

Geotechnischer Bericht

Projektnummer: **p / 2516036**

Projekt: Versickerungsuntersuchung
 Gustavstraße 6 – 16
 33659 Bielefeld

Bauherrin: GSWG – Gemeinnützige Siedlungs- und
 Wohnungsbaugenossenschaft Senne e. G.
 Tulpenweg 5
 33659 Bielefeld

Bearbeiter: Dipl.- Geol. A. Gey

Münster, den 24. September 2025

Anlagen

Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, Maßstab ca. 1 : 250

Nr. 2 Schichtenprofile gem. DIN 4023

Nr. 3 Ergebnisse der Versickerungsversuche

Inhaltsverzeichnis

<u>1. EINLEITUNG</u>	<u>3</u>
<u>2. GELÄNDE- UND LABORARBEITEN</u>	<u>3</u>
<u>3. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE</u>	<u>4</u>
3.1 SCHICHTENFOLGE, BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	4
3.2 GRUNDWASSER, WASSERDURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE, VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES	4
3.3 BODENGRUPPEN, BODENKLASSEN, FROSTEMPFLINDLICHKEITSKLASSEN, CHARAKTERISTISCHE BODENKENNGRÖßEN	7

1. Einleitung

Die GSWG – Gemeinnützige Siedlungs- und Wohnungsbaugenossenschaft Senne e. G., Tulpenweg 5, 33659 Bielefeld, überplant die Grundstücke 6 bis 16 an der Gustavstraße 4 in 33659 Bielefeld. Die derzeit noch bebauten Grundstücke liegen nördlich bis nordwestlich der Gustavstraße und beginnen im Westen mit der Hs.-Nr. 16. Zwischen den Nrn. 12 und 10 folgt dann die Querstraße Windelei und am Planungsrand im Osten dann die Vormbrockstraße. Die Geländehöhen liegen dabei zwischen knapp 110 mNN und 112,5 mNN, fallen also nach Westen ab.

Im Osten liegt dann die Gustavstraße 4, für welche im August 2020 ein Baugrundgutachten mit der Projektnummer p/2013388 erstellt wurde, und auf welches auszugswise in diesem Bericht verwiesen wird.

Im Rahmen der Planung wurde das **Ingenieurgeologische Büro (igb) Gey & John GbR**, An der Kleimannbrücke 13, 48157 Münster, seitens der Bauherrin beauftragt, den Untergrund im Bereich der Neubaumaßnahmen hinsichtlich seiner hydrologischen Eigenschaften zu untersuchen und die Ergebnisse in einem Bericht zur Versickerung von Regenwasser darzustellen.

2. Gelände- und Laborarbeiten

Zur Erkundung der geologischen und hydrologischen Untergrundverhältnisse wurden am 22. September 2025 im Bereich des großen Planfeldes insgesamt 4 Kleinbohrungen im Rammkernsondierverfahren (RKS 1 bis RKS 4) bis in eine Tiefe von 5 m u. GOK geführt.

Zwecks Prüfung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden im Umfeld der RKS 2 und RKS 4 jeweils ergänzende Flachbohrungen bis knapp 1,5 m u. GOK geführt und in den mittels Filterrohr gestützten Bohrlöchern abschließend Sickerversuche mit stetiger Wassersäule ausgeführt. Die Versuchsergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan auf der Anlage 1 zu entnehmen. Als Bezugsniveau zum Höheneinmaß der Bohr- und Rammansatzpunkte wurde die Oberkante eines in der Gustavstraße gelegenen Kanalschachtes mit der absoluten Höhe von 110,43 mNN gewählt.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierbohrungen wurden in Form von Schichtenprofilen gem. DIN 4023 auf der Anlage 2 dargestellt.

3. Boden- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Schichtenfolge, Bodenmechanische Eigenschaften

Oberflächennah ist das Gelände im Bereich der Prüfungspunkte, die allesamt in angrenzenden Rasenflächen ausgeführt wurden, mit umgelagerten Oberböden / Mutterböden aus humusführenden Sanden versehen. Dabei finden sich enorme Dicken zwischen 0,7 / 1 m, bis an 1,7 m im Bereich der RKS 1. Meist weisen die Oberböden eine Zweiteilung in zuoberst entweder vermehrt humose Böden oder zuoberst in einzig humose und nachfolgend in humose und verockerte Böden auf.

Solche dunklen Oberböden sind auf Grund ihrer zersetzungsgefährdeten Humusanteile unter Gründungselementen, Terrassen, befestigten Flächen wie Zufahrten, etc. großflächig abzutragen (Abtragsplanum). Verockerte und damit eingeschränkt wasserwegsame Oberböden eignen sich auch nicht als Deckschicht im Bereich möglicher Muldenversickerungen.

Darunter bzw. unterhalb der bezeichneten Oberböden folgen dann gewachsene, nahezu durchweg feinkornarme, feinsandige Mittelsande von mitteldichter Lagerung. Dabei weisen die Sande, in den höheren Lagen, teils Verockerungen infolge von Grundwasserstandsschwankungen auf. Diese Verockerungen finden sich insbesondere bei den RKS 1 und 2.

Nach den Untersuchungen auf dem Grundstück Gustavstraße 4 im Jahre 2020 folgen zur Tiefe gröbere, teils schwach kiesige Sande. In der damaligen RKS 1 werden die wahrscheinlichen Geschiebesande ab 4,5 m Tiefe, sprich um knapp über 108 mNN, von steifen Geschiebelehm und dann Geschiebemergeln unterlagert.

3.2 Grundwasser, Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte, Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Während der Aufschlussarbeiten am 22. September 2025 wurde Wasser mittels Lichtlot in allen Bohrlöchern ausgelotet. Die Wasserstände lagen dabei zwischen 1,8 und 2,1 m in der RKS 1 bis RKS 3 und bei 2,5 m u. GOK in der RKS 4. Dies entspricht Grundwasserständen zwischen knapp 110 mNN bei der RKS 4 auf abfallenden Westen zur RKS 1 bis knapp 108 mNN.

Wasserleitend sind die nichtbindigen bis feinkornarmen Sande mit geschätzten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten k_f um 10^{-4} m/s. Im Sickerversuch der RKS V 2 konnte für die hier feinkornarmen, nicht verockerten Sande ein Beiwert von 4×10^{-4} m/s ermittelt werden, während die verockerten Sande in der RKS V 2 nur einen reduzierten Beiwert von 2×10^{-5} m/s aufweisen.

Basierend auf Erfahrungswerten von Baumaßnahmen in vergleichbaren Sandböden werden die Wasserstandsschwankungen in den Sanden mit etwa 2 m abgeschätzt. Derzeit liegen aufgrund der jahreszeitlichen Entwicklung der GW-Stände

eher erniedrigte bis leicht erniedrigte Spiegellagen vor. Hochgrundwasserstände werden also deutlich über den derzeitigen Messungen liegen.

Exakte Angaben zu maximalen Grundwasserständen können nur mit Hilfe von Langzeitmessungen in zuvor eingerichteten Grundwassermeßstellen erfolgen und sind allein auf Grundlage der in einem kurzen Zeitfenster ausgeführten Baugrunduntersuchung nicht möglich.

So wurde im Internet unter Elwas-Web-LVN nach in der Nähe des BV befindlicher Meßstellen recherchiert. In unmittelbarer Nähe liegt beispielsweise die P 64 – 85/20 Win mit Meßdaten zwischen 1934 und 1998. In den Jahren von 1934 bis 1954 liegen recht hohe Schwankungen zwischen 108,6 und bis an 112,1 / 112,2 mNN vor. Sie schwächen sich danach ab und liegen in den Folgejahren zwischen 109,5 und 111,5 mNN.

Die Meßstelle weist erst dann die geschätzten Schwankungen um etwa 2 m auf. Der gemessene Wasserstand von knapp 110 mNN in der RKS 4 entspricht in etwa diesem Schwankungsbild. Nachfolgende RKS 3 bis RKS 1 weisen jeweilig tiefere Wasserstände, unterhalb von 109 mNN auf, und sind folglich nur schwer in den Schwankungsbereich integrierbar. In jedem Fall liegen aktuell erniedrigte Grundwasserstände vor. Überträgt man den Schwankungsbereich der oben erwähnten Meßstelle P 64 – 85/20 Win auf die in den Bohrungen ermittelten Wasserstände, so werden Hochwasserstände rund 1,5 m über den ermittelten Wasserständen erwartet. Im Bereich der RKS 1 bis RKS 3 käme man bei den erwähnten Geländehöhen hierüber zu Flurabständen um rd. 0,5 m und in der RKS 4 (Hs.-Nr. 6 bei Vormbrockstraße) im Osten zu knapp 1 m. Die Annahmen decken sich in etwa auch mit den merklich festgestellten Verockerungen nahe des Oberbodens oder bereits im Oberboden im Bereich der RKS 1 und RKS 2 und mit eher fehlenden Verockerungen im Oberboden und Sand bei der RKS 4.

Für bauliche Konzepte ist auf den geschätzten Hochgrundwasserstand noch ein Sicherheitszuschlag von etwa 0,3 – 0,5 m aufzurechnen, woraus im Bereich der RKS 4 ein Bemessungsgrundwasserstand bis an 112 mNN abzuleiten wäre. Im Bereich der RKS 1 läge der Bemessungsgrundwasserstand dann bei knapp 110 mNN und ansteigend bei 111 mNN in der RKS 3.

Hinsichtlich der dezentralen Versickerung von Regenwasser ist allerdings nicht der Bemessungsgrundwasserstand sondern der mittlere Hochgrundwasserstand von Relevanz, der nach den vorliegenden Kenndaten dann eben rd. 1,5 m über den Feststellungen und damit zwischen 109,5 und 111,5 mNN dürfte.

Bei einer Geländehöhe um 112,5 mNN und einem geschätzten HGW von 111,5 mNN wäre demnach im östlichen Bereich, erfasst durch die RKS 4 (Hs.-Nr. 6 bei Vormbrockstraße), eine dezentrale Versickerung der Regenwässer in den gut waserdurchlässigen Sanden über Mulden grundsätzlich möglich. Im Bereich jeglicher Mulden wären hierzu die humosen Gemengen und nachfolgend ggf. vero-

ckerte Sande flächig aufzunehmen und gegen gut wasserdurchlässige Sande zu ersetzen.'

Auch in den zentralen und westlichen Bereichen, erfasst durch die RKS 1, 2 und 3, ist mit der beschriebenen Aufnahme der Oberböden und nachfolgend verocker-ten Sande und Austausch selbiger gegen durchweg gut wasserdurchlässige Sande, wegen der zur Tiefe folgenden gut wasserdurchlässigen Sande, eine Wasserweg-samkeit grundsätzlich gegeben. Ob die zuständigen Träger öffentlicher Belange – insbesondere das Umweltamt – trotz hoher maximaler Grundwasserstände einer Versickerung zustimmen, ist im weiteren Verfahren abzustimmen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den genannten Hochgrundwasser-ständen um Schätzwerte handelt, die die Ausgestaltung der dezentralen Versicke-rung maßgeblich beeinflussen können. Lägen beispielsweise geringere Schwan-kungen / Hochgrundwasserstände vor, so dass auch hier im Umfeld der RKS 1 bis RKS 3 durchweg dann Flurabstände von ≥ 1 m eingehalten werden können, diese Wasserstände lägen dann immer noch 1 m über den aktuellen Feststellungen, könnte das Regenwasser überall schadlos über Mulden rückgeführt werden.

Ggf. liegen daher bei den Trägern öffentlicher Belange genauere Hinweise / Daten zu den Schwankungen des Grundwassers vor. Ein optionales Grundwassermonito-ring an, wobei dann 2 oder 3 Meßstellen gesetzt werden, die mittels Datenlogger ausgestattet werden, könnte die Datengrundlage im weiteren Verfahren wesentlich verbessern und die Abstimmung mit den Fachbehörden erleichtern.

Unabhängig vom Entwässerungskonzept ist im Rahmen der Bauwerksplanung sicher zu stellen, dass die Gebäude gegen drückendes Wasser geschützt werden. Hierbei käme dann der Bemessungsgrundwasserstand zum Tragen, der nochmalig rund 0,5 m über den schon maximalen Grundwasserständen angesetzt wird. Wür-de man den Bemessungsgrundwasserstand grundsätzlich nahe der Geländeober-kante ansetzen, wäre möglichen Problemen durch extrem hohe Grundwasserstän-de begegnet, so dass dann auch eine zusätzliche Versickerung unproblematisch möglich bleibt.

3.3 Bodengruppen, Bodenklassen, Frostempfindlichkeitsklassen, Charakteristische Bodenkenngößen

Mutterboden / umgelagerte Oberböden

Bodengruppe gem. DIN 18 196: A, [OH], teils auch [SE], [SU]

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 1, teils auch Klasse 3

– weitere Kenngößen wegen nötigem Abtrag infolge zersetzungsempfindlicher Humusanteile nicht relevant

Sande, nichtbindig

Bodengruppe gem. DIN 18 196: SU, SE

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 3

Frostempfindlichkeitsklasse
gem. ZTVE-StB 09: F 1 (nicht frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k : 18,5 kN/m³

Wichte unter Auftrieb γ'_k : 10,5 kN/m³

Kohäsion c'_k : 0 kN/m²

Reibungswinkel ϕ_k : 30 / 32,5°

Steifemodul $E_{s,k}$: 40 MN/m² Rechenwert bei mindestens mitteldichter Lagerung

Sande, bindig

Bodengruppen gem. DIN 18 196: SU*

Bodenklassen gem. DIN 18 300: 4 (bei Verschlämmung Klasse 2)

Verdichtbarkeitsklasse: V 2

Frostempfindlichkeitsklasse
gem. ZTVE-StB 09: F 3 (sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k : 19 kN/m³

Wichte unter Auftrieb γ'_k : 10 kN/m³

Kohäsion c'_k : 0 kN/m²

Reibungswinkel ϕ'_k : 30 °

Steifemodul $E_{s,k}$: 10 - 25 MN/m² Rechenwert 20 MN/m² für mitteldicht gelagerte Sande

Geschiebelehm

Bodengruppe gem. DIN 18 196: TL, UM, ST*

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 4 (bei Verschlämmung Klasse 2)

Frostempfindlichkeitsklasse
gem. ZTVE – StB 09:

F 3 (sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	19	-	20	kN/m ³	Rechenwert 19,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	9	-	11	kN/m ³	Rechenwert 10 kN/m ³
Kohäsion c'_k	:	5	-	15	kN/m ²	Rechenwert 7,5 – 10 kN/m ²
Reibungswinkel φ'_k	:	25	-	27,5	°	Rechenwert 27,5 °
Steifemodul $E_{s,k}$	:	3	-	20	MN/m ²	Rechenwert 15 MN/m ² bei steifer Konsistenz

Geschiebemergel

Bodengruppe gem. DIN 18 196: TL, UM, ST*

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 4 / 5 (bei Verschlämmung Klasse 2)

Frostempfindlichkeitsklasse
gem. ZTVE – StB 09:

F 3 (sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	20	-	21	kN/m ³	Rechenwert 20 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	10	-	11	kN/m ³	Rechenwert 10,5 kN/m ³
Kohäsion c'_k	:	10	-	20	kN/m ²	Rechenwert 15 kN/m ²
Reibungswinkel φ'_k	:	25	-	27,5	°	Rechenwert 27,5 °
Steifemodul $E_{s,k}$	:	10	-	40	MN/m ²	Rechenwert 15 – 20 MN/m ² bei gut steifer Konsistenz / Rechenwert 20 – 25 MN/m ² bei hoch steifer Konsistenz

Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Bericht nicht oder nur abweichend behandelt wurden, wird um eine Rücksprache mit dem Unterzeichner gebeten.

Dipl.-Geol. A. Gey



igb
Gey & John GbR
Beratende Ingenieurgeologen
An der Kleimannbrücke 13
48157 Münster
Tel.: 0251/327909 Fax: 327928

- Lageplan -

Projektnummer: P/2516036

Projekt: Versickerungsuntersuchung
Gustavstraße 6 - 16
33659 Bielefeld

Anlage: 1

Maßstab ca. 1 : 500

● RKS

● RKS V

⊗ KD

= Rammkernsondierung

= Rammkernsondierung
mit Versickerungsversuch

= Kanaldeckel (Bezugsniveau)

Legende

Feinsand

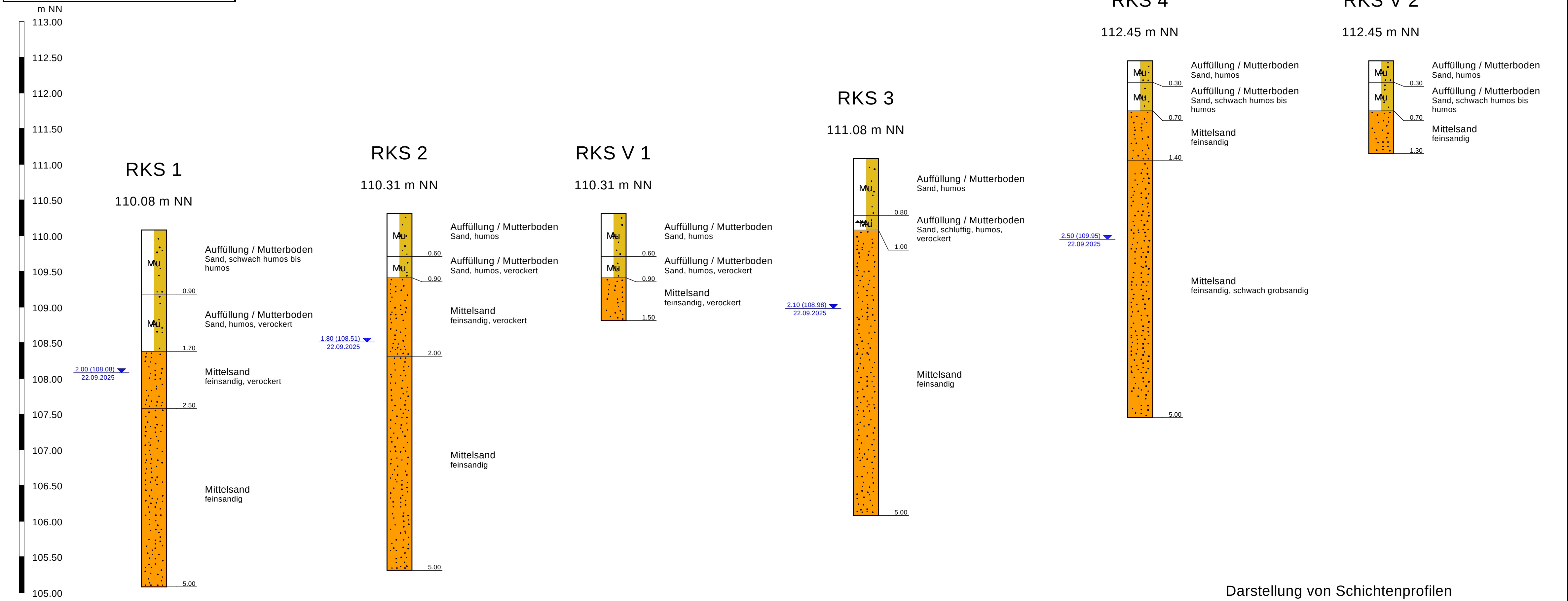
Mittelsand

Mu

Mutterboden

A

Auffüllung



Versickerungsversuche im Gelände zur Ermittlung des k_f -Wertes

Anlage: 3

Projekt: **Versickerungsuntersuchung**

Gustavstraße 6 - 16 in 33659 Bielefeld

Projektnummer: p/2516040

Datum: 1. Oktober 2025

Name der Bohrung	Nr. des Versuches	Brunnenradius r [mm]	Wasserstandshöhe h [m]	Zeit t [min]	Wassermenge [l]	Wasserzugabe Q [m³/s]	k_f -Wert [m/s]
RKS V 1 1,0 - 1,5 m u. GOK	1	25	0,50	2,100	0,200	1,59E-06	2,31E-05
	2	25	0,50	2,22	0,200	1,50E-06	2,18E-05
	3	25	0,50	2,31	0,200	1,44E-06	2,10E-05
RKS V 2 0,8 - 1,3 m u. GOK	1	25	0,50	0,230	0,500	3,62E-05	5,27E-04
	2	25	0,50	0,26	0,500	3,21E-05	4,66E-04
	3	25	0,50	0,28	0,500	2,98E-05	4,33E-04