co.KG beauftragte die Dr. Meinecke & Schmidt Partnerschaftsgesellschaft, die erforderlichen Untersuchungen durchzuführen und einen Untersuchungsbericht zu erstellen.



1.2 Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden für die Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes verwendet:

- (1) Deutsche Grundkarte 1:5000 (TIM-Online).
- (2) Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.-Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 (Hennef 2002).
- (3) WIEDERSPAHN, M. (1997): Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht; Schriftenreihe des BDG, Heft Nr. 15.
- (4) Geologische Karte 1:100.000, Blatt C 4308 Recklinghausen (Krefeld 1987)
- (5) Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 4308 Recklinghausen, Stand: 1973/1988 (Landesanstalt für Wasser und Abfall 1975/Landesumweltamt 1995).

2 Durchgeführte Untersuchungen

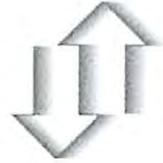
Am 11.12.2018 wurden im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen vier Kleinrammbohrungen (KRB 1 – 4; Durchmesser 50 mm) bis in 3,0 m – 5,0 m Tiefe niedergebracht. Aus den Bohrkernen wurden bei Schichtwechseln Bodenproben entnommen und in 0,5 l-Glasbehältern konserviert.

In Anlage 1 (Lageplan) sind die Bohransatzpunkte dargestellt. Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse sind als Anlage 2 und 3 beigelegt.

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden die Bohrlöcher zu vorübergehenden Versickerungsmessstellen (DN 30; 2 m Filterrohr) ausgebaut.

In den Rohren wurden Versickerungsversuche bei konstanter Standrohrspiegelhöhe durchgeführt.

Die Versuchsprotokolle sind als Anlage 4 beigelegt.



3 Bodenaufbau und Grundwasserverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt südöstlich des Ortskerns von Groß Reken.

Die vier Bohrungen liegen verteilt in der Freizeit- und Erholungsanlage Reken. Die Bohrungen liegen auf Höhen zwischen rd. 75 – 85 m ü. NHN.

Aus geologischer Sicht liegt Reken im Münsterländer Kreidebecken. Nach den Angaben in der Geologischen Karte (4) bilden die Halterner Sande den Untergrund.

Bei den Felduntersuchungen wurde folgender Bodenaufbau in Oberflächennähe (bis 5,0 m u. Gelände) ermittelt:

Oberboden

- Mächtigkeit: 0,2 – 0,5 m
- Zusammensetzung: Mutterboden, sandig, schluffig, teilw. schwach kiesig
- Bodenfeuchte: feucht

Auffüllungen (nur in KRB 2 und KRB 3)

- Mächtigkeit: 0,5 – 0,8 m; Basis 0,7 – 1,0 m u. Gelände
- Zusammensetzung: Sand, schluffig, teilw. kiesig, teilw. sehr schwach humos
- Bodenfeuchte: feucht

Halterner Sande

- Mächtigkeit: > 50 m (4)
- Zusammensetzung: Sand, teilw. kiesig; teilw. schluffig
- Bodenfeuchte: erdfeucht – feucht

Grundwasser

Die höchsten Grundwasserstände sind gemäß (5) bei rd. 64 m ü. NHN (rd. 10 – 20 m u. Gelände) zu erwarten.



4 Versuchsergebnisse/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Für die Bestimmung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurden die Bohrlöcher zu 3 m tief reichenden, vorübergehenden Versickerungsmessstellen (DN 30) ausgebaut. Der Bereich von 1 bis 3 m unter der Geländeoberfläche wurde verfiltert, um die Durchlässigkeit der Lockergesteine beurteilen zu können.

In den Messstellen wurde die jeweilige Versickerungsrate bei einem Schluckversuch mit konstanter Standrohrspiegelhöhe gemessen. Die Versuchsergebnisse und die Berechnung der k_f -Werte sind in Anlage 4 in den Versuchsprotokollen festgehalten.

Es ergaben sich folgende mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte:

Bohrung	k_f -Wert [m/s]
KRB 1	$1,6 \cdot 10^{-6}$
KRB 2	$1,1 \cdot 10^{-6}$
KRB 3	$3,0 \cdot 10^{-6}$
KRB 4	$9,3 \cdot 10^{-6}$

Die Durchlässigkeit der Böden erfüllt die Anforderungen der DVWK A 138 ((4); u.a. k_f -Wert zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ und $5 \cdot 10^{-3}$ m/s). Somit ist eine Versickerung in Mulden oder Rigolen möglich. Für die Bemessung der Versickerungsanlagen können die die k_f -Werte aus den Versickerungsversuchen gemäß (4) mit dem Faktor 2 multipliziert werden.

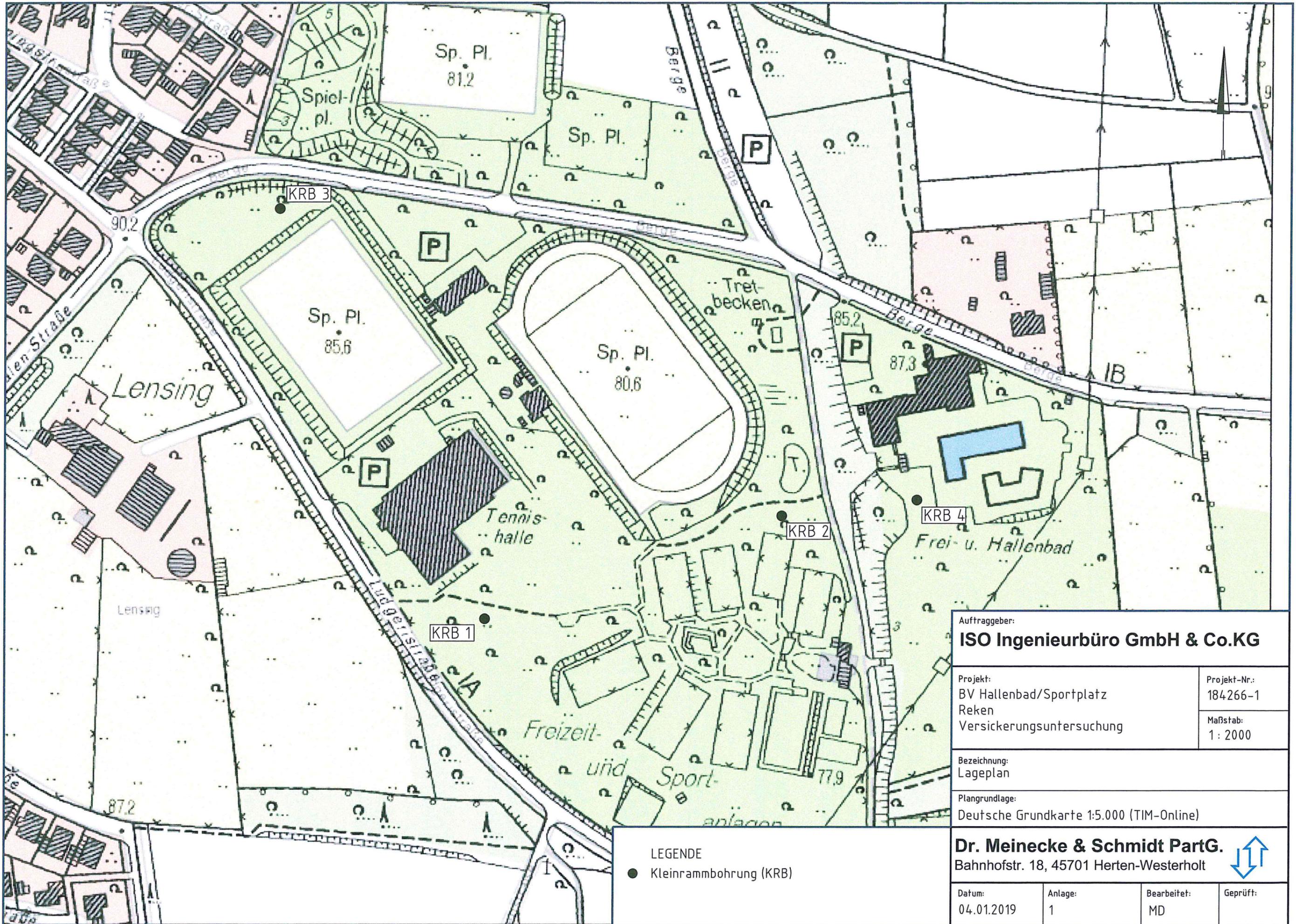
Herten, 4. Januar 2019

M.Sc. M. Demandewitz

Dr. J. Meinecke

Anlagen:

- 1 Lageplan
- 2 Bohrprofile
- 3 Schichtenverzeichnisse
- 4 Versuchsprotokolle



LEGENDE
 ● Kleinrammbohrung (KRB)

Auftraggeber:
ISO Ingenieurbüro GmbH & Co.KG

Projekt: BV Hallenbad/Sportplatz Reken Versickerungsuntersuchung	Projekt-Nr.: 184266-1
	Maßstab: 1 : 2000

Bezeichnung:
Lageplan

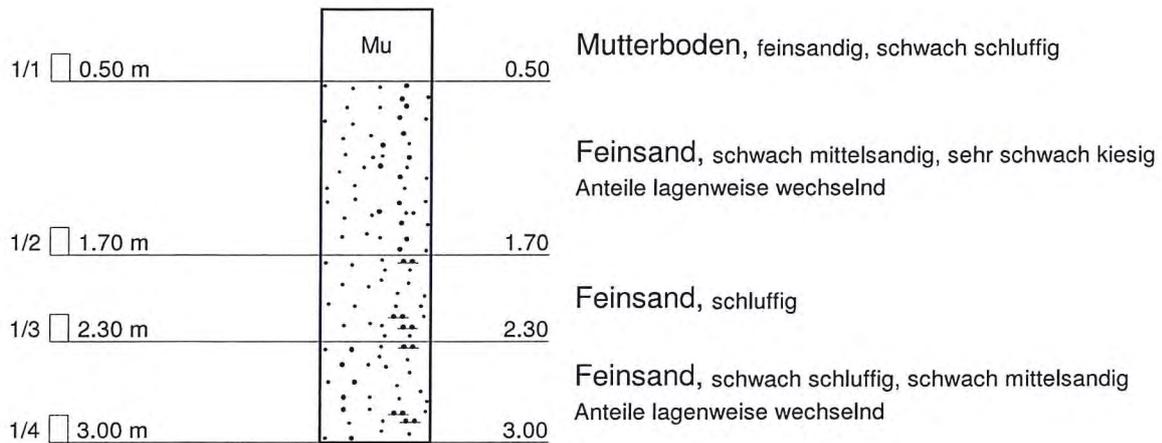
Plangrundlage:
Deutsche Grundkarte 1:5.000 (TIM-Online)

Dr. Meinecke & Schmidt PartG.
 Bahnhofstr. 18, 45701 Herten-Westerholt



Datum: 04.01.2019	Anlage: 1	Bearbeitet: MD	Geprüft:
----------------------	--------------	-------------------	----------

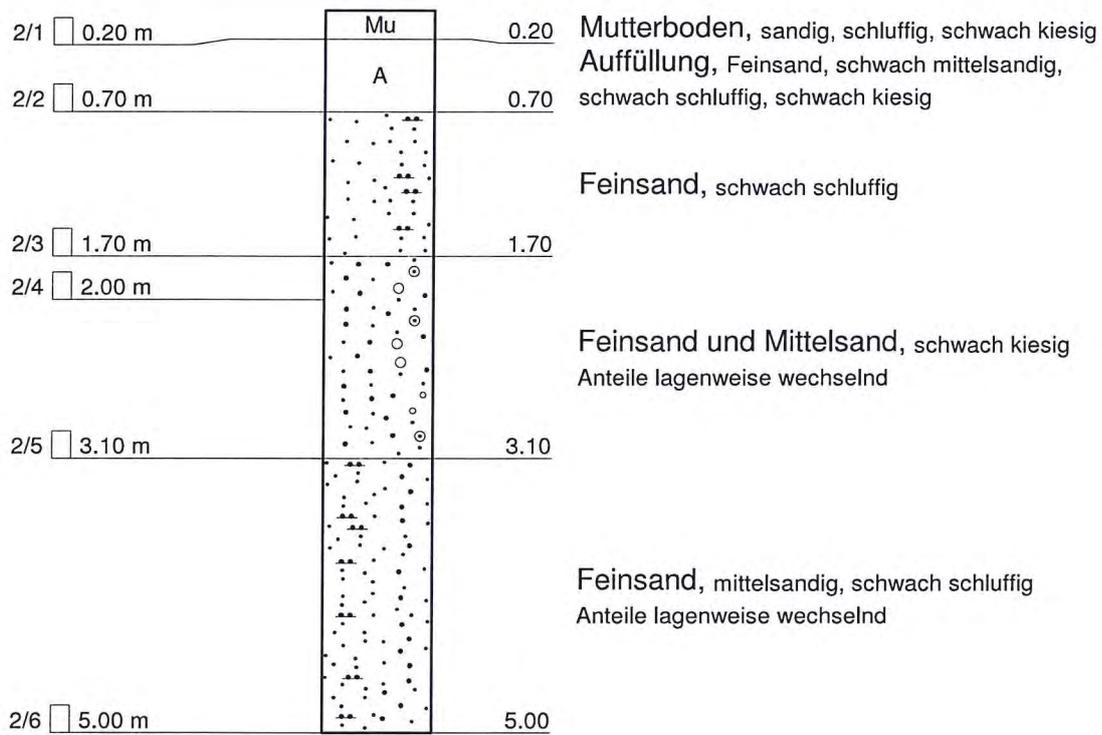
KRB 1



Dr. Meinecke & Schmidt
Partnerschaftsgesellschaft
Bahnhofstraße 18
45701 Herten-Westerholt

Projekt	: BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken
Auftraggeber	: ISO-Ingenieurbüro GmbH & Co.KG
Az.	: 184266-1
Anlage	: 2.1
Maßstab	: Höhe = 1: 50

KRB 2

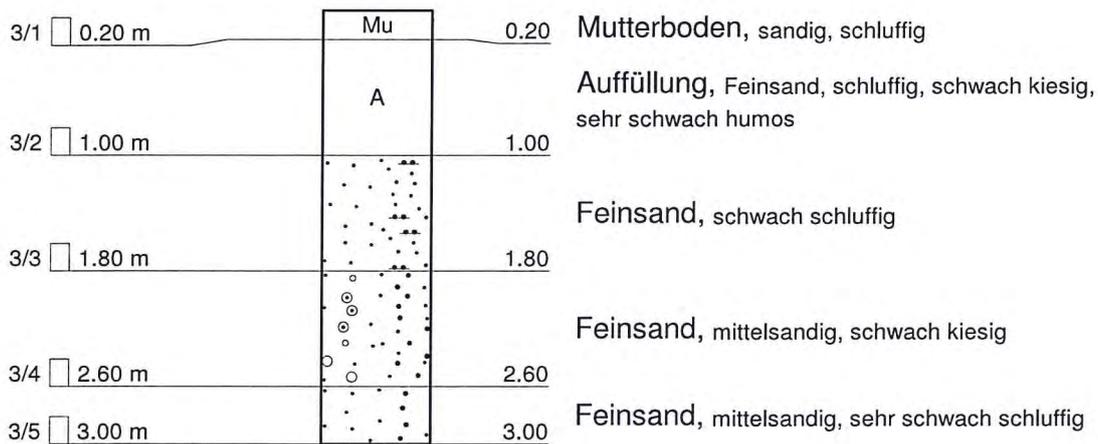


Dr. Meinecke & Schmidt

Partnerschaftsgesellschaft
Bahnhofstraße 18
45701 Herten-Westerholt

Projekt	: BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken
Auftraggeber	: ISO-Ingenieurbüro GmbH & Co.KG
Az.	: 184266-1
Anlage	: 2.2
Maßstab	: Höhe = 1: 50

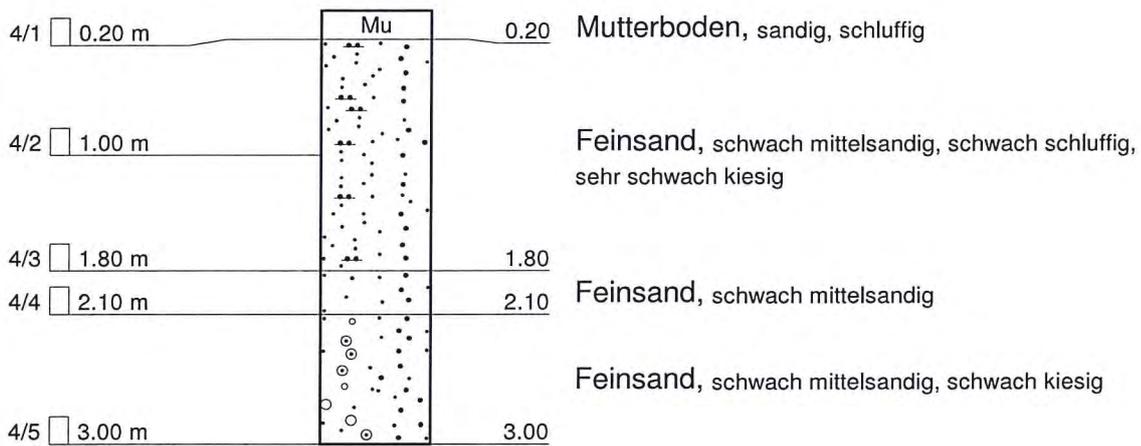
KRB 3



Dr. Meinecke & Schmidt
Partnerschaftsgesellschaft
Bahnhofstraße 18
45701 Herten-Westerholt

Projekt	: BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken
Auftraggeber	: ISO-Ingenieurbüro GmbH & Co.KG
Az.	: 184266-1
Anlage	: 2.3
Maßstab	: Höhe = 1: 50

KRB 4



Dr. Meinecke & Schmidt
Partnerschaftsgesellschaft
Bahnhofstraße 18
45701 Herten-Westerholt

Projekt : BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken

Auftraggeber : ISO-Ingenieurbüro GmbH & Co.KG

Az. : 184266-1

Anlage : 2.4

Maßstab : Höhe = 1: 50

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				A.geb.: ISO-Ingenieurbüro		
						Az.: 184266-1		
Bauvorhaben: BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken								
Bohrung		Nr KRB 1 /Blatt 1		rechts :	0.00	0.00		
Schurf				hoch :	0.00			
						Datum: 11.12.2018		
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 Bemerkung ')					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) ')	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden, feinsandig, schwach schluffig				feucht	1/	1	0.50
	b)							
	c) locker-mitteldicht	d)	e) dunkelbraun-brau					
	f)	g)	h)	i)				
1.70	a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig				feucht-erdfeucht	1/	2	1.70
	b) Anteile lagenweise wechselnd							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2.30	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht-feucht	1/	3	2.30
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3.00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig				erdfeucht	1/	4	3.00
	b) Anteile lagenweise wechselnd							
	c) mitteldicht	d)	e) braun/hellbraun/rc					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
') Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.2	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				A.geb.: ISO-Ingenieurbü	
						Az.: 184266-1	
Bauvorhaben: BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken							
Bohrung		Nr KRB 2 /Blatt 1		rechts : 0.00		0.00	
Schurf				hoch : 0.00		Datum: 11.12.2018	
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 Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.20	a) Mutterboden, sandig, schluffig, schwach kiesig			feucht	2/	1	0.20
	b)						
	c) locker-mitteldicht	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
0.70	a) Auffüllung, Feinsand, schwach mittelsandig,			feucht	2/	2	0.70
	b) schwach schluffig, schwach kiesig						
	c) mitteldicht	d)	e) braun				
	f)	g)	h)				
1.70	a) Feinsand, schwach schluffig			feucht	2/	3	1.70
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) braun				
	f)	g)	h)				
3.10	a) Feinsand und Mittelsand, schwach kiesig			erdfeucht	2/ 2/	4 5	2.00 3.10
	b) Anteile lagenweise wechselnd						
	c) mitteldicht-dicht	d)	e) braun, hellbraun				
	f)	g)	h)				
5.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht-feucht	2/	6	5.00
	b) Anteile lagenweise wechselnd						
	c) mitteldicht	d)	e) orange				
	f)	g)	h)				
¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				A.geb.: ISO-Ingenieurbüro		
						Az.: 184266-1		
Bauvorhaben: BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken								
Bohrung		Nr KRB 3 /Blatt 1		rechts :	0.00	Datum: 11.12.2018		
Schurf				hoch :	0.00			
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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) ¹⁾ Gruppe					
0.20	a) Mutterboden, sandig, schluffig			feucht		3/	1	0.20
	b)							
	c) locker-mitteldicht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)					
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach kiesig,			feucht		3/	2	1.00
	b) sehr schwach humos							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					
1.80	a) Feinsand, schwach schluffig			feucht-erdfeucht		3/	3	1.80
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					
2.60	a) Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig			erdfeucht		3/	4	2.60
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) hellbraun-orange					
	f)	g)	h)					
3.00	a) Feinsand, mittelsandig, sehr schwach schluffig			erdfeucht		3/	5	3.00
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) orange					
	f)	g)	h)					
¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.4	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				A.geb.: ISO-Ingenieurbüro	
						Az.: 184266-1	
Bauvorhaben: BV Sportplatz/ Hallenbad, Reken							
Bohrung		Nr KRB 4 /Blatt 1		rechts :	0.00	0.00	
Schurf				hoch :	0.00		
						Datum: 11.12.2018	
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 Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.20	a) Mutterboden, sandig, schluffig			feucht	4/	1	0.20
	b)						
	c) locker-mitteldicht	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.80	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig,			feucht-erdfeucht	4/	2	1.00
	b) sehr schwach kiesig						
	c) mitteldicht	d)	e) orange				
	f)	g)	h) i)				
2.10	a) Feinsand, schwach mittelsandig			erdfeucht	4/	4	2.10
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach kiesig			erdfeucht	4/	5	3.00
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) orange				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

Anlage 4.1

BV Sportplatz/Hallenbad, Reken
Versickerungsuntersuchung
184266-1



Dr. Meinecke & Schmidt
Partnerschaftsgesellschaft

Versickerungsversuch über Filterstrecke in Brunnenbohrung

nach EARTH-MANUAL (1974); U.S. Department of the Interior, Denver, Colorado)

Versuch-Nr.: KRB 1

Versuchsdurchführung:

Name: M.Sc. M. Demandewitz
Datum: 11.12.2018

Versuchseinrichtung:

Filterstrecke: 1 - 3 m u. Gelände
Bohrlochradius r: 0,025 m
Wasserstand vor Versuchsbeginn: rd. 20 m u. Gelände
Wasserstand bei Versuchsdurchführung: 1,8 m u. Gelände

Versuchsergebnisse:

V: Wasserzugabe [l]
t: Versickerungszeit [s]

V	t
0,25	94
0,25	97
0,25	104
0,25	116
0,25	108
0,25	115
1,50	634

Mittlere Versickerungsrate Q [m³/s]: 2,366E-06

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes

$$k_f = 0,265 * Q/h^2 * [\arcsinHyp (h/r) - 1] \quad \text{mit } H > 3h$$

Q 2,37E-06 Versickerungsrate [m³/s]
h 1,20 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Bohrlochsohle [m]
r 0,025 Bohrlochradius [m]
H 18 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Grundwasserspiegel [m]

$$k_f = 1,55E-06 \text{ m/s}$$

Anlage 4.2

BV Sportplatz/Hallenbad, Reken
Versickerungsuntersuchung
184266-1



Dr. Meinecke & Schmidt
Partnerschaftsgesellschaft

Versickerungsversuch über Filterstrecke in Brunnenbohrung

nach EARTH-MANUAL (1974); U.S. Department of the Interior, Denver, Colorado)

Versuch-Nr.: KRB 2

Versuchsdurchführung:

Name: M.Sc. M. Demandewitz

Datum: 11.12.2018

Versuchseinrichtung:

Filterstrecke: 1 - 3 m u. Gelände

Bohrlochradius r: 0,025 m

Wasserstand vor Versuchsbeginn: rd. 20 m u. Gelände

Wasserstand bei Versuchsdurchführung: 1,7 m u. Gelände

Versuchsergebnisse:

V: Wasserzugabe [l]

t: Versickerungszeit [s]

V	t
0,25	122
0,25	128
0,25	131
0,25	131
0,25	134
0,25	123
1,50	769

Mittlere Versickerungsrate Q [m³/s]: 1,951E-06

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes

$$k_f = 0,265 * Q/h^2 * [\arcsinHyp (h/r) - 1] \quad \text{mit } H > 3h$$

Q 1,95E-06 Versickerungsrate [m³/s]
h 1,30 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Bohrlochsohle [m]
r 0,025 Bohrlochradius [m]
H 18 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Grundwasserspiegel [m]

k_f = 1,11E-06 m/s

Anlage 4.3

BV Sportplatz/Hallenbad, Reken
Versickerungsuntersuchung
184266-1



Dr. Meinecke & Schmidt
Partnerschaftsgesellschaft

Versickerungsversuch über Filterstrecke in Brunnenbohrung

nach EARTH-MANUAL (1974); U.S. Department of the Interior, Denver, Colorado)

Versuch-Nr.: KRB 3

Versuchsdurchführung:

Name: M.Sc. M. Demandewitz
Datum: 11.12.2018

Versuchseinrichtung:

Filterstrecke: 1 - 3 m u. Gelände
Bohrlochradius r: 0,025 m
Wasserstand vor Versuchsbeginn: rd. 20 m u. Gelände
Wasserstand bei Versuchsdurchführung: 2,0 m u. Gelände

Versuchsergebnisse:

V: Wasserzugabe [l]
t: Versickerungszeit [s]

V	t
0,25	68
0,25	76
0,25	78
0,25	73
0,25	75
0,25	75
1,50	445

Mittlere Versickerungsrate Q [m³/s]: 3,371E-06

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes

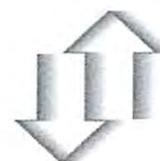
$$k_f = 0,265 * Q/h^2 * [\arcsinHyp (h/r) - 1] \quad \text{mit } H > 3h$$

Q 3,37E-06 Versickerungsrate [m³/s]
h 1,00 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Bohrlochsohle [m]
r 0,025 Bohrlochradius [m]
H 18 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Grundwasserspiegel [m]

k_f = 3,02E-06 m/s

Anlage 4.4

BV Sportplatz/Hallenbad, Reken
Versickerungsuntersuchung
184266-1



Dr. Meinecke & Schmidt
Partnerschaftsgesellschaft

Versickerungsversuch über Filterstrecke in Brunnenbohrung

nach EARTH-MANUAL (1974); U.S. Department of the Interior, Denver, Colorado)

Versuch-Nr.: RKS 4

Versuchsdurchführung:

Name: M.Sc. M. Demandewitz
Datum: 11.12.2018

Versuchseinrichtung:

Filterstrecke: 1 - 3 m u. Gelände
Bohrlochradius r: 0,025 m
Wasserstand vor Versuchsbeginn: rd. 20 m u. Gelände
Wasserstand bei Versuchsdurchführung: 2,2 m u. Gelände

Versuchsergebnisse:

V: Wasserzugabe [l]
t: Versickerungszeit [s]

V	t
0,25	35
0,25	32
0,25	35
0,25	33
0,25	38
0,25	38
1,50	211

Mittlere Versickerungsrate Q [m³/s]: 7,109E-06

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes

$$k_f = 0,265 * Q/h^2 * [\arcsinHyp (h/r) - 1] \quad \text{mit } H > 3h$$

Q 7,11E-06 Versickerungsrate [m³/s]
h 0,80 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Bohrlochsohle [m]
r 0,025 Bohrlochradius [m]
H 18 Abstand Wasserspiegel im Bohrloch/Grundwasserspiegel [m]

$$k_f = 9,3E-06 \text{ m/s}$$