Ingenieur - Hydro - Umwelt - Geologie

Gutachten·Planung·Beratung
Fachbauleitung

Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

Gutachterliche Stellungnahme Nr. 1

Bebauungsplan
„Östlich der Höpinger Straße“
Gemarkung Darfeld, Flur 7, Flurstück 663
48720 Rosendahl

- Ergebnisse der Untersuchungen vom 18.01.2019 -

Projektbearbeiter: Diplom-Geologe R. Barenbrügge

Projekt-Nr.: 2017/13442 **Münster, 24.01.2019**

Erdbaulabor Dr. F. Krause BDB/VDI Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau, Harkortstraße 14, 48163 Münster
Tel.: 0251/97135-0 Fax: 0251/97135-99 E-Mail: Krause-Soil@t-online.de

INHALTSVERZEICHNIS

1 Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt 3

2 Durchführung der Untersuchungen 3

3 Morphologische Verhältnisse 3

4 Baugrundverhältnisse 4

4.1 Schichtenfolge 4
4.2 Grundwasser 5
4.3 Organoleptische Bewertungen 5
4.4 Bergbauliche Einwirkungen und Methangasproblematik 6
4.5 Erdbebeneinwirkung 6

5 Wasserhaltungsmaßnahmen 6

6 Homogenbereiche, Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen 7

6.1 Homogenbereiche 7
6.2 Bodenkennwerte 7
6.3 Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300, Bodengruppen gem. DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklassen gem. ZTV E-StB 17 9

7 Verwendung des Aushubmaterials 9

8 Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen 10

9 Versickerung von Niederschlagswasser 13

10 Hinweise auf weitere Untersuchungen und Schlusswort 14

1 Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt

Das Erdbaulabor Dr. F. Krause wurde von der Gemeinde Rosendahl, Hauptstraße 30, 48720 Rosendahl, beauftragt, für die geplante Errichtung der Baustraßen für das Baugebiet „Östlich der Höpinger Straße“ südlich der Höpinger Straße im Ortsteil Rosendahl-Darfeld Baugrunduntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse in einer gutachterlichen Stellungnahme darzustellen.

2 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse wurden am 18.01.2019 auf dem Grundstück drei Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 3) niedergebracht. Die Aufschlusspunkte sind dem Lageplan (vgl. Anlage 1.2) zu entnehmen. Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen wurden gemäß DIN 4023 in Schichtenprofilen auf den Anlagen 2.1 bis 2.3 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden 12 gestörte Bodenproben entnommen.

Im Labor erfolgte die bodenphysikalische, bodenmechanische und organoleptische Ansprache der Bodenproben und die Abschätzung der für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte.

Die Bodenproben werden 6 Monate nach Abgabe der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

3 Morphologische Verhältnisse

Als Höhenbezugspunkt (BP) für die Bohransatzpunkte wurde der im Lageplan (s. Anlage 1.3) eingezeichnete Kanaldeckel (D) in der Straße „Breikamp“ mit der Höhe 101,42 m ü.NN gewählt.
Die Bohransatzpunkte wurden auf diese NN-Höhe bezogen.

Nach dem Höhennivellement der Bohransatzpunkte liegt eine maximale Höhendifferenz von ca. 1,4 m vor. Das Gelände fällt etwa von Süd-Süd-Osten nach Nord-Nord-Westen um diesen Betrag ab. Danach liegt das Gelände im Mittel bei ca. 103,5 m ü.NN.

Das Baugelände ist eine unebene Brachfläche.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Schichtenfolge

Die Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. dazu die Anlagen 2.1 bis 2.3):

bis ca. 0,25/0,3 m unter GOK	humoser Oberboden (Mutterboden), erdfeucht.
bis ca. 0,9/1,0 m unter GOK	Verwitterungslehm des unterlagernden Mergelsteins, erdfeucht. Die Konsistenz des Verwitterungslehms ist weich- bis steifplastisch. Der Verwitterungslehm ist als schrumpfungsgefährdet einzustufen, d.h. er reagiert auf Wasserentzug mit einer Volumenverringerung, woraus sich Schrumpfungssetzungen ergeben können.
bis zur max. Aufschlusstiefe von 1,7/1,8 m unter GOK	Mergelstein, stark verwittert bis verwittert, erdfeucht. Der Mergelstein geht zur Tiefe hin, mit abnehmendem Verwitterungsgrad, von einer steifplastischen bis halbfesten Konsistenz in den halbfesten bis festen Zustand über. Gemäß den Angaben der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 3909 Horstmar, ist der Mergelstein stratigraphisch den Coesfeld-Schichten des Unteren Obercampans (Oberkreide) zuzuordnen.

Die Aufschlussbohrungen wurden beim Erreichen der Geräteauslastung im verwitterten Mergelstein, der noch bis in größeren Tiefen ansteht, eingestellt.

Unterhalb der Aufschlusstiefen der Bohrungen steht der geklüftete, geschichtete und in tieferen Schichten der kluftgrundwasserführende Mergelstein der Oberkreide in fester Zustandsform an.

4.2 Grundwasser

Grundwasser wurde am 18.01.2019 in den Aufschlussbohrungen nicht angetroffen und ist auch nur nach anhaltenden Regenfällen als gestautes Sicker- und Schichtwasser zu erwarten.

Wegen der geringen Eindringtiefe der Bohrungen in die verwitterten Mergelsteine der Oberkreide können auf der Grundlage der Ergebnisse der Aufschlussbohrungen keine Aussagen zu den Kluftgrundwasserständen gemacht werden. Hierzu müssten Großbohrungen bis in das unverwitterte Grundgebirge ausgeführt werden.
Gemäß den Angaben des Internetportals NRW „Umweltdaten vor Ort“ existieren im direkten Bereich des geplanten Baugebietes keine Grundwassermessstellen. Erst in größerer Entfernung zum Baugrundstück werden Angaben zu Grundwassermessstellen im Ortsgebiet der Gemeinde Rosendahl-Darfeld gemacht.
Demnach unterliegen die Kluftgrundwasserstände starken Grundwasserspiegelschwankungen in einer Größenordnung von mehreren Metern.
Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass bei Aushubtiefen bis unterhalb des Verwitterungslehms ggf. Kluftgrundwasser angetroffen wird.

4.3 Organoleptische Bewertungen

Die entnommenen Bodenproben wurden organoleptisch bewertet. Organoleptische bzw. optische oder geruchliche Auffälligkeiten, die einen Hinweis auf eine Schadstoffbelastung geben, wurden nicht festgestellt.

Sollte vorgesehen sein, Boden von der Baustelle abzufahren, wird empfohlen, vor Abfuhr des Materials zur Klärung des Verwertungs- bzw. Entsorgungspfades chemische Untersuchungen (z.B. auf die Parameter der LAGA-Richtlinie) vorzunehmen. Diese können bei Bedarf an den Rückstellproben durchgeführt werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf die im Kapitel 2 genannte Aufbewahrungszeit der Bodenproben hingewiesen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Kippstellen über den Umfang der LAGA-Richtlinie hinaus zur Verwertung/Entsorgung ggf. noch weitere chemische Untersuchungen benötigen.

4.4 Bergbauliche Einwirkungen und Methangasproblematik

Gemäß dem seitens der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, und des Geologischen Dienstes NRW zur Verfügung gestellten Internet-Auskunftssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ stehen im Untergrund des Baugrundstücks Gesteine an, die zur Verkarstung neigen.
Verkarstungsfähige Gesteine können durch versickerndes Niederschlagswasser oder durch zirkulierendes Grundwasser gelöst werden. Stehen sie oberflächennah an, kann es zur Bildung von Spalten oder schlotartigen Hohlräumen kommen. Im ungünstigsten Fall kommt es zum Einsturz dieser Hohlräume und an der Tagesoberfläche zur Bildung von Erdfällen.

Gemäß dem o.g. Internet-Auskunftssystem sind im Ortsgebiet von Rosendahl keine Erdfälle dokumentiert. Somit kann davon ausgegangen werden, dass das Gefährdungspotenzial aufgrund der im Untergrund anstehenden verkarstungsfähigen Gesteine als gering einzustufen ist.

Genauere Angaben zum Gefährdungspotenzial können kostenpflichtig bei der Bezirksregierung Arnsberg eingeholt werden.

4.5 Erdbebeneinwirkung

Gemäß der DIN EN 1998-1 liegt das Baugrundstück in keiner Erdbebenzone.

5 Wasserhaltungsmaßnahmen

Bei Kanalbauarbeiten bzw. im Zuge der Ausschachtungsarbeiten für die Baustraßen ist in der Regel nur das ggf. in geringer Menge anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. nur das Tageswasser abzuführen.
Die wasserempfindlichen bindigen Böden werden bei Regenfällen verschlammen, so dass zum Schutz des Aushubplanums vor Verschlammungen sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene das Material der Kanalbettungsschicht bzw. das Material für die Frostschutz- bzw. Tragschichten anzudecken ist.
Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Schotter 0/45, Stärke ca. 0,15 m bis ca. 0,3 m) vorzuhalten.

Sollte bei den Kanalbauarbeiten ein Zufluss von Kluftgrundwasser festgestellt werden, ist dieses in der Regel ebenfalls in offener Wasserhaltung abzuführen. Nur bei einem starken Zustrom von Kluftgrundwasser sollte der Druckwasserspiegel im Kluftgrundwasserleiter mittels Entlastungsbrunnen (z.B. über seitlich des Kanalgrabens angeordnete Schachtbrunnen) bis auf das Niveau der Aushubsohle abgesenkt werden.
Angaben zu den anfallenden Grundwassermengen können für den Kluftgrundwasserleiter nicht gemacht werden. In der Regel besitzen die Mergelsteine der Oberkreide nur ein schwach ausgebildetes Trennflächengefüge und somit auch nur geringe Wasserdurchlässigkeiten, so dass, wenn überhaupt, nur mit einem geringen Grundwasserzustrom zu rechnen ist.
In gestörten Bereichen können die Mergelsteine der Oberkreide aber auch hohe Durchlässigkeiten besitzen, so dass auch ein starker Grundwasserzustrom nicht ausgeschlossen werden kann.

6 Homogenbereiche, Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen

6.1 Homogenbereiche

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen sind die angetroffenen Böden in folgende Homogenbereiche zu unterteilen:

Homogenbereich A	Mutterboden
Homogenbereich B	Verwitterungslehm und stark verwitterter Mergelstein
Homogenbereich C	verwitterter Mergelstein

6.2 Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte können, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen, als Mittelwerte geschätzt, wie folgt in Ansatz gebracht werden:

Verwitterungslehm
Homogenbereich B

Wichte γ	:	20,0	kN/m^3
(unter Auftrieb γ'	:	10,0	kN/m^3)
Reibungswinkel φ'	:	27,5	°
Kohäsion c´	:	10	kN/m^2
Steifeziffer E_S	:	10	MN/m^2
Durchlässigkeits-beiwert k	:	$< 1 \cdot 10^{-8}$	m/s

Mergelstein, stark verwittert
Homogenbereich B

Wichte γ	:	21,5	kN/m^3
(unter Auftrieb γ'	:	11,5	kN/m^3)
Reibungswinkel φ'	:	30,0	°
Kohäsion c´	:	10	kN/m^2
Steifeziffer E_S	:	30	MN/m^2
Durchlässigkeits-beiwert k	:	$< 1 \cdot 10^{-8}$	m/s

Mergelstein, verwittert bis unverwittert
Homogenbereich C

Wichte γ	:	23,5	kN/m^3
(unter Auftrieb γ'	:	13,5	kN/m^3)
Reibungswinkel φ'	:	37,5	°
Kohäsion c´	:	5	kN/m^2
Steifeziffer E_S	:	100	MN/m^2
Durchlässigkeits-beiwert k_f	:	$< 1 \cdot 10^{-7}$ bis $> 1 \cdot 10^{-3}$	m/s

(abhängig von der Ausbildung des Trennflächengefüges)

6.3 Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300, Bodengruppen gem. DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklassen gem. ZTV E-StB 17

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sind die auszuhebenden Bodenarten wie folgt zu klassifizieren und in folgende Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen einzuordnen:

Mutterboden

Homogenbereich A	Klasse: 1 Bodengruppe: [OU]

Verwitterungslehm und Mergelstein, stark verwittert

Homogenbereich B	Klassen: 4 und 5	(bei Verschlammungen, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0{,}5$: Klasse 2)
	Bodengruppen: TM/TA	
	Frostempfindlichkeitsklassen: F 3 (sehr frostempfindlich), bei der Bodengruppe TA auch Klasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich)	

Mergelstein, verwittert bis unverwittert

Homogenbereich C	Klassen: 6 und 7 verwitterter Fels bzw. Fels (Der Mergelstein besitzt i.d.R. eine geringe Frostbeständigkeit.)

7 Verwendung des Aushubmaterials

Der beim Aushub anfallende Boden ist nach ZTVA-StB in die Verdichtbarkeitsklasse V 3 zu stellen und kann als Füll- bzw. Auffüllmaterial, z.B. für Geländeprofilierungen, nur bedingt verwendet werden.

Nicht verdichtungsfähiger, vernässter bindiger Boden ist abzufahren. Grobstückiger Felsbruch ist vor dem Wiedereinbau auf ein verdichtungsfähiges Korngrößengemisch zu zerkleinern.

Die bindigen Aushubböden sind nur im erdfeuchten bis feuchten Zustand und bei fehlenden Niederschlägen einbau- und verdichtungsfähig. Liegen entsprechende Verhältnisse vor, ist der Aushubboden in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf 97 % bis 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Der zum Wiedereinbau vorgesehene Boden ist durch Folienabdeckungen gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

In einem Zeitraum mit feuchter Witterung bzw. bei höheren Wassergehalten des Bodens kann der Wassergehalt des Aushubbodens durch die Zugabe von Feinkalk oder Kalkhydrat herabgesetzt werden.
Für die Durchführung der Bodenstabilisierung mittels hydraulischer Bindemittel sind die Angaben des „Merkblattes für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sowie die der ZTV E-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) maßgebend.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Füllsande, Grubenkiese oder Kiessande mit maximal bindigen Bestandteilen bis 15 % einzubauen und zu verdichten.

Das Aushubmaterial ist im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

Im Zuge der Gründungsarbeiten fällt neben den o.g. Böden auch humoser Oberboden (Mutterboden) an.
Es wird an dieser Stelle auf den § 202, Schutz des Mutterbodens, des Baugesetzbuches hingewiesen. Danach *ist Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen*.

8 Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen

Das Baugelände gehört gemäß der Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Stand 07/2012, der Frosteinwirkungszone I der Bundesrepublik Deutschland an.

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind gemäß ZTV E-StB 17, Tabelle 3, in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) und F 3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

Die Stärke und der Aufbau des Umfahrten- und Flächenoberbaus richten sich nach der vom Planer festzulegenden Belastungsklasse, der Ausführung der Tragschicht und der Art der Fahrbahndecke. Für die Herstellung der Außenanlagen sind für den Planer und die ausführende Firma die RStO 12, die ZTV E-StB 17 sowie die ZTV SoB-StB 04 maßgebend.

Davon ausgehend, dass im Untergrund Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anstehen, beträgt die **Mindestdicke** des frostsicheren Straßenaufbaus gemäß den Tabellen 6 und 7 der RStO 12 für die

	Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk1,0	0,6 m
und für die	Belastungsklasse Bk0,3	0,5 m.

Um die Tragfähigkeitswerte gemäß ZTV E-StB 17 bzw. der RStO 12 erreichen zu können, ist auf dem Untergrund der befestigten Außenanlagen ein E_{v2}-Wert von $\geq$ 45 MN/m^2 nachzuweisen.
Erfahrungsgemäß kann der E_{v2}-Wert von $\geq$ 45 MN/m^2 auf den anstehenden bindigen Böden, insbesondere in feuchten Witterungsperioden, nicht erreicht werden, so dass Bodenverbesserungen wie Bodenaustauscharbeiten in Stärken von ca. 0,1 m bis ca. 0,3 m mit ggf. unterlagerndem Geotextil/-gitter oder Bodenstabilisierungen mit hydraulischen Bindemitteln (z.B. Kalk oder Kalk-Zement-Mischbindern) erforderlich werden.

Der Bodenaustausch erfolgt gegen nicht bindige, verdichtungsfähige, wasserdurchlässige und umweltverträgliche Lockergesteine.

Für die Durchführung der Bodenstabilisierung mittels hydraulischer Bindemittel sind die Angaben des „Merkblattes für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sowie die der ZTV E-StB 17 maßgebend.

Durch das Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln kann die Frostempfindlichkeit der anstehenden bindigen Böden soweit verbessert werden, dass der Boden in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) einzustufen ist.

Auf dem verbesserten Erdplanum ist dann ein E_{v2}-Wert von mind. 70 MPa nachzuweisen (so genannte qualifizierte Bodenverbesserung).
Die erforderliche Zugabemenge ist vom Wassergehalt des Bodens abhängig und durch Probeverdichtungen im Vorfeld der Gründungsarbeiten festzulegen.
Das hydraulische Bindemittel ist so in den Boden einzuarbeiten, dass die Stärke der verbesserten Bodenschicht nach den Verdichtungsarbeiten etwa 0,4 m beträgt.

Ausgehend davon, dass nach der Bodenverbesserung im Untergrund Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 anstehen, beträgt die **Mindestdicke** des frostsicheren Straßenaufbaus gemäß den Tabellen 6 und 7 der RStO 12 für die

	Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk1,0	0,5 m
und für die	Belastungsklasse Bk0,3	0,4 m.

Die tatsächlich erforderlichen Aufbaustärken sind durch Probeverdichtungen festzulegen. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch das Erdbaulabor Dr. F. Krause hingewiesen.

Da der Untergrund im Bereich der befestigten Außenanlagen aus gering durchlässigen, bindigen Böden besteht, sind die Außenanlagen zur Verhinderung eines Aufstaus von Sicker- und Schicht- bzw. Oberflächenwasser in den Frostschutzschichten zu dränieren. Gegebenenfalls vorhandene Felddränagen sind zu fassen. Das anfallende Wasser ist dann kontrolliert abzuführen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dynamische Beanspruchungen der anstehenden bindigen Böden bei feuchter Witterung bzw. hohen Wassergehalten des Bodens einen Porenwasserüberdruck im Boden bewirken, wodurch die Tragfähigkeit stark herabgesetzt wird (es entsteht ein so genannter „Matratzeneffekt“).
Das Befahren des Erdplanums mit schweren oder gummibereiften Baufahrzeugen ist zu vermeiden. Bei Bedarf sind Baustraßen anzulegen.
Werden bei den Verdichtungsarbeiten dynamisch wirkende Verdichtungsgeräte verwendet, ist deren Eindringtiefe so zu wählen, dass die unterlagernden bindigen Böden nicht dynamisch beansprucht werden.

9 Versickerung von Niederschlagswasser

Der Untergrund auf dem Baugrundstück besteht aus gering durchlässigen Verwitterungsbildungen des Mergelsteins der Oberkreide (Verwitterungslehm und stark verwitterter Mergelstein), für die ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f < 1 \cdot 10^{-8}$ m/s in Ansatz zu bringen ist.
Die Durchlässigkeit der Verwitterungsbildungen liegt damit außerhalb des gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereiches von $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s.
Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers in die Verwitterungsbildungen des Mergelsteins ist demnach auf dem Baugrundstück gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, nicht möglich.

Im tieferen Untergrund stehen verwitterte bis unverwitterte Mergelsteine an, die entsprechend den Angaben der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 3909 Horstmar, stratigraphisch den Coesfeld-Schichten des Unteren Obercampans (Oberkreide) zuzuordnen sind.

Bei den angebohrten Festgesteinen handelt es sich um einen Kluftgrundwasserleiter. Die Durchlässigkeit der Gesteine ist stark von der Ausbildung des Trennflächengefüges abhängig. Der Versickerungserfolg hängt weitestgehend davon ab, ob durch die Versickerungsanlage Bereiche angeschnitten werden, die ein möglichst ausgeprägtes Trennflächengefüge mit einer entsprechend hohen Durchlässigkeit aufweisen.

Da kleinräumige Versickerungsversuche (z.B. mittels open-end-tests) in den Festgesteinen in der Regel keine verlässlichen Rückschlüsse auf die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes erbringen, sind bei den vorliegenden geologischen/hydrogeologischen Verhältnissen im Bereich der geplanten Versickerungsanlage Versickerungsversuche in Schürfgruben durchzuführen, um eine verlässliche Aussage zur Versickerungsfähigkeit der Festgesteine sowie zum Bemessungs-k-Wert zu erhalten.
Im Vorfeld ist mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abzustimmen, ob eine Versickerung in den Kluftgrundwasserleiter genehmigungsfähig ist.

10 Hinweise auf weitere Untersuchungen und Schlusswort

Nach Fertigstellung weiterer oder geänderter, aus baugrundtechnischer Sicht relevanter Planunterlagen ist ein Nachtrag zur vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme erforderlich.
Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die in der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme nicht erörtert wurden.

Münster, den 24. Januar 2019

i.A. Dipl.-Geologe R. Barenbrügge

Fiet Krause
Inhaber

Planunterlagen:

Nr. 1 Planübersicht, 1:5.000, Vorentwurf

Nr. 2 Planzeichnung, 1:1.000, Vorentwurf

Nr. 3 Kanalplan, 1:500

Nr. 4 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 3909 Horstmar

Nr. 5 Archivunterlagen

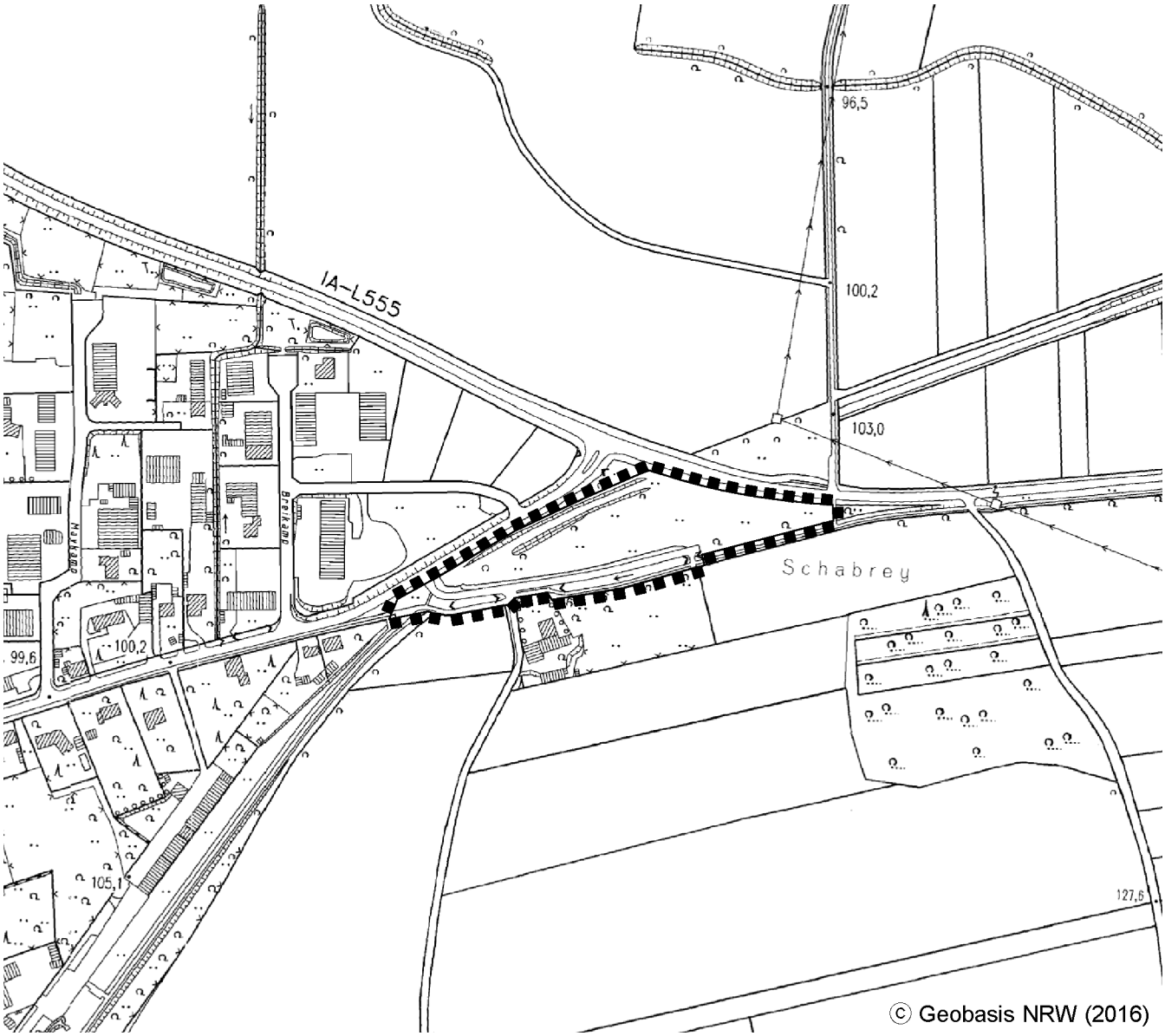
Anlagen:

Nr. 1 Planübersicht, 1:5.000 (Anlage 1.1), Lageplan, 1:1.000, mit eingetragenen Bohransatzpunkten (Anlage 1.2) und Lageplan, 1:500, mit eingetragenem Höhenbezugspunkt (Anlage 1.3)

Nr. 2 Schichtenprofile gemäß DIN 4023, 1:50 (Anlagen 2.1 bis 2.3)

Verteiler:

Gemeinde Rosendahl, Fachbereich II - Planen und Bauen, Frau Schlüter, Hauptstraße 30, 48720 Rosendahl (3-fach)

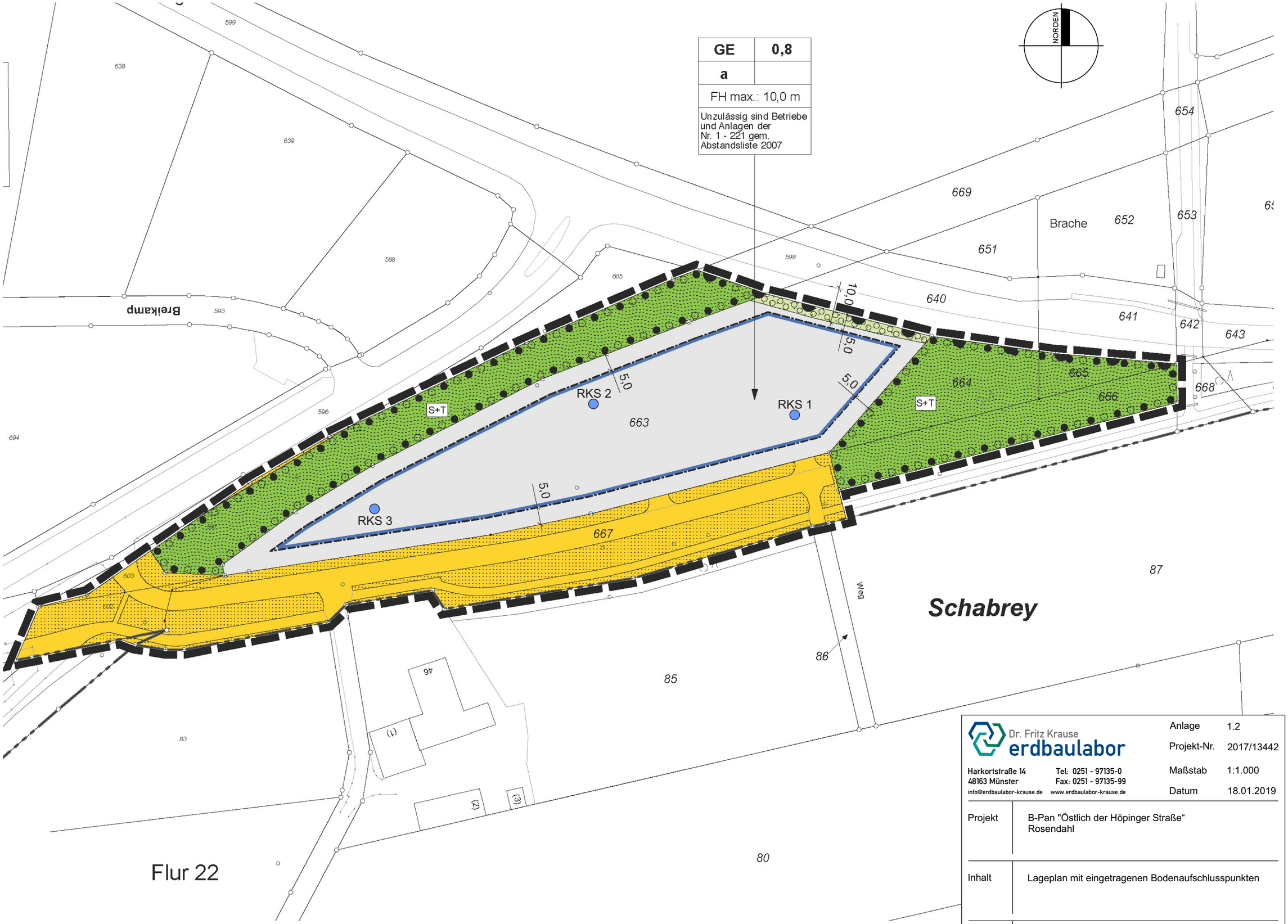


Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Maßstab	1:5.000	Anlage	1.1
Datum	18.01.2019	Projekt-Nr	2017/13442
Projekt	B-Pan "Östlich der Höpinger Straße“ Rosendahl		
Inhalt	Planübersicht		

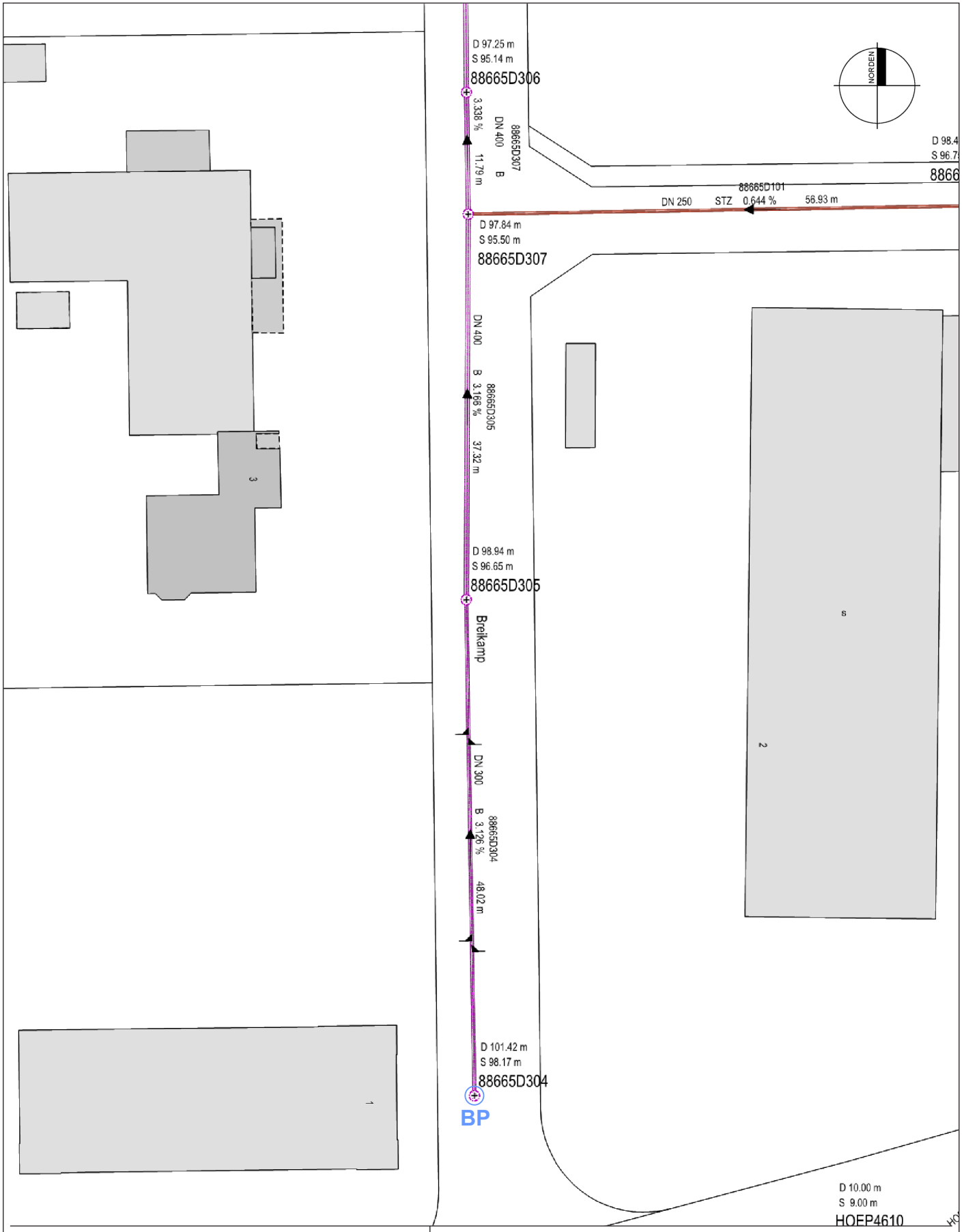


Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Anlage	1.2
Projekt-Nr.	2017/13442
Maßstab	1:1.000
Datum	18.01.2019

Projekt	B-Pan "Östlich der Höpinger Straße“ Rosendahl
Inhalt	Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
Legende	● RKS = Rammkernsondierbohrung



Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

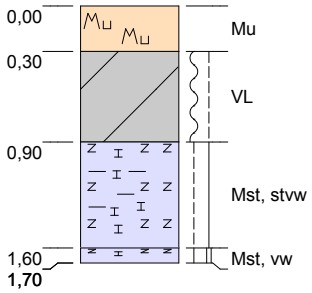
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Maßstab	1:500	Anlage	1.3
Datum	18.01.2019	Projekt-Nr	2017/13442

Projekt	B-Pan "Östlich der Höpinger Straße“ Rosendahl
Inhalt	Lageplan mit eingetragenem Höhenbezugspunkt (BP)

RKS 1

GOK = 104,28 m ü. NN



Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

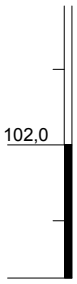
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

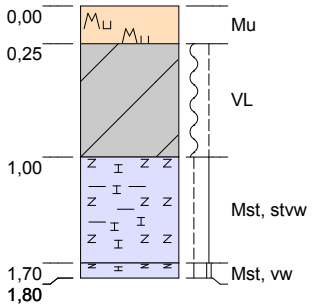
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	B-Pan "Östlich der Höpinger Straße“ Rosendahl		
Bohrung	RKS 1	Anlage	2.1
Ansatzhöhe	104,28 m ü. NN	Projekt-Nr.	2017/13442
Bohrtiefe	1,70 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	102,58 m ü. NN	Datum	18.01.2019

RKS 2

GOK = 102,92 m ü. NN





Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

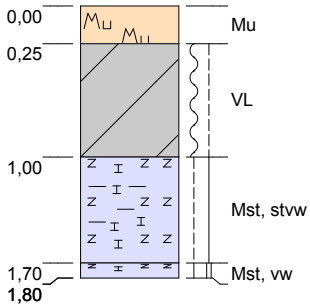
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	B-Pan "Östlich der Höpinger Straße“ Rosendahl		
Bohrung	RKS 2	Anlage	2.2
Ansatzhöhe	102,92 m ü. NN	Projekt-Nr.	2017/13442
Bohrtiefe	1,80 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	101,12 m ü. NN	Datum	18.01.2019

RKS 3

GOK = 103,42 m ü. NN



Dr. Fritz Krause
erdbaulabor

Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	B-Pan "Östlich der Höpinger Straße“ Rosendahl		
Bohrung	RKS 3	Anlage	2.3
Ansatzhöhe	103,42 m ü. NN	Projekt-Nr.	2017/13442
Bohrtiefe	1,80 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	101,62 m ü. NN	Datum	18.01.2019

Dr. Fritz Krause
erdbaulabor
Harkortstraße 14
48163 Münster
Tel: 0251 - 97135-0
Fax: 0251 - 97135-99
info@erdbaulabor-krause.de
www.erdbaulabor-krause.de

Legende

Boden- und Felsarten

Boden- und Felsarten

- Sand (S)
  sandig (s)
- Feinsand (fS)
  feinsandig (fs)
- Mittelsand (mS)
  mittelsandig (ms)
- Grobsand (gS)
  grobsandig (gs)
- Kies (G)
  kiesig (g)
- Feinkies (fG)
  feinkiesig (fg)
- Mittelkies (mG)
  mittelkiesig (mg)
- Grobkies (gG)
  grobkiesig (gg)
- Steine (X)
  steinig (x)
- Schotter (Scho)
- Schluff (U)
  schluffig (u)
- Ton (T)
  tonig (t)
- Lehm (L)
  lehmig (l)
- Hanglehm (HL)
  Verwitterungslehm (VL)
- Lösslehm (Löl)
- Löss (Lö)
- Geschiebelehm (Lg)
- Geschiebemergel (Mg)
- Mutterboden (Mu)
- Faulschlamm / Mudde (F)
  organisch (o)
- Wiesenkalk (Wk)
- Torf (H) zersetzt (z)
  humos (h) kaum zersetzt (n)
- Klei (Kl)
- Kohle (Bk)
- Kalkmergel (KM)
- Kalkmergelstein (KMst)
- Kalksandstein (KSst)
- Kalkstein (Kst)
- Mergel (M)
- Sandmergel (SM)
- Sandmergelstein (SMst)
- Sandstein (Sst)
- Tonmergel (TM)
- Tonmergelstein (TMst)
- Tonstein (Tst)
- Schiefer (Bl)

Oberflächenbefestigungen

- Beton (Be)
- Estrich (Est)
- Fliesen (Fl)
- Gussasphalt (Gussasph)
- Pflasterung (Pfl)
- Platten (Pl)
- Rasengittersteine (Rgst)
- Schwarzdecke (Sd)

Auffüllungen

- Auffüllung (A)
- Asche (Asch)
- Bauschutt (Bsch)
- Glas (Gl)
- Glasasche (GlAsch)
- Hartkalksteinschotter (HKS)
- Hausmüll (HM)
- Holz (Ho)
- Hydr. geb. Tragschicht (HGT)
- Magerbeton (MBe)
- Mauerwerk (Mw)
- Natursteinschotter (Nst-Scho)
- Recycling-Material (Rcl-Mat)
- Recyclingschotter (Rcl-Scho)
- Schlacke (Schl)
- Splitt (Spl)
- Styropor (Sty)
- Waschberge (Wb)
- Ziegel (Zi)

Sonstiges

verwittert (vw)
schwach verwittert (svw)
stark verwittert (stvw)
Grasnarbe (Grasn)
Hohlraum (HoR)
Kernverlust (KV)
Hindernis (-> Hind)
kein Bohrfortschritt (-> kB)

Grundwasser

- Grundwasserspiegel angebohrt
- Grundwasserspiegel angestiegen
- Grundwasserspiegel gefallen
- Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
- Grundwasserspiegel in Ruhe
- nass
- fließfähig

Konsistenzen

- breiig
- weich
- steif
- halbfest
- fest
- geklüftet

Beimengungen

schwach (< 15%) = '
stark (ca. 30-40 %) = ¯ / *

humusstreifig = h-streif
Linsen = -Lin
Pflanzenreste = Pf-R
Wurzelreste = Wurz-R

Bänke = -Bnk
Bruch = -Br
Reste = -R
Stücke = -Stck