

Baugrundgutachten

Neubau einer Wohnanlage,

Gesmolder Str. 178 in 49326 Melle

Bearbeitungsnr. 265-02-22

Datum: 18.03.2022

Auftraggeber: TimCon GmbH & Co. KG
Piesberger Str. 2a
49090 Osnabrück

Auftragnehmer: CT Gutachterbüro
Dipl.-Geogr. Carsten Temme
Neulandstraße 2-4
49084 Osnabrück

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Untersuchungsumfang.....	3
3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	4
3.1 Allgemeines.....	4
3.2 Schichtenfolge	4
3.3 Grundwasser	6
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte	7
3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm	8
3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08	8
3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196)	9
3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 17	9
4 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen	10
4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung	10
4.2 Schutz des Bauwerks vor Vernässung	10
4.3 Versickerung von Niederschlagswasser.....	11
4.3.1 Durchlässigkeit des oberflächennahen Untergrundes.....	11
4.4 Tragfähigkeit des Baugrundes / Gründungskonzept	12
4.4.1 Bauwerksgründung	12
4.4.2 Angaben zum Erdplanum / zu Abtragsplanien	13
4.5 Verwendung des Bodenaushubs.....	13
4.6 Baugrubensicherung.....	14
4.7 Gründungsart und Belastung des Baugrundes.....	15
4.8 Setzungsverhalten.....	16
5 Baugrubenabnahme und Verdichtungsüberprüfung	16
6 Weitere Angaben und Schlusswort	17

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan der Sondierpunkte RKS 1 bis RKS 8 und DPM 1 bis DPM 3, Maßstab 1:500
- Anlage 2: Schichtenprofile gem. DIN 4023 und Rammdiagramme gem. EN ISO 22476-2, Höhenmaßstab 1:50 (Anl. 2.1-2.4)
- Anlage 3: Körnungslinien gem. DIN 18123 (Anl. 3.1-3.6)
- Anlage 4: Charakteristische Bodenkennwerte der Homogenbereiche (Anl. 4.1 – 4.5)

Vorliegende Unterlagen:

- Nr. 1: Lageplan, Maßstab 1 : 500
- Nr. 2: Grundrisse (Tiefparterre, EG, 1.OG, DG, SG), Maßstab 1 : 100
- Nr. 3: Ansichten, Schnitte, Perspektiven, Maßstab 1 : 100
- Nr. 4: Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger, Maßstab 1:500
- Nr. 5: Archivunterlagen (Geologische Karten, Hydrogeologische Karten, Ingenieurgeologische Karten, Fachliteratur etc.)

1 Einleitung

Die TimCon GmbH & Co. KG plant den Neubau einer Wohnanlage auf dem Grundstück "Gesmolder Straße 178" in 49326 Melle.

Das CT Gutachterbüro wurde von der TimCon GmbH & Co. KG beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich des geplanten Neubaus durchzuführen und das vorliegende Baugrundgutachten auszuarbeiten. Auftragsgrundlage ist das Angebot A0104-2021 vom 19.11.2021.

Nach den vorliegenden Planunterlagen besteht der geplante Neubau aus zwei Baukörpern, die gestaffelt hintereinander entstehen sollen. Der südliche Baukörper bindet mit einer Tiefgarage in den nach Süden ansteigenden Hang ein. Die Tiefgaragenebene ist im nördlichen Baukörper mit Wohnungen ausgestattet und läuft im Norden ebenerdig aus (vgl. Kap. 3.1).

Nach dem vorliegenden Planstand steht die Höhe der zukünftigen OKFF EG noch nicht fest. Diese wird daher zunächst etwa auf Höhe der gemessenen max. Geländeoberkante im Zufahrtsbereich, d. h. bei ca. 85,0 mNHN angenommen. Die Gründungsebene der Tiefgarage bzw. des Kellers wird nach den Planangeben ca. 3,5 m tiefer liegen und daher bei ca. 81,5 mNHN angenommen (vgl. Anl. 2.2 bis 2.4).

Die angenommene Gründungsebene ist Grundlage der weiteren Ausführungen. Angaben über ankommende Lasten liegen dem Gutachter nicht vor.

2 Untersuchungsumfang

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden am 15. und 16.02.2022 im Neubaubereich insgesamt acht Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 8, Bohrungen RKS gem. DIN EN ISO 22475-1) und drei mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 bis DPM 3, Sonde DPM gem. DIN EN ISO 22476-2) von der OWS Ingenieurgeologen GmbH & Co. KG als Nachunternehmerin niedergebracht. Die Lage der Bodenaufschlusspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen und gem. DIN EN ISO 22476-2 in Rammdiagrammen in den Anlagen 2.1 bis 2.4 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden 64 gestörte Bodenproben entnommen, an denen die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, abgeschätzt wurden.

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlagen 3.1 bis 3.6 beige-fügt.

Die Bodenproben, die durch die Laborversuche nicht verbraucht wurden, werden bis drei Monate nach Abgabe des Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Allgemeines

Das Baugelände liegt relativ zentral im Meller Ortsteil Gesmold.

Das Baugelände liegt nördlich eines älteren Bestandsgebäudes auf einem nach Norden abfallenden Hanggelände. Im Nahbereich des Bestandsgebäudes und innerhalb des geplanten Neubau-Grundrisses liegt noch eine Doppelgarage, die im Zuge der Baufeldherichtung abgerissen wird. Der Nahbereich um die Garage ist überwiegend gepflastert. Der Rest des abfallenden Geländes ist eine mit Rasen bewachsene Freifläche.

Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 3,8 m vor.

Als Bezugspunkt (BZP) für das Höhennivellement der Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) mit der angegebenen Höhe von 85,17 mNHN gewählt.

3.2 Schichtenfolge

Nach den Daten der Geologischen Karte im Maßstab 1 : 25 000 (GK25) des Internet-auskunftssystems NIBIS® Kartenserver, zur Verfügung gestellt vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), ist im Bereich des Untersuchungsgrundstückes mit dem Auftreten von pleistozänen Lössablagerungen zu rechnen.

Die Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird:

bis 0,08 m unter GOK:

(nur in RKS 1 und 3 angetroffen)

Pflasterdecke

bis ca. 0,4 m unter GOK:

(nur in RKS 1 und 3 angetroffen)

Pflasterbettung: Sand

bis ca. 0,15/0,2 m unter GOK:
(nicht in RKS 1 und 3 angetroffen)

Humoser Oberboden, angedeckt/aufgefüllt

bis ca. 1,1/1,8 m unter GOK:

Anthropogene Auffüllungen

Inhomogen zusammengesetzte Gemische aus hauptsächlich Schluff, mit variierenden Anteilen an Sand und Gesteinsbruch, teilweise schwach tonig und schwach humos bis humos, wobei sich der Steinanteil i. W. aus Bauschutt, Beton, Ziegelbruch, Kohle und Natursteinbruch zusammensetzt. Stellenweise sind weitere anthropogene Bestandteile, wie Glas, eingelagert. Die Auffüllungen sind erdfeucht bis nass und von meist weichplastischer Konsistenz bzw. (sehr) locker gelagert.

**bis ca. 1,7/3,4 m unter GOK
bzw. bis zur max. Aufschlusstiefe von ca. 3,0 m unter GOK:**

Löss und Sandlöss (Pleistozän)

Schluff, schwach feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig, im Sandlöss auch feinsanddominiert und teils schwach mittelsandig. Die Lössablagerungen sind erdfeucht bis feucht und von weichplastischer oder weich- bis steifplastischer Konsistenz.

bis ca. 4,0/7,0 m unter GOK:
(nicht in RKS 1 und 2 angetroffen)

Glazifluviatile Ablagerungen (Pleistozän)

Inhomogene und wechselgeschichtete Gemische aus Sand, Schluff und Ton, in variierender Zusammensetzung, häufig schwach kiesig bis kiesig. Die Böden sind überwiegend bindig ausgeprägt und nur sehr vereinzelt nicht bindig. Die glazifluviatilen Ablagerungen weisen stark variierende Bodenwassergehalte auf und sind erdfeucht bis grundwasserführend sowie von weichplastischer bis steifplastischer Konsistenz bzw. in nicht bindig ausgeprägten Bereichen locker bis mitteldicht gelagert.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 7,5/8,0 m unter GOK:**
(nicht in RKS 1 und 2 angetroffen)

**Verwitterungslehm des unterlagernden
Festgesteins (Tonstein, Keuper, Trias)**

Sehr inhomogene Gemische aus Tonsteinbruch und Lehm (Schluff und Ton, sandig), ohne mineralischen Zusammen-

halt. Die Verwitterungslehme sind feucht bis teils wassergesättigt und von weich- bis steifplastischer oder steifplastischer Konsistenz, in steindominierten Bereichen mindestens mitteldicht gelagert.

Die Aufschlussbohrungen wurden überwiegend bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefe und des dann fehlenden Bohrfortschritts in den Verwitterungslehmen eingestellt.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen am 15. und 16.02.2022 mit dem Kabellichtlot in den tieferen Aufschlussbohrungen RKS 3 bis RKS 8 in nicht einheitlichen Tiefen zwischen ca. 80,1 mNHN und ca. 78,4 mNHN gemessen. Die Messergebnisse der Grundwasserstandsmessungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen

Bohrung	Datum	GOK [mNHN]	GW-Flurabstand [m u. GOK]	GW-Stand [mNHN]
RKS 1	15.02.2022	85,04	n. b.	n. b.
RKS 2	15.02.2022	84,89	n. b.	n. b.
RKS 3	16.02.2022	84,92	5,75	79,17
RKS 4	16.02.2022	81,27	2,92	78,35
RKS 5	15.02.2022	81,84	3,25	78,59
RKS 6	15.02.2022	82,35	3,45	78,90
RKS 7	15.02.2022	82,64	3,55	79,09
RKS 8	15.02.2022	83,07	3,01	80,06
	Maximalwert		5,75	80,06
	Minimalwert		2,92	78,35
	Mittelwert		3,66	79,03

Wie den Grundwasserständen in Abgleich mit der jeweiligen Geländehöhe zu entnehmen ist, fällt die Grundwasseroberfläche dem Hanggelände entsprechend etwa in Richtung Norden ein.

Da für die untersuchte Baufläche keine langjährigen Grundwassermessdaten vorliegen, ist der zu erwartende maximale Grundwasserstand gem. DIN EN 1997-2, Abschnitt 3.6.3, auf Grundlage der begrenzt verfügbaren Informationen vorsichtig abzuschätzen. Der geschätzte max. Grundwasserstand wird im Bezug zur geneigten Grundwasseroberfläche an der südlichen Baugrenze mit $GW_{\max.,S} = \text{ca. } 81,0 \text{ mNHN}$ und an der nördlichen Baugrenze mit $GW_{\max.,N} = \text{ca. } 79,6 \text{ mNHN}$ angesetzt. Die max. Grundwasserstände der Zwischenbereiche können linear interpoliert werden.

Bei den Durchlässigkeiten der anstehenden Böden von $k < 1 \times 10^{-04}$ m/s kann es auch oberhalb des geschätzten maximalen Grundwasserstandes ($GW_{max.}$) zu lokalen Aufstauungen von Sicker- und Schichtwasser (Stauwasser) kommen. Das Stauwasser kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernässungen führen.

3.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte sind in Anlehnung an die Erfahrungswerte der DIN 1055-2, der EAB und EAU sowie unter Beachtung korrelativ aus den Ergebnissen eigener bodenmechanischer Laborversuche abgeleiteter Daten, wie folgt in Ansatz zu bringen:

Material eines bauzeitlichen Flächenfilters / Bodenaustauschmaterial / Tragschichtmaterial (Natursteinschotter 0/45-0/56, RC-Schotter)*

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 10,5-11,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 37,5-42,5 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 80-150 MN/m ²	Proctordichte (P_d)	: 100 %

* nichtbindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d. h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial. Der Einbau von RC-Material ist ggf. genehmigungspflichtig und entsprechend vorab zu prüfen.

Anthropogene Auffüllungen, weichplastisch

Raumgewicht (γ)	: 17,5-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 8,5-9,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 22,5-27,5 °	Kohäsion (c')	: 2-7 kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 5-15 MN/m ²		

Anthropogene Auffüllungen, (sehr) locker gelagert

Raumgewicht (γ)	: 17,0-18,0 kN/m ³	unter Wasser	: 8,5-9,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 25,0-30,0 °	Kohäsion (c')	: 0-4 kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 10-20 MN/m ²		

Löss / Sandlöss, weichplastisch / weich- bis steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 19,0-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-9,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 4-12 kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 10-25 MN/m ²		

Glazifluviatile Ablagerungen, weich- bis steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 18,0-19,0 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,0-31,0 °	Kohäsion (c')	: 4-10 kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 10-30 MN/m ²		

Glazifluviatile Ablagerungen, locker bis mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 17,5-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 31,0-36,0 °	Kohäsion (c')	: 0-5 kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 20-50 MN/m ²		

Verwitterungslehm, (weich- bis) steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 19,0-20,0 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-32,5 °	Kohäsion (c')	: 10-20 kN/m ²
Steifenziffer (E_s)	: 15-40 MN/m ²		

Verwitterungslehm, mind. mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 19,0-20,0 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 30,0-35,0 °	Kohäsion (c')	: 5-10 kN/m ²
Steifenziffer (E_s)	: 30-50 MN/m ²		

3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm**3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08**

Für Ausschreibungszwecke nach ATV VOB C 2015-08 wird für die ermittelten Bodenschichten folgende Zuordnung in Homogenbereiche empfohlen:

Humoser Oberboden, angedeckt/aufgefüllt:	A (Mu)	Homogenbereich AO
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Löss / Sandlöss:	Löss / Los	Homogenbereich B1
Glazifluviale Ablagerungen:	fS/S/U, ...	Homogenbereich B2
Verwitterungslehm:	X, u, ... / U, x, ...	Homogenbereich B3

Die Verteilung der o. g. Homogenbereiche ist in den Anlagen 2.2 bis 2.4 ersichtlich.

Die für die jeweiligen Homogenbereiche anzusetzenden Kennwerte wurden in Anlehnung an die Erfahrungswerte der DIN 1055-2, der EAB und EAU festgelegt sowie korrelativ aus den Ergebnissen eigener bodenmechanischer Laborversuche abgeleitet und sind dem Kap. 3.4 bzw. den Anlagen 4.1 bis 4.5 zu entnehmen.

3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196)

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodenarten nach "alter Norm" in folgende Bodenklassen bzw. Bodengruppen eingeordnet werden:

**Humoser Oberboden,
angedeckt/aufgefüllt:**

Bodenklasse: 1 ¹⁾
Bodengruppe: A[OU]

**Anthropogene
Auffüllungen:**

Bodenklassen: 3-5 ^{1) 2)} (ggf. eingelagerte Bauwerksreste
mit Vol. $\geq 0,01 \text{ m}^3$: Klassen 6, 7)
Bodengruppe: A

Löss / Sandlöss:

Bodenklasse: 4 ^{1) 2)}
Bodengruppen: UL/UM/SU*/ST*/TL/TM

**Glazifluviatile
Ablagerungen:**

Bodenklassen: 3, 4 ^{1) 2)}
Bodengruppen: SU/ST/SU*/ST*/UL/UM/TL/TM

Verwitterungslehm:

Bodenklassen: 4 ^{1) 2)}
Bodengruppen: GU*/GT*/SU*/ST*/UL/UM/TL/TM

¹⁾ bei Verschlämmungen, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2

²⁾ gemischtkörnige Böden der Gruppen SU*, ST*, GU* und GT*, wenn sie eine breiige oder flüssige Konsistenz haben und beim Lösen ausfließen: Klasse 2

3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 17

Der im oberflächennahen Bereich anstehende Boden ist gem. ZTV E-StB 17, Tabelle 1, nach Maßgabe der vorliegenden Bodenprofile, überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

4 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen

4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Während der Gründungsarbeiten ist das ggf. anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. nur das Tageswasser abzuführen.

Die in der Aushubebene anstehenden, überwiegend bindigen und daher wasserempfindlichen Böden werden bei Niederschlägen verschlammen, sodass zur Trockenhaltung der Baugrube ein bauzeitlicher Flächenfilter erforderlich wird. Die erste Lage des ohnehin erforderlichen Bodenaustauschmaterials unterhalb der Gründungsebene (z. B. Natursteinschotter 0/45-0/56, vgl. Kap. 4.3.1) dient dann gleichzeitig als bauzeitlicher Flächenfilter und ist daher sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene anzudecken.

Nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen ist eine offene Wasserhaltung über den vorgenannten Flächenfilter in Verbindung mit dann noch einzurichtenden Pumpensümpfen vorzuhalten. In diesem Zusammenhang wird auf die empfohlene Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter hingewiesen (vgl. Kap. 5).

Das Flächenfiltermaterial ist soweit wie möglich an die Böschungen anzudecken, um Böschungsbrüche weitgehend zu verhindern. Der bauzeitliche Schotterflächenfilter stabilisiert die Aushubebene, wobei sich das Wasser im Flächenfilter sammeln und den Pumpensümpfen zufließen kann.

4.2 Schutz des Bauwerks vor Vernässung

Wie Kap. 3.3 zu entnehmen ist, wird der max. Grundwasserstand zwischen $GW_{\max.,S} = \text{ca. } 81,0 \text{ mNHN}$ und $GW_{\max.,N} = \text{ca. } 79,6 \text{ mNHN}$ abgeschätzt. Dieser geneigte max. Grundwasserspiegel ist dann als HGW (Bemessungsgrundwasserstand) im Sinne der DIN 18533-1 und des Merkblatts BWK-M8 anzusetzen. Da das Bauvorhaben außerhalb festgesetzter Überschwemmungsflächen liegt, ist der Ansatz eines HHW (Bemessungshochwasserstand) nicht erforderlich.

Bei den vorliegenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen bindet das geplante Bauwerk nicht in den HGW, jedoch in Böden mit Durchlässigkeiten von $k \leq 1 \times 10^{-04} \text{ m/s}$ ein. Der Bemessungswasserstand für die Bauwerksabdichtung ist gem. DIN 18533-1 in diesem Fall auf Geländeoberkante (GOK) anzusetzen. Normgemäß ist in derartigen Böden bei Bauwerken mit Einbindetiefen von $< 3 \text{ m}$ mit einer mäßigen Einwirkung von drückendem Wasser durch Stauwasserbildung zu rechnen.

Zum Schutz der erdberührten Bauteile vor Vernässungen kann daher deren Abdichtung gem. DIN 18533-1 in der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E erfolgen. Die allgemeinen Hinweise der DIN 18533 sind dabei zu beachten. Wird die Stauwasserbildung durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränanlage gem. DIN 4095 verhindert, so kann dann die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E angesetzt werden.

Alternativ zur o. g. Abdichtung kann auch eine wasserundurchlässige Konstruktion in WU-Beton gemäß der DAfStb-Richtlinie "Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)" erfolgen.

Gegebenenfalls geplante Lichtschächte sowie die Tiefgaragenrampe sind in die Bauwerksabdichtung bzw. die WU-Konstruktion miteinzubeziehen und entsprechend zu entwässern.

Die Geländeoberfläche ist grundsätzlich derart anzulegen bzw. so zu planen, dass das Niederschlagswasser von den Gebäuden weggeleitet wird.

Ergänzend zu den vorgenannten Ausführungen sind zudem die jeweils gültigen Normierungen und Richtlinien zu beachten.

4.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gem. DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138/A 138-1, der Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) und der Grundwasser-Flurabstand heranzuziehen. Als versickerungsfähig erweisen sich danach Böden mit Durchlässigkeiten von $k \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s. Zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand muss bei Versickerungsanlagen ein Mindestabstand der Versickerungsebene von 1 m gewährleistet sein.

Die Durchlässigkeiten wurden anhand des Ergebnisses der Korngrößenbestimmungen gemäß DIN 18123 ermittelt (s. Anl. 3).

4.3.1 Durchlässigkeit des oberflächennahen Untergrundes

An 6 repräsentativ ausgewählten Bodenproben (davon 3 aus dem oberflächennahen Bereich) wurden anhand der Kornverteilung die Durchlässigkeitsbeiwerte bestimmt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Durchlässigkeitsbestimmungen aufgelistet.

Tab. 2: Ermittelte Durchlässigkeiten

Bohrung	Entnahmetiefe [von-bis m u. GOK]	Boden- gruppe	k-Wert [m/s]	k _{fu} [m/s] Korrekturfaktor 0,2
RKS 3	2,3 - 4,0	SU*	$5,5 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$
RKS 3	4,0 - 6,0	GU*	$4,6 \times 10^{-8}$	$9,2 \times 10^{-9}$
RKS 5	1,3 - 2,3	-	$7,5 \times 10^{-7}$	$1,5 \times 10^{-7}$
RKS 6	2,4 - 4,0	SU*	$5,4 \times 10^{-7}$	$1,08 \times 10^{-7}$
RKS 6	5,2 - 6,4	GU*	$4,8 \times 10^{-7}$	$9,6 \times 10^{-8}$
RKS 8	3,4 - 5,2	SU*	$1,6 \times 10^{-6}$	$3,2 \times 10^{-7}$

Die Durchlässigkeiten der in der ungesättigten Bodenzone (k_{fu}) schwanken im Verlauf der Erkundungsstrecke zwischen ca. $k_{fu} = 1,1 \times 10^{-6}$ und $1,08 \times 10^{-7}$ m/s.

Es zeigt sich, dass nur im südlichen Teil des Baufeldes (RKS 3) die nach dem DWA-Regelwerk mindestens erforderliche Durchlässigkeit lokal knapp erreicht wird. Eine Versickerungsanlage kann dort aber aufgrund der Nähe zu den Gebäuden nicht errichtet werden. Zudem kann aufgrund der erkundeten durchlässigen Schichtmächtigkeit und den hangabwärts folgen bindigen Schichten keine zeitnahe Entleerung einer Versickerungsanlage gewährleistet werden. Die räumlich einzig infrage kommende Teilfläche im Nordosten des Grundstücks weist keine ausreichende Durchlässigkeit auf (RKS 5). Eine Versickerung des anfallenden Niederschlags- und Oberflächenwassers in den oberflächennahen Untergrund ist auf dem untersuchten Grundstück nicht möglich.

4.4 Tragfähigkeit des Baugrundes / Gründungskonzept

4.4.1 Bauwerksgründung

Der im Baufeld anstehende humose Oberboden (vgl. Anl. 2.1 bis 2.4) ist zu Beginn der Erdarbeiten abzuschleifen. Diese Böden stehen nach den vorliegenden Schichtenprofilen in Stärken von ca. 0,15-0,2 m an.

Wie aus den Schichtenprofilen und den Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.2 bis 2.4 zu ersehen ist, liegt die angenommene Gründungsebene innerhalb unterschiedlicher Bodenschichten (Auffüllungen, Löss / Sandlöss, Glazifluviale Ablagerungen), die überwiegend bindig ausgeprägt und von weichplastischer oder weich- bis steifplastischer Konsistenz sind. Im nördlichsten Bereich liegt die angenommene Gründungsebene stellenweise auch oberhalb der aktuellen Geländeoberkante. Die anstehenden Baugrundverhältnisse sind nur gering bis mäßig tragfähig und weisen durch die unterschiedlichen Ausprägungen ein insgesamt inhomogenes Trag- und Setzungsverhalten auf.

Folgendes wird daher empfohlen:

Zur Verbesserung der Tragfähigkeitseigenschaften des Baugrundes wird daher der Einbau eines Bodenaustauschpolsters erforderlich. Dazu sind die nicht ausreichend tragfähigen Böden unterhalb der Gründungselemente in einer Stärke von mind. 0,5 m auszuheben und durch nichtbindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Natursteinschotter 0/45-0/56 bzw. ein äquivalentes raumbeständiges und umweltverträgliches Recycling-Material (vgl. Kap. 3.4) zu ersetzen. Dabei ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45° einzuhalten.

Liegt die hergestellte Planhöhe "UK-Bodenaustauschpolster" noch innerhalb humoser, weichplastischer Auffüllungen (z. B. an der nördlichen Grundrissgrenze, vgl. Anl. 2.4) ist das Bodenaustauschpolster bis auf max. ca. 1,0 m zu verstärken. Die Verstärkung des Bodenaustauschpolsters ist dann "keilförmig" nach Norden hin zunehmend auszubilden.

Stehen in der Aushubebene für das Bodenaustauschpolster bereits durchnässte und aufgeweichte Böden an, so ist zwischen dem Bodenaustauschmaterial und dem Untergrund ein Trennvlies zu verlegen oder zusätzlich eine Lage Grobschlagmaterial (z. B. Körnung 0/120) einzubauen. Dadurch soll ein übermäßiges Verdrücken des Bodenaustauschmaterials in den weichen Untergrund vermieden werden.

In diesem Zusammenhang wird auf die empfohlene Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter hingewiesen (vgl. Kap. 5).

Die untere Lage des Bodenaustauschmaterials dient dann gleichzeitig als bauzeitlicher Flächenfilter und ist daher sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene im sog. Andeckverfahren einzubringen (vgl. Kap. 4.1).

Das Bodenaustausch- bzw. Flächenfiltermaterial ist in Schüttstärken bis max. 0,3 m, einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 100 % der Proctordichte zu verdichten. Die erreichte Verdichtung ist durch den Gutachter nachzuweisen. Die Wahl des Verdichtungsgerätes ist dabei derart auf die Schüttstärke abzustimmen, dass keine dynamische Verdichtungsenergie in den unterlagernden bindigen Baugrund eingetragen wird (vgl. Kap. 4.3.2).

4.4.2 Angaben zum Erdplanum / zu Abtragsplanien

Die in den Aushubebenen anstehenden Böden sind überwiegend als bindige Lockergesteinsböden gem. DIN 18196 zu klassifizieren (vgl. Kap. 3.5.2). Solche Böden sind in Abhängigkeit vom Wassergehalt hinsichtlich ihrer Konsistenz und Scherfestigkeit und somit hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit sehr veränderlich. Eine Verschlechterung der Tragfähigkeitseigenschaften z. B. durch Niederschlagseinflüsse, durch unkontrollierten Oberflächen- und Sickerwasserzutritt oder durch unsachgemäße Bearbeitung des Bodens (z. B. dynamische Verdichtung bei ungünstigen Bodenwassergehalten) ist daher zu vermeiden. Eine dynamische Belastung dieser Böden führt zu einem Porenwasserüberdruck und dann zu Aufweichungen, dem sog. "Matratzeneffekt".

Es wird daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das bindige Erdplanum nicht mittels schwerer oder gummibereifter Baufahrzeuge zu befahren oder mittels dynamischer Verdichtungsgeräte zu bearbeiten ist.

Auch nach Einbringen des bauzeitlichen Flächenfilters ist ein Befahren des Planums mit schwerem Gerät nicht zulässig, da der Flächenfilter allein der Entwässerung und Trockenhaltung des Planums dient und nicht für die Aufnahme dynamischer Verkehrslasten ausgelegt ist. Bei Bedarf sind für die zu erwartenden Bauverkehrslasten ausreichend dimensionierte Baustraßen bzw. Bewegungsflächen anzulegen.

4.5 Verwendung des Bodenaushubs

Beim Baugrubenaushub fallen verschiedene Bodenarten in Form von bindigen Auffüllungen, bindigem Löss und Sandlöss sowie meist bindigen glazifluviatilen Ablagerungen

an. In geringem Maße fallen auch nicht bindige Sande an. Die Aushubböden können aus bodenmechanischer Sicht als Füllmaterial im Bereich der Arbeitsräume nur eingeschränkt wiederverwendet werden.

Bindige Böden sind nur im erdfeuchten Zustand und bei trockenen Witterungsverhältnissen wiedereinbau- und verdichtungsfähig. Der Einbauwassergehalt des Bodens sollte dann näherungsweise dem optimalen Wassergehalt w_{Pr} des Bodens im Proctorversuch entsprechen.

Liegen entsprechende Verhältnisse vor, dann ist der Aushubboden in Lagenstärken bis max. 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 98 % der Proctordichte zu verdichten. Bei innen liegenden Arbeitsraumverfüllungen ist eine Verdichtung bis auf mind. 100 % der Proctordichte nachzuweisen. In den Bereichen, in denen geringe Sackungen toleriert werden können (Rasen, Blumenbeete, u. a.), ist eine hohlraumarme Verfüllung ausreichend.

Bei der aktuellen häufig weichplastischen Konsistenz und den hohen Wassergehalten wird zunächst von einer Wiederverwendung der bindigen Böden in Bereichen, in denen Anforderungen an die Tragfähigkeit und die Verdichtungsgrade bestehen, abgeraten.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z. B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, ist der Aushubboden nur bis zur Unterkante des frostsicheren Gesamtaufbaus einzubauen und entsprechend zu verdichten. Die Restauffüllung erfolgt mit frostsicherem Lockergesteinsmaterial.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind statt des Aushubbodens Füllsande, Grubenkiese oder Kiessande mit max. bindigen Bestandteilen bis 10 % einzubauen und, wie zuvor für den Aushubboden beschrieben, zu verdichten.

Im Zweifelsfall ist das Aushubmaterial im Zuge der Baugrubenabnahme oder vor Beginn der Bauarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen. In diesem Zusammenhang wird die Begleitung der Erdarbeiten durch den Gutachter empfohlen (vgl. Kap. 5). Nicht verdichtungsfähiger Boden ist abzufahren.

4.6 Baugrubensicherung

Die Baugrubenwände können aus bodenmechanischer Sicht gem. DIN 4124 – im Schutze der bauzeitlichen Wasserhaltung (vgl. Kap. 4.1) – bis 45° abgebösch werden. Bei niederschlagsreichen Witterungsbedingungen sind die Böschungen durch Folienabdeckungen gegen Erosion zu schützen. Die ergänzenden Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sind zu beachten.

Können keine Böschungen angelegt werden (z. B. aus Platzmangel), so ist ein Baugrubenverbau, der statisch nachzuweisen ist, auszuführen. Unter Beachtung der in grösse-

ren Tiefen anstehenden steinigen Verwitterungslehme sind beim Einbringen von Verbauelementen ggf. entsprechende Einbringhilfen (Vorbohren oder ähnliches) vorzusehen. Zum Schutze der angrenzenden Bebauung sind Verbauten erschütterungsarm einzubringen.

Sollten Baugrubenverbauten und/oder Rückverankerungen erforderlich werden, deren statische Bemessung bis unterhalb bzw. außerhalb der bisher erkundeten Baugrundsichten reichen, so ist der Gutachter frühzeitig zu einer gesonderten Beurteilung aufzufordern. Im Bedarfsfall sind dann auch noch ergänzende Baugrunderkundungen zur Verifizierung statischer Annahmen erforderlich.

4.7 Gründungsart und Belastung des Baugrundes

Es können bewehrte Einzel- und Streifenfundamente mit einer bewehrten Sohlplatte aber auch eine Plattengründung in vom Tragwerksplaner noch anzugebender Stärke zur Ausführung kommen. Es wird zunächst von einer durchgängig bewehrten Plattengründung mit plattenverstärkenden Vouten ausgegangen.

Für die Bemessung von Plattengründungen nach dem einfachen Bettungsmodulverfahren ist unter Voraussetzung einer annähernd gleichmäßig über die gesamte Platte verteilten Flächenlast ein Einheitsbettungsmodul von $k_s = 6,8 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu bringen.

Kommt eine Plattengründung mit ungleichmäßig verteilten Einzel- und Streifenlasten als sog. "versteckte" Streifen-/Einzelfundamentierung zur Ausführung, so sind, unter Beachtung einer rechnerischen Setzungsbegrenzung auf $s_g = 2,0 \text{ cm}$, zur Dimensionierung der Platte im Bereich der ankommenden Lasten die folgenden zulässigen Einzel- und Streifenlasten anzusetzen:

Streifenlasten:

Fundamentbreite b [m]:	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]:	308	315	315	315	315	322	329	343
Zul. Sohldruck σ_{zul} [kN/m²]:	220	225	225	225	225	230	235	245
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	0,55	0,7	0,8	1,05	1,25	1,5	1,7	1,95
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	40,0	32,1	28,1	21,4	18,0	15,3	13,8	12,6

Einzellasten (Seitenverhältnis $a/b = 1$):

Fundamentbreite b [m]:	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]:	392	378	385	399	413	364	322	287
Zul. Sohldruck σ_{zul} [kN/m²]:	280	270	275	285	295	260	230	205
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	0,3	0,6	1,05	1,45	1,9	2,0	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	93,3	45,0	26,2	19,7	15,5	13,0	11,5	10,3

Zwischenwerte können bei den Belastungstabellen jeweils linear interpoliert werden.

Werden aus statischen Gründen örtliche Verstärkungen der Gründungsplatte ausgeführt, so ist der erforderliche Bodenaustausch (vgl. Kap. 4.3.1) dann auch in diesen Teilabschnitten in voller Stärke vorzusehen.

Zur Gewährleistung der rechnerischen Grundbruchsicherheit ist die Gründungsebene am nördlichen Bauwerksrand bis mind. 0,5 m unter angrenzender GOK einzubinden bzw. die vorgenannte Einbindung durch eine ausreichende seitliche Bodenanschüttung künstlich herzustellen.

Zur Gewährleistung einer frostsicheren Gründung am nördlichen Bauwerksrand sind an den Plattenrändern mineralische Frostschrüzen aus frostsicherem Material bis 0,8 m unter angrenzender Geländeoberkante vorzusehen.

4.8 Setzungsverhalten

Die durch die Bauwerkslasten bedingten Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $s_g = 2,0$ cm nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich unter Beachtung der o. g. Belastungstabellen durch die unterschiedlichen Baugrundverhältnisse ergeben, betragen nach den überschlägigen Setzungsberechnungen (Verfahren nach STEINBRENNER) bei annähernd gleichmäßiger Lastverteilung nur wenige Millimeter.

Bei Anwendung des Bettungsmodulverfahrens für die Bemessung der Gründungsplatte ergeben sich die rechnerischen Setzungen in Abhängigkeit von der jeweiligen Sohl-
druckspannung näherungsweise aus der Winkler'schen Funktion $k_s = \sigma/s_g$ bzw. nach entsprechender Umstellung aus $s_g = \sigma/k_s$.

5 Baugrubenabnahme und Verdichtungsüberprüfung

Nach Freilegung der Baugrubensohle bzw. während der Ausschachtungsarbeiten ist der Gutachter gem. DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 4.3.1, zu einer abschließenden Baugrundbeurteilung (Baugrubenabnahme) aufzufordern.

Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Baugrubenabnahme werden die Bodenaustauscharbeiten exakt festgelegt und es erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen Wasserhaltung, zur Baugrubensicherung und zur Gründung.

Nach Fertigstellung des Bodenaustausches und der Verdichtungsarbeiten ist gem. DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 5.3.4, eine Überprüfung der erreichten Verdichtung durch den Gutachter erforderlich.

6 Weitere Angaben und Schlusswort

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 liegt Melle in keiner Erdbebenzone.

Nach den anstehenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ergibt sich zunächst eine Einstufung des Bauvorhabens in die Geotechnische Kategorie 2 (GK2).

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

Osnabrück, den 18.03.2022



Dipl.-Geogr. Carsten Temme

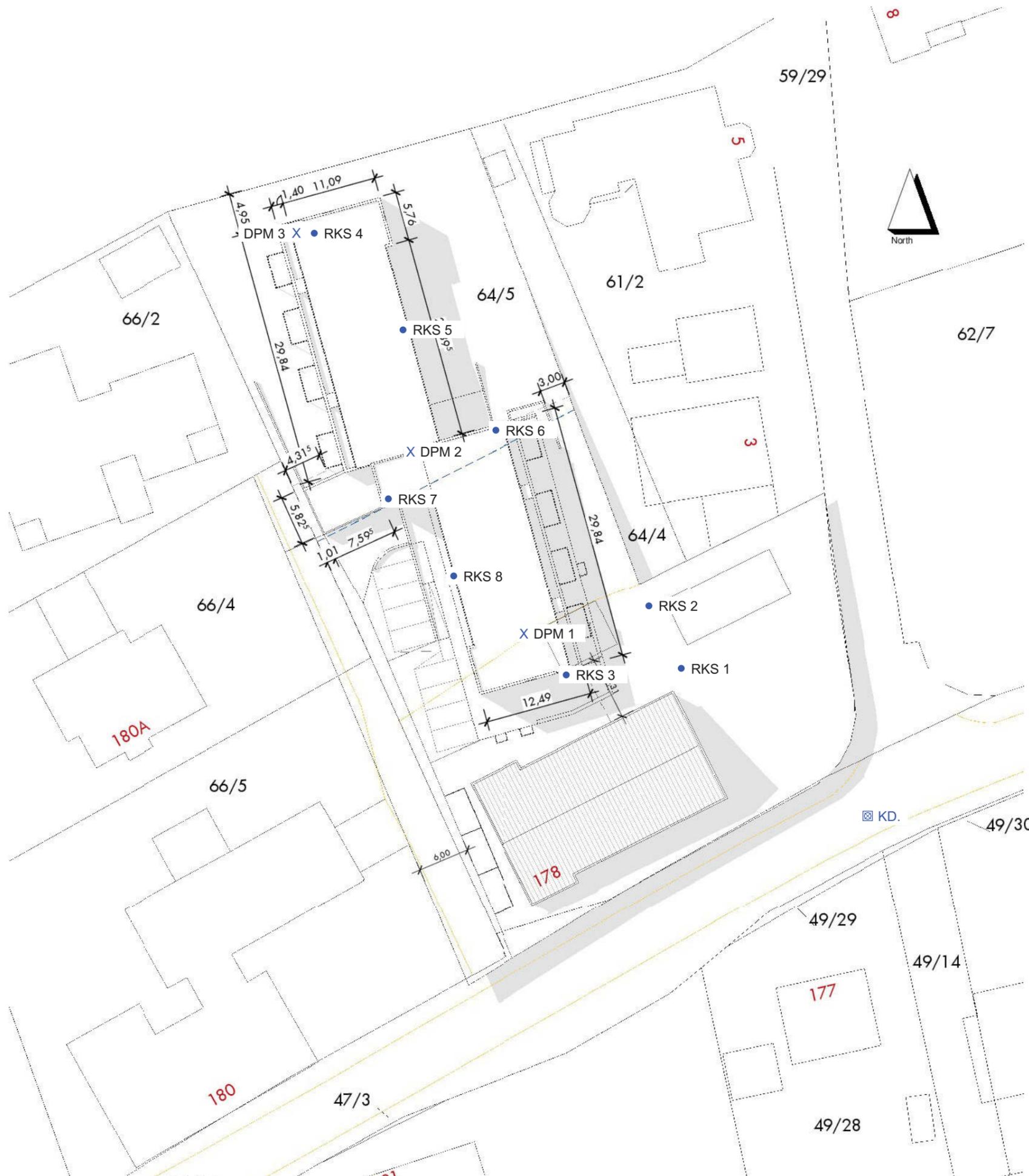


L. Mattern, M. Sc.

Anlagen

Anlage 1

Lageplan der Sondierpunkte RKS 1 bis RKS 8 und DPM 1 bis DPM 3
Maßstab 1:500



Legende

- RKS Rammkernsondierbohrung
DN 36/50 EN ISO 22475-1
- X DPM Mittelschwere Rammsondierung
gem. EN ISO 22476-2
- ☒ KD Kanaldeckel mit 85,17 mNHN
als Bezugspunkt für das
Höhennivellement

CT <small>CT GUTACHTERBÜRO DIPL.-GEOGR. CARSTEN TEMME NEULANDSTRASSE 2-4, 49084 OSNABRÜCK TEL.: 0541/2022722</small>	
Projekt: Neubau einer Wohnanlage Gesmolder Straße 178 in 49326 Melle	
Auftraggeber: TimCon GmbH Co. KG Piesberger Straße 2a in 49090 Osnabrück	
Bezeichnung: Lageplan der Sondierungen RKS 1 - RKS 8 und DPM 1 - DPM 3	
	Maßstab 1:500
Anlage 1	Projekt-Nr. 265-02-22
Bearbeitung: C. Temme	Datum: 15.+16.02.2022

Anlage 2

Schichtenprofile gem. DIN 4023 und
Rammdiagramm gem. EN ISO 22476-2
Höhenmaßstab 1:50
(Anl. 2.1 – 2.4)

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif		Schluff (U)
	weich - steif		Feinsand (fS)
	weich		Mittelsand (mS)
			Hum. Oberboden (Mu)
			Auffüllung (A)
			Löß (Lo)
			Pflaster (Pfl)

Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v' = stark verwittert
Scho = Schotter	v'' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 85,17 mNHN
(vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
	x	= nass / fließfähig
	x	= Vernässung

CT

CT GUTACHTERBÜRO
DIPL.-GEOGR. CARSTEN TEMME
NEULANDSTRASSE 2-4, 49084 OSNABRÜCK
TEL.: 0541/2022722

Projekt: Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178
in 49326 Melle

Bauherr: TimCon GmbH & Co. KG
Piesberger Str. 2a in 49090 Osnabrück

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 1, RKS 2

Projekt-Nr.: 265-02-22 **Maßstab:** 1 : 50

Datum: 15.+16.02.2022 **Anlage:** 2.1

mNHN

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

79.00

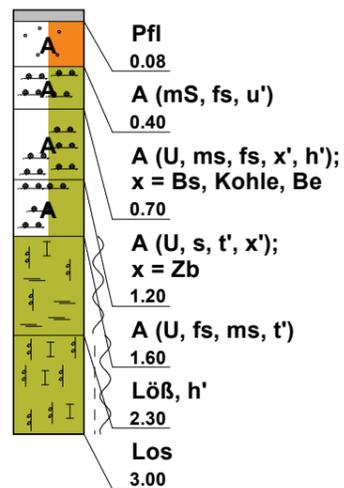
78.00

77.00

76.00

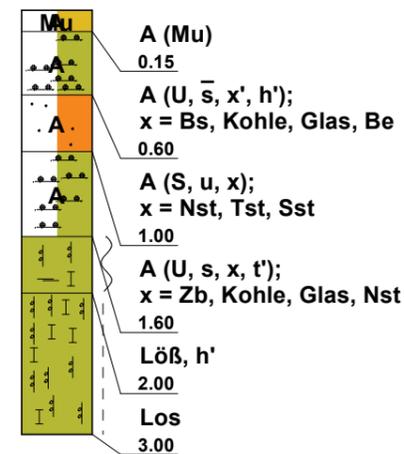
RKS 1

85,04 mNHN



RKS 2

84,89 mNHN



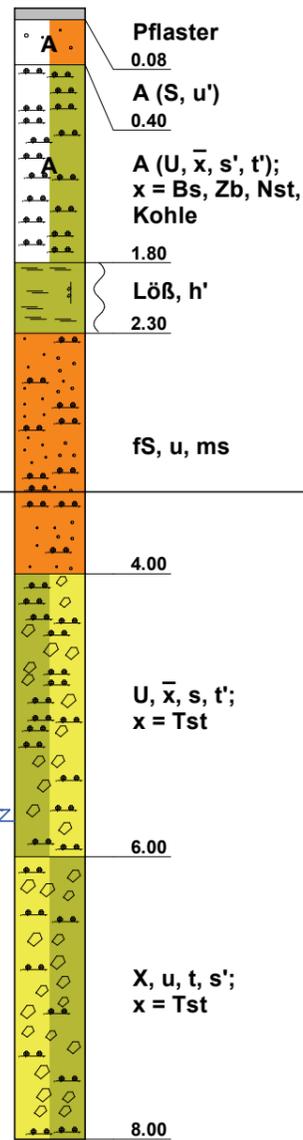
Homogenbereiche

Humoser Oberboden angedeckt/aufgefüllt:	A (Mu)	Homogenbereich AO
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Löss / Sandlöss:	Löß / Los	Homogenbereich B1
Glazifluviatile Ablagerungen:	fS/S/U, ...	Homogenbereich B2
Verwitterungslehm:	X, u, ... / U, x, ...	Homogenbereich B3

RKS 3

84,92 mNHN

mNHN



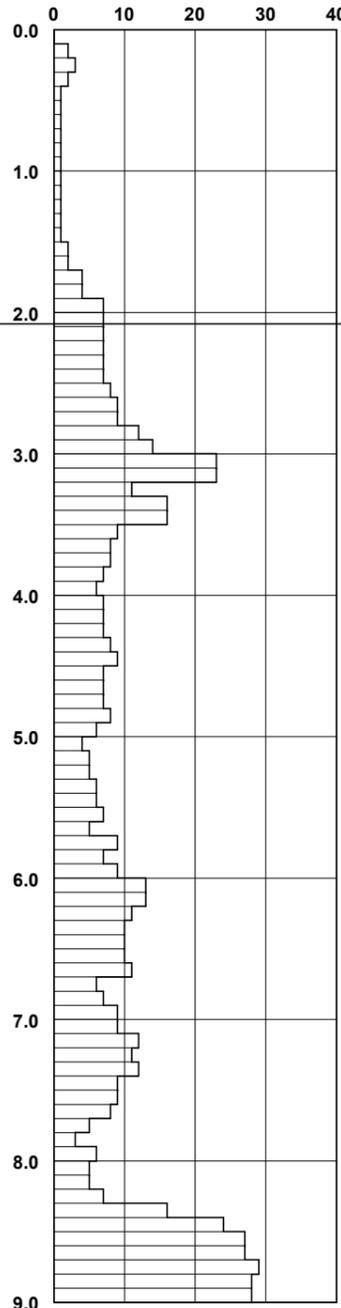
5.75 (79.17)
(16.02.2022)

Angenommene OKFF EG
bei ca. 85,0 mNHN

DPM 1

83,58 mNHN

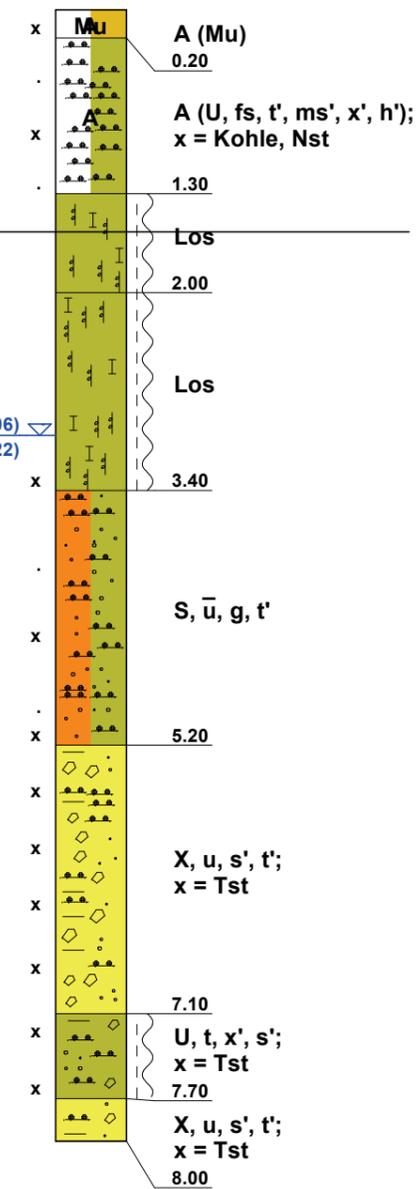
Schlagzahlen je 10 cm



Angenommene Gründungsebene
bei ca. 81,5 mNHN

RKS 8

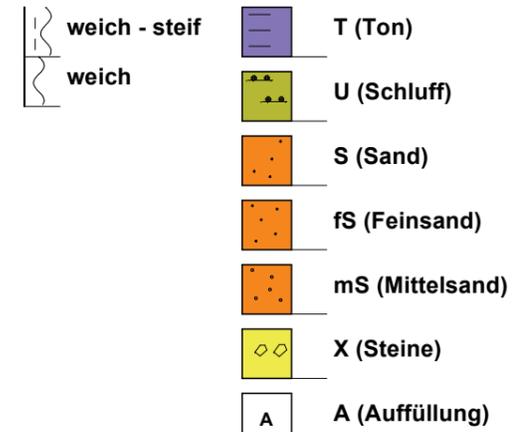
83,07 mNHN



3.01 (80.06)
(15.02.2022)

Legende

Konsistenzen und Bodenarten



Abkürzungen

- Asph = Asphalt
- Be = Beton
- Bs = Bauschutt
- Gl = Glas
- Ko = Kohle
- Kst = Kalkstein
- Schl = Schlacke
- Scho = Schotter
- Tst = Tonstein
- Zb = Ziegelbruch
- Nst = Naturstein
- Sst = Sandstein
- x = Steine
- o = Pflanzenreste
- w = Wurzelreste
- v = verwittert
- v' = stark verwittert
- v'' = schwach verwittert
- BZP = Kanaldeckel mit 85,17 mNHN (vgl. Anlage 1)
- KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

- ▽ (Zahl) / (Datum) = Grundwasser angebohrt
- ▽ (Zahl) / (Datum) = Grundwasser nach Bohrende
- ▽ (Zahl) / (Datum) = Grundwasserruhestand
- x = nass / fließfähig
- x = Vernässung

Homogenbereiche

Humoser Oberboden angedeckt/aufgefüllt:	A (Mu)	Homogenbereich AO
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Löss / Sandlöss:	Löß / Los	Homogenbereich B1
Glazifluviatile Ablagerungen:	fS/S/U, ...	Homogenbereich B2
Verwitterungslehm:	X, u, ... / U, x, ...	Homogenbereich B3

CT

CT GUTACHTERBÜRO
DIPL.-GEOGR. CARSTEN TEMME
NEULANDSTRASSE 2-4, 49084 OSNABRÜCK
TEL.: 0541/2022722

Projekt: **Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178
in 49326 Melle**

Bauherr: **TimCon GmbH & Co. KG
Piesberger Str. 2a in 49090 Osnabrück**

Planinhalt: **Schichtenprofile RKS 3, RKS 8
Rammdiagramme DPM 1**

Projekt-Nr.: 265-02-22

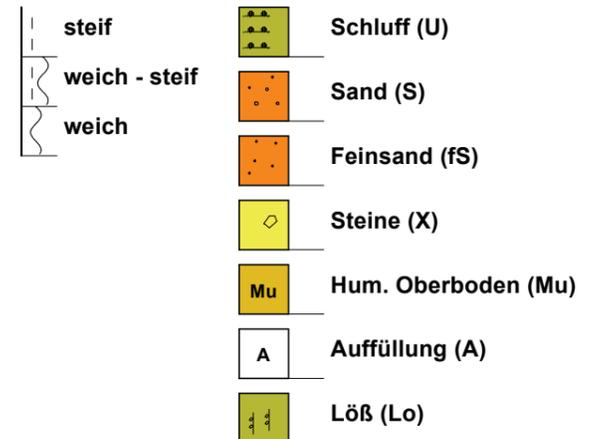
Maßstab: 1 : 50

Datum: 15.+16.02.2022

Anlage: 2.2

Legende

Konsistenzen und Bodenarten



Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 85,17 mNHN
(vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x̄		= Vernässung

CT

CT GUTACHTERBÜRO
DIPL.-GEOGR. CARSTEN TEMME
NEULANDSTRASSE 2-4, 49084 OSNABRÜCK
TEL.: 0541/2022722

Projekt: Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178
in 49326 Melle

Bauherr: TimCon GmbH & Co. KG
Piesberger Str. 2a in 49090 Osnabrück

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 6, RKS 7
Rammdiagramme DPM 2

Projekt-Nr.: 265-02-22 **Maßstab:** 1 : 50

Datum: 15.+16.02.2022 **Anlage:** 2.3

RKS 7

82,64 mNHN

mNHN

83.00

82.00

81.00

80.00

79.00

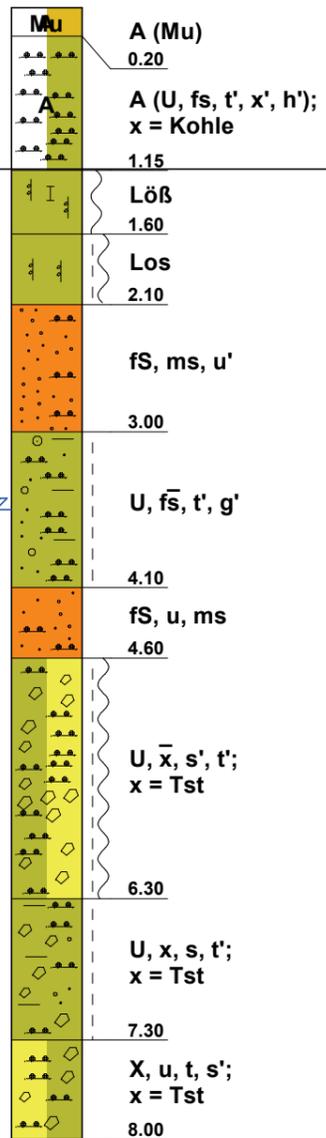
78.00

77.00

76.00

75.00

74.00



DPM 2

82,33 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm

0 10 20 30 40

0.0

1.0

2.0

3.0

4.0

5.0

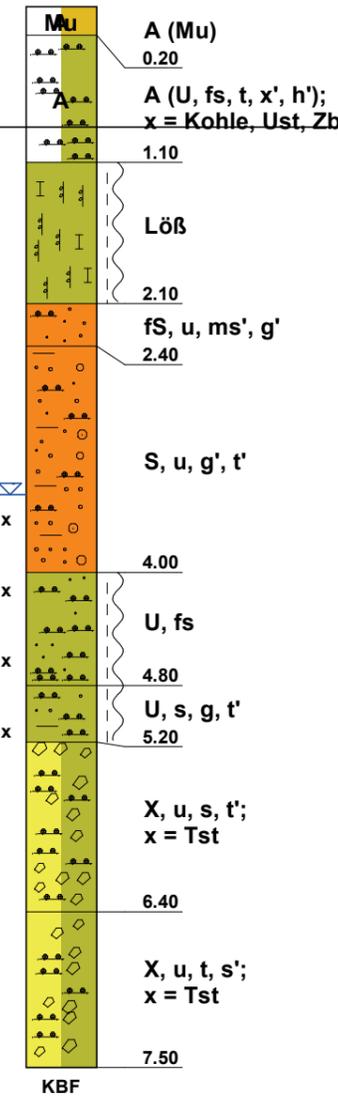
6.0

7.0

62
58

RKS 6

82,35 mNHN



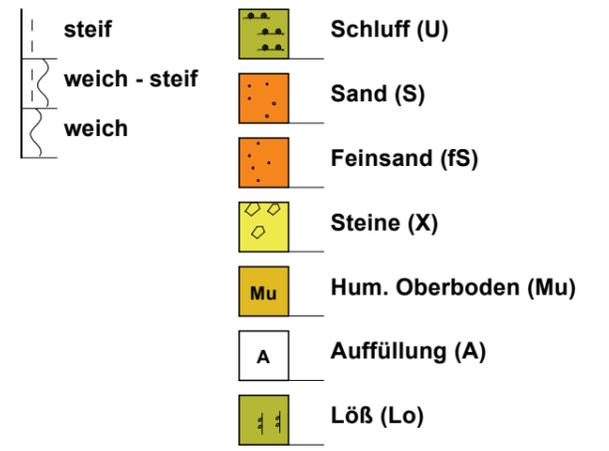
Homogenbereiche

73.00	Humoser Oberboden angedeckt/aufgefüllt:	A (Mu)	Homogenbereich AO
	Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
	Löss / Sandlöss:	Löß / Los	Homogenbereich B1
72.00	Glazifluviatile Ablagerungen:	fS/S/U, ...	Homogenbereich B2
	Verwitterungslehm:	X, u, ... / U, x, ...	Homogenbereich B3

Angenommene Gründungsebene
bei ca. 81,5 mNHN

Legende

Konsistenzen und Bodenarten



Abkürzungen

- | | |
|------------------|-------------------------|
| Asph = Asphalt | Nst = Naturstein |
| Be = Beton | Sst = Sandstein |
| Bs = Bauschutt | x = Steine |
| Gl = Glas | o = Pflanzenreste |
| Ko = Kohle | w = Wurzelreste |
| Kst = Kalkstein | v = verwittert |
| Schl = Schlacke | v̄ = stark verwittert |
| Scho = Schotter | v' = schwach verwittert |
| Tst = Tonstein | |
| Zb = Ziegelbruch | |
- BZP = Kanaldeckel mit 85,17 mNHN (vgl. Anlage 1)
KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

- ▽ (Zahl) / (Datum) = Grundwasser angebohrt
 ▽ (Zahl) / (Datum) = Grundwasser nach Bohrende
 ▽ (Zahl) / (Datum) = Grundwasserruhestand
 x = nass / fließfähig
 x = Vernässung



CT GUTACHTERBÜRO
 DIPL.-GEOGR. CARSTEN TEMME
 NEULANDSTRASSE 2-4, 49084 OSNABRÜCK
 TEL.: 0541/2022722

Projekt: Neubau einer Wohnanlage
 Gesmolder Straße 178
 in 49326 Melle

Bauherr: TimCon GmbH & Co. KG
 Piesberger Str. 2a in 49090 Osnabrück

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 4, RKS 5
 Rammdiagramme DPM 3

Projekt-Nr.: 265-02-22 **Maßstab:** 1 : 50

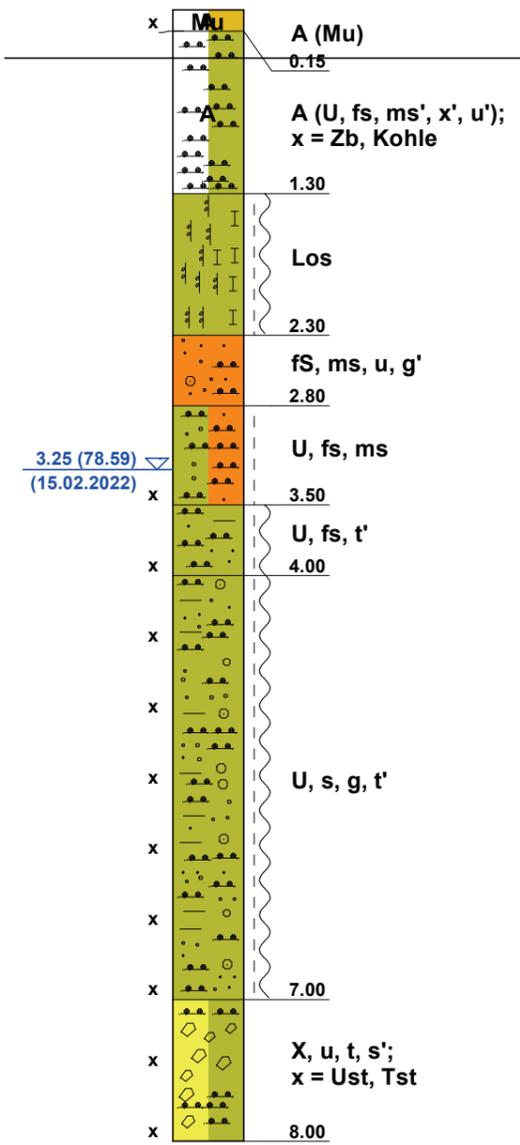
Datum: 15.+16.02.2022 **Anlage:** 2.4

mNHN



RKS 5

81,84 mNHN



3.25 (78.59)
 (15.02.2022)

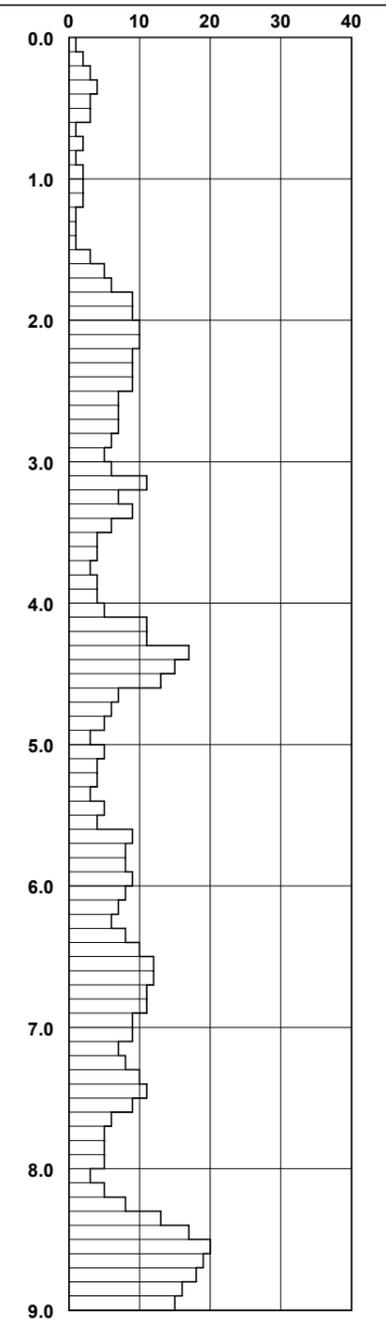
Homogenbereiche

Humoser Oberboden angedeckt/aufgefüllt:	A (Mu)	Homogenbereich AO
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Löss / Sandlöss:	Löß / Los	Homogenbereich B1
Glazifluviatile Ablagerungen:	fS/S/U, ...	Homogenbereich B2
Verwitterungslehm:	X, u, ... / U, x, ...	Homogenbereich B3

DPM 3

81,27 mNHN

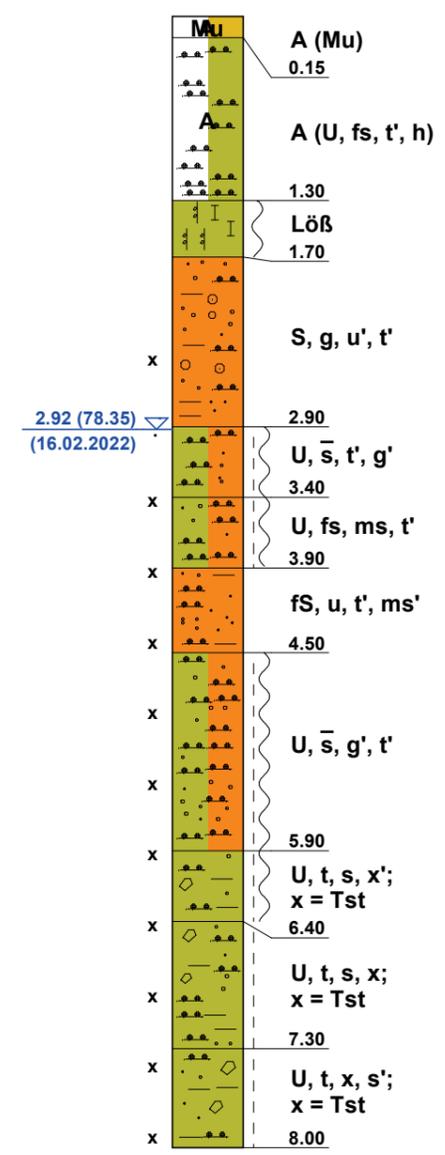
Schlagzahlen je 10 cm



Angenommene Gründungsebene
 bei ca. 81,5 mNHN

RKS 4

81,27 mNHN



2.92 (78.35)
 (16.02.2022)

Anlage 3

Körnungslinien gem. DIN 18123
(Anl. 3.1 - 3.6)

CT Gutachterbüro

Neulandstraße 2-4 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 Mobil: 0170-4864648

Bearbeiter: ms, eh

Datum: 24.02.2022

Körnungslinie

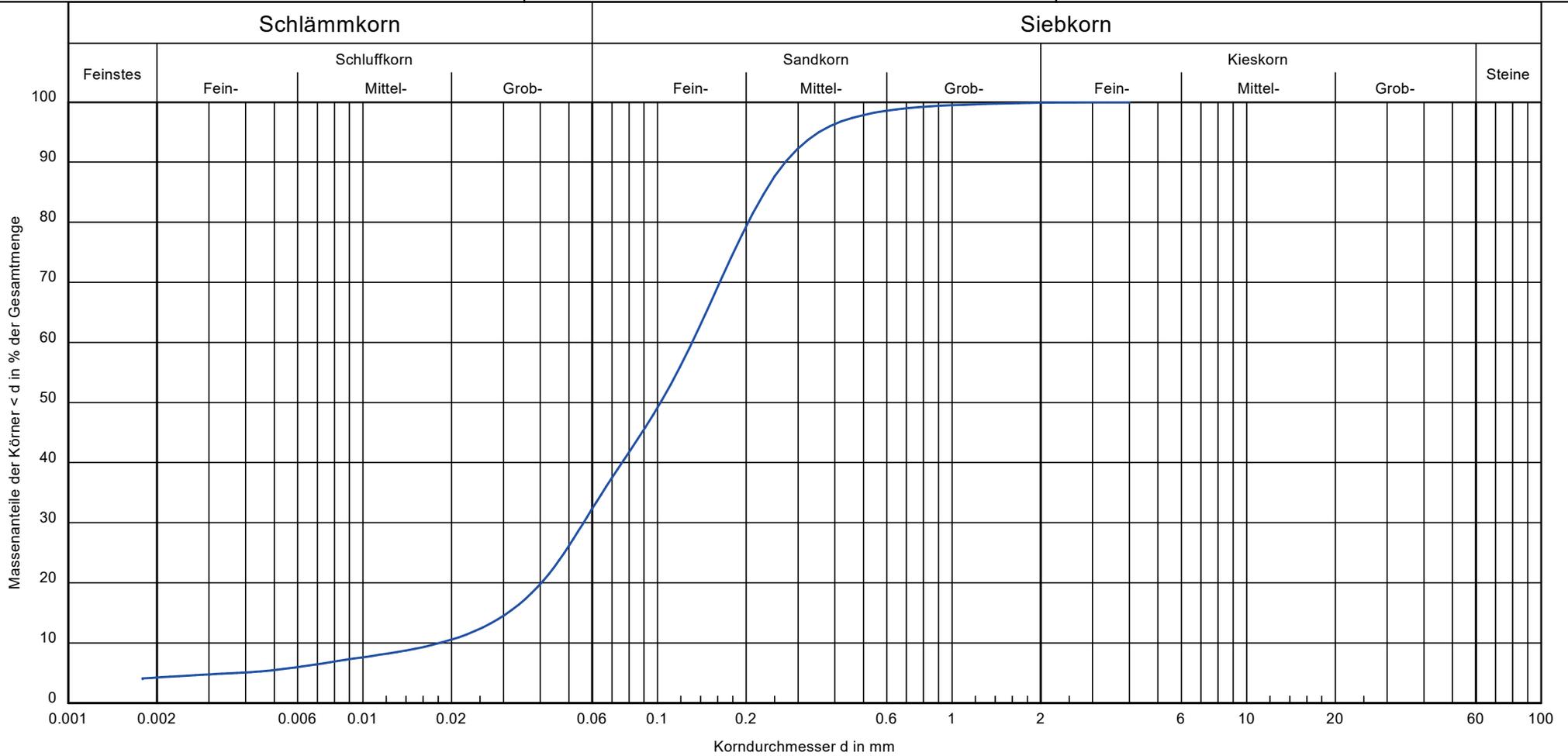
Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178 in 49326 Melle

Prüfungsnummer: 265-02-22

Probe entnommen am: 15.02.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammmanalyse



Bezeichnung:	RKS 3
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	2,3-4,0
U/Cc:	7.2/1.3
k [m/s] (Seiler):	$5.5 \cdot 10^{-6}$
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:

Bericht: 265
 Anlage: 3.1

CT Gutachterbüro

Neulandstraße 2-4 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 Mobil: 0170-4864648

Bearbeiter: ms, eh

Datum: 24.02.2022

Körnungslinie

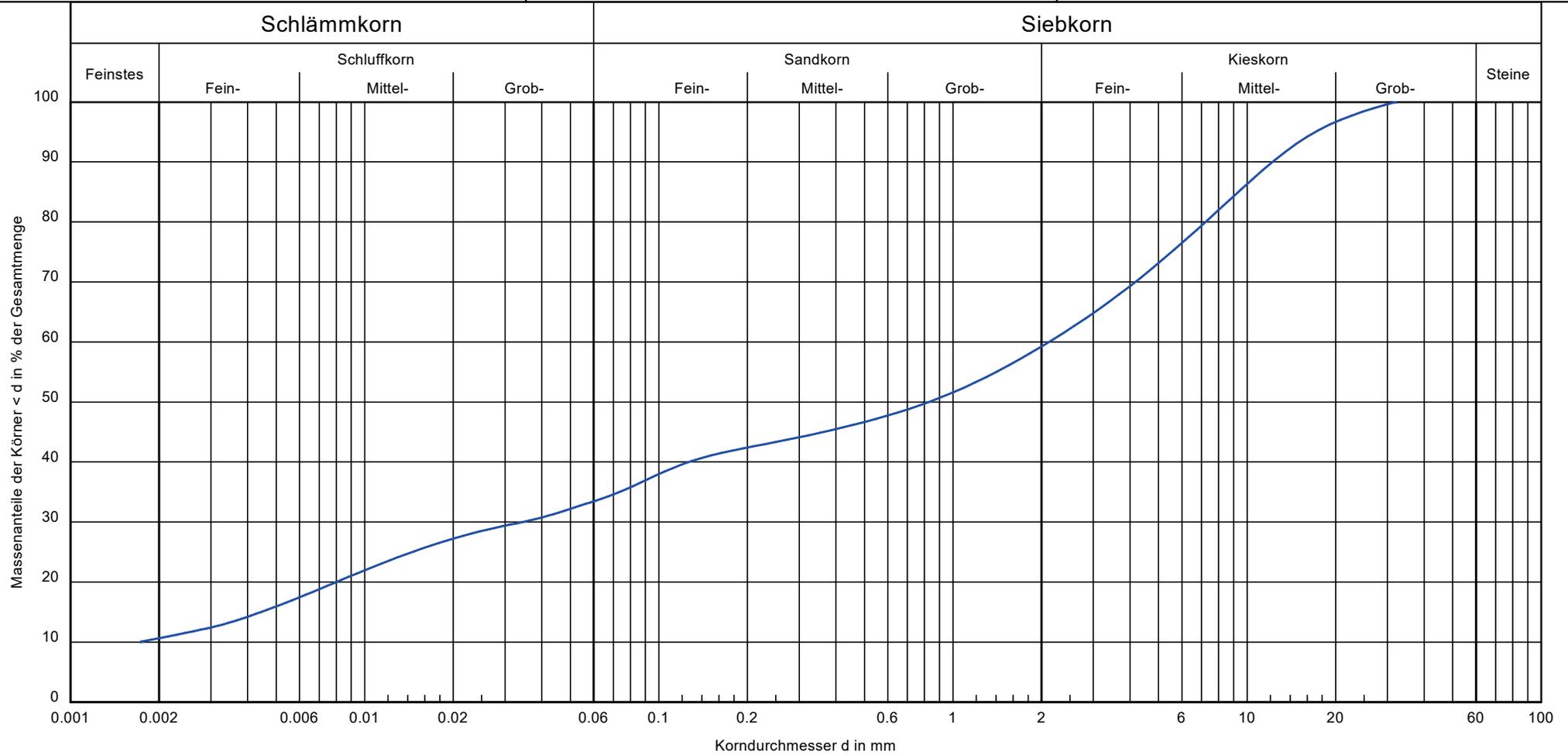
Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178 in 49326 Melle

Prüfungsnummer: 265-02-22

Probe entnommen am: 15.02.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 3
Bodenart:	G, u, t', fs', ms', gs'
Tiefe:	4,0-6,0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Chitra et al.):	4,6 E-08
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	GU*

Bemerkungen:

Bericht: 265
 Anlage: 3.2

CT Gutachterbüro

Neulandstraße 2-4 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 Mobil: 0170-4864648

Bearbeiter: ms, eh

Datum: 24.02.2022

Körnungslinie

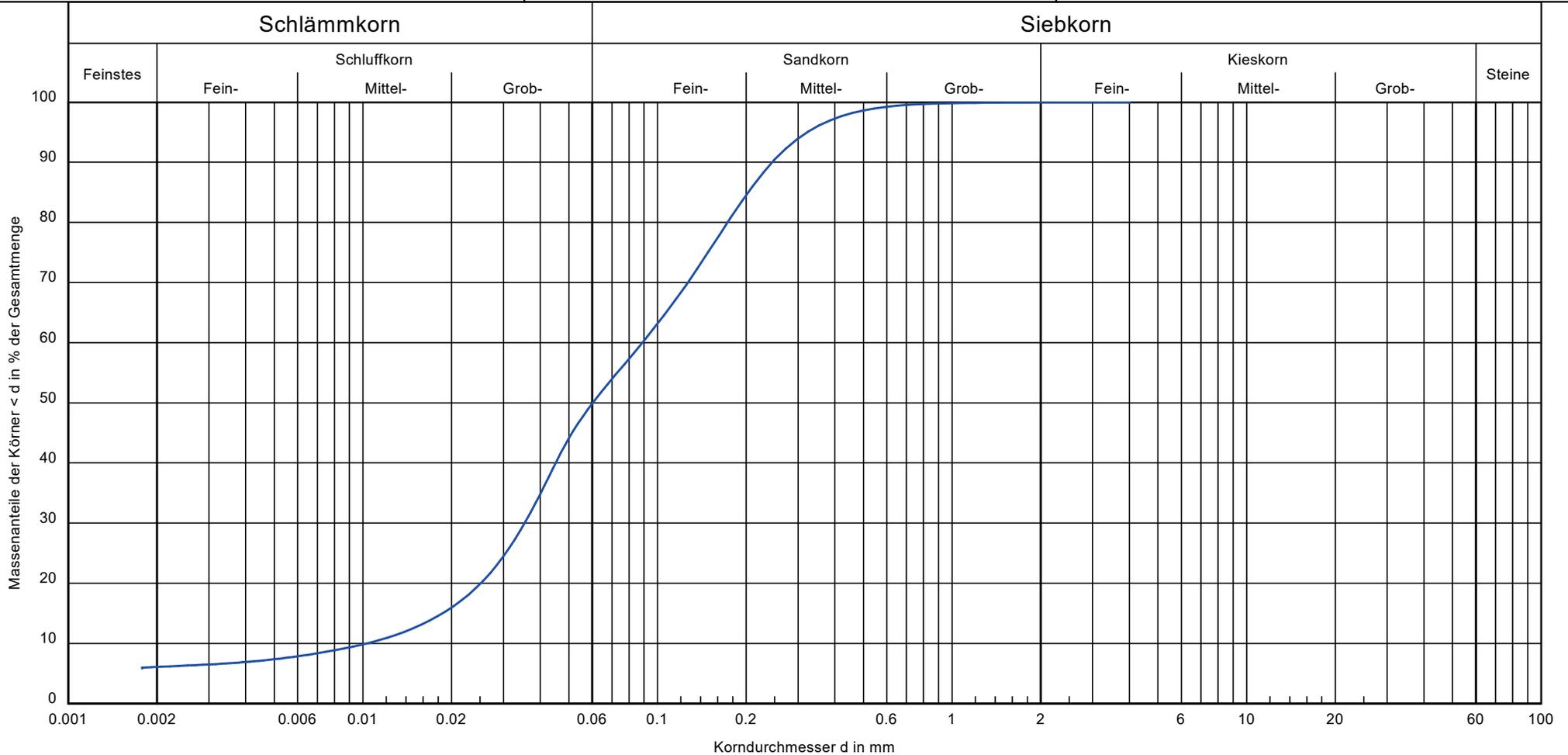
Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178 in 49326 Melle

Prüfungsnummer: 265-02-22

Probe entnommen am: 15.02.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 5
Bodenart:	U, f _s , t', ms'
Tiefe:	1,3-2,3
U/Cc:	8.6/1.4
k [m/s] (USBR):	7.5 · 10 ⁻⁷
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	

Bemerkungen:

Bericht: 265
 Anlage: 3.3

CT Gutachterbüro

Neulandstraße 2-4 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 Mobil: 0170-4864648

Bearbeiter: ms, eh

Datum: 24.02.2022

Körnungslinie

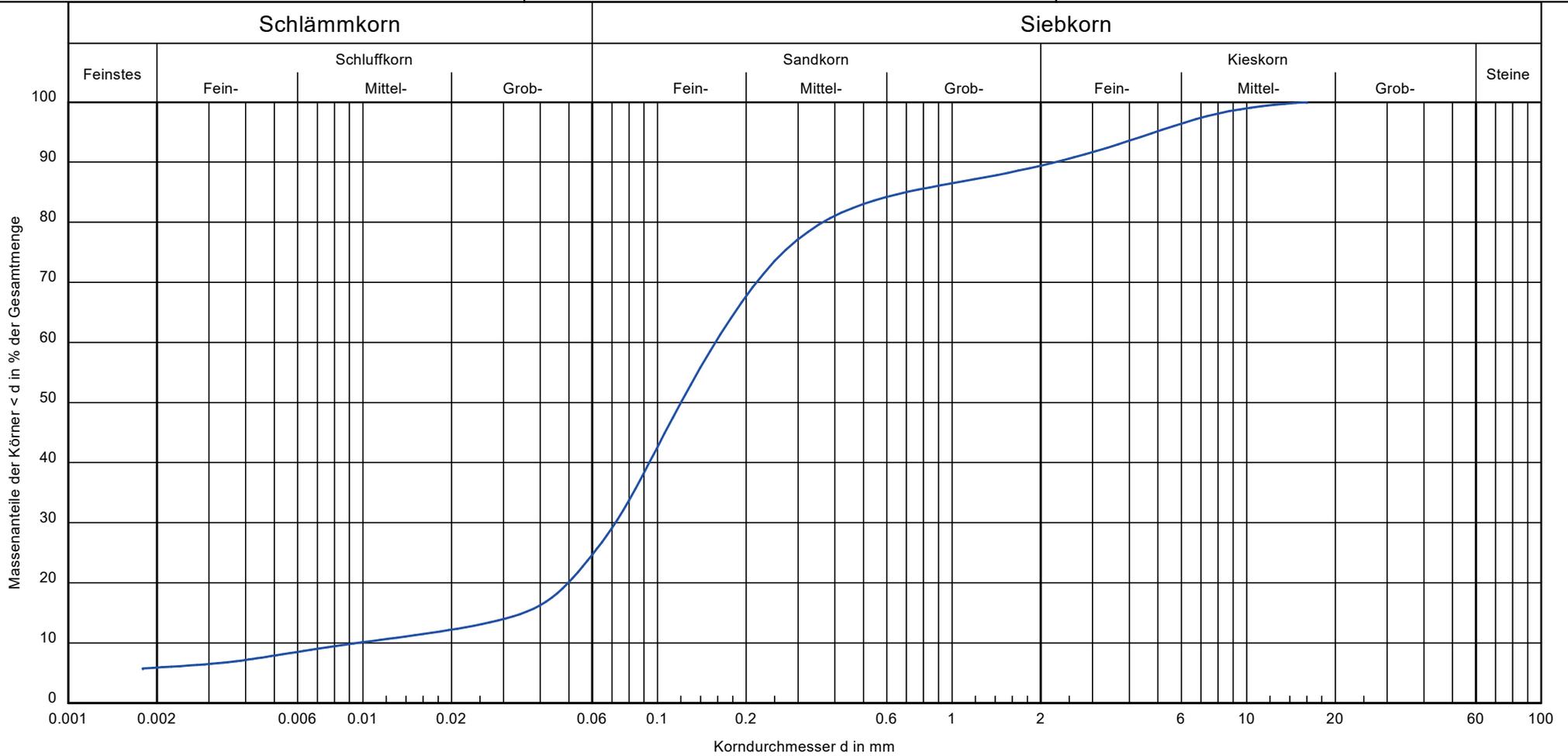
Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178 in 49326 Melle

Prüfungsnummer: 265-02-22

Probe entnommen am: 15.02.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammmanalyse



Bezeichnung:	RKS 6
Bodenart:	fS, u, ms, t', gs', fg'
Tiefe:	2,4-4,0
U/Cc:	16.4/3.4
k [m/s] (Seiler):	$5.4 \cdot 10^{-7}$
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:

Bericht:
265
Anlage:
3,4

CT Gutachterbüro

Neulandstraße 2-4 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 Mobil: 0170-4864648

Bearbeiter: ms, eh

Datum: 24.02.2022

Körnungslinie

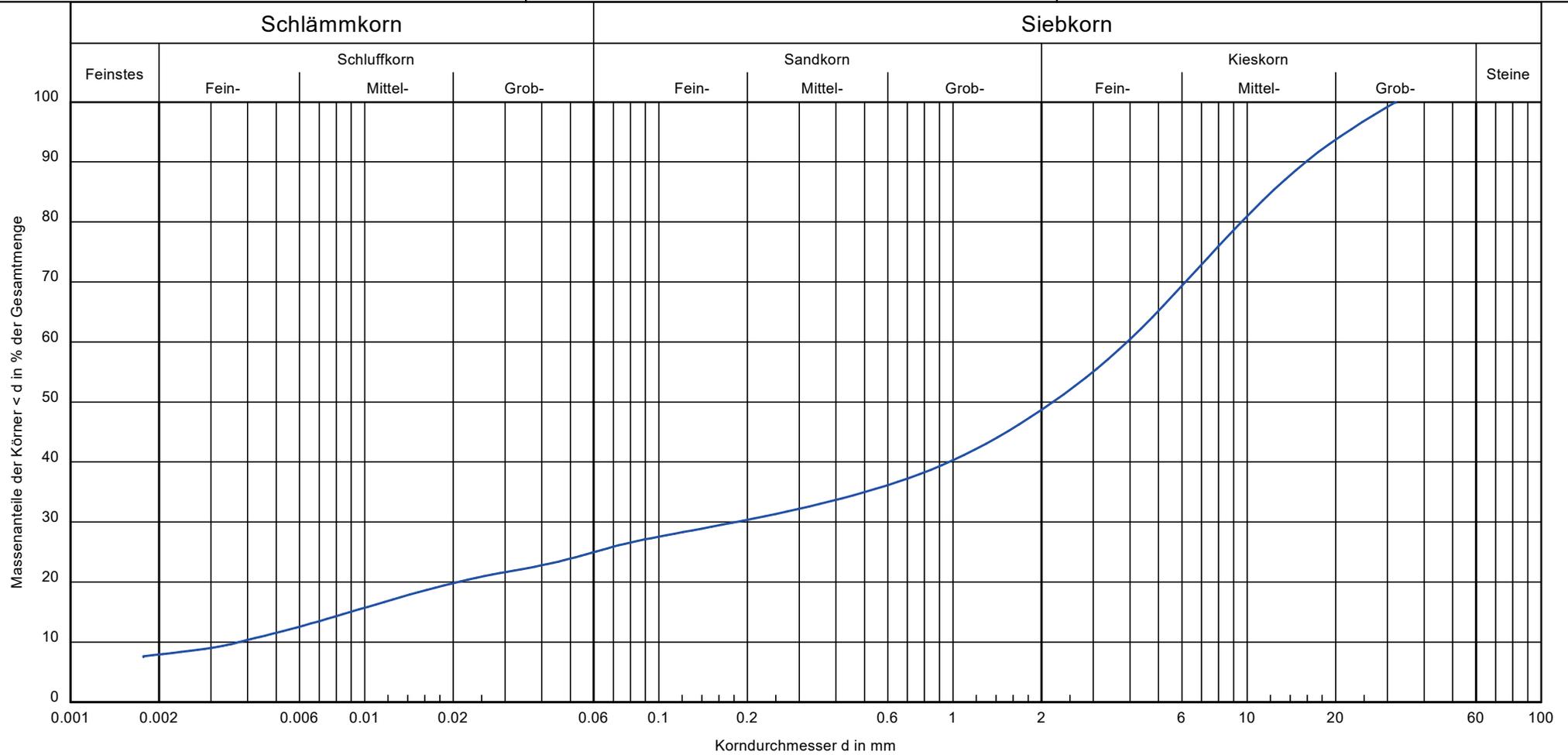
Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178 in 49326 Melle

Prüfungsnummer: 265-02-22

Probe entnommen am: 15.02.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammmanalyse



Bezeichnung:	RKS 6
Bodenart:	G, u, t', fs', ms', gs'
Tiefe:	5,2-6,4
U/Cc:	1044.7/2.3
k [m/s] (USBR):	$4.8 \cdot 10^{-7}$
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	GU*

Bemerkungen:

Bericht: 265
 Anlage: 3.5

CT Gutachterbüro

Neulandstraße 2-4 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 Mobil: 0170-4864648

Bearbeiter: ms, eh

Datum: 24.02.2022

Körnungslinie

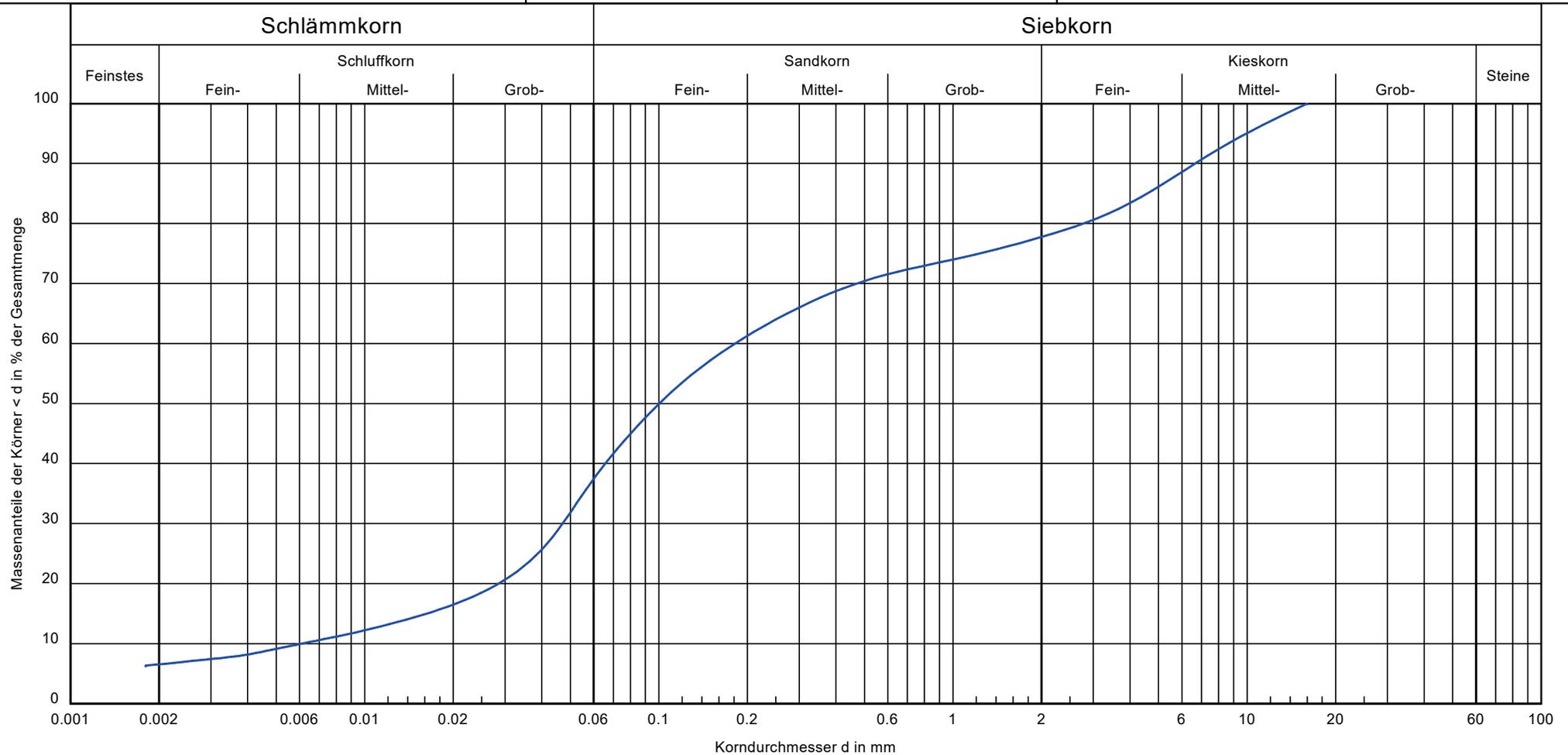
Neubau einer Wohnanlage
Gesmolder Straße 178 in 49326 Melle

Prüfungsnummer: 265-02-22

Probe entnommen am: 15.02.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 8
Bodenart:	S, u, t', fg', mg'
Tiefe:	3,4-5,2
U/Cc:	29.8/2.0
k [m/s] (Seiler):	$1.6 \cdot 10^{-6}$
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:

Bericht: 265
 Anlage: 3.6

Anlage 4

Charakteristische Bodenkennwerte der Homogenbereiche
(Anl.4.1.-4.5)

Neubau einer Wohnanlage, Gesmolder Straße 178, 49326 Melle	
Homogenbereich AO	Anlage 4.1
Humoser Oberboden, angedeckt/aufgefüllt: A (Mu)	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	n. b.	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 5	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	n.e.	
4	Dichte ρ	1,65-1,75	g/cm ³
5	Kohäsion c'	0-5	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	0	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	5-20	%
9	Konsistenz	breiig bis weichplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,40-0,70	
11	PlastizitÄt	leicht plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	1-6	%
13	DurchlÄssigkeit k	5×10^{-06} bis 1×10^{-07}	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,10-0,25	
15	Kalkgehalt	n.b.	%
16	Sulfatgehalt	n.b.	%
17	Organischer Anteil V _{gl}	5-10	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	humos	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A[OU]	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	-	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

Neubau einer Wohnanlage, Gesmolder Straße 178, 49326 Melle	
Homogenbereich A	Anlage 4.2
Anthropogene Auffüllungen: A (...)	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	n. b.	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 15 *	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 5 *	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	< 5 *	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Bauschutt, Beton, Ziegelbruch, Kohle, Natursteinbruch	
4	Dichte ρ	1,70-1,85	g/cm ³
5	Kohäsion c'	0-7	kN/m ²
6	undränierete Scherfestigkeit c _u	0-10	kN/m ²
7	Sensitivität S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	10-25	%
9	Konsistenz	weichplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,50-0,75	
11	Plastizität	leicht plastisch	
12	Plastizitätszahl I _p	4-15	%
13	Durchlässigkeit k	5 × 10 ⁻⁰⁶ bis 5 × 10 ⁻⁰⁸	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,25	
15	Kalkgehalt	n.b.	%
16	Sulfatgehalt	n.b.	%
17	Organischer Anteil V _{gl}	0-5	%
18	Benennung und Beschreibung organischer Böden	tlw. schwach humos	
19	Abrasivität	nicht abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A	
21	ergänzend ortsübliche Bezeichnung	-	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich * Anthropogene Auffüllungen sind inhomogen; größere und höhere Steinanteile können lokal auftreten			

Neubau einer Wohnanlage, Gesmolder Straße 178, 49326 Melle	
Homogenbereich B1	Anlage 4.3
Löss / Sandlöss: LÖB / Los	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	(vgl. Anl. 3.3)	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	0	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	n.e.	
4	Dichte ρ	1,90-1,95	g/cm ³
5	Kohäsion c'	4-12	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	10-20	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	5-20	%
9	Konsistenz	weichplastisch bis steifplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,60-0,80	
11	PlastizitÄt	leicht plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	3-10	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 × 10 ⁻⁶ bis 1 × 10 ⁻⁸	m/s
14	Lagerungsdichte D	/	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	0-5	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	tlw. schwach humos	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SU*/ST*/UL/UM/TL/TM	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	-	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

Neubau einer Wohnanlage, Gesmolder Straße 178, 49326 Melle	
Homogenbereich B2	Anlage 4.4
Glazifluviatile Ablagerungen: fs/S/U, ...	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	(vgl. Anl. 3.1, 3.4, 3.6)	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 10	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	n.e.	
4	Dichte ρ	1,75-1,90	g/cm ³
5	Kohäsion c'	0-10	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	0-20	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	10-30	%
9	Konsistenz	weich- bis steifplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,70-0,95	
11	PlastizitÄt	leicht plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	0-15	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 × 10 ⁻⁵ bis 1 × 10 ⁻⁸	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,25-0,50	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	< 2	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	/	
19	AbrasivitÄt	nicht bis kaum abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SU/ST/SU*/ST*/UL/UM/TL/TM	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	-	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

Neubau einer Wohnanlage, Gesmolder Straße 178, 49326 Melle	
Homogenbereich B3	Anlage 4.5
Verwitterungslehm: X, u, ... / U, x, ...	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	(vgl. Anl. 3.2, 3.5)	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	5-50	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 15	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	< 15	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Tonstein	
4	Dichte ρ	1,90-2,00	g/cm ³
5	Kohäsion c'	5-20	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	10-30	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	12-30	%
9	Konsistenz	weich- bis steifplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,70-1,00	
11	PlastizitÄt	leicht plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	3-20	%
13	DurchlÄssigkeit k	1 × 10 ⁻⁵ bis 1 × 10 ⁻⁹	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,30-0,60	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	< 2	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	/	
19	AbrasivitÄt	kaum bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	GU*/GT*/SU*/ST*/UL/UM/TL/TM	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	Tonstein, Keuper, Trias	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			