

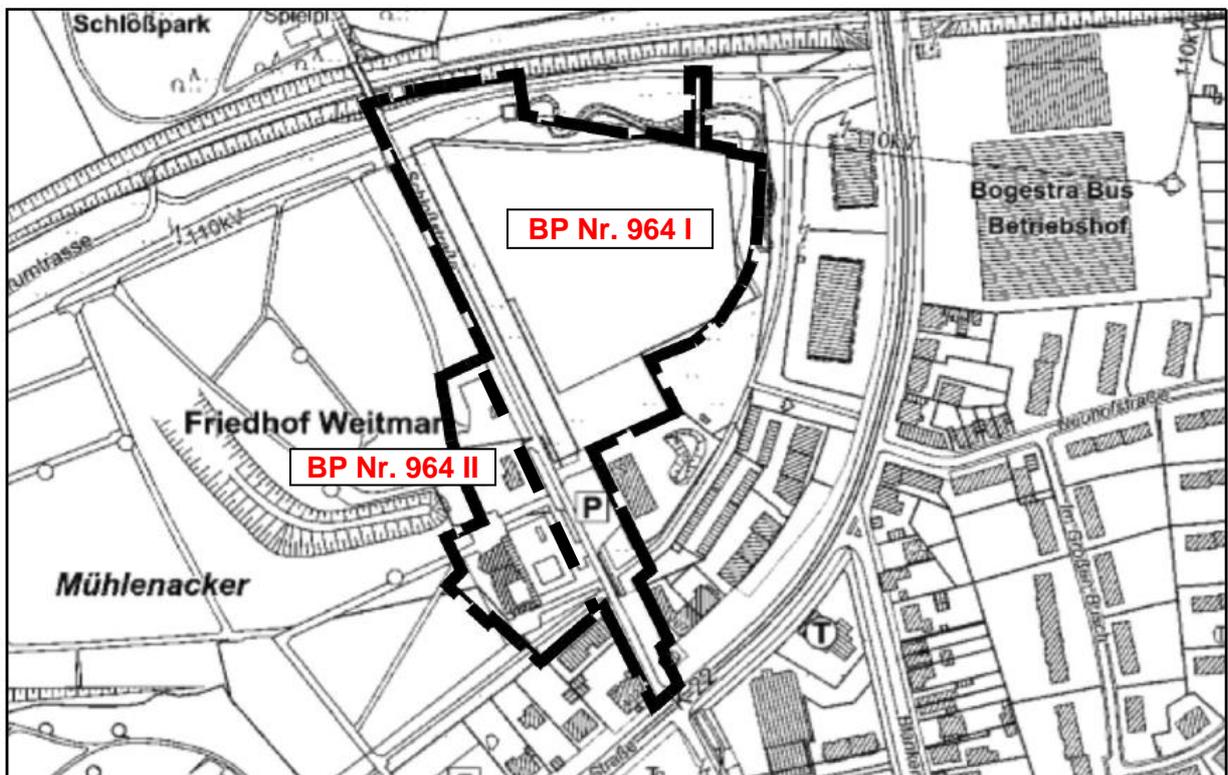
**Bebauungsplan Nr. 964 II
– Westlich Schloßstraße –**

Satzungsbeschluss

**Versickerungsgutachten
Bereich östlich Schloßstraße**
(Grundbaulabor Bochum GLB, 15.03.2019)

Im Rahmen der erneuten Offenlage des Bebauungsplanes Nr. 964 wurde eine Teilung des Planes in die räumlichen Geltungsbereiche Nr. 964 I – Östlich Schloßstraße – und 964 II – Westlich Schloßstraße – vorgenommen.

Das dem Bebauungsplan Nr. 964 – Schloßstraße – zugrundeliegende, diesem Vorblatt folgende Dokument hat weiterhin Bestand und ist Bestandteil der beiden Bauungspläne 964 I und 964 II. Eine Anpassung an die veränderten Geltungsbereiche ist nicht erforderlich, da das Gutachten jeweils im Sinne einer pessimalen Betrachtung die Auswirkungen beider Bebauungspläne berücksichtigt.



Grobe Abgrenzungen der Bebauungspläne Nr. 964 I – Östlich Schloßstraße – und Nr. 964 II – Westlich Schloßstraße –

VERSICKERUNGSGUTACHTEN

Projekt

B-Plangebiet Nr. 964 (Teilweise)
Schloßstraße
44795 Bochum

Auftraggeber

Stiftung Situation Kunst
Schloßstraße 13
44795 Bochum

Bearbeitungs-Nr.

19-P-1509_3

Dateiname

19-P-1509_3VG.docx

Bearbeiter

Dipl.-Umweltwiss. Holger Bartel

Datum

15.03.2019

INHALT

1.	VORGANG	3
2.	UNTERLAGEN UND LITERATUR	4
3.	FELDUNTERSUCHUNGEN	5
4.	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	6
4.1	LAGE UND MORPHOLOGIE	6
4.2	SCHICHTENFOLGE	7
4.3	GRUNDWASSER	8
5.	ERMITTLUNG DER DURCHLÄSSIGKEITEN	9
5.1	ALLGEMEINES	9
5.2	GRUNDLAGEN	9
5.3	ERGEBNIS	10
6.	BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	11
7.	SONSTIGE EMPFEHLUNGEN	12

ANLAGEN

ANLAGE 1:	LAGEPLAN, M 1 : 1.000	(1)
ANLAGE 2:	KLEINRAMMBOHRUNGEN (BS 1 BIS BS 9)	(9)
ANLAGE 3:	VERSUCHSAUSWERTUNG (BS 4, BS 6, BS 7 UND BS 9)	(4)

1. VORGANG

Die Auftraggeberin, die Stiftung Situation Kunst, Bochum plant die Umnutzung eines rd. 22.000 m² umfassenden Flächenbereichs des B-Plangebiets Nr. 946 „Schloßstraße“ in Bochum (Anlage 1).

Nach derzeitiger Planung soll im Plangebiet eine Wohnbebauung aus Mehrfamilienhäusern mit zugehöriger Infrastruktur entstehen.

Die Grundbaulabor Bochum GmbH wurde in diesem Zusammenhang u. a. mit einer Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser im o. g. Flächenbereich beauftragt.

Maßgebend für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind die Richtlinien des ATV-Regelwerkes, Arbeitsblatt A 138 und des § 51 a des Landeswassergesetzes (LWG).

2. UNTERLAGEN UND LITERATUR

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- [U 1]** Übersicht zum Bebauungsplan Nr. 964 „Östlich Schloßstraße“, Anlage zur Vorlage Nr. 20171774, Seite 1 von 1. Stadt Bochum – Stadtplanungs- und Bauordnungsamt; zur Verfügung gestellt von Vervoorts & Schindler, Architekten BDA, per E-Mail vom 19.09.2018.
- [U 2]** Lageplan – Masterplan Schloßstraße -, M : 1.000. Vervoorts & Schindler Architekten BDA, Kohlenstraße 70, 44795 Bochum, 06.02.2019.
- [U 3]** Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, M 1 : 25.000, Blatt 4509 Bochum. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld. 1988.
- [U 4]** Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen, M 1 : 50.000, Blatt 4509 Bochum. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld. 1988.
- [U 5]** DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand: 2005.
- [U 6]** Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51 a des Landeswassergesetzes, Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 18.05.1998.

3. FELDUNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der örtlichen Untergrundverhältnisse wurden am 04.03.2019 insgesamt 9 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 9) mit der Rammkernsonde (\varnothing 60 / 36 mm) bis in Tiefen von 2,0 m bis 3,0 m unter jeweiliger Geländeoberfläche (GOF) ausgeführt.

Aus den Bohrungen wurden Bodenproben gemäß DIN EN ISO 22 475-1 entnommen und nach DIN 18 196 beurteilt. Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f) der oberflächennah anstehenden Bodenschichten wurden in den Bohrungen BS 4, BS 6, BS 7 und BS 9 Versickerungsversuche durchgeführt.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist in Anlage 1 dargestellt. Die Profile der Bohrungen sind als Einzeldarstellungen als Anlage 2 beigefügt. Die Ergebnisse der durchgeführten Versickerungsversuche sind in Anlage 3 zusammengestellt.

Die Einmessung aller Bohransatzstellen erfolgte nach Lage in Bezug auf bestehende Gebäude. Als Höhenbezug wurde ein Kanaldeckel im südöstlich gelegenen Zufahrtsbereich zur Bearbeitungsfläche (im Bereich Haus-Nr. 95) genutzt und diesem eine relative Höhe von 0,00 m zugewiesen (s. Anlage 1, Lageplan, BZP HP).

4. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 LAGE UND MORPHOLOGIE

Das Untersuchungsgebiet umfasst ein Flächenbereich südlich des Schloßparks „Haus Weitmar“, nordwestlich der Straßenrandbebauung an der Hattinger Straße 386a bis 404, sowie östlich der Schloßstraße in Bochum. Die Fläche überdeckt eine Grundfläche von rd. 22.000 m². Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um eine nach Norden abfallende, überwiegend landwirtschaftlich genutzten Fläche (Ackerbau). Im nordwestlichen, sowie südöstlichen Randbereich der Fläche steht ein loser bis dicht bewachsener Grünbestand aus Sträuchern und vereinzelt Bäumen. Im südwestlichen Randbereich der Fläche ist eine mit einem Schotterauftrag befestigte Parkfläche vorhanden.

Nach regionalgeologischen Kartenwerken ist im Baubereich, bei ungestörten Verhältnissen, oberflächennah mit dem Anstehen von Löss (-lehm) in einer Mächtigkeit von rd. 2 m zu rechnen. Darunter folgen Ton-, Schluff- und Sandsteinserien des Oberkarbons (Obere Bochumer Schichten) in welchen in unregelmäßigen Abständen Steinkohlenflöze eingelagert sind.

4.2 SCHICHTENFOLGE

Mit den ausgeführten Bohrungen wurde im Baubereich folgender Bodenaufbau aufgeschlossen (vgl. Anlage 2):

Tabelle 4.2-1: Übersicht über den Bodenaufbau

Schicht	Bodenart	Schichtunterkante [m u. GOF*]	Bemerkungen
1a	Oberboden (Ackerboden) Schluff, schwach humos	0,3 - 0,5	nicht BS 1, BS 2 und B S3
1b	Auffüllung Kies, sandig, z. T. schwach schluffig, Betonbruch, Schlackereste, Flusskies, Kalksteinschotter	0,4 - 0,5	nur BS 1, BS 2 und B S3
2	Schluff schw. feinsandig bis schw. sandig, örtlich schwach tonig, schwach kiesig	1,5 – 2,6	-
3	Festgestein Sandstein / Tonstein stark bis schwach verwittert, örtlich Kohle	nicht erreicht	nicht BS 3

* = Geländeoberfläche

Unterhalb der Geländeoberfläche wurde im Bereich der Bohrungen BS 4 bis BS 9 bis in einer Tiefe 0,3 m bis 0,5 m Oberboden (Ackerboden) aus schwach humosen Schluff erbohrt (Schicht 1a).

Im Bereich der Bohrungen BS 1 bis BS 3 stehen unterhalb der Geländeoberfläche bis in einer Tiefe von 0,4 m bis 0,5 m eine Auffüllung aus sandigem, teils schwach schluffigem Kies mit Bestandteilen aus Betonbruch, Schlackeresten, Flusskies sowie bereichsweise Kalksteinschotterlagen als Oberflächenbefestigung der hier bestehenden Parkfläche an (Schicht 1b).

Unterhalb der oben genannten Schichten folgt natürlich gelagerter Boden in Form von schwach feinsandigem bis schwach sandigem, örtlich schwach tonigem, schwach kiesigem Schluff (Schicht 2). Die Schichtunterkante der v. g. Schicht wurde in Tiefenlagen von 1,5 m bis 2,6 m angetroffen.

Die v. g. Schichten werden von Festgesteinsserien des Oberkarbon unterlagert (Schicht 3). Das Festgestein ist in seinem oberen Profilabschnitt verwittert und zu einem kiesig-, sandigen-, schluffigen Boden umgewandelt. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Verwitterungsgrad ab und die Festigkeit zu. In das Festgestein sind in unregelmäßigen Abständen und Mächtigkeit Steinkohleflöze eingelagert. Mit den Bohrungen BS 2, BS 5 und BS 9 wurde Kohle angetroffen. Die Schichtunterkante des v. g. Festgesteins wurde mit den ausgeführten Bohrungen nicht erreicht.

Bei den Mächtigkeitsangaben für die einzelnen Schichten handelt es sich um die in den Bohrungen ermittelten Werte. Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb der Untersuchungspunkte hiervon abweichende Schichtmächtigkeiten auftreten.

4.3 GRUNDWASSER

Ein Wasserzulauf in den einzelnen Bohrungen konnte zum Zeitpunkt der Herstellung nicht festgestellt werden. Die Bodenproben der Bohrsondierungen wurden überwiegend als erdfeucht angesprochen.

Nach grundsätzlichen Überlegungen kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich während niederschlagsreicher Witterungsperioden, aufgrund von Durchlässigkeitsunterschieden, örtlich Stauwasserkörper innerhalb der aufgefüllten / gewachsenen Böden, mit dem gewachsenen Boden / Verwitterungshorizont des unterlagernden Festgesteins als stauende Basis ausbilden können.

Eine zusammenhängende Grundwasseroberfläche ist nach regionalgeologischen Kartenwerken erst in größeren Tiefen innerhalb des Festgesteins in Form von Kluftgrundwasser zu erwarten. Genauere Kenntnisse über die Tiefenlage und den Schwankungsbereich der GW-Oberfläche sind nicht bekannt.

5. ERMITTLUNG DER DURCHLÄSSIGKEITEN

5.1 ALLGEMEINES

Zur Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten (k_f) der tagesnah anstehenden Bodenschichten (Schicht 2 und Schicht 3) wurden in den offenen Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen BS 4, BS 6, BS 7 und BS 9 Versickerungsversuche durchgeführt. Hierzu wurden die Bohrungen BS 4 und BS 9 zunächst in eine Tiefe von 2 m abgeteuft, der Versickerungsversuch im anstehenden Schluff durchgeführt und anschließend bis zur jeweiligen Endtiefe von 3 m unter Geländeoberfläche weitergebohrt.

Vor Beginn der Versuche wurde das Bohrloch jeweils über einen längeren Zeitraum mit Wasser gefüllt, um eine Wassersättigung des Umgebungsbereiches zu erzielen. Nachdem sich ein konstanter Wasserabfluss ergab, erfolgte die Versuchsdurchführung bei fallendem Wasserspiegel gemessen über die Zeit.

Die Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f innerhalb Kleinrammbohrungen BS 4, BS 6, BS 7 und BS 9 wurde mit der USBR-Formel für den näherungsweise zylinderförmigen Strömungsbereich durchgeführt. Die rechnerische Ermittlung der mittleren Durchlässigkeitsbeiwerte ist aus Anlage 3 ersichtlich.

5.2 GRUNDLAGEN

Der K_f -Wert ist gem. DIN 18130-1 der Durchlässigkeitsbeiwert, der den Grad der Versickerungsfähigkeit (Wasserdurchlässigkeit) von Böden nachfolgender Einteilung beschreibt. Je größer der Wert, desto besser die Versickerungsfähigkeit.

- sehr stark durchlässig: $K_f > 10^{-2}$ m/s
- stark durchlässig: $K_f 10^{-2} - 10^{-4}$ m/s
- durchlässig: $K_f 10^{-4} - 10^{-6}$ m/s
- schwach durchlässig: $K_f 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s
- sehr schwach durchlässig: $K_f < 10^{-8}$ m/s

Nach § 51 a LWG [U 6] besteht die Möglichkeit, auch bei k_f - Werten $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s, Versickerungsanlagen zu errichten und zu betreiben. Die Versickerungseinrichtung ist in diesem Fall mit einer ergänzenden Ableitungsmöglichkeit zu versehen.

Es ist jedoch zu beachten, dass nach [U 6] bei geringeren Durchlässigkeitsbeiwerten als $5 \cdot 10^{-6}$ m/s keine Versickerung im Sinne des § 51 a LWG gefordert werden kann.

5.3 ERGEBNIS

In der nachfolgenden Tabelle 5.3-1 sind die rechnerisch ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte dargestellt (s. a. Anlage 3)

Tabelle: 5-1: Mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f)

Bohrung	betrachtete Bodenschicht	mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
BS 4	Schicht 2	$4,4 \cdot 10^{-7}$
BS 6	Schicht 3	$1,0 \cdot 10^{-7}$
BS 7	Schicht 3	$4,3 \cdot 10^{-8}$
BS 9	Schicht 2	$2,9 \cdot 10^{-8}$

Gemäß DIN 18130, Teil 1, sind die oberflächennah anstehenden Böden als „schwach durchlässig“ einzustufen.

Nach den Vorgaben der ATV-A 138 liegt der Grenzbereich der Durchlässigkeitsbeiwerte für Böden, in denen eine Versickerung ohne ergänzende Ableitungsmöglichkeit möglich ist, zwischen

$$k_f = 1 \cdot 10^{-3} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s.}$$

Die festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen unterhalb der unteren Grenze dieses Intervalls.

6. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT

Die im betrachteten Flächenbereich oberflächennah anstehenden Böden (gewachsener Schluff, verwitterter Fels) sind aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit gemäß ATV-A 138 [U 5] für eine konzentrierte Versickerung des auf versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers nicht ohne technische Zusatzmaßnahmen geeignet.

Eine Abführung der auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassermenge über Versickerungseinrichtungen ist gemäß ATV-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138, nur möglich, wenn bei den vorliegenden Durchlässigkeitsbeiwerten eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit geschaffen wird.

Es ist zu erwarten, dass sich bei der Planung von Versickerungsanlagen bei den vorgegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten entsprechend großen Dimensionen ergeben werden, wenn auf eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit verzichtet werden sollte oder eine ausreichend dimensionierte Ableitungsmöglichkeit nicht garantiert werden kann. Diese können jedoch durch geeignete Maßnahmen (Dachausbildung, Dachgefälle, Dachbegrünung etc.) reduziert werden.

7. SONSTIGE EMPFEHLUNGEN

Sollten Fragen hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit auftreten, die im vorliegenden Gutachten nicht bzw. nicht ausreichend behandelt wurden oder sollten sich Änderungen bzw. Abweichungen in den Planungen bzw. Annahmen ergeben, die diesem Gutachten zu Grunde gelegt wurden, so ist die Grundbaulabor Bochum GmbH vom Auftraggeber zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Bochum, 15.03.2019



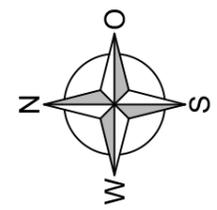
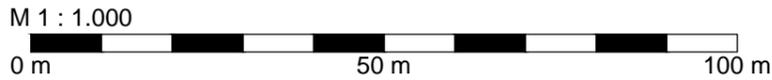
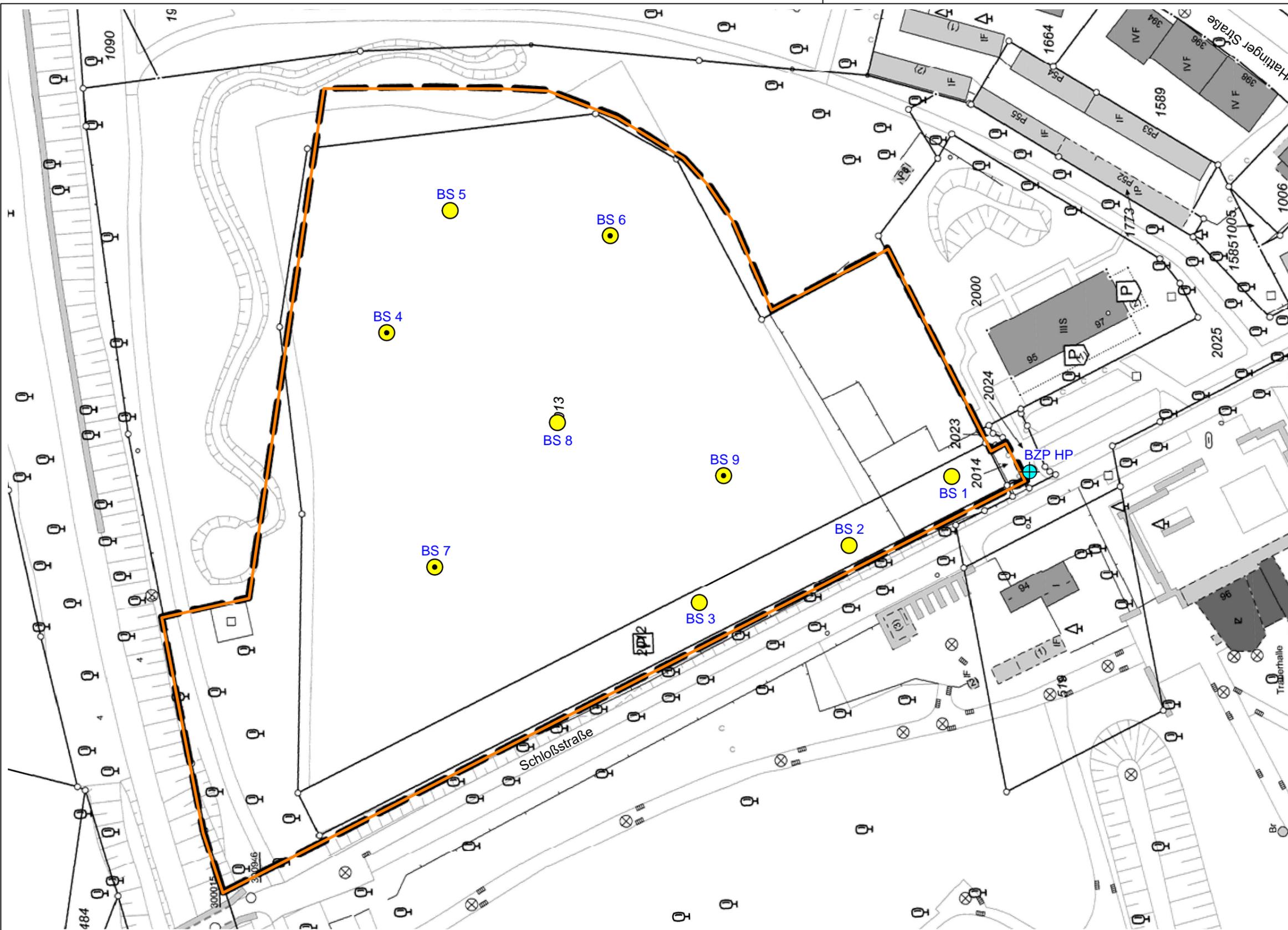
Dipl.-Geol. Gerd Hallermann
Geschäftsführer



i.A. Dipl.-Umweltwiss. Holger Bartel
Projektleiter

Verteiler: Stiftung Situation Kunst, Schloßstraße 13, 44795 Bochum
sowie per E-Mail: andreas.schindler@vs-architekten.de

(2-fach)



Bearbeitungsbereich

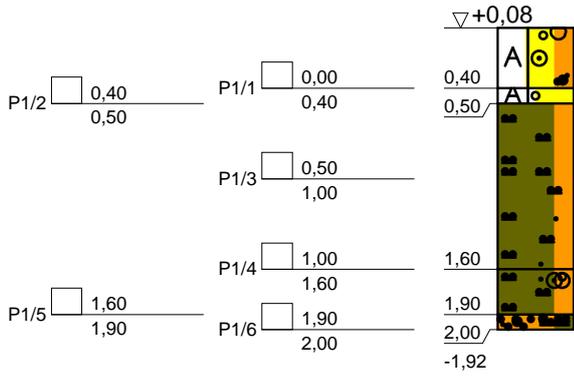
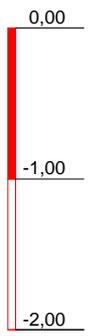
- BS 1** Kleinrammbohrung (1, 2, 3, 5, 8)
- BS 4** Kleinrammbohrung mit Versickerungsversuch (4, 6, 7, 9)
- BZP** Bezugspunkt Einmessung Sondierungen
HP = 0,00 m

Plangrundlage: Stadt Bochum, Sept. 2018

Projekt-Nr.	19-P-1509_3	Maßstab	1 : 1.000	Projekt	B-Plan Nr. 964 Schloßstraße, Bochum
Bearbeiter	Ba	Datum	11.03.2019	Planinhalt	Lageplan
gezeichnet	kfl	Anlage-Nr.	1	Auftraggeber	Stiftung Situation Kunst Schloßstraße 13, 44795 Bochum
GLB Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH BEWERTEN. PLANEN. BAUEN. GRUNDBAULABOR BOCHUM GMBH Kohlenstraße 70 44795 Bochum Tel.: +49 (0) 234 943 62-0 info@grundbaulabor-bochum.de					

BZP KD = 0,0

BS 1



A (G, s, Flussskies, Beton), erdfeucht, mittelschwer zu bohren, kantengerundet, braun

A (G, Kalksteinschotter), schwer zu bohren, kantig, grau

U, fs', erdfeucht, normal zu bohren, hellbraun

U, fs, g', erdfeucht, normal zu bohren, braun

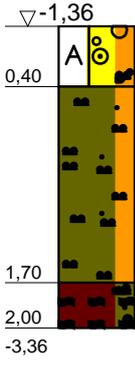
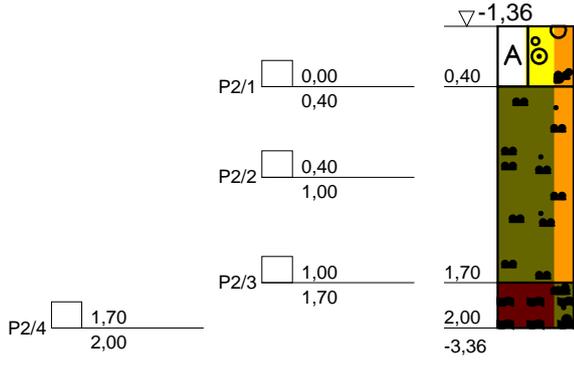
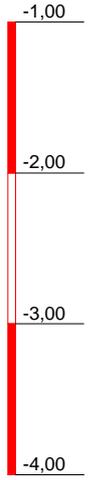
(Sst), S, u, g, erdfeucht, normal zu bohren, gerundet, braun

GLB
BEWERTEN. PLANEN. BAUEN.
GRUNDBAULABOR BOCHUM GMBH
 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
 Geologie und Umwelttechnik mbH
 Kohlenstraße 70 | 44795 Bochum
 Tel.: +49 [0] 234 | 943 62-0 | info@grundbaulabor-bochum.de

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 964 Schlosstraße 44795 Bochum	Anlage: 2-BS 1
	Projekt-Nr: 19-P-1509_3
Auftraggeber: Stiftung Situation Kunst Schlosstraße 13, 44795 Bochum	Datum: 04.03.2019
	Maßstab: 1 : 50
KLEINRAMMBOHRUNG	Bearbeiter: Ba / Ge

BZP KD = 0,0

BS 2



A (G, s, u', Beton, Flussskiese, Schlackereste), erdfeucht, normal zu bohren, kantengerundet, braun

U, fs', erdfeucht, normal zu bohren, hellbraun

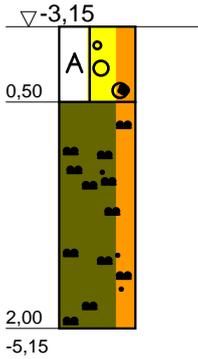
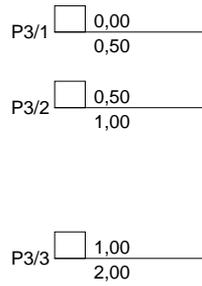
(Stk), u, s, erdfeucht, normal zu bohren, schwarz

GLB
 BEWERTEN. PLANEN. BAUEN.
 GRUNDBAULABOR BOCHUM GMBH
 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
 Geologie und Umwelttechnik mbH
 Kohlenstraße 70 | 44795 Bochum
 Tel.: +49 [0] 234 943 62-0 | info@grundbaulabor-bochum.de

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 964 Schlosstraße 44795 Bochum	Anlage: 2-BS 2
	Projekt-Nr: 19-P-1509_3
Auftraggeber: Stiftung Situation Kunst Schlosstraße 13, 44795 Bochum	Datum: 04.03.2019
	Maßstab: 1 : 50
KLEINRAMMBOHRUNG	
	Bearbeiter: Ba / Ge

BZP KD = 0,0

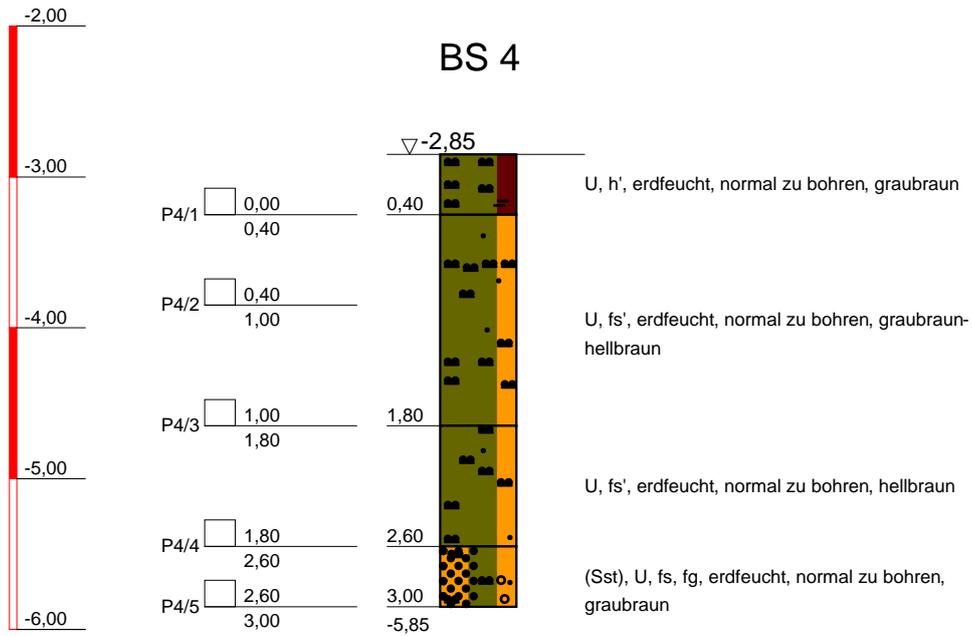
BS 3



A (G, s, Flussskies, Betonreste, Kalkstein, Schlackereeste), erdfeucht, normal zu bohren, kantengerundet, braun

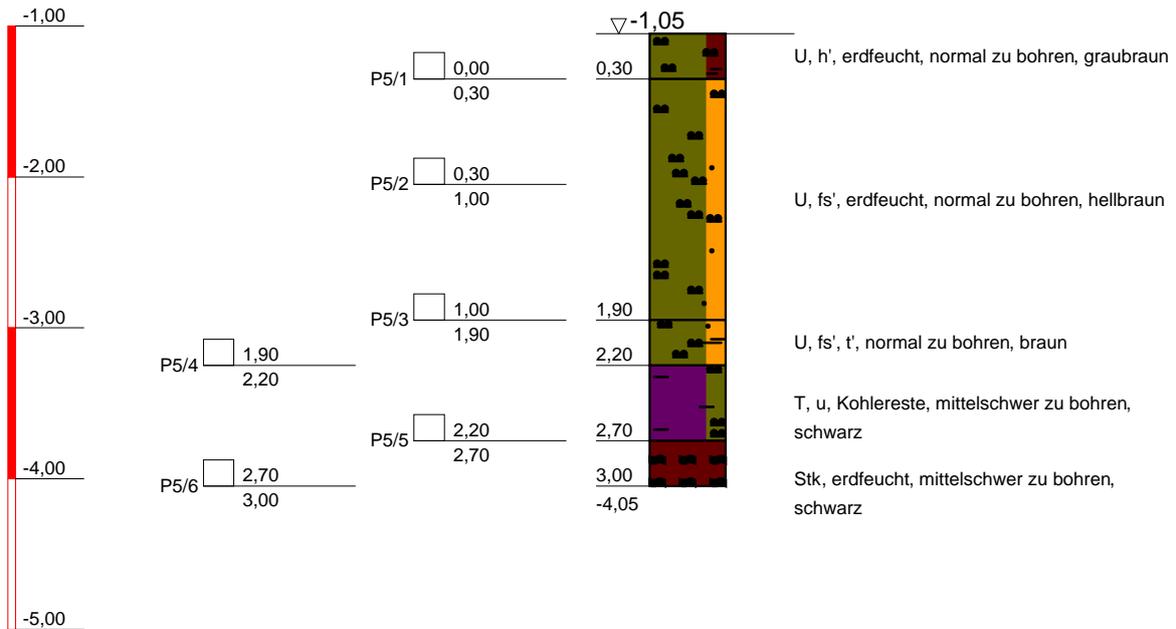
U, fs', erdfeucht, hellbraun

BZP KD = 0,0



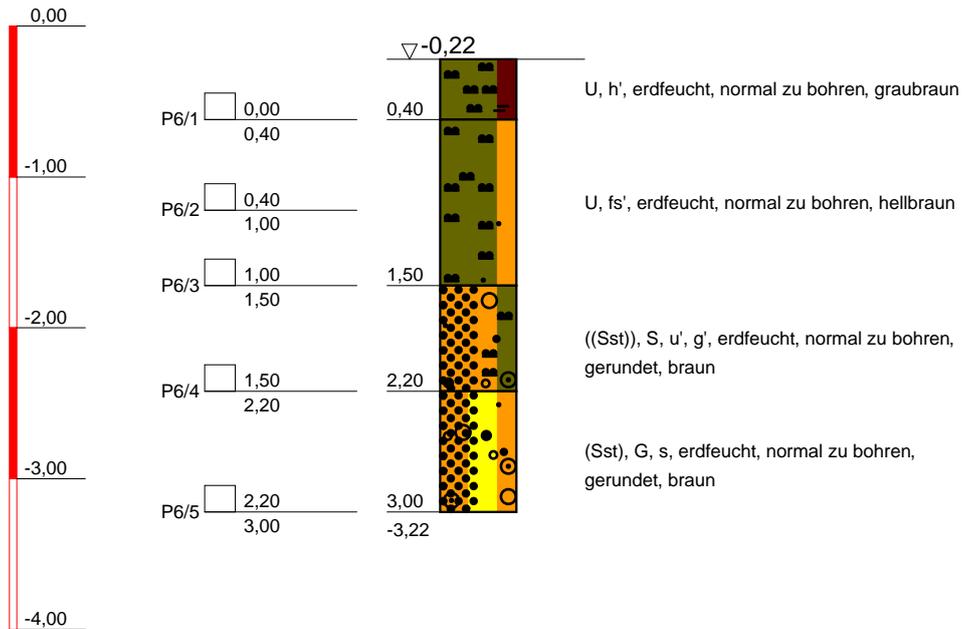
BZP KD = 0,0

BS 5



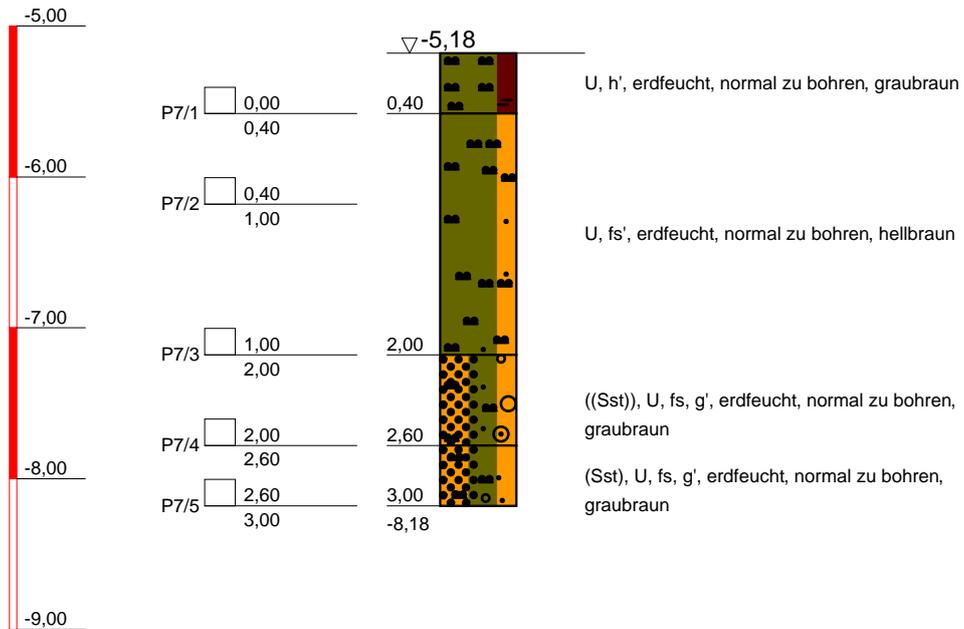
BZP KD = 0,0

BS 6



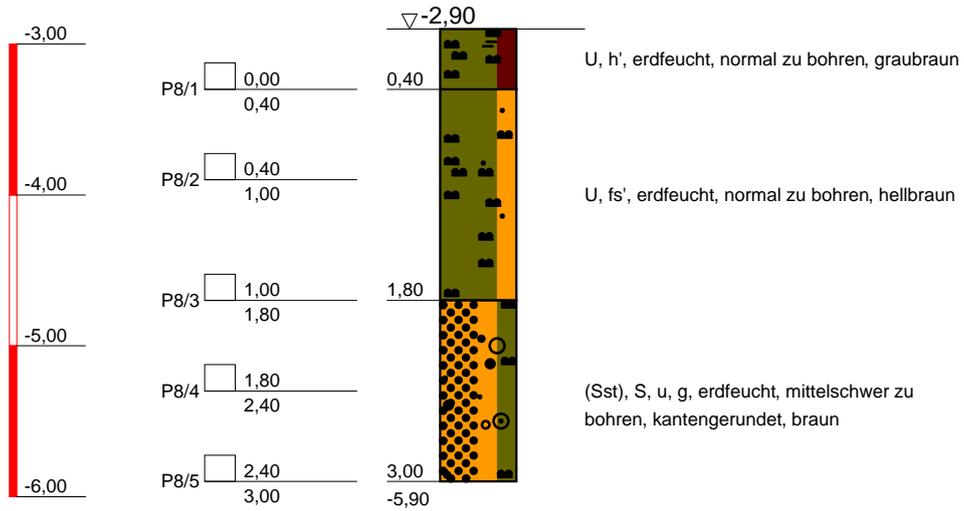
BZP KD = 0,0

BS 7

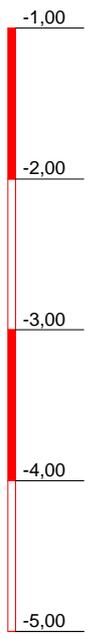


BZP KD = 0,0

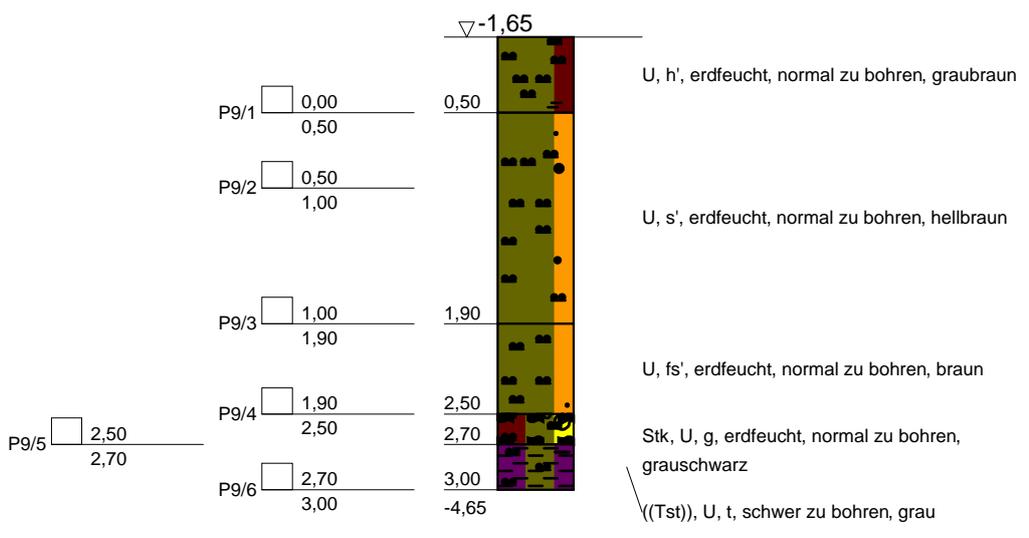
BS 8



BZP KD = 0,0



BS 9



GLB
 BEWERTEN. PLANEN. BAUEN.
 GRUNDBAULABOR BOCHUM GMBH
 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
 Geologie und Umwelttechnik mbH
 Kohlenstraße 70 | 44795 Bochum
 Tel.: +49 [0] 234 | 943 62-0 | info@grundbaulabor-bochum.de

Bauvorhaben:
 B-Plan Nr. 964
 Schlosstraße 44795 Bochum

Auftraggeber:
 Stiftung Situation Kunst
 Schlosstraße 13, 44795 Bochum

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 2-BS 9
 Projekt-Nr: 19-P-1509_3
 Datum: 04.03.2019
 Maßstab: 1 : 50
 Bearbeiter: Ba / Ge

**Versickerungsversuch
bei fallender Druckhöhe**

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
**H = Wasserstandshöhe über
Ausgangsspiegel** [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

**B-Plangebiet Nr. 964 (Teilweise)
Schloßstraße
44795 Bochum**

Bohrung Nr.: BS 4

Datum: 05.03.19

0,0 - 0,4 m: U,h'
0,4 - 2,0 m: U,fs'
(nach Versickerungsversuch bis zur
Endtiefe von 3,0 m abgeteuft)

Schicht:

Länge Filterstrecke [m]: 1,00
GW [m u. GOF]: -
OK Rohr [m ü. GOF]: 0,06

GOK [m]: -2,85
r_a [m]: 0,030

Versuch Nr.	h ₁ [m]	h ₂ [m]	H [m]	Δ t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	k _f [m/s]
1	2,06	2,06	2,06	10	5,7E-07	1,00	1,5E-07
2	2,06	2,05	2,05	20	1,8E-06	1,00	5,0E-07
3	2,05	2,03	2,04	30	1,4E-06	1,00	3,9E-07
4	2,03	2,00	2,02	60	1,4E-06	1,00	3,9E-07
5	2,00	1,95	1,98	60	2,4E-06	1,00	6,7E-07
6	1,95	1,90	1,93	60	2,4E-06	1,00	6,8E-07
7	1,90	1,84	1,87	60	2,8E-06	1,00	8,4E-07
8	1,84	1,64	1,74	300	1,9E-06	1,00	6,0E-07
9	1,64	1,46	1,55	300	1,7E-06	1,00	6,1E-07
10	1,46	1,32	1,39	600	6,6E-07	1,00	2,6E-07
11	1,32	1,20	1,26	600	5,7E-07	1,00	2,5E-07
12	1,20	1,11	1,16	600	4,2E-07	1,00	2,0E-07
13	1,11	0,89	1,00	1800	3,5E-07	1,00	1,9E-07
Durchschnitt:							4,4E-07

Versuch nach 45 Minuten abgebrochen

**Versickerungsversuch
bei fallender Druckhöhe**

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
**H = Wasserstandshöhe über
Ausgangsspiegel** [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

**B-Plangebiet Nr. 964 (Teilweise)
Schloßstraße
44795 Bochum**

Bohrung Nr.: BS 6

Datum: 05.03.19

Schicht: 0,0 - 0,4 m: U,h'
0,4 - 1,5 m: U,fs'
1,5 - 2,20 m: ((Sst)),mS,fs,u',g'
2,20 - 3,00 m: (Sst),G,ms-fs

Länge Filterstrecke [m]: 1,00
GW [m u. GOF]: -
OK Rohr [m ü. GOF]: 0,50

GOK [m]: -0,22
r_a [m]: 0,030

Versuch Nr.	h ₁ [m]	h ₂ [m]	H [m]	Δ t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	k _f [m/s]
1	3,50	3,49	3,49	10	4,2E-06	1,00	6,8E-07
2	3,49	3,48	3,48	20	1,4E-07	1,00	2,3E-08
3	3,48	3,48	3,48	30	3,8E-07	1,00	6,0E-08
4	3,48	3,47	3,48	60	4,7E-07	1,00	7,6E-08
5	3,47	3,46	3,47	60	4,7E-07	1,00	7,6E-08
6	3,46	3,45	3,46	60	4,7E-07	1,00	7,6E-08
7	3,45	3,44	3,45	60	4,7E-07	1,00	7,6E-08
8	3,44	3,40	3,42	300	3,8E-07	1,00	6,2E-08
9	3,40	3,38	3,39	300	1,9E-07	1,00	3,1E-08
10	3,38	3,34	3,36	300	3,8E-07	1,00	6,3E-08
11	3,34	3,31	3,33	300	2,8E-07	1,00	4,7E-08
12	3,31	3,28	3,30	300	2,8E-07	1,00	4,8E-08
13	3,28	3,22	3,25	1800	9,4E-08	1,00	1,6E-08
Durchschnitt:							1,0E-07

Versuch nach 45 Minuten abgebrochen

**Versickerungsversuch
bei fallender Druckhöhe**

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
**H = Wasserstandshöhe über
Ausgangsspiegel** [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

**B-Plangebiet Nr. 964 (Teilweise)
Schloßstraße
44795 Bochum**

Bohrung Nr.: BS 7

Datum: 05.03.19

Schicht: 0,0 - 0,4 m: U,h'
0,4 - 2,0 m: U,fs'
2,0 - 2,60 m: ((Sst)),U,fs,g'
2,60 - 3,00 m: (Sst),U,fs,g'

Länge Filterstrecke [m]: 1,00
GW [m u. GOF]: -
OK Rohr [m ü. GOF]: -

GOK [m]: -5,18
r_a [m]: 0,030

Versuch Nr.	h ₁ [m]	h ₂ [m]	H [m]	Δ t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	k _f [m/s]
1	3,00	2,99	2,99	180	2,0E-07	1,00	3,8E-08
2	2,99	2,98	2,98	60	5,7E-07	1,00	1,1E-07
3	2,98	2,96	2,97	60	7,1E-07	1,00	1,3E-07
4	2,96	2,94	2,95	300	1,9E-07	1,00	3,6E-08
5	2,94	2,91	2,93	300	2,8E-07	1,00	5,4E-08
6	2,91	2,90	2,91	300	9,4E-08	1,00	1,8E-08
7	2,90	2,88	2,89	300	1,9E-07	1,00	3,6E-08
8	2,88	2,82	2,85	300	5,7E-07	1,00	1,1E-07
9	2,82	2,79	2,81	1800	4,7E-08	1,00	9,4E-09
10	2,79	2,77	2,78	1801	3,1E-08	1,00	6,3E-09
11	2,77	2,75	2,76	1802	3,1E-08	1,00	6,3E-09
12	2,75	2,74	2,75	1803	1,6E-08	1,00	3,2E-09
13	2,74	2,72	2,73	1804	3,1E-08	1,00	6,4E-09
Durchschnitt:							4,3E-08

Versuch nach 45 Minuten abgebrochen

**Versickerungsversuch
bei fallender Druckhöhe**

Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]
**H = Wasserstandshöhe über
Ausgangsspiegel** [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

**B-Plangebiet Nr. 964 (Teilweise)
Schloßstraße
44795 Bochum**

Bohrung Nr.: BS 9

Datum: 05.03.19

0,0 - 0,5 m: U,h'
0,5 - 2,0 m: U,fs'
(nach Versickerungsversuch bis zur
Endtiefe von 3,0 m abgeteuft)

Schicht:

Länge Filterstrecke [m]: 1,00
GW [m u. GOF]: -
OK Rohr [m ü. GOF]: 0,27

GOK [m]: -1,65
r_a [m]: 0,030

Versuch Nr.	h ₁ [m]	h ₂ [m]	H [m]	Δ t [s]	Q [m ³ /s]	L [m]	k _f [m/s]
1	2,27	2,27	2,27	180	7,9E-08	1,00	1,9E-08
2	2,27	2,26	2,26	60	4,7E-08	1,00	1,2E-08
3	2,26	2,26	2,26	60	1,9E-07	1,00	4,7E-08
4	2,26	2,25	2,26	300	9,4E-08	1,00	2,3E-08
5	2,25	2,24	2,24	300	1,4E-07	1,00	3,5E-08
6	2,24	2,22	2,23	300	1,4E-07	1,00	3,5E-08
7	2,22	2,21	2,21	300	1,4E-07	1,00	3,6E-08
8	2,21	2,19	2,20	300	1,4E-07	1,00	3,6E-08
9	2,19	2,15	2,17	1800	6,3E-08	1,00	1,6E-08
Durchschnitt:							2,9E-08

Versuch nach 45 Minuten abgebrochen