

Bericht Phase I
Hydrogeologische Begutachtung zur
Entwässerung

Projekt-Nr.: 104991

Bericht-Nr.: 01

Erstellt im Auftrag von:

Stadt Bochum
Stadtplanungs- und Bauordnungsamt
Hans-Böckler-Str. 19
44777 Bochum

Dipl.-Ing. Peter Schäfers / Dr. rer. nat. Martina Küster

Bochum, 2015-11-16

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 SITUATION	3
2 UNTERLAGEN	3
3 UNTERSUCHUNGEN	4
4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	5
4.1 Sondierungen	5
4.2 Ergänzende Sondierung	6
4.3 Untersuchungsergebnisse Versickerungsversuche	7
4.4 Untersuchungsergebnisse Grundwassermessungen.....	8
5 ZUSAMMENFASSUNG	10

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1 Übersichtslageplan, Maßstab 1:25.000
- Anlage 2 Graphische Darstellung der Sondierergebnisse
- Anlage 3 Schichtenverzeichnisse der Bohrsondierungen
- Anlage 4 Ergebnisse Versickerungsversuche

1 SITUATION

Im Bereich des Grundstückes „Rahmenplangebiet Ostpark“ sollen die anfallenden Niederschlagswässer nach derzeitiger Planung über eine Flächenversickerung im östlichen Teil des Gebietes versickert werden. Die dort zur Zeit befindlichen Flächen sind überwiegend landwirtschaftlich genutzt und weisen teilweise Vernässungszonen auf. Im Hinblick auf eine mögliche Veränderung der Grundwasserverhältnisse durch die vorgesehene Versickerung sollen die Boden- und Grundwasserverhältnisse weitergehend erkundet und begutachtet werden.

Der vorliegende Zwischenbericht (Phase I) beschreibt die vorliegenden Ergebnisse der Felduntersuchungen.

2 UNTERLAGEN

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- [U1] Geologisches Landesamt NRW, Geologische Karte von NRW, Blatt 4509, Bochum, Maßstab: 1:25.000, Krefeld 1990
- [U2] Peter Jandausch, Beratende Geowissenschaften BDG (2013): Bodenuntersuchung zur Versickerung von Niederschlagswasser Projekt; Innovative Wasserinfrastruktur Havkenscheider Feld Bebauungsplan Nr. 901 – Wohnen am Havkenscheider Tal Bochum – Laer, Gutachten vom 07.10.2013

3 UNTERSUCHUNGEN

Um die Boden- und Grundwasserverhältnisse weitergehend zu erkunden, wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 8 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer Tiefe von max. 8,0 m unter Geländeoberkante. Bei diesen Kleinbohrungen werden mittels Motorhammer Stahlsonden mit einer Längsnut (Bohrkernsonde) in den Boden getrieben. Die Bohrkernsonden besitzen Außendurchmesser zwischen 36 und 80 mm. Die so gewonnenen Bodenproben werden vor Ort hinsichtlich ihrer granulometrischen Zusammensetzung sowie organoleptisch angesprochen und nach DIN 4022 in Schichtenverzeichnissen geführt.
- 4 Pegelausbauten der Bohrsondierungen als Grundwasserhilfspegel bis max. 8,0 m unter GOK als Überflurpegel mit Verschlusskappe.
- 6 Bestimmungen der Infiltrationsrate mit dem Doppelzylinder-Infiltrometer (Versickerungsversuche) nach DIN_19682 Blatt 7. Hierzu werden die Ringe zu einem Teil in den Boden eingebracht und mit Wasser gefüllt. Dann wird die Rate gemessen mit der das Wasser in den Boden infiltriert.
- Einbau von Datenloggern in 2 ausgewählten Grundwasserhilfspegeln zur kontinuierlichen Überwachung der Grundwasserschwankungen. Im Rahmen des „monitorings“ der Grundwasserstände erfolgt eine Auslesung der Datenlogger alle 2 Monate.

Im Lageplan der Anlage 1 sind die Ansatzpunkte der Sondierungen, der Grundwasserhilfspegel und der Versickerungsversuche eingetragen. In den zeichnerischen Darstellungen der Anlage 2 sind die Aufschlüsse in Form von Bohrprofilen und die Pegelausbauten der Grundwasserhilfspegel dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen, die Auswertung der Versickerungsversuche der Anlage 4.

Da der Grundwasserhilfspegel im Bereich der BS 8 zu Beginn der Grundwassermessungen trocken war, wurde im Nachgang in Absprache mit der Stadt Bochum eine weitere Sondierung zu einem Grundwasserhilfspegel ausgebaut (BS 9).

- 1 Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer Tiefe von 7,0 m unter Geländeoberkante. Bei diesen Kleinbohrungen werden mittels Motorhammer Stahlsonden mit einer Längsnut (Bohrkernsonde) in den Boden getrieben. Die Bohrkernsonden besitzen Außendurchmesser zwischen 36 und 80 mm. Die so gewonnenen Bodenproben werden vor Ort hinsichtlich ihrer granulometrischen Zusammensetzung sowie organoleptisch angesprochen und nach DIN 4022 in Schichtenverzeichnissen geführt.
- 1 Pegelausbau der Bohrsondierung als Grundwasserhilfspegel bis 6,40 m unter GOK als Überflurpegel mit Verschlusskappe.
- Einbau eines Datenloggers in den Grundwasserhilfspegel, im Rahmen des „monitorings“ der Grundwasserstände erfolgt eine Auslesung der Datenlogger alle 2 Monate.

Im Lageplan der Anlage 1 ist der Ansatzpunkt der Sondierung (BS 9) bzw. des Grundwasserhilfspegel ergänzend eingetragen. In den zeichnerischen Darstellungen der Anlage 2 ist der Aufschluss in Form eines Bohrprofils und der Pegelausbau des Grundwasserhilfspegel dargestellt. Das Schichtenverzeichnis ist der Anlage 3 zu entnehmen.

4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Sondierungen

Auffüllungen

Im Bereich der geplanten Versickerungsfläche wurden planmäßig 8 Sondierungen (BS 1 bis BS 8) ausgeführt, um den Untergrund aufzuschließen. Im Bereich der BS 1, BS 3, BS 5, BS 6 und BS 8 wurden an der Oberfläche bindige Auffüllungen angetroffen. Hierbei handelt es sich um umgelagerten Boden aus sandig, kiesigem Schluff mit Anteilen an Ziegelbruch, Schlacke, Sandstein, Kies und Lyditen, im oberflächennahen Bereich mit Wurzel- und Pflanzenresten. Im Bereich der BS 1 und BS 8 reichen die bindigen Auffüllungen bis max. 4,20 m, in den übrigen Bereichen bis max. 1,0 m unter GOK. Gemäß Bodenansprache weisen die bindigen Auffüllungen weiche bis halbfeste Konsistenzen auf.

Im Bereich der BS 2 und BS 4 wurde ab der Oberfläche bis max. 0,80 m unter GOK Mutterboden angetroffen, bei dem es sich um feinsandigen, humosen Schluff von weicher bis steifer Konsistenz handelt.

Quartär

Unterhalb der o.g. bindigen Auffüllungen bzw. des Mutterbodens stehen quartäre Ablagerungen an. Hierbei handelt es sich um überwiegend um feinsandigen, teilweise auch kiesigen Schluff. Die Konsistenzen gemäß Bodenansprache sind sehr unterschiedlich von vereinzelt breiig bis halbfest. Die quartären Ablagerungen reichen im Bereich der BS 1 bis zur Endteufe von 8,0 m unter GOK, in den übrigen Bereichen bis max. 7,30 m unter GOK.

Karbon

Unterhalb der quartären Böden wurden im Bereich der BS 2 bis BS 8 bis zur jeweiligen Endteufe der Sondierungen karbonische Ablagerungen angetroffen. Hierbei handelt es sich im oberen Bereich überwiegend um mäßig bis stark verwitterte bzw. zersetzte Sandsteine. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Verwitterungsgrad der Gesteine rasch ab, so dass dann unverwittertes Festgestein ansteht. In diesem Bereich konnte dementsprechend kein weiterer Bohrfortschritt erreicht werden, so dass die Sondierungen beendet werden mussten. Die Endteufen liegen zwischen 4,70 m bis 7,90 m unter GOK.

Grundwasser

Im Rahmen der Feldarbeiten wurde nach dem Bohren in einigen Sondierungen Wasser angetroffen, dies sind in der Anlage 2 in die zeichnerische Darstellung mit aufgenommen (BS 1 bei 5,10 m, BS 2 bei 1,62 m, BS 5 bei 2,95 m, BS 6 bei 3,0 m, BS 8 bei 5,89 m unter GOK).

4.2 Ergänzende Sondierung

Auffüllungen

Im Nachgang wurde 1 Sondierung (BS 9) ergänzend ausgeführt um einen weiteren Grundwasserhilfspegel zu erstellen. Hier wurden zunächst bis 2,50 m unter GOK bindige Auffüllungen angetroffen, bei denen es sich um umgelagerten Boden aus kiesig, sandigem Schluff mit Kies und Tonsteinen, im oberflächennahen Bereich mit Wurzel- und Pflanzenresten handelt.

Quartär

Unterhalb der o.g. bindigen Auffüllungen stehen bis zur Endteufe von 7,0 m unter GOK quartäre Ablagerungen an. Hierbei handelt es sich um überwiegend feinsandigen, teilweise auch kiesigen Schluff, teilweise mit Lyditen und Kiesen.

Grundwasser

Im Rahmen der ergänzenden Feldarbeiten wurde im Bereich der BS 9 kein Wasser angetroffen.

4.3 Untersuchungsergebnisse Versickerungsversuche

Im Bereich der geplanten Versickerungsfläche wurde an 6 Lokalitäten (Schurfpunkte A bis F) jeweils die Infiltrationsrate (Durchlässigkeit) mit dem Doppelzylinder-Infiltrometer (Versickerungsversuche) nach DIN 19682 Blatt 7 bestimmt. Hierzu werden die Ringe zu einem Teil in den Boden eingebracht, mit Wasser gefüllt und dann die Rate gemessen, mit der das Wasser in den Boden infiltriert.



Foto 1: geplante Versickerungsfläche, auf der die Versickerungsversuche durchgeführt wurden.



Foto 2: Doppelring-Infiltrometer im Schurfloch, der anstehende Boden ist mit Filterkies bedeckt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die aus den Versickerungsversuchen ermittelten Durchlässigkeiten (Infiltrationsraten) für die verschiedenen Schurfpunkte angegeben. Je Schurfpunkt wurden 2 Versickerungsversuche durchgeführt und dann der Mittelwert gebildet.

Tabelle 1: Ergebnisse der Versickerungsversuche

	A	B	C	D	E	F
Durchlässigkeit	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
Versuch 1	1,53E-05	2,14E-05	1,50E-05	1,61E-05	2,41E-05	1,49E-05
Versuch 2	6,25E-06	2,00E-05	1,49E-05	1,81E-05	2,41E-05	1,15E-05
Mittelwert	1,08E-05	2,07E-05	1,49E-05	1,71E-05	2,41E-05	1,32E-05

Im Ergebnis zeigt sich, dass die ermittelten Durchlässigkeiten an den 6 untersuchten Schurfpunkten keine signifikanten Unterschiede aufweisen. Die Durchlässigkeit liegt etwa zwischen $1,0E-05$ m/s bis $2,0E-05$ m/s. Die hier ermittelten Durchlässigkeiten liegen damit in einer vergleichbaren Größenordnung, wie sie in [U2] dargelegt sind.

4.4 Untersuchungsergebnisse Grundwassermessungen

Um einen kontinuierlichen Verlauf der Wasserstände zu erhalten sollten zunächst 3 Grundwasserhilfspegel mit Datenloggern ausgestattet werden. Planmäßig sollten hierzu die beiden im Projekt Heinrich-Gustav-Straße eingesetzte Datenlogger (Stadt Bochum) und ein neuer Datenlogger genutzt werden. Da einer der beiden „alten“ Datenlogger defekt war, konnte im April 2015 daher zunächst nur ein Grundwasserhilfspegel (GWM 5) mit einem Datenlogger ausgestattet werden. Im Mai erfolgte der Umbau dieses „alten“ Datenloggers in den GWM 1, da der GWM 5 zu diesem Zeitpunkt trocken war, zeitgleich wurde in den Grundwasserhilfspegel 2 der neue Datenlogger eingebaut. Ergänzend zu den Datenloggermessungen wurden die Wasserstände seit Februar bis August etwa monatlich mittels Lichtlot gemessen.

Da der Grundwasserhilfspegel im Bereich der BS 8 nur während der Feldarbeiten (Sondierung und Ausbau zum Grundwasserhilfspegel) im Februar 2015 einen Grundwasserstand aufwies und bei den Folgemessungen trocken war, wurde im Nachgang im August 2015 eine weitere Sondierung in diesem Bereich (BS 9) zu einem Grundwasserhilfspegel ausgebaut. In diesen wurde der zwischenzeitlich reparierte Datenlogger („alter Datenlogger Heinrich-Gustav Straße) ausgestattet. In der nachfolgenden Abbildung 1 sind die Grundwasserstände als Ganglinien der Lichtlotmessungen und der Datenloggermessungen für den Zeitraum Februar bis August 2015 dargestellt. Weitere Messungen bzw. Auslesungen sind wegen der derzeit nicht erteilten Betretungserlaubnis für das Grundstück nicht möglich.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Im Bereich des Grundstückes „Rahmenplangebiet Ostpark“ wurden die dort derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen und die Vernässungszonen weitergehend erkundet. Die Ergebnisse der zur weiteren Erkundung durchgeführten Versickerungsversuche belegen, dass die Durchlässigkeiten in einer vergleichbaren Größenordnung liegen, wie sie in [U2] dargelegt sind.

Die Messungen der Grundwasserstände im Bereich des „Rahmenplangebiet Ostpark“ belegen einen relativ einheitlichen Verlauf. Seit Beginn der Messungen im Februar bis zur letzten Messung im August 2015 sind die Wasserstände jahreszeitlich bedingt fallend, die Grundwasserflurabstände liegen zwischen 1,5 m und > 7 m. Der weitere jahreszeitliche Verlauf wird derzeit mittels Datenloggermessungen aufgezeichnet.

Für evtl. Rückfragen oder ergänzende Erläuterungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
CDM Smith Consult GmbH

i. V.



Dipl.-Ing. Peter Schäfers

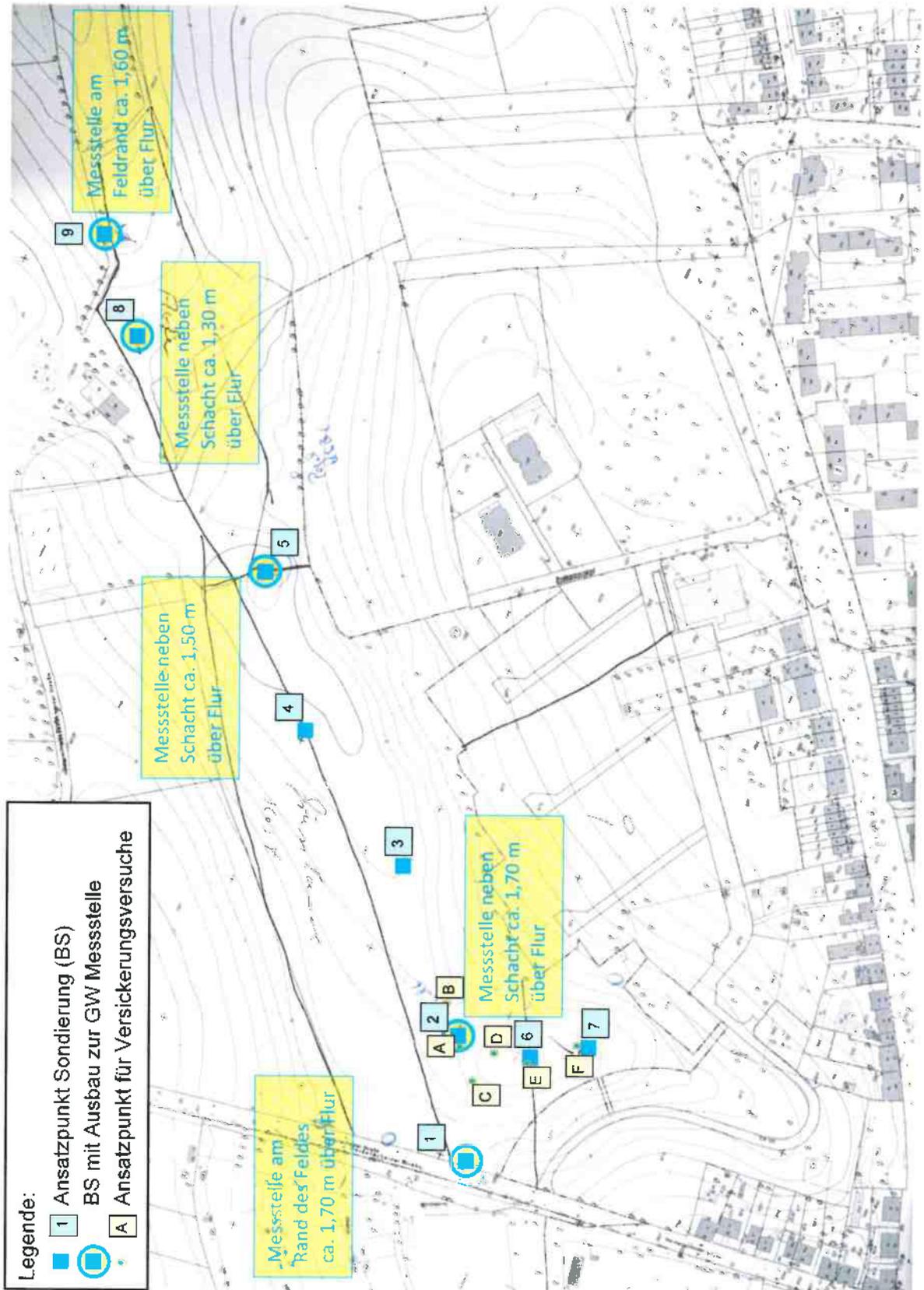
i. A.



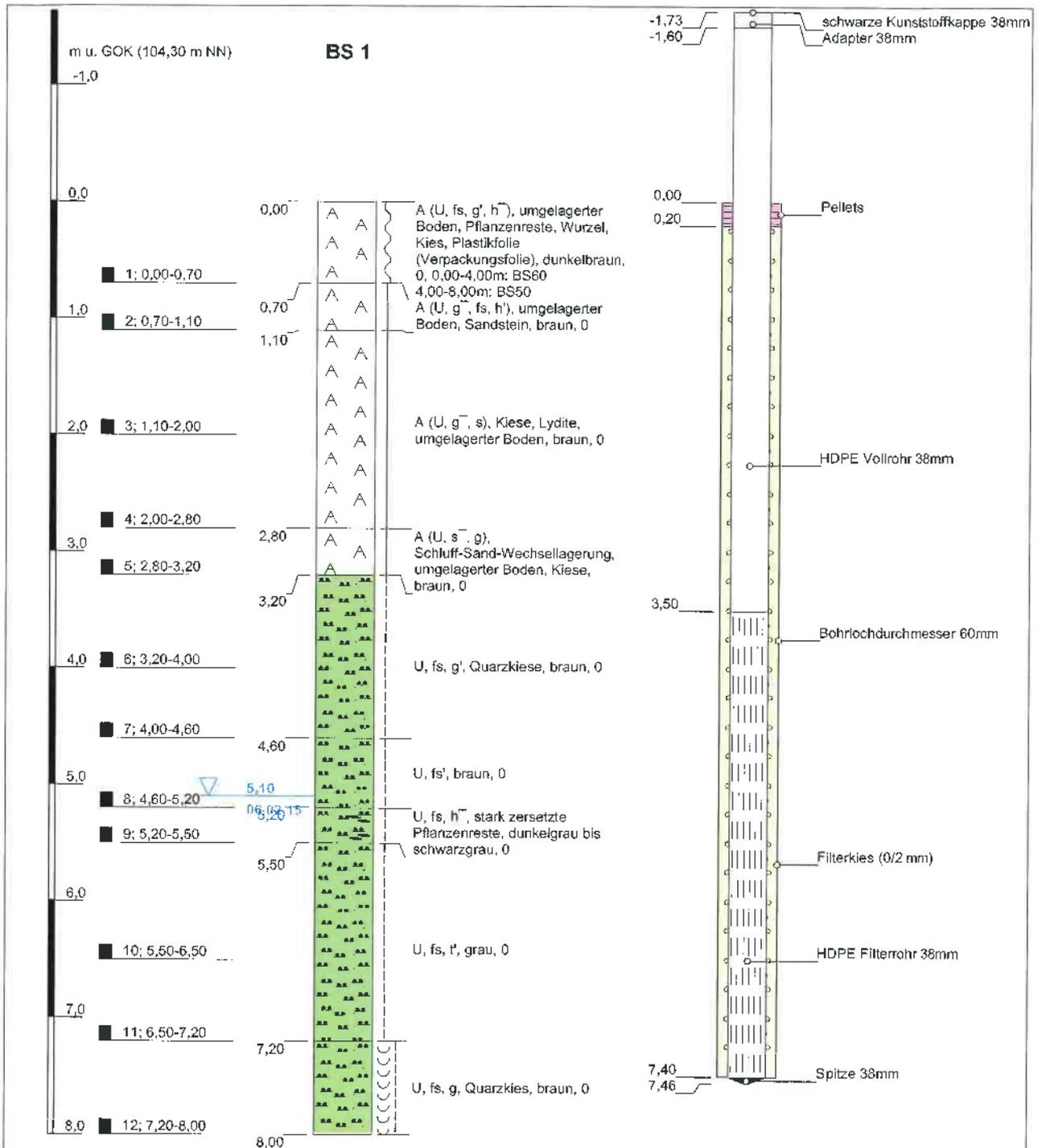
Dr.rer.nat. Martina Küster

**ANLAGE 1 ÜBERSICHTSLAGEPLAN,
MAßSTAB 1:25.000**

Lageplan mit den Ansatzstellen der Sondierungen, der Pegelausbauten und der Lage der Versickerungsversuche



**ANLAGE 2 GRAPHISCHE DARSTELLUNG
DER SONDIERERGEBNISSE**



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 1

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

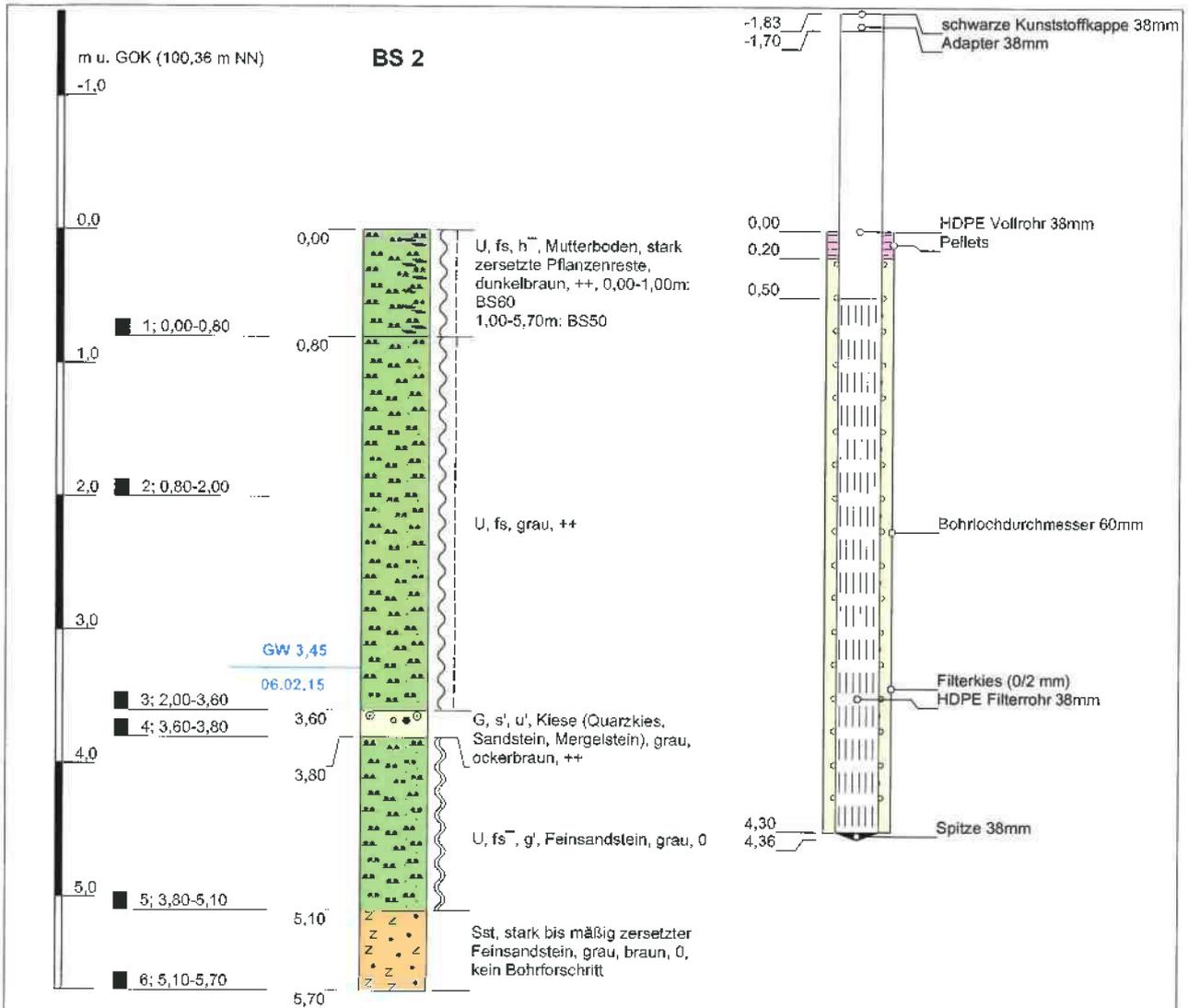
Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 104,30mNN

Datum: 14.01.2015

Endtiefe: 8,00m

**CDM
Smith**



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 2

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 100,36mNN

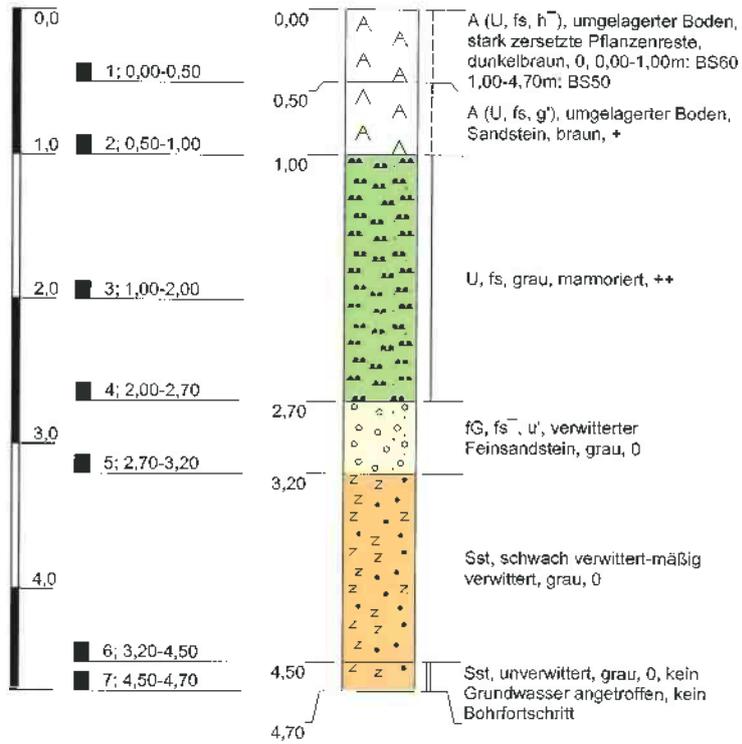
Datum: 15.01.2015

Endtiefe: 5,70m

**CDM
Smith**

m u. GOK (0,00 m NN)

BS 3



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 3

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 0,00mNN

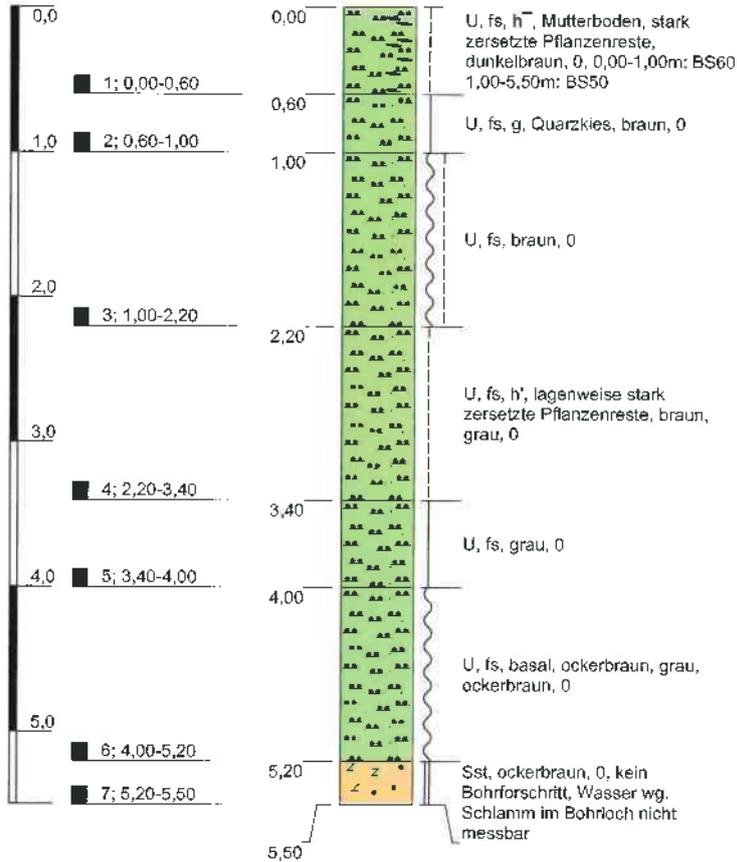
Datum: 14.01.2015

Endtiefe: 4,70m

**CDM
Smith**

m u. GOK (0,00 m NN)

BS 4



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 4

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 0,00mNN

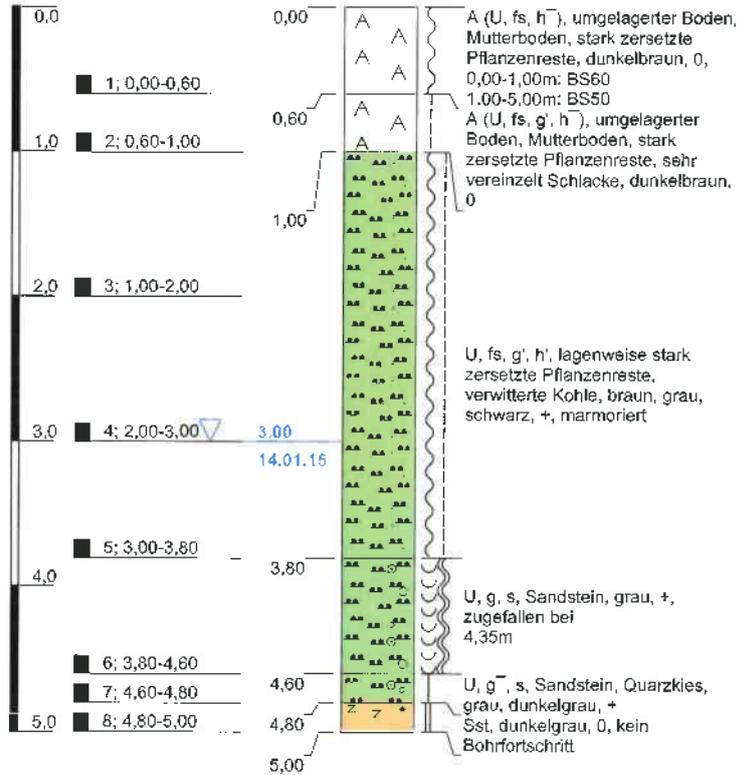
Datum: 15.01.2015

Endtiefe: 5,50m

**CDM
Smith**

m u. GOK (0,00 m NN)

BS 6



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 6

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 0,00mNN

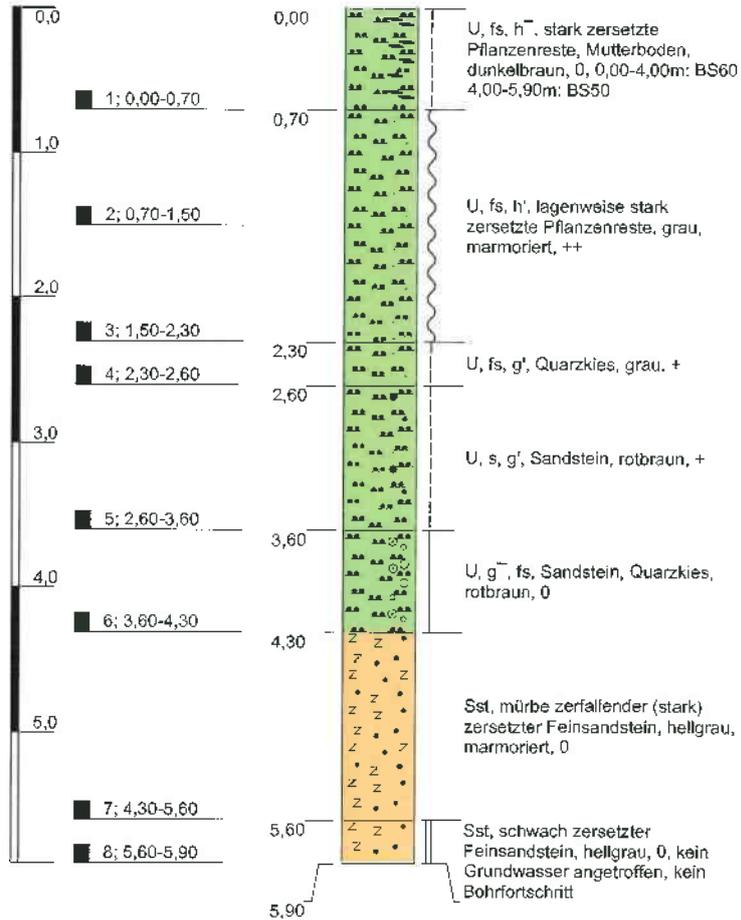
Datum: 14.01.2015

Endtiefe: 5,00m

**CDM
Smith**

m u. GOK (0,00 m NN)

BS 7



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 7

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

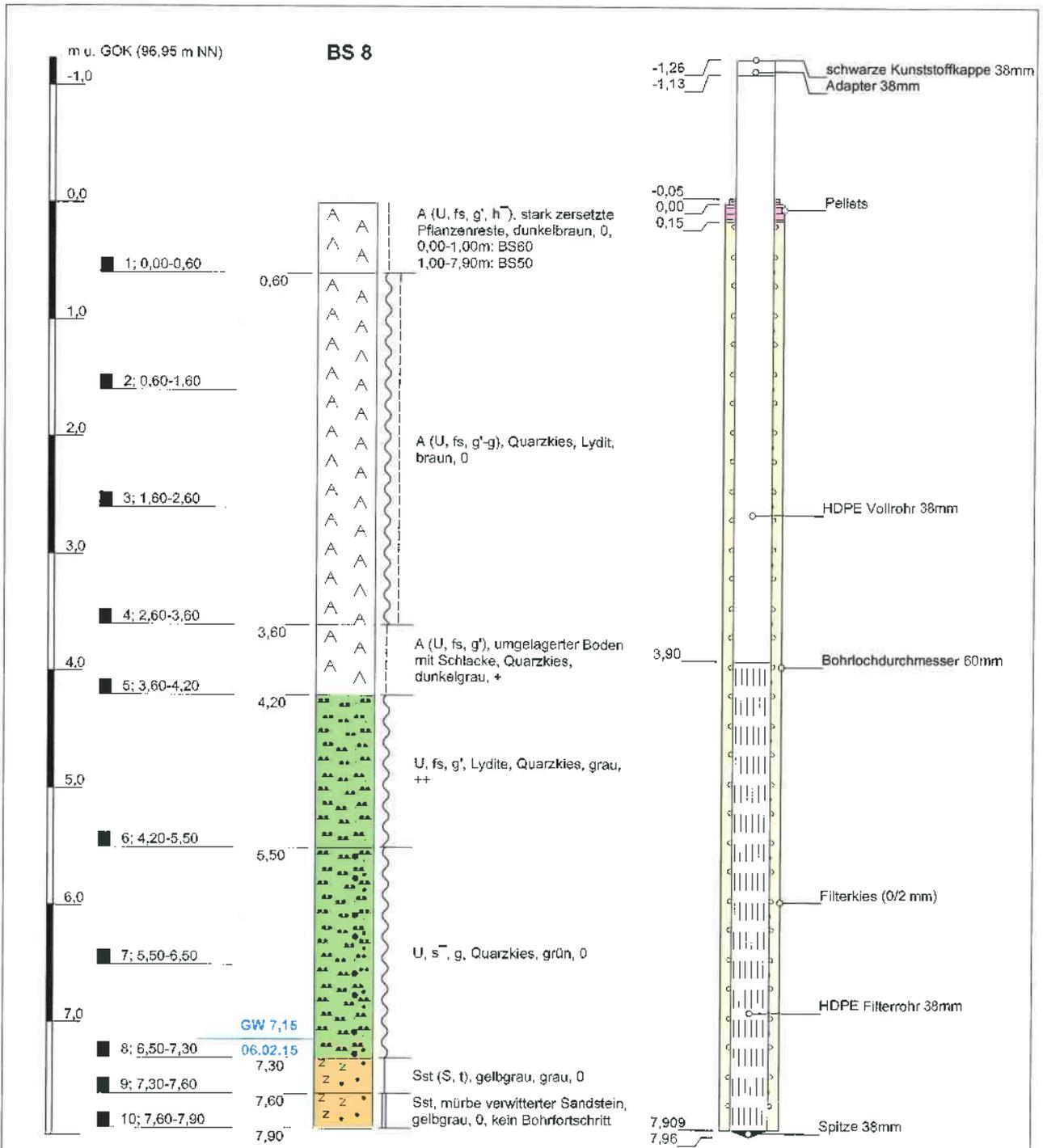
Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 0,00mNN

Datum: 14.01.2015

Endtiefe: 5,90m

**CDM
Smith**



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 8

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

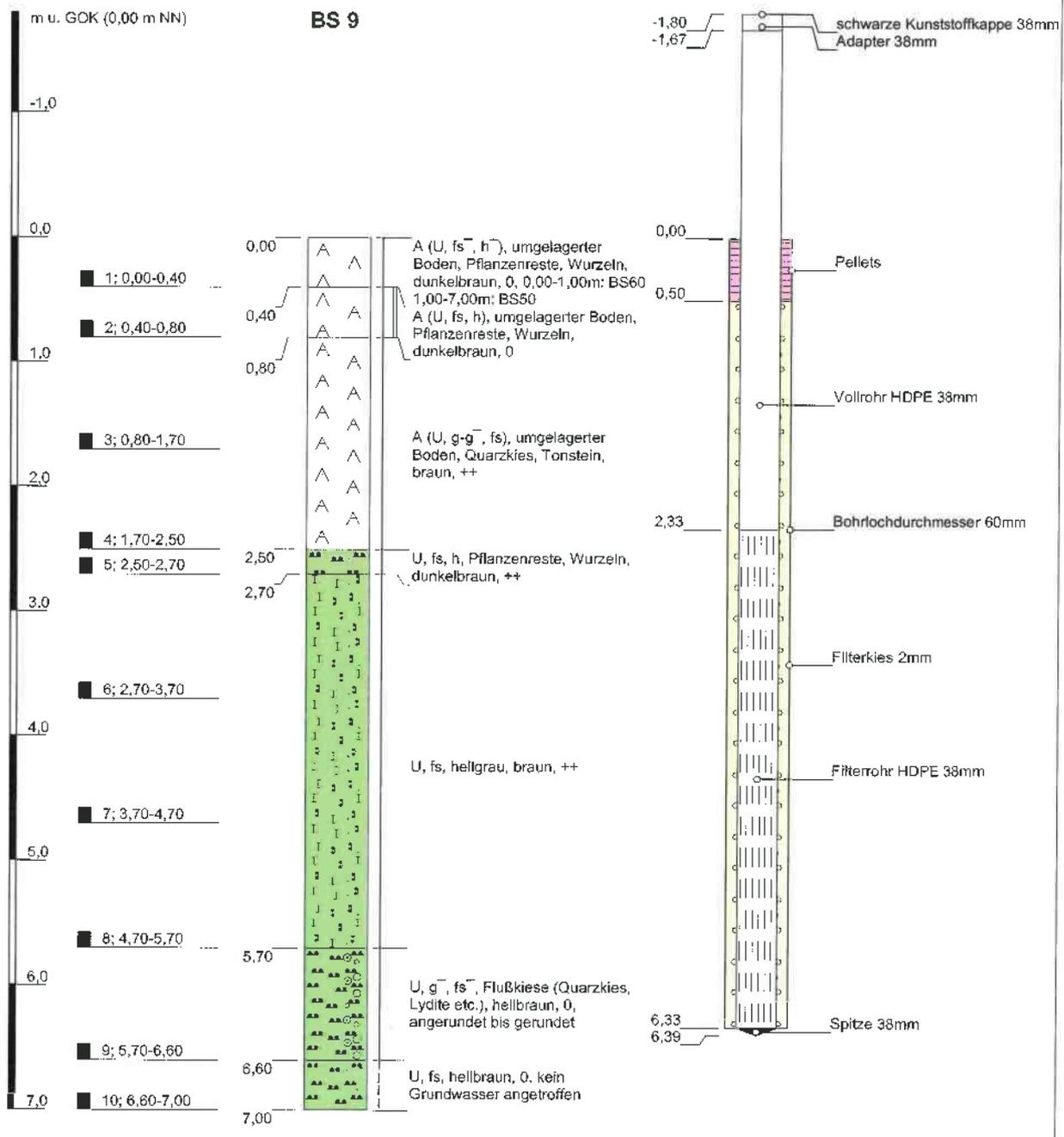
Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 96,95mNN

Datum: 06.02.2015

Endtiefe: 7,90m

**CDM
Smith**



Höhenmaßstab: 1:50 Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Bohrung: BS 9

Auftraggeber: Stadt Bochum

Rechtswert: 0

Bohrfirma: CDM Smith Consult GmbH

Hochwert: 0

Bearbeiter: Dr. Küster

Ansatzhöhe: 0,00mNN

Datum: 25.08.2015

Endtiefe: 7,00m

**CDM
Smith**

**ANLAGE 3 SCHICHTENVERZEICHNISSE
DER BOHRSONDIERUNGEN**

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 14.01.2015

Bohrung: BS 1

104,3m

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				
0,70	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig, stark humos)				0,00-4,00m: BS60 4,00-8,00m: BS50	G	1	0,70
	b) umgelagerter Boden, Pflanzenreste, Wurzel, Kies, Plastikfolie (Verpackungsfolie)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
1,10	a) Auffüllung (Schluff, stark kiesig, feinsandig, schwach humos)					G	2	1,10
	b) umgelagerter Boden, Sandstein							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
2,80	a) Auffüllung (Schluff, stark kiesig, sandig)					G G	3 4	2,00 2,80
	b) Kiese, Lydite, umgelagerter Boden							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
3,20	a) Auffüllung (Schluff, stark sandig, kiesig)					G	5	3,20
	b) Schluff-Sand-Wechselagerung, umgelagerter Boden, Kiese							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
4,60	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig					G G	6 7	4,00 4,60
	b) Quarzkiese							
	c) angerundet bis gerundet, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 14.01.2015

Bohrung: BS 1

104,3m

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				
5,20	a) Schluff, schwach feinsandig				Grundwasserspiegel 5.10m (06.02.15)	G	8	5,20
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
5,50	a) Schluff, feinsandig, stark humos					G	9	5,50
	b) stark zersetzte Pflanzenreste							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau bis schwarzgrau					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
7,20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					G G	10 11	6,50 7,20
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
8,00	a) Schluff, feinsandig, kiesig					G	12	8,00
	b) Quarzkies							
	c) nass, gerundet, steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 14.01.2015

Bohrung: BS 3

0m

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				
4,70	a) Feinsandstein, unverwittert				kein Grundwasser angetroffen, kein Bohrfortschritt	G	7	4,70
	b)							
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Karbon	h)	i) 0				
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 15.01.2015

Bohrung: BS 4

0m

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				
0,60	a) Schluff, feinsandig, stark humos				0, 00-1, 00m: BS60 1, 00-5, 50m: BS50	G	1	0,60
	b) Mutterboden, stark zersetzte Pflanzenreste							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
1,00	a) Schluff, feinsandig, kiesig					G	2	1,00
	b) Quarzkies							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
2,20	a) Schluff, feinsandig					G	3	2,20
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
3,40	a) Schluff, feinsandig, schwach humos					G	4	3,40
	b) lagenweise stark zersetzte Pflanzenreste							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
4,00	a) Schluff, feinsandig					G	5	4,00
	b)							
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 15.01.2015

Bohrung: BS 4

0m

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				
5,20	a) Schluff, feinsandig					G	6	5,20
	b) basal, ockerbraun							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau, ockerbraun					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				
5,50	a) Feinsandstein				kein Bohrfortschritt, Wasser wg. Schlamm im Bohrloch nicht messbar	G	7	5,50
	b)							
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) ockerbraun					
	f)	g) Karbon	h)	i) 0				
	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)				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 15.01.2015

Bohrung: BS 5

98,26m

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0,90	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig, stark humos)		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
	b) umgelagerter Boden, stark zersetzte Pflanzenreste, sehr vereinzelt Schlacke					
	c) weich	d) leicht zu bohren				e) dunkelbraun
	f) Auffüllung	g)				h)
3,40	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach tonig		G G 2 3 2,00 3,40			
	b) Quarzkies					
	c) weich	d) leicht zu bohren				e) braun
	f)	g) Quartär				h)
3,90	a) Schluff, schwach feinsandig, stark humos		G 4 3,90			
	b) stark zersetzte Pflanzenreste					
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren				e) grau bis schwarz
	f)	g) Quartär				h)
6,60	a) Schluff, feinsandig		Grundwasserspiegel 4.41m (06.02.15) G G 5 6 5,30 6,60			
	b)					
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren				e) grau, graubraun
	f)	g) Quartär				h)
7,00	a) Feinsandstein		kein Bohrfortschritt G 7 7,00			
	b) mürbe zerfallende Feinsandsteine					
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren				e) ockerbraun
	f)	g) Karbon				h)

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 14.01.2015

Bohrung: BS 6

0m

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) Kalkgehalt							
0,60	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, stark humos)				0, 00-1, 00m: BS60 1, 00-5, 00m: BS50	G	1	0,60			
	b) umgelagerter Boden, Mutterboden, stark zersetzte Pflanzenreste										
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun								
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0							
1,00	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig, stark humos)					G	2	1,00			
	b) umgelagerter Boden, Mutterboden, stark zersetzte Pflanzenreste, sehr vereinzelt Schlacke										
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun								
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0							
3,80	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach humos				marmoriert Grundwasserspiegel 3,00m (14.01.15)	G	3	2,00			
	b) lagenweise stark zersetzte Pflanzenreste, verwitterte Kohle								G	4	3,00
	c) weich bis steif								G	5	3,80
	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau, schwarz									
f)	g) Quartär	h)	i) +								
4,60	a) Schluff, kiesig, sandig				zugefallen bei 4, 35m	G	6	4,60			
	b) Sandstein										
	c) nass, breiig	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau								
	f) Verwitterungslehm	g) Quartär	h)	i) +							
4,80	a) Schluff, stark kiesig, sandig					G	7	4,80			
	b) Sandstein, Quarzkies										
	c) eckig bis gerundet, halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau, dunkelgrau								
	f)	g) Quartär	h)	i) +							

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 14.01.2015

Bohrung: BS 6

0m

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				
5,00	a) Feinsandstein				kein Bohrfortschritt	G	8	5,00
	b)							
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g) Karbon	h)	i) 0				
	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)				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 14.01.2015

Bohrung: BS 7

0m

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
0,70	a) Schluff, feinsandig, stark humos b) stark zersetzte Pflanzenreste, Mutterboden c) steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) Quartär h) i) 0	0, 00-4, 00m: BS60 4, 00-5, 90m: BS50	G	1	0,70		
2,30	a) Schluff, feinsandig, schwach humos b) lagenweise stark zersetzte Pflanzenreste c) weich d) mäßig schwer zu bohren e) grau, marmoriert f) g) Quartär h) i) ++		G G	2 3	1,50 2,30		
2,60	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig b) Quarzkies c) gerundet, steif d) mäßig schwer zu bohren e) grau f) g) Quartär h) i) +		G	4	2,60		
3,60	a) Schluff, sandig, schwach kiesig b) Sandstein c) steif d) schwer zu bohren e) rotbraun f) g) Quartär h) i) +		G	5	3,60		
4,30	a) Schluff, stark kiesig, feinsandig b) Sandstein, Quarzkies c) eckig bis gerundet, halbfest d) schwer zu bohren e) rotbraun f) g) Quartär h) i) 0		G	6	4,30		

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 14.01.2015

Bohrung: BS 7

0m

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				
5,60	a) Feinsandstein					G	7	5,60
	b) mürbe zerfallender (stark) zersetzter Feinsandstein							
	c) schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau, marmoriert					
	f)	g) Karbon	h)	i) 0				
5,90	a) Feinsandstein				kein Grundwasser angetroffen, kein Bohrfortschritt	G	8	5,90
	b) schwach zersetzter Feinsandstein							
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Karbon	h)	i) 0				
	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)				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 06.02.2015

Bohrung: BS 8

96,95m

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) Kalkgehalt				
0,60	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig, stark humos)				0, 00-1, 00m: BS60 1, 00-7, 90m: BS50	G	1	0,60
	b) stark zersetzte Pflanzenreste							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
3,60	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig bis kiesig)					G	2 3 4	1,60 2,60 3,60
	b) Quarzkies, Lydit							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
4,20	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig)					G	5	4,20
	b) umgelagerter Boden mit Schlacke, Quarzkies							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
5,50	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig					G	6	5,50
	b) Lydite, Quarzkies							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g) Quartär	h)	i) ++				
7,30	a) Schluff, stark sandig, kiesig				Grundwasserspiegel 7,15m (06.02.15)	G G	7 8	6,50 7,30
	b) Quarzkies							
	c) weich	d) schwer zu bohren	e) grün					
	f)	g) Quartär	h)	i) 0				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 06.02.2015

Bohrung: BS 8

96,95m

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				
7,60	a) Sandstein (Sand, tonig)					G	9	7,60
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) gelbgrau, grau					
	f)	g)	h)	i) 0				
7,90	a) Sandstein				kein Bohrfortschritt	G	10	7,90
	b) mürbe verwitterter Sandstein							
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h)	i) 0				
	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)				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 25.08.2015

Bohrung: BS 9

0m

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) Kalkgehalt				
0,40	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, stark humos)				0, 00-1, 00m: BS60 1, 00-7, 00m: BS50	G	1	0,40
	b) umgelagerter Boden, Pflanzenreste, Wurzeln							
	c) halbfest, trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
0,80	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, humos)					G	2	0,80
	b) umgelagerter Boden, Pflanzenreste, Wurzeln							
	c) halbfest bis fest, trocken	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Auffüllung (Schluff, kiesig bis stark kiesig, feinsandig)					G G	3 4	1,70 2,50
	b) umgelagerter Boden, Quarzkies, Tonstein							
	c) halbfest, trocken	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) ++				
2,70	a) Schluff, feinsandig, humos					G	5	2,70
	b) Pflanzenreste, Wurzeln							
	c) halbfest, trocken	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Quartär	h)	i) ++				
5,70	a) Schluff, feinsandig					G G G	6 7 8	3,70 4,70 5,70
	b)							
	c) halbfest, trocken	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellgrau, braun					
	f) Löß	g) Quartär	h)	i) ++				

Projekt: 104991 BO, Entwässerung Ostpark

Datum: 25.08.2015

Bohrung: BS 9

0m

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
6,60	a) Schluff, stark kiesig, stark feinsandig b) Flußkiese (Quarzkies, Lydite etc.) c) halbfest, trocken d) schwer zu bohren e) hellbraun f) Niederterrasse g) Quartär h) i) 0	angerundet bis gerundet	G	9	6,60		
7,00	a) Schluff, feinsandig b) c) steif, schwach feucht d) schwer zu bohren e) hellbraun f) g) Quartär h) i) 0	kein Grundwasser angetroffen	G	10	7,00		
	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)						

**ANLAGE 4 ERGEBNISSE
VERSICKERUNGSVERSUCHE**

Doppelringinfiltrrometer - instationäres Druckgefälle

Projektbezeichnung: 104991 Bochum, Entwässerung Ostpark
 Infiltrationsversuch: B 1
 Geologie/Bodenart: Auffüllung (Schluff, tonig, feinsandig, Ziegelbruch)
 Versuch ausgeführt von/am: Küster, Glowacki, Richter / 22.01.2015
 Versuch ausgewertet von/am: Richter / 22.01.2015
 Wetter: -1°C, bewölkt, leicht windig
 Messpunkt/Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
 Rechtswert:
 Hochwert:
 Höhe [mNN]:
 Flurabstand [m]: 1,5
Doppelringinfiltrrometer (DRI):
 Außenring-Durchmesser [m]: 0,520
 Innenring-Durchmesser [m]: 0,280
 Fläche Innenring A_i [m²]: 0,062
 Einbautiefe [m u. GOK]: 0,500
 Stauhöhe Innenring h_0 [m]: 0,100

Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelzylinder-Infiltrrometer nach DIN 19682-7: 2007-07

t	Δt	$\Delta t \cdot A_i$	h	Δh	$V_i = \Delta h \cdot A_i$	$K = \frac{V_i}{\Delta t \cdot A_i}$
Versuchs- dauer	Differenz zur vorherigen Messung		Wasserstand im Innenring	Differenz zur vorherigen Messung	Durchflussmenge	Infiltrations- vermögen
[min]	[s]	[s · m ²]	[mm]	[m]	[m ³]	[m/s]
0	0	0,00	2880	0,000	0,0000000	0
2	120	7,39	2881	0,001	0,0000616	8,33E-06
3	60	3,69	2883	0,002	0,0001232	3,33E-05
4	60	3,69	2884	0,001	0,0000616	1,67E-05
5	60	3,69	2886	0,002	0,0001232	3,33E-05
7	120	7,39	2887	0,001	0,0000616	8,33E-06
8	60	3,69	2889	0,002	0,0001232	3,33E-05
9	60	3,69	2891	0,002	0,0001232	3,33E-05
11	120	7,39	2893	0,002	0,0001232	1,67E-05
12	60	3,69	2894	0,001	0,0000616	1,67E-05
13	60	3,69	2895	0,001	0,0000616	1,67E-05
14	60	3,69	2896	0,001	0,0000616	1,67E-05
16	120	7,39	2897	0,001	0,0000616	8,33E-06
17	60	3,69	2898	0,001	0,0000616	1,67E-05
18	60	3,69	2900	0,002	0,0001232	3,33E-05
19	60	3,69	2901	0,001	0,0000616	1,67E-05
20	60	3,69	2903	0,002	0,0001232	3,33E-05
25	300	18,47	2903	0,000	0,0000000	-



**Infiltrationsvermögen
aus
Infiltrationsversuch**

Anhang - Nr.: 1
Versuch - Nr.: B 2
Blatt - Nr.: 1

Doppelringinfiltrometer - instationäres Druckgefälle

Projektbezeichnung: **104991 Bochum, Entwässerung Ostpark**
 Infiltrationsversuch: **B 2**
 Geologie/Bodenart: **Auffüllung (Schluff, tonig, feinsandig, Ziegelbruch)**
 Versuch ausgeführt von/am: **Küster, Glowacki, Richter / 22.01.2015**
 Versuch ausgewertet von/am: **Richter / 22.01.2015**
 Wetter: **-1°C, bewölkt, leicht windig**
 Messpunkt/Bezugspunkt: **Geländeoberkante (GOK)**
 Rechtswert:
 Hochwert:
 Höhe [mNN]:
 Flurabstand [m]: **1,5**

Doppelringinfiltrometer (DR):

Außenring-Durchmesser [m]: **0,520**
 Innenring-Durchmesser [m]: **0,280**
 Fläche Innenring A_i [m²]: **0,062**
 Einbautiefe [m u. GOK]: **0,500**
 Stauhöhe Innenring h_0 [m]: **0,100**

Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelzylinder-Infiltrometer nach DIN 19682-7: 2007-07

t	Δt	$\Delta t \cdot A_i$	h	Δh	$V_i = \Delta h \cdot A_i$	$K = \frac{V_i}{\Delta t \cdot A_i}$
Versuchsdauer	Differenz zur vorherigen Messung		Wasserstand im Innenring	Differenz zur vorherigen Messung	Durchflussmenge	Infiltrationsvermögen
[min]	[s]	[s · m ²]	[mm]	[m]	[m ³]	[m/s]
0	0	0,00	2900	0,000	0,0000000	0
2	120	7,39	2901	0,001	0,0000616	8,33E-06
3	60	3,69	2903	0,002	0,0001232	3,33E-05
4	60	3,69	2904	0,001	0,0000616	1,67E-05
5	60	3,69	2906	0,002	0,0001232	3,33E-05
7	120	7,39	2908	0,002	0,0001232	1,67E-05
8	60	3,69	2908	0,000	0,0000000	0,00E+00
9	60	3,69	2910	0,002	0,0001232	3,33E-05
11	120	7,39	2912	0,002	0,0001232	1,67E-05
12	60	3,69	2914	0,002	0,0001232	3,33E-05
13	60	3,69	2915	0,001	0,0000616	1,67E-05
14	60	3,69	2916	0,001	0,0000616	1,67E-05
16	120	7,39	2917	0,001	0,0000616	8,33E-06
17	60	3,69	2919	0,002	0,0001232	3,33E-05
18	60	3,69	2920	0,001	0,0000616	1,67E-05
19	60	3,69	2921	0,001	0,0000616	1,67E-05
20	60	3,69	2923	0,002	0,0001232	

Doppelringinfiltrometer - instationäres Druckgefälle

Projektbezeichnung: **104991 Bochum, Entwässerung Ostpark**
 Infiltrationsversuch: **D 2**
 Geologie/Bodenart: **Auffüllung (Schluff, tonig, feinsandig, Ziegelbruch)**
 Versuch ausgeführt von/am: **Küster, Glowacki, Richter / 22.01.2015**
 Versuch ausgewertet von/am: **Richter / 22.01.2015**
 Wetter: **-1°C, bewölkt, leicht windig**
 Messpunkt/Bezugspunkt: **Geländeoberkante (GOK)**
 Rechtswert:
 Hochwert:
 Höhe [mNN]:
 Flurabstand [m]: **1,5**
Doppelringinfiltrometer (DRI):
 Außenring-Durchmesser [m]: **0,520**
 Innenring-Durchmesser [m]: **0,280**
 Fläche Innenring A_1 [m²]: **0,062**
 Einbautiefe [m u. GOK]: **0,500**
 Stauhöhe Innenring h_0 [m]: **0,100**

Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelzylinder-Infiltrometer nach DIN 19682-7: 2007-07

t	Δt	$\Delta t \cdot A_1$	h	Δh	$V_t = \Delta h \cdot A_1$	$K = \frac{V_t}{\Delta t \cdot A_1}$
Versuchsdauer	Differenz zur vorherigen Messung		Wasserstand im Innenring	Differenz zur vorherigen Messung	Durchflussmenge	Infiltrationsvermögen
[min]	[s]	[s · m ²]	[mm]	[m]	[m ³]	[m/s]
0	0	0,00	2962	0,000	0,0000000	0
2	120	7,39	2963	0,001	0,0000616	8,33E-06
4	120	7,39	2965	0,002	0,0001232	1,67E-05
6	120	7,39	2967	0,002	0,0001232	1,67E-05
7	60	3,69	2969	0,002	0,0001232	3,33E-05
8	60	3,69	2971	0,002	0,0001232	3,33E-05
10	120	7,39	2972	0,001	0,0000616	8,33E-06
11	60	3,69	2973	0,001	0,0000616	1,67E-05
13	120	7,39	2975	0,002	0,0001232	1,67E-05
14	60	3,69	2976	0,001	0,0000616	1,67E-05
16	120	7,39	2978	0,002	0,0001232	1,67E-05
17	60	3,69	2979	0,001	0,0000616	1,67E-05
18	60	3,69	2980	0,001	0,0000616	1,67E-05
20	120	7,39	2981	0,001	0,0000616	

Doppelringinfiltrrometer - instationäres Druckgefälle

Projektbezeichnung: **104991 Bochum, Entwässerung Ostpark**
 Infiltrationsversuch: **E 1**
 Geologie/Bodenart: Auffüllung (Schluff, tonig, feinsandig, Ziegelbruch)
 Versuch ausgeführt von/am: Küster, Glowacki, Richter / 22.01.2015
 Versuch ausgewertet von/am: Richter / 22.01.2015
 Wetter: -1°C, bewölkt, leicht windig
 Messpunkt/Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
 Rechtswert:
 Hochwert:
 Höhe [mNN]:
 Flurabstand [m]: 1,5
Doppelringinfiltrrometer (DRI):
 Außenring-Durchmesser [m]: 0,570
 Innenring-Durchmesser [m]: 0,300
 Fläche Innenring A_i [m²]: 0,071
 Einbautiefe [m u. GOK]: 0,500
 Stauhöhe Innenring h_o [m]: 0,100

Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelzylinder-Infiltrrometer nach DIN 19682-7: 2007-07

t	Δt	$\Delta t \cdot A_i$	h	Δh	$V_i = \Delta h \cdot A_i$	$K = \frac{V_i}{\Delta t \cdot A_i}$
Versuchsdauer	Differenz zur vorherigen Messung		Wasserstand im Innenring	Differenz zur vorherigen Messung	Durchflussmenge	Infiltrationsvermögen
[min]	[s]	[s · m ²]	[mm]	[m]	[m ³]	[m/s]
0	0	0,00	2882	0,000	0,0000000	0
1	60	4,24	2884	0,002	0,0001414	3,33E-05
2	60	4,24	2886	0,002	0,0001414	3,33E-05
3	60	4,24	2887	0,001	0,0000707	1,67E-05
4	60	4,24	2888	0,001	0,0000707	1,67E-05
5	60	4,24	2890	0,002	0,0001414	3,33E-05
6	60	4,24	2891	0,001	0,0000707	1,67E-05
7	60	4,24	2893	0,002	0,0001414	3,33E-05
8	60	4,24	2894	0,001	0,0000707	1,67E-05
9	60	4,24	2895	0,001	0,0000707	1,67E-05
10	60	4,24	2897	0,002	0,0001414	3,33E-05
12	120	8,48	2899	0,002	0,0001414	1,67E-05
13	60	4,24	2901	0,002	0,0001414	3,33E-05
14	60	4,24	2902	0,001	0,0000707	1,67E-05
15	60	4,24	2904	0,002	0,0001414	3,33E-05
16	60	4,24	2905	0,001	0,0000707	1,67E-05
17	60	4,24	2906	0,001	0,0000707	1,67E-05
18	60	4,24	2907	0,001	0,0000707	1,67E-05
19	60	4,24	2909	0,002	0,0001414	3,33E-05
21	120	8,48	2910	0,001	0,0000707	

Doppelringinfiltrrometer - instationäres Druckgefälle

Projektbezeichnung: 104991 Bochum, Entwässerung Ostpark
 Infiltrationsversuch: E 2
 Geologie/Bodenart: Auffüllung (Schluff, tonig, feinsandig, Ziegelbruch)
 Versuch ausgeführt von/am: Küster, Glowacki, Richter / 22.01.2015
 Versuch ausgewertet von/am: Richter / 22.01.2015
 Wetter: -1°C, bewölkt, leicht windig
 Messpunkt/Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
 Rechtswert:
 Hochwert:
 Höhe [mNN]:
 Flurabstand [m]: 1,5
Doppelringinfiltrrometer (DRI):
 Außenring-Durchmesser [m]: 0,570
 Innenring-Durchmesser [m]: 0,300
 Fläche Innenring A_i [m²]: 0,071
 Einbautiefe [m u. GOK]: 0,500
 Stauhöhe Innenring h_o [m]: 0,100

Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelzylinder-Infiltrrometer nach DIN 19682-7: 2007-07

t	Δt	$\Delta t \cdot A_i$	h	Δh	$V_i = \Delta h \cdot A_i$	$K = \frac{V_i}{\Delta t \cdot A_i}$
Versuchsdauer	Differenz zur vorherigen Messung		Wasserstand im Innenring	Differenz zur vorherigen Messung	Durchflussmenge	Infiltrationsvermögen
[min]	[s]	[s · m ²]	[mm]	[m]	[m ³]	[m/s]
0	0	0,00	2881	0,000	0,0000000	0
1	60	4,24	2883	0,002	0,0001414	3,33E-05
2	60	4,24	2884	0,001	0,0000707	1,67E-05
3	60	4,24	2886	0,002	0,0001414	3,33E-05
4	60	4,24	2887	0,001	0,0000707	1,67E-05
5	60	4,24	2889	0,002	0,0001414	3,33E-05
6	60	4,24	2890	0,001	0,0000707	1,67E-05
7	60	4,24	2891	0,001	0,0000707	1,67E-05
8	60	4,24	2892	0,001	0,0000707	1,67E-05
9	60	4,24	2894	0,002	0,0001414	3,33E-05
10	60	4,24	2895	0,001	0,0000707	1,67E-05
12	120	8,48	2897	0,002	0,0001414	1,67E-05
13	60	4,24	2898	0,001	0,0000707	1,67E-05
14	60	4,24	2900	0,002	0,0001414	3,33E-05
15	60	4,24	2902	0,002	0,0001414	3,33E-05
16	60	4,24	2903	0,001	0,0000707	1,67E-05
17	60	4,24	2905	0,002	0,0001414	3,33E-05
18	60	4,24	2906	0,001	0,0000707	1,67E-05
19	60	4,24	2908	0,002	0,0001414	3,33E-05
21	120	8,48	2908	0,000	0,0000000	

17. Aug. 2018 67

3
Vli
HE

**CDM
Smith**

CDM Smith Consult GmbH · Am Umweltpark 3-5 · 44793 Bochum

Stadt Bochum
Stadtplanungs- und Bauordnungsamt
- Abteilung Städtebau und Mobilität
Maria Odenthal
Hans-Böckler-Str. 19
44787 Bochum



2018-08-15
Dr.rer.nat. Martina Küster
tel: 0234 68775-524, fax: -310
martina.kuester@cdmsmith.com

Projekt-Nr. CDM Smith: 104991
(bitte im Schriftverkehr
stets angeben)

Betreff: Bochum OSTPARK, Auslesung Datenlogger Februar 2017

Sehr geehrte Frau Odenthal,

in Ergänzung zu den im Jahr 2015 erfolgten Erkundungen der Grundwassersituation, die im Bericht vom 16.11.2015 dokumentiert sind („Rahmenplanung Ostpark – Neues Wohnen Bericht Phase I - Hydrogeologische Begutachtung zur Entwässerung“) haben wir, wie telefonisch abgesprochen, die im o.g. Bereich in Grundwassermessstellen eingebauten Datenlogger nach Terminabsprache mit Hr. Wiesmann am 06.02.2017 erneut ausgelesen.

Die Lage der einzelnen Pegel auf den derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen ist in dem angehängten Lageplan dokumentiert.

Alle Pegel waren am Tag der Auslesung trocken, sodass kein Abgleich zwischen den Datenloggerdaten und den mittels Lichtlot gemessenen Grundwasserständen erfolgen konnte. Der Verlauf der Grundwasserstände in den einzelnen Pegeln ist in der Anlage als Diagramm dargestellt.

Die Messungen der Grundwasserstände im Bereich des „Rahmenplangebiet Ostpark“ belegen weiterhin einen relativ einheitlichen Verlauf. Seit Beginn der Messungen im Februar 2015 waren die Wasserstände bis Ende 10/2016 zunächst fallend, danach bis ca. März 2016 vermutlich jahreszeitlich bedingt ansteigend. Danach sind die Wasserstände tendenziell wieder gefallen, einen kurzzeitigen Anstieg gab es Ende Juni/Anfang Juli 2016. Seit etwa Oktober 2016 scheinen die Pegel gemäß der Datenloggerdaten „trocken“ zu sein. Ein Anstieg ist seitdem nicht dokumentiert. Die Grundwasserflurabstände liegen > 2,5 m. Der weitere jahreszeitliche Verlauf wird weiterhin mittels Datenloggermessungen aufgezeichnet.

CDM Smith Consult GmbH · Am Umweltpark 3-5 · 44793 Bochum · tel: 0234 68775-0 · fax: 0234 68775-10 · bochum@cdmsmith.com · cdmsmith.com
Bankverbindungen: Sparkasse Darmstadt IBAN DE86 5085 0150 0022 0019 81 BIC (Swift) HELADEF1DAS
Uni Credit Bank AG IBAN DE44 5082 0292 0003 0451 45 BIC (Swift) HYVEDEMM487
Commerzbank Bochum IBAN DE39 4304 0036 0221 1134 00 BIC (Swift) COBADEFF430
Sitz der Gesellschaft: Bochum · Amtsgericht Bochum HRB 10957
Geschäftsführung: Dr. Ralf Bufler (Vorsitz) · Dr. Wolfgang Ropella · Andreas Roth
C:\Users\kuesterm\Desktop\Stadt Bochum.docx



Für evtl. Rückfragen, ergänzende Erläuterungen oder weitergehende Erkundungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
CDM Smith Consult GmbH

i. V.



Dipl.-Ing. Peter Schäfers

i. A.



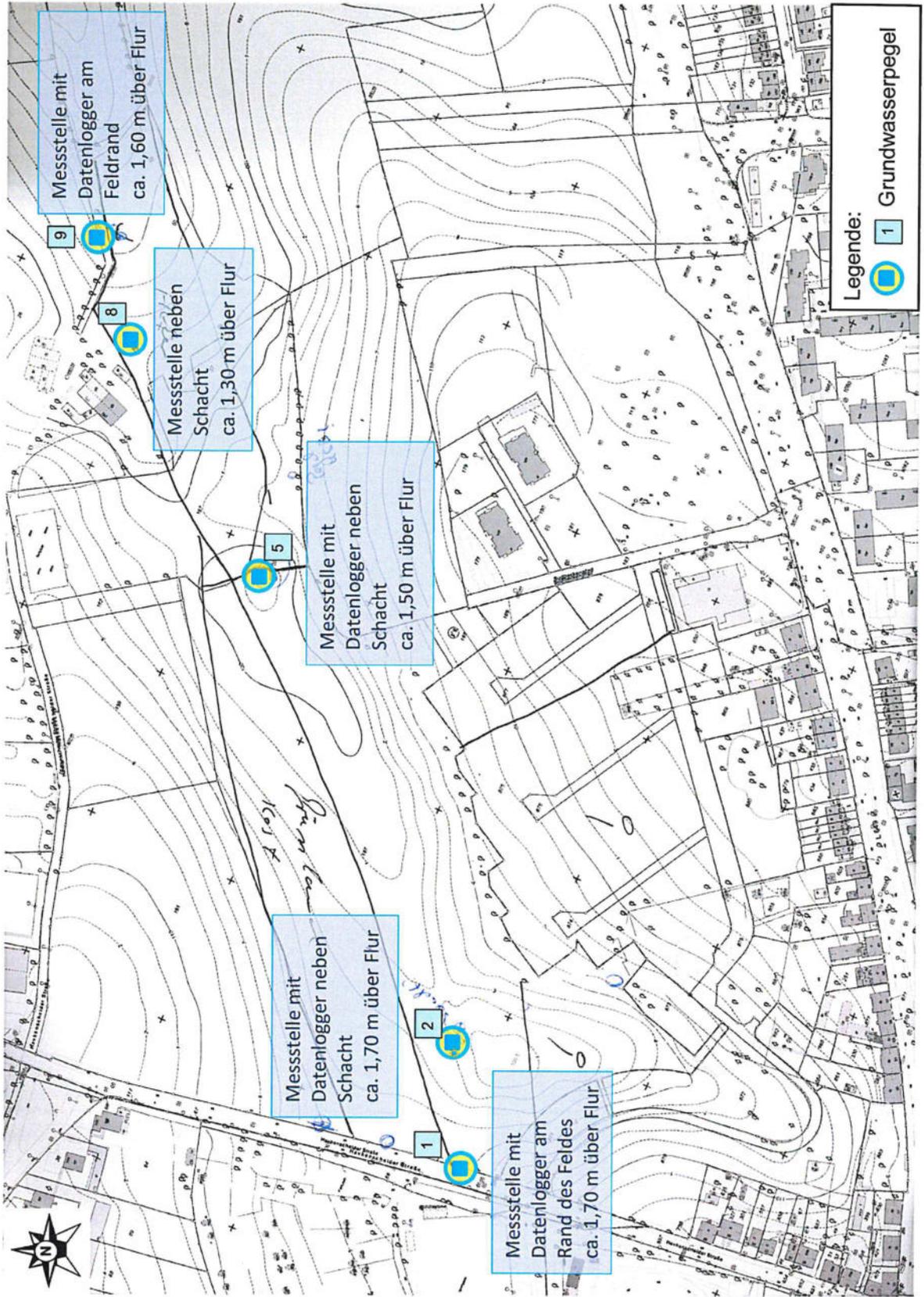
Dr.rer.nat. Martina Küster

Anlage

Lageplan

Diagramm Datenloggerdaten

Lageplan Grundwasserpegel, Ostpark, Bochum



Grundwasserstände Ostpark

