

Hydrogeologisches Gutachten

BV Brückstraße Mülheim / Ruhr

Auftraggeber:

JPM Vermietungs- und Handelsgesellschaft mbH

Essener Straße 224

46047 Oberhausen

Architekt:

Herr Moritz Röhm

Auftragnehmer:

HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE

Sigmundstraße 10-12

52070 Aachen

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Peter Mondry

M.Sc. Simon Merk

Projekt-Nr.:

20085

Aachen, 09.03.2021



Hartwig Reisinger / von der IHK
Aachen öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger



Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen



Inhalt:

	Seite
1. Vorgang, Allgemeines.....	3
2. Geologischer und Hydrogeologischer Rahmen	3
3. Geländeuntersuchungen	3
4. Ergebnisse der Untersuchungen.....	5

Anlagen:

Anlage 1: Bohrprofile / Sondierprofile

Anlage 2: Protokoll Versickerungsversuch

1. Vorgang, Allgemeines

Die JPM Immobilien GmbH plant auf dem Grundstück an der Brückstraße in Mülheim/Ruhr die Errichtung einer Wohnanlage mit 25 Wohneinheiten.

HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE wurden von der JPM Immobilien GmbH mit der Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds beauftragt.

2. Geologischer und Hydrogeologischer Rahmen

Das ca. 0,31 ha große Vorhabengebiet befindet sich am nordöstlichen Rand der Mülheimer Innenstadt. Gemäß der Hydrologischen Karte NR 4507, Mülheim an der Ruhr stehen als natürlicher Untergrund als obere Lage schluffig bis feinsandig ausgebildete Lösslehmablagerungen in einer Mächtigkeit von bis zu 6-8 m über dem Soester und Bochumer Grünsand an, der fein- bis mittelsandig und mergelig ausgebaut ist.

Der Untergrund im untersuchten Gelände ist gem. Kartenangabe grundwasserfrei.

3. Geländeuntersuchungen

Am 7.10.2020 wurden zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Gewinnung von Bodenproben insgesamt 10 Rammkernbohrungen (RKB) und 4 Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) im Bereich der geplanten Bebauung niedergebracht. Vier der Aufschlüsse wurden hierbei als Doppelaufschlüsse ausgeführt, jeweils eine RKB und eine DPH ca. 1 m auseinanderliegend.

In RKB 7 wurde ein Versickerungsversuch im Bohrloch durchgeführt.

Die maximale Erkundungstiefe lag bei rd. 6 m u. GOK. Die Aufschlusspunkte wurden nach Höhe eingemessen. Die NN-Höhen der Bohransatzpunkte sind in den Bohrprofilen in Anlage 1 eingetragen.

Die Lage der Untersuchungsstellen ist in der nachfolgenden Abbildung 4 dargestellt.



4. Ergebnisse der Untersuchungen

Auf dem Grundstück an der Brückstraße stehen bis zur Erkundungstiefe von 6,00 m unter einer Oberbodenschicht oder unter Flächenbefestigungen schluffige Feinsande in Wechsellagen mit feinsandigen Schluffen an. Der Versickerungsversuch VV 1 wurde in RKB im schluffigen Feinsand (also im eher versickerungsfähigen Bereich) bis in 2,50 m Tiefe durchgeführt.

Im **Versickerungsversuch VV 1** wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,3 * 10^{-6} \text{ m/s}$ ermittelt.

Die Grundlage zur Beurteilung der Flächen zur Versickerung von Niederschlagswasser bilden die Anforderungen und Berechnungsverfahren, die von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA, vormals ATV-DVWK) in ihren Regelwerken und Arbeitsberichten aufgeführt werden. Weiterhin wird der vom MURL (jetzt Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW; MKULNV) herausgegebene Runderlass zur "Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes (LWG NRW)" berücksichtigt.

Der Untergrund sollte nach Empfehlungen der ATV-DVWK einen Durchlässigkeitsbeiwert k_f zwischen $5 * 10^{-6}$ und $1 * 10^{-3} \text{ m/s}$ besitzen.

Im Versickerungsversuch VV 1 wurde ein **k_f -Wert von $2,3 * 10^{-6} \text{ m/s}$** ermittelt. Die Durchlässigkeit des im Untersuchungsgebiet angetroffenen Untergrundes liegt somit nicht im Bereich der empfohlenen Größenordnung.

Wegen der geringen Wasserdurchlässigkeit und weil die schluffigen Feinsande von weniger durchlässigen feinsandigen Schluffen unterlagert werden, ist eine Versickerung von Niederschlagswasser faktisch auszuschließen.

Dipl.-Ing. Peter Mondry

M.Sc. Simon Merk

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

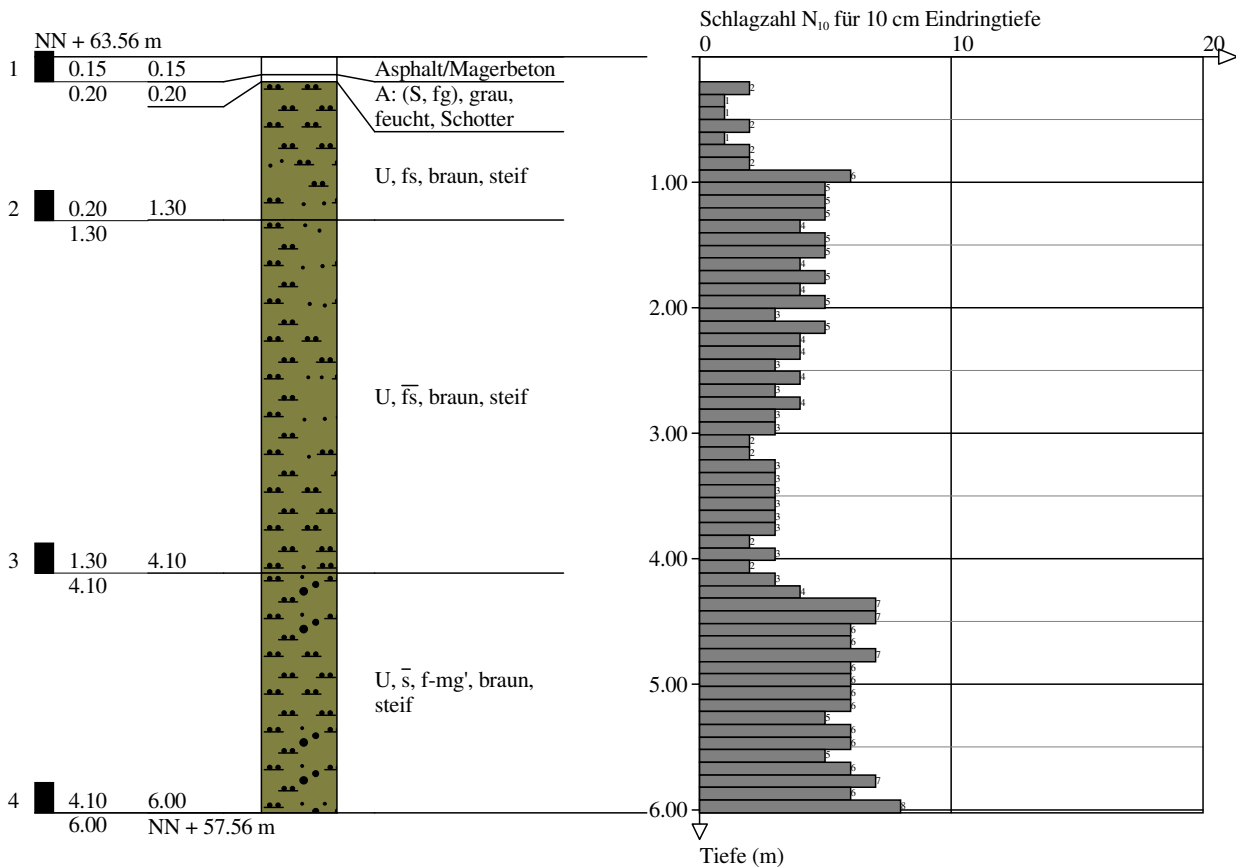
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB / DPM 1

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB / DPM 1



Höhenmaßstab 1:60

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde DPM, $A_c = 15 \text{ cm}^2$, $m = 30 \text{ kg}$, $h = 0,5 \text{ m}$, $N_{10} =$ Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

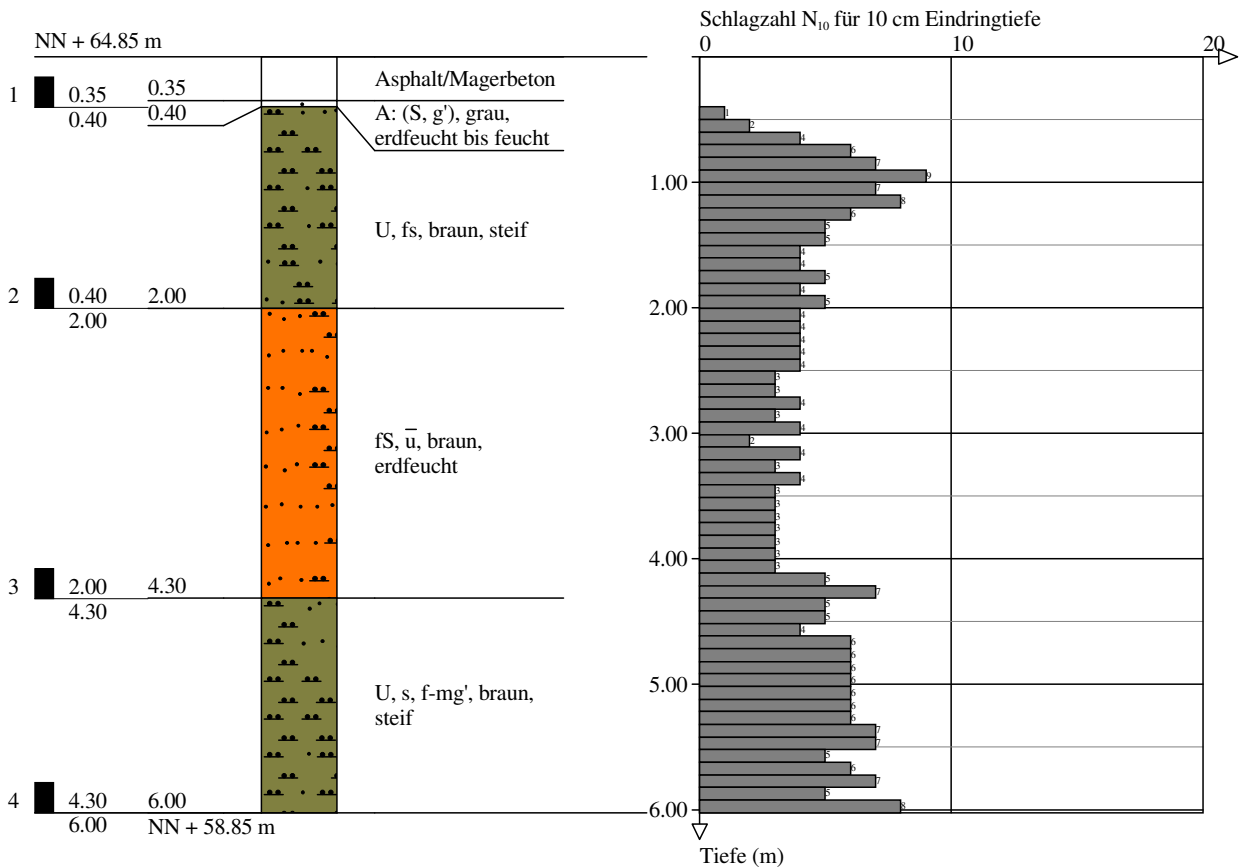
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:
Datum: 07.10.2020
Projektnummer: 209948
Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Bohrung/Schurf: RKB / DPM 2

RKB / DPM 2



Höhenmaßstab 1:60

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde DPM, $A_c = 15 \text{ cm}^2$, $m = 30 \text{ kg}$, $h = 0,5 \text{ m}$, $N_{10} =$ Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

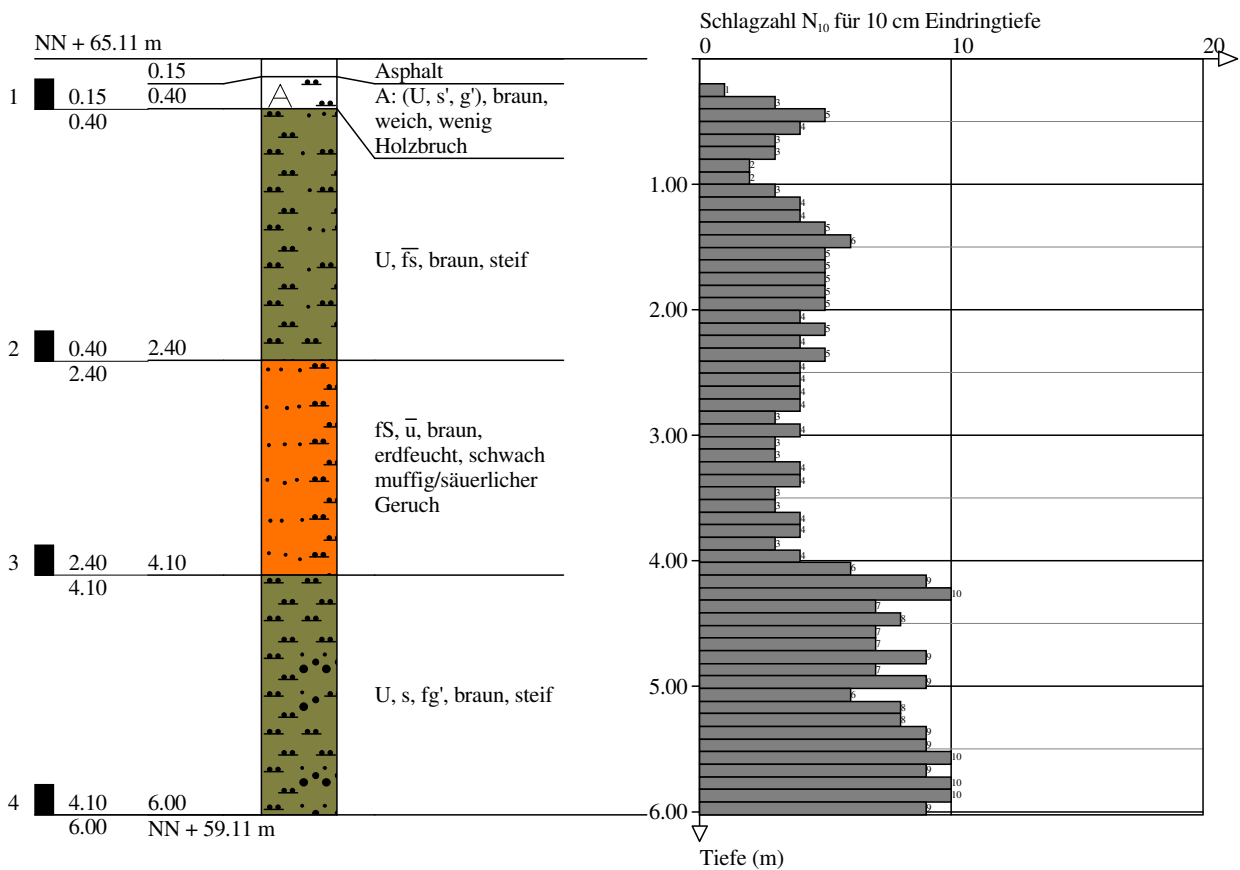
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB / DPM 3

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB / DPM 3



Höhenmaßstab 1:60

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde DPM, Ac = 15 cm², m = 30 kg, h = 0,5 m, N10 = Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

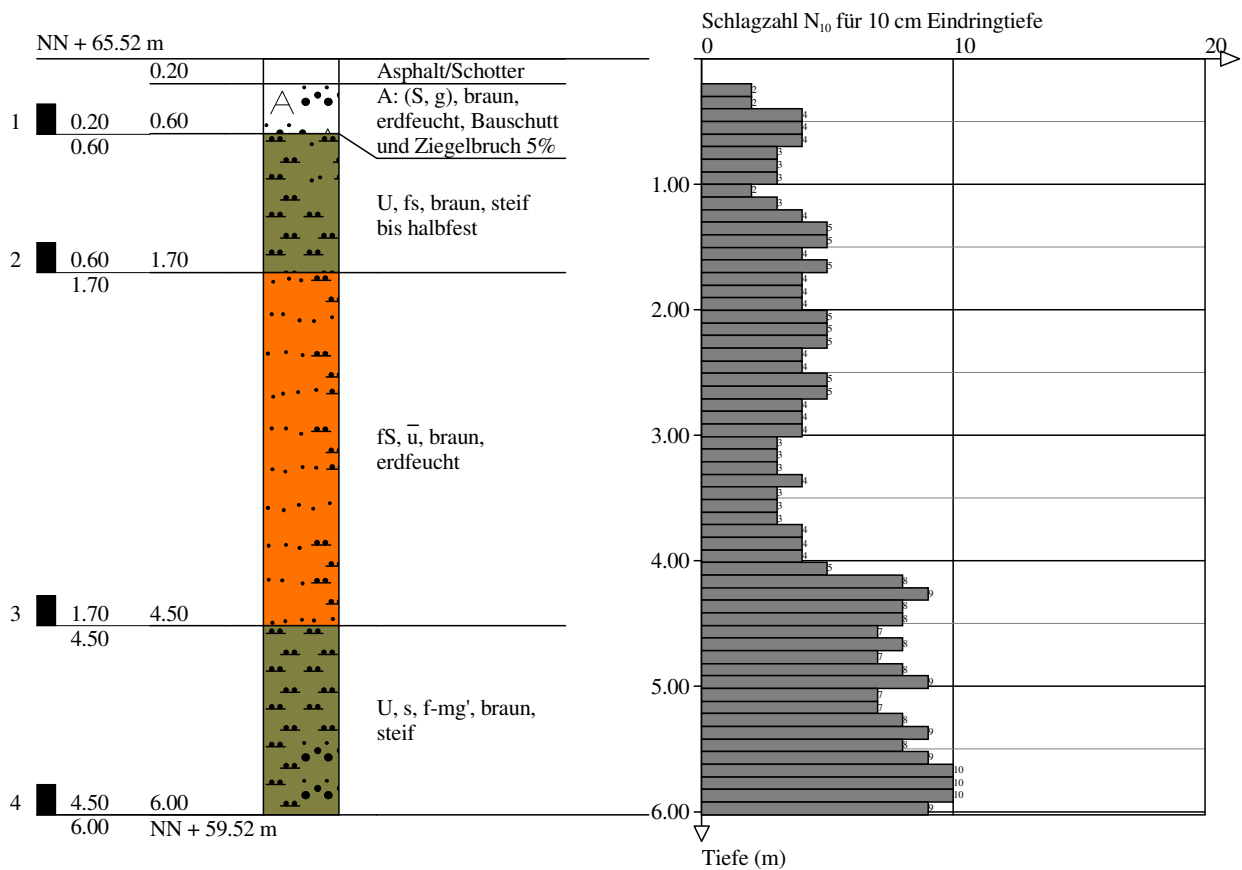
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB / DPM 4

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB / DPM 4



Höhenmaßstab 1:60

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde DPM, Ac = 15 cm², m = 30 kg, h = 0,5 m, N10 = Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

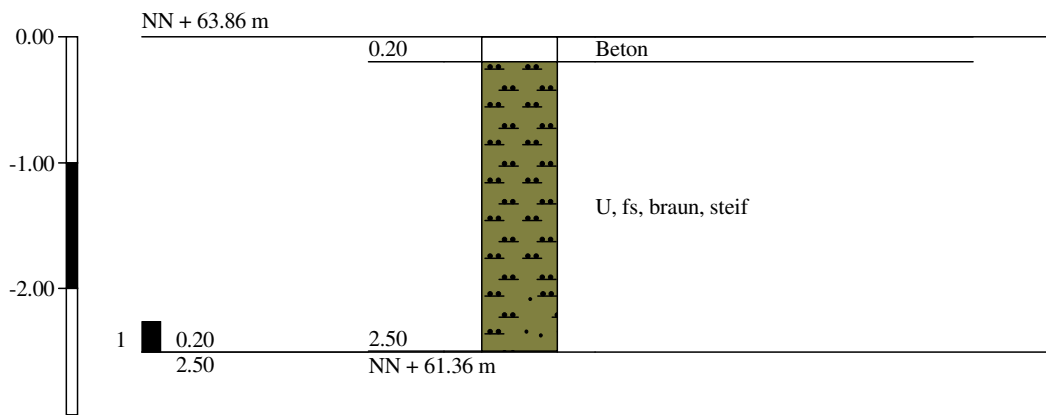
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB 5

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 5



Höhenmaßstab 1:60

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

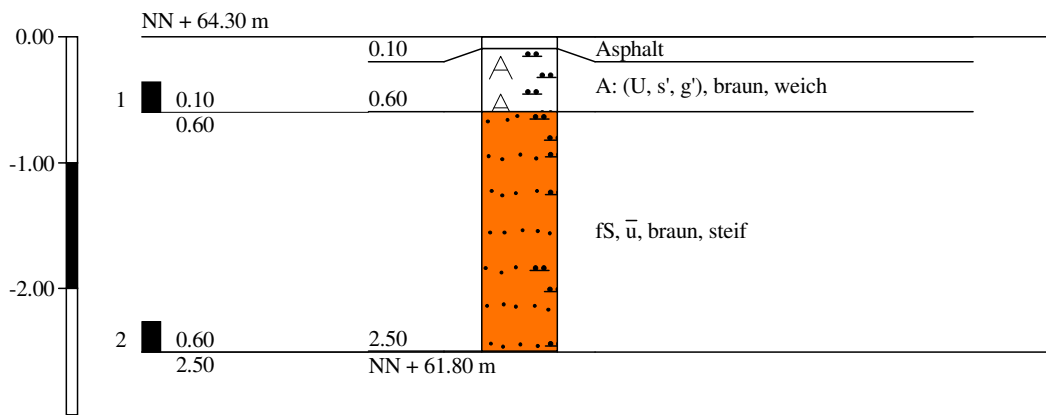
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB 6

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 6



Höhenmaßstab 1:60

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

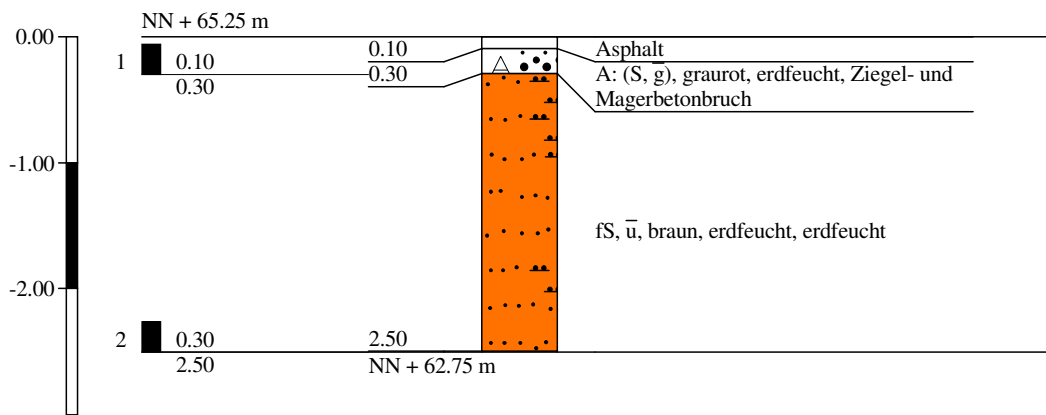
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB 7

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 7



Höhenmaßstab 1:60

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

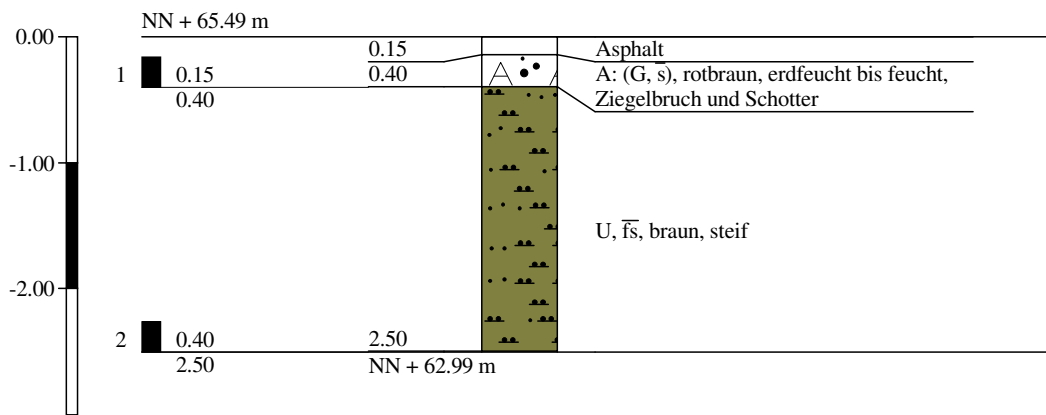
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB 8

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 8



Höhenmaßstab 1:60

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

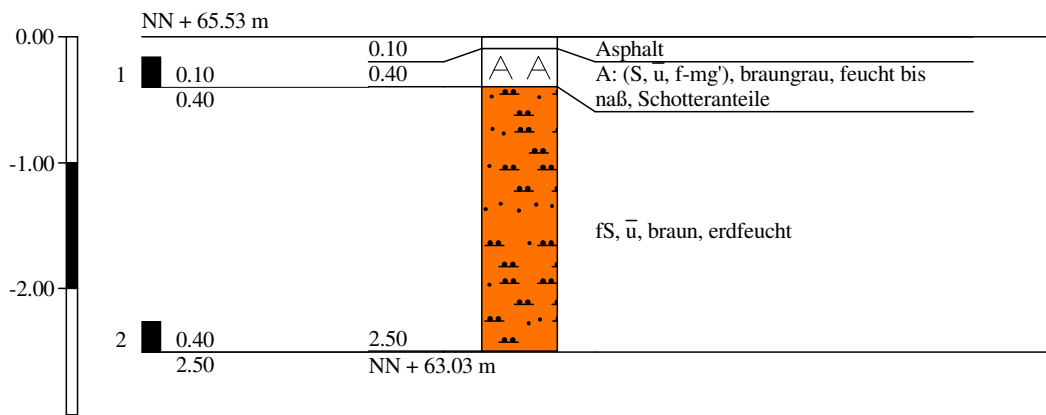
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB 9

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 9



Höhenmaßstab 1:60

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.10.2020

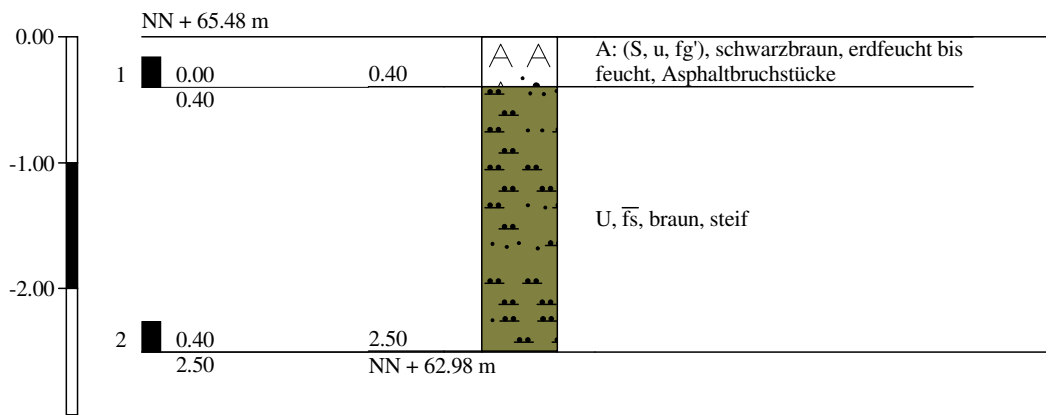
Projekt: Mülheim a.d.R., Brückstraße

Projektnummer: 209948

Bohrung/Schurf: RKB 10

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 10



Höhenmaßstab 1:60

- **Umweltgeotechnik**
- **Hydrogeologie**
- **Baugrunderkundung**
- **Brunnenbau**



Terratec GmbH, Heiligenhauser Straße 77, 45219 Essen

HYDR.O.
Geologen und Ingenieure
Sigmundstr. 10-12
52070 Aachen

Terratec GmbH
Heiligenhauser Str. 77
45219 Essen
Telefon : 02054 / 873615
info@terratec-nrw.de

Ort	Datum	Unsere Zeichen
Essen, den	08.10.2020	Pö Projekt-Nr: 209948

Proj.: Felduntersuchungen in **Mülheim a.d.R.**, Brückstraße

Auswertung Versickerungsversuch 1 / RKB 7

Versuchsdurchführung: Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch¹ (zur Fixierung der offenen Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut!).

Versuchstiefe: 1,20 bis 2,50m unter Geländeoberfläche.

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung steht ein stark schluffiger Feinsand an.

Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch: Für diesen Versuch lag eine ausgebaute Rammkernbohrung (RKB - Ø 50 mm) bis in 2,50m Tiefe vor. Entsprechend¹ erstreckt sich die Versickerungsstrecke (h) vom konstant gehaltenen Versuchswasserspiegel in 1,20m unter GOF bis in 2,50m Tiefe (h = 1,30m). H ist der Abstand des Versuchswasserspiegels bis zum Grundwasserspiegel bzw. bis zum nächsten wasserstauenden Horizont. Bis zur Endteufe benachbarter RKB in 6,00m Tiefe wurde weder ein eindeutiger Grundwasserstauer noch freies Grundwasser angetroffen, daher H = min 4,80m. Nach dem Vorwässern wurde die Versuchsreihe gestartet. Nach Wassersättigung versickerten in 25sec 100ml Wasser. Hieraus ergibt sich Q zu $4,0 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$.

Messgrößen und Berechnung des K-Wertes:

In Abhängigkeit von h zu H gelten verschiedene Formeln. Hier gilt $H > 3h$ ($4,8 > 3,9$), somit folgende Formel:

Durchlässigkeitskoeffizient

$$K = 0,265 \times (Q/h^2) \times [\arcsin \text{Hyp.}(h/r) - 1] \text{ m/s}$$

$$= 0,265 \times (Q/h^2) \times [\ln (h/r + \sqrt{(h/r)^2+1}) - 1] \text{ m/s mit:}$$

Q = Wasserdurchfluß = $\text{m}^3/\text{s} \geq 4,0 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$
r = Radius RKS = 0,025 m
h = 1,3 m (Versickerungsstrecke)

$$K = 0,265 \times (4,0 \times 10^{-6}/1,3^2) \times [\ln (1,3/0,025 + \sqrt{(1,3/0,025)^2+1})-1] \text{ m/s}$$

K = 2,3 x 10⁻⁶ (m/s)

¹ nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“