

Ingenieur - Hydro - Umwelt -
Geologie
Gutachten · Planung · Beratung
Fachbauleitung



Geotechnisches Gutachten

Neubau eines Bürogebäudes
Sandweg 1
49324 Melle

Projektbearbeiter: B. Eng. Geotechnik P. Naeimian

Projekt-Nr.: 2021/14485

Münster, 12.02.2021

INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag und Allgemeine Angaben zum Projekt.....	3
2	Durchführung der Untersuchungen.....	3
3	Morphologische Verhältnisse	4
4	Baugrundverhältnisse	5
4.1	Schichtenfolge	5
4.2	Grundwasser	7
4.3	Organoleptische Bewertungen	7
4.4	Gefährdungspotenziale im Untergrund.....	8
4.5	Erdbebeneinwirkung.....	8
5	Wasserhaltungsmaßnahmen	8
6	Maßnahmen zum Schutz des Bauwerkes gegen Grundwasser.....	8
7	Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen ..	9
8	Homogenbereiche, Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen	11
8.1	Homogenbereiche	11
8.2	Bodenkennwerte.....	11
8.3	Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300, Bodengruppen gem. DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklassen gem. ZTV E-StB 17	14
9	Verwendung des Aushubmaterials.....	15
10	Gründungstechnische Folgerungen	16
10.1	Gründungsart, Gründungstiefe, Mehraushub, Bodenersatz.....	16
10.2	Belastung des Baugrundes, Sohlplattengründung	17
10.3	Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit	17
11	Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten	18
12	Verdichtungsüberprüfung.....	18
13	Versickerung von Niederschlagswasser	18
14	Hinweise auf weitere Untersuchungen.....	18
15	Schlusswort.....	19

1 Auftrag und Allgemeine Angaben zum Projekt

Das Erdbaulabor Dr. F. Krause wurde von der DELTA Immobilien Invest GmbH & Co. KG, Parkstraße 40, 49080 Osnabrück, beauftragt, für den geplanten Neubau eines Bürogebäudes am Sandweg 1 in 49324 Melle Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein geotechnisches Gutachten auszuarbeiten.

Gemäß den zur Verfügung gestellten Planunterlagen wird das geplante Bürogebäude zweigeschossig errichtet und nicht unterkellert (siehe Anlage 4). Für die weiteren Ausführungen wird die geplante OKFF EG (Oberkante des fertigen Fußbodens im Erdgeschoss) ca. 0,1 m über der mittleren Geländehöhe (s. Kapitel 3) bzw. bei ca. 0,2 m BP angeordnet.

Die Gründung des nicht unterkellerten Gebäudes erfolgt auf einer bewehrten Sohlplatte mit umlaufenden Frostschrüzen, die nicht zum Lastabtrag mit herangezogen werden. Die Stärke der Sohlplatte ist vom Tragwerksplaner festzulegen.

Auf die Ausführung von Frostschrüzen kann bei einer Sohlplattengründung verzichtet werden, wenn unter der Sohlplatte bis mindestens 0,8 m unter der geplanten Geländeoberkante (GOK) eine Schicht aus frostunempfindlichem Lockergesteinsmaterial eingebaut wird. Zur Verhinderung eines Aufstaus von Sickerwasser ist dann die Tragschicht der Sohlplatte zu dränieren.

Ausgehend von der vorgenannten OKFF EG-Höhe liegt die angenommene Gründungsebene der Sohlplatte bei ca. - 0,1 m BP.

Die vorgenannte Gründungsebene ist Grundlage der weiteren Ausführung.

Konstruktions- und Ausführungspläne sowie Angaben zu ankommenden Lasten liegen dem Erdbaulabor Dr. F. Krause nicht vor.

2 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden am 01.02.2021 drei Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 3) und drei leichte/mittelschwere Rammsondierungen (DPL/M 1 bis DPL/M 3, mittelschwere Rammsondierung mit der Sonde DPM-A) niedergebracht.

Die Aufschlusspunkte sind dem Lageplan (vgl. Anlage 1) zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gemäß DIN 4023 und DIN EN ISO 22476-2 in Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.6 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden 19 gestörte Bodenproben entnommen, an denen die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, abgeschätzt wurden.

An charakteristischen Bodenproben wurden im bodenphysikalischen Labor die Korngrößenverteilungen gemäß DIN EN ISO 17892-4, die Glühverluste gemäß DIN 18128, die Zustandsgrenzen gemäß DIN 18122 und die Wassergehalte gemäß DIN 18121 bestimmt. Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche sind den Anlagen 3.1 bis 3.5 zu entnehmen.

Die bei den Laborversuchen nicht verbrauchten Bodenproben werden 6 Monate nach Abgabe des geotechnischen Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

3 Morphologische Verhältnisse

Das Baugelände besteht aus einer \pm ebenen mit Schwarzdecke befestigte Parkplatzfläche.

Als Höhenbezugspunkt (BP) für die Bodenaufschlusspunkte wurde der im Lageplan (s. Anlage 1) eingezeichnete Kanaldeckel (KD) mit der relativen Höhe von $\pm 0,0$ m gewählt.

Die Bodenaufschlusspunkte wurden auf diese relative Höhe bezogen.

Nach dem Höhennivellement der Bodenaufschlusspunkte liegt eine maximale Höhendifferenz von ca. 0,3 m vor.

Das Gelände fällt von ca. 0,08 m BP (RKS 2) auf ca. - 0,26 m BP (RKS 1) um diesen Betrag ab. Danach liegt das Gelände im Mittel bei ca. - 0,1 m BP.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Schichtenfolge

Die Aufschlussbohrungen haben eine unterschiedliche Schichtenfolge erschlossen, die, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen, vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. dazu die Anlagen 2.1 bis 2.6):

bis ca. 0,2/0,6 m unter GOK

Oberflächenbefestigung aus Schwarzdecke (Stärke ca. 0,02 m) mit unterlagernder hydraulisch gebundener Tragschicht.

bis ca. 0,6/1,4 m unter GOK

anthropogene Auffüllung, inhomogen zusammengesetzt aus Sand und Schluff mit variierenden Anteilen an Bauschutt und Steinen, erdfeucht und locker- bis mitteldicht gelagert.

bis ca. 2,6/2,8 m unter GOK

Schluff, sandig, schwach humos bis humos (s. Anlage 3.4), schwach tonig, erdfeucht bis vernässt. Die Konsistenz des Schluffs ist in der Bohrung RKS 1 von ca. 0,9 m bis ca. 2,2 m weichplastisch und ab ca. 2,2 m bis ca. 2,6 m steifplastisch. In der Bohrung RKS 3 hat der Schluff eine steifplastische Konsistenz. Der Schluff wurde nur in den Bohrungen RKS 1 und RKS 3 erbohrt.

bis ca. 3,9/4,8 m unter GOK

Sand, stark schluffig, grundwasserführend und in, Abhängigkeit der Korngrößenzusammensetzung, fließfähig. Die Sande sind mitteldicht gelagert.

Gemäß den Angaben der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, Blatt C 3914 Bielefeld, handelt es sich bei den vorgenannten Böden um holozäne Bach- und Flussablagerungen.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 6,0 m unter GOK**

Schluff, feinsandig bis schwach feinsandig, schwach tonig, vernässt.

Die Konsistenz des Schluffs ist steifplastisch und wurde nur in den Bohrungen RKS 1 und RKS 3 erbohrt.

Gemäß der vorgenannten geologischen Karte ist der Schluff stratigraphisch in die Weichsel-Kaltzeit (sogenannter Löss), Serie Pleistozän des Systems Quartär, zuzuordnen.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 5,80/6,0 m unter GOK**

Geschiebelehm und **Geschiebemergel** (verwitterte bis unverwitterte Grundmoräne: Gemisch aus Ton, Schluff und Sand, gering kiesig, gering steinig, mit ggf. auftretenden sogenannten Findlingen in Blockgröße), erdfeucht.

Die Konsistenz des Geschiebelehms ist steifplastisch bis halbfest und die des Geschiebemergels halbfest.

In der Grundmoräne können erfahrungsgemäß geringmächtige, nicht durchhaltende Sandlinsen (Geschiebesande) auftreten. Diese sind ggf. wasserführend und dann fließfähig.

Gemäß der vorgenannten geologischen Karte sind die Grundmoränenablagerungen stratigraphisch der Saale-Kaltzeit (Serie Pleistozän des Systems Quartär) zuzuordnen.

Die Aufschlussbohrungen wurden beim Erreichen der angestrebten Endteufe von 6,0 m unter GOK in den Schluffen (RKS 1 und RKS 3) bzw. im Geschiebemergel (RKS 2) eingestellt.

4.2 Grundwasser

Das Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunduntersuchungen am 01.02.2021 zwischen ca. 1,2 m unter GOK und 1,6 m unter GOK bzw. zwischen ca. -1,5 m BP und -1,7 m BP angetroffen. Der mittlere Grundwasserstand liegt bei ca. -1,6 m BP.

Der geschätzte maximale Grundwasserstand (Bemessungswasserstand HGW) ist ca. 1,0 m über dem vorgenannten Grundwasserstand bzw. bei ca. -0,6 m BP anzusetzen.

4.3 Organoleptische Bewertungen

Die entnommenen Bodenproben wurden organoleptisch bewertet. Dabei wurde im untersuchten Bereich eine anthropogene Auffüllung in der im Kapitel 4.1 beschriebenen Mächtigkeit und Zusammensetzung angetroffen.

Organoleptische bzw. optische oder geruchliche Auffälligkeiten wurden, mit Ausnahme der vorhandenen Bauschuttanteile in der Auffüllung, nicht festgestellt.

Sollte vorgesehen sein, Boden von der Baustelle abzufahren, wird empfohlen, vor Abfuhr des aufgefüllten Materials zur Klärung des Verwertungs- bzw. Entsorgungspfades chemische Untersuchungen (z. B. auf die Parameter der LAGA-Richtlinie) vorzunehmen.

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

Chemische Untersuchungen sind ggf. auch für die Verwertung des natürlichen Bodens durchzuführen.

Die erforderlichen chemischen Untersuchungen können bei einer zeitnahen Beauftragung an den Rückstellproben der Aufschlussbohrungen durchgeführt werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf die im Kapitel 2 genannte Aufbewahrungszeit der entnommenen Bodenproben hingewiesen.

4.4 Gefährdungspotenziale im Untergrund

Gemäß dem seitens des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, Geozentrum Hannover, im Internet zur Verfügung gestellten Informationssystem „NIBIS“ ist im Bereich des Baugrundstücks kein oberflächennaher Bergbau umgegangen und es liegen keine Hinweise auf verlassene Tagesöffnungen sowie auf hebungs- und setzungsempfindliche Locker- und Festgesteine vor.

4.5 Erdbebeneinwirkung

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

5 Wasserhaltungsmaßnahmen

Während der Gründungsarbeiten bzw. im Zuge der Ausschachtungsarbeiten ist nur das ggf. in geringer Menge anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. nur das Tageswasser abzuführen.

Die in der Aushubebene z. T. anstehenden wasserempfindlichen bindigen Böden werden bei Regenfällen verschlammten, so dass zum Schutz des Aushubplanums vor Verschlammungen sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene für die Gründung das empfohlene Tragschichtmaterial anzudecken ist (s. Kapitel 7).

Das Tragschichtmaterial übernimmt dann in Verbindung mit Pumpensümpfen gleichzeitig die Funktion eines bauzeitlichen Flächenfilters.

6 Maßnahmen zum Schutz des Bauwerkes gegen Grundwasser

Für das geplante nicht unterkellerte Gebäude kann aus gutachterlicher Sicht (OKFF EG bei ca. 0,2 m BP und UK-Sohle bei ca. -0,1 m BP; HGW bei ca. -0,6 m BP) der Lastfall Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser (z. B. gemäß der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E nach DIN 18533-1; gemäß WU-Richtlinie, Beanspruchungsklasse 2) angesetzt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Das Gelände ist vom Gebäude aus mit einem Gefälle so anzulegen, dass anfallendes Oberflächen- und Tageswasser vom Gebäude weggeführt wird.

- Die Arbeitsräume der ggf. zur Ausführung kommenden Frostschränzen sind mit einem nicht bindigen (Feinkornanteil < 5 M.-%) und stark durchlässigen (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \cdot 10^{-4}$ m/s) Lockergesteinsmaterial, wie z.B. Grubenkies, Sand oder Kiessand der Körnung 0/32, so zu verfüllen, dass eine Stauwasserbildung im Arbeitsraum vermieden wird.
- Als Tragschicht unter der geplanten Sohlplatte ist nicht bindiges (Feinkornanteil < 5 M.-%), kapillarbrechendes, ausreichend durchlässiges (Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \cdot 10^{-4}$ m/s) und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial (z. B. HKS-Schotter der Körnung 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart) zu verwenden (vgl. Kapitel 7).
- Das Aushubplanum ist frei von Baustellenresten und Verschlämmungen zu halten, damit die anfallenden Sicker- und Schichtwässer ungehindert in den tieferen Untergrund versickern können.

Sollte eine der vorgenannten Anforderungen nicht erfüllt werden, ist für die Planung des Gebäudes der Lastfall mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß der DIN 18533-1 bzw. Beanspruchungsklasse 1 gemäß WU-Richtlinie) in Ansatz zu bringen.

7 Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen

Gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierbohrungen und Rammsondierungen (s. Anlagen 2.1 bis 2.6) wurden auf dem Baugrundstück bis zu einer Tiefe von ca. 3,9/4,8 m unter GOK holozäne Bach- und Flussablagerungen angetroffen.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass neben den erbohrten schwach humosen und humosen Schluffen ggf. auch organogene Böden im Bereich des Gebäudes anstehen (z. B. stark humose Schluffe oder Torf). Für die unten genannte Gründungsempfehlung (Flachgründung über einen Bodenaustauschpolster) sind deshalb noch ergänzende Aufschlussbohrungen durchzuführen.

Wenn durch die noch durchzuführenden Aufschlussbohrungen mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass organische und somit nicht tragfähige Böden im Untergrund anstehen, kann eine Flachgründung über einen Bodenaustauschpolster ausgeführt werden.

Zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen Gründungsplanums ist unter der Sohlplatte des geplanten Bürogebäudes durch einen Bodenaustausch eine Tragschicht in einer Stärke von mindestens 0,5 m herzustellen. Dabei ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45° einzuhalten.

Die örtlich in der Aushubebene des empfohlenen Bodenaustauschpolsters aufgefüllten Sande sind nachzuverdichten. In der Aushubebene anstehender verlässster, aufgeweichter und dann nicht verdichtungsfähiger bindiger Boden ist vollständig bzw. in einer Stärke von ca. 0,3 m auszuheben und durch das empfohlene Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Als Bodenaustausch- bzw. Tragschichtmaterial ist nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial, z. B. Kiessand 0/32, Sand, Grubenkies, Schotter 0/45, zu verwenden, in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf ca. 100 % der Proctordichte so zu verdichten.

Werden bei den Verdichtungsarbeiten für die aufgefüllten Sande dynamisch wirkende Verdichtungsgeräte verwendet, ist deren Eindringtiefe so zu wählen, dass ggf. unterlagernde wassergesättigte bindige Böden nicht dynamisch beansprucht werden.

Dynamische Beanspruchungen bewirken bei hohen Wassergehalten einen Porenwasserüberdruck im Boden, wodurch die Tragfähigkeit stark herabgesetzt wird (es entsteht ein so genannter „Matratzeneffekt“). Das Befahren des Erdplanums mit schweren oder gummibereiften Baufahrzeugen ist zu unterlassen.

Bei Verdichtungsüberprüfungen durch Plattendruckversuche ist auf der Oberkante der Tragschicht für die Sohlplatte, auch unter Berücksichtigung der für das Bodenaustauschmaterial angesetzten Steifeziffer von $E_s = 60 \text{ MN/m}^2$ (s. Kapitel 8.2), ein E_{v2} -Wert von mindestens 45 MPa nachzuweisen.

Es wird in diesem Zusammenhang auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch das Erdbaulabor Dr. F. Krause hingewiesen.

Werden durch die noch durchzuführenden ergänzenden Aufschlussbohrungen organische Böden und somit kein ausreichend tragfähiger Baugrund angetroffen, sind erforderliche Maßnahmen wie Baugrundverbesserungen durch Rüttelstopfsäulen, umfangreiche Bodenaustauscharbeiten oder eine Pfahlgründung durchzuführen.

8 Homogenbereiche, Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen

8.1 Homogenbereiche

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

Homogenbereich A ₁	Auffüllung (Bauschutt und HGT)
Homogenbereich A ₂	Auffüllung (Sand)
Homogenbereich 1	Schluff
Homogenbereich 2	Sand
Homogenbereich 3	Geschiebelehm/Geschiebemergel

8.2 Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte sind, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen, als charakteristische Mittelwerte geschätzt, wie folgt in Ansatz zu bringen:

Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüllmaterial (Kiessand 0/32, Sand, Grubenkies, Schotter 0/45)

Raumgewicht γ	:	19,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	11,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	35,0	°
Kohäsion c	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E _s	:	60	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k _f	:	> 1 · 10 ⁻⁴	m/s
Proctordichte P _d	:	100	%

Auffüllung (Bauschutt)

(Homogenbereich A₁)

Wichte γ	:	18,5	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	10,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	32,5	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	40	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k_f	:	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	m/s

Auffüllung (Sand)

(Homogenbereich A₂)

Wichte γ	:	18,0	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	10,0	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	32,5	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	30	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k_f	:	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	m/s

Schluff (weichplastisch)

(Homogenbereich 1)

Wichte γ	:	19,0	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	9,0	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	25,0	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	5	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k_f	:	ca. $5 \cdot 10^{-8}$	m/s

Schluff (steifplastisch)

(Homogenbereich 1)

Wichte γ	:	19,5	kN/m ³
(unter Auftrieb γ'	:	9,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ'	:	25,0	°
Kohäsion c'	:	3	kN/m ² (bei Wassersättigung und im gestörte Zustand gegen 0 kN/m ² gehend)
Steifeziffer E_s	:	10	MN/m ²
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	:	ca. $5 \cdot 10^{-8}$	m/s

Sand

(Homogenbereich 2)

Raumgewicht γ	:	18,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	10,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	32,5	°
Kohäsion c'	:	0	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	40	MN/m ²
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	:	ca. $1 \cdot 10^{-8}$	m/s

Geschiebelehm

(Homogenbereich 3)

Raumgewicht γ	:	19,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	9,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	27,5	°
Kohäsion c'	:	15	kN/m ² (bei Wassersättigung und im gestörten Zustand gegen 0 kN/m ² gehend)
Steifeziffer E_s	:	15	MN/m ²
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	:	ca. $1 \cdot 10^{-9}$	m/s

Geschiebemergel

(Homogenbereich 3)

Raumgewicht γ	:	20,5	kN/m ³
(unter Auftrieb	:	10,5	kN/m ³)
Reibungswinkel φ	:	27,5	°
Kohäsion c'	:	15	kN/m ²
Steifeziffer E_s	:	30	MN/m ²
Durchlässigkeits- beiwert k_f	:	ca. $1 \cdot 10^{-9}$	m/s

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

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

Auffüllung (Bauschutt)

Homogenbereiche A₁

Bodenklasse:	4
Bodengruppe:	A
Frostepfindlichkeitsklasse:	F 3 (sehr frostepfindlich)

Auffüllung (Sande)

Homogenbereiche A₂

Bodenklasse:	4
Bodengruppe:	[SU*]
Frostepfindlichkeitsklasse:	F 3 (sehr frostepfindlich)

HGT (Hydr. geb. Tragschicht)

Homogenbereich A₁

Bodenklassen:	5 und 6
Bodengruppen:	A[GT*]
Frostepfindlichkeitsklasse:	F 3 (sehr frostepfindlich)

Schluff

Homogenbereich 1

Bodenklasse:	4 (bei Verschlämmung, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2)
Bodengruppen:	OU, TM
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3 (sehr frostempfindlich)

Sand

Homogenbereich 2

Bodenklasse:	4
Bodengruppe:	SU*
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3 (sehr frostempfindlich)

Geschiebelehm und -mergel

Homogenbereich 3

Bodenklassen:	4 und 5 (bei Verschlämmung, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2; bei ggf. auftretenden Findlingen in Blockgröße auch Klassen 6 und 7)
Bodengruppen:	TL, TM, TA, ST*
Frostempfindlichkeitsklassen:	F 3 (sehr frostempfindlich); bei der Bodengruppe TA auch F 2 (gering bis mittel frostempfindlich)

9 Verwendung des Aushubmaterials

Die Verwertung der beim Aushub anfallenden aufgefüllten Böden ist aus umweltrelevanter Sicht zu klären (s. Kapitel 4.3).

Bei der empfohlenen Abdichtung der Sohlplatte können die im Zuge der Gründungsarbeiten anfallenden Böden im Bereich der Arbeitsräume der Frostschrüben nur in Verbindung mit Dränplatten oder Kiessandsickerschlitzten wieder eingebaut werden.

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

Nicht verdichtungsfähiger oder vernässter und dann nicht verdichtungsfähiger bindiger Aushubboden ist abzufahren.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Sande, Grubenkiese oder Kiessande mit maximal bindigen Bestandteilen bis 15 % (ohne Drainage) bzw. 5 % (mit Drainage) einzubauen und zu verdichten.

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

10 Gründungstechnische Folgerungen

10.1 Gründungsart, Gründungstiefe, Mehraushub, Bodenersatz

Die Gründung des geplanten Bürogebäudes erfolgt auf einer Sohlplatte mit unterlagernder Tragschicht.

Die Stärke der Sohlplatte ist vom Tragwerksplaner anzugeben.

Es wird angenommen, dass die Gründungsebene der Sohlplatte bei ca. -0,1 m BP liegt.

Die Gründung des nicht unterkellerten Gebäudes erfolgt auf einer bewehrten Sohlplatte mit umlaufenden Frostschrüzen, die nicht zum Lastabtrag mit herangezogen werden.

Auf die Ausführung von Frostschrüzen kann bei einer Sohlplattengründung verzichtet werden, wenn unter der Sohlplatte bis mindestens 0,8 m unter der geplanten Geländeoberkante (GOK) eine Schicht aus frostunempfindlichem Lockergesteinsmaterial eingebaut wird. Zur Verhinderung eines Aufstaus von Sickerwasser ist dann die Tragschicht der Sohlplatte zu dränieren.

Werden durch die noch durchzuführenden o. g. Bohrungen keine organischen Ablagerungen im Bereich des geplanten Gebäudes angetroffen, kann eine Flachgründung über einen Bodenaustauschpolster erfolgen (s. Kapitel 7).

10.2 Belastung des Baugrundes, Sohlplattengründung

Es wird davon ausgegangen, dass die Hauptlasten im Bereich der Gebäude-
sohle überwiegend streifenförmig unter den Wänden auftreten.

Für eine unter der Sohlplatte in einer Breite von ca. 1,75 m wirkende charakte-
ristische Streifenlast von ca. $R = 262,5 \text{ kN/m}$, das entspricht einer resultieren-
den charakteristischen Sohldruckbeanspruchung von ca. $\sigma_{\text{vorh}} = 150 \text{ kN/m}^2$ bzw.
einem Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes von ca. $\sigma_{\text{R,d}} = 210 \text{ kN/m}^2$,
wurden überschlägige Setzungsberechnungen durchgeführt (s. Anlagen 5.1
und 5.2).

Die rechnerisch ermittelten Setzungen betragen ca. $S_g = 2,76 \text{ cm}$ (ca. Bereich
RKS 1) und ca. $S_g = 1,12 \text{ cm}$ (ca. Bereich RKS 2).

Bei einer Sohlplattengründung werden die Setzungen bei der vorgenannten Be-
lastung und der dazugehörigen Lastverteilung innerhalb der Sohlplatte rechner-
isch $S_g = 2,76 \text{ cm}$ nicht überschreiten.

Für die Bemessung der Gebäudesohle ist gemäß den Ergebnissen der Set-
zungsberechnungen ein Bettungsmodul von $k_s = 5,4 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu
bringen.

10.3 Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit

Die Setzungen werden bei der vorgenannten Belastung rechnerisch
 $S_g = 3,0 \text{ cm}$ nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich durch die un-
terschiedlichen Baugrundverhältnisse ergeben, betragen nach den überschlägi-
gen Setzungsberechnungen bei annähernd gleichmäßig zu erwartender Last-
verteilung nur wenige Millimeter und können vernachlässigt werden.

Die Setzungsdifferenzen, die sich durch die unterschiedlichen Baugrundverhält-
nisse ergeben, betragen nach den überschlägigen Setzungsberechnungen auf
den Anlagen 5.1 und 5.2 maximal ca. $\Delta S = 1,64 \text{ cm}$.

Die maximale Setzungsdifferenz tritt auf einer Entfernung der kennzeichnenden
Punkte von geschätzt ca. 10 m auf. Dieses entspricht einer Winkelverdrehung
von $\alpha_{\text{vorh}} = 1/610 < \alpha_{\text{krit}} = 1/500$ (Sicherheitsgrenze bei geforderter Rissefreiheit;
kleinere Schäden sind nicht auszuschließen).

Unzulässige Setzungen und Setzungsdifferenzen sind somit nicht zu erwarten.

Nach Fertigstellung des Lastplans ist ggf. eine Überprüfung des Setzungsver-
haltens durch den Gutachter vorzunehmen.

Die Sohlplatte besitzt bei der vorgenannten Belastung und der dazugehörigen Lastverteilung innerhalb der Sohlplatte eine ausreichende Grundbruchsicherheit [Ausnutzungsgrad μ (parallel zu b) $\leq 1,0$; Teilsicherheit $\gamma_{R,v} \geq 1,4$].

11 Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten

Nach Freilegung der Planumsebene für das Bodenaustauschmaterial oder auch während der Ausschachtungsarbeiten ist eine abschließende Baugrundbeurteilung erforderlich.

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

Im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsmaßnahmen erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen und Wasserhaltung und zur Gründung.

Darüber hinaus kann im Rahmen der Qualitätssicherung eine Überprüfung der dem vorliegenden geotechnischen Gutachten zugrunde gelegten, geschätzten Bodenkennwerte erfolgen.

12 Verdichtungsüberprüfung

Nach Fertigstellung des erforderlichen Bodenaustausches und der Verdichtungsarbeiten ist eine Überprüfung der erreichten Verdichtung durch den Gutachter erforderlich.

Die Verdichtungsüberprüfung erfolgt durch die Rammsonde, den Plattendruckversuch und ggf. durch die Raumgewichtsbestimmung in Verbindung mit den im Labor ermittelten Proctorwerten.

13 Versickerung von Niederschlagswasser

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist, unter Beachtung der hydrogeologischen Gegebenheiten und im Hinblick auf die Angaben im DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, auf dem Baugrundstück nicht möglich.

14 Hinweise auf weitere Untersuchungen

Nach Fertigstellung weiterer oder geänderter Planunterlagen ist ein Nachtrag zum geotechnischen Gutachten erforderlich.

15 Schlusswort

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

Münster, den 12. Februar 2021

DR. F. KRAUSE VDI/BD&
ING-BÜRO FÜR ERD- U. GRUNDBAU
Harkortsstraße 14 - 48163 Münster
☎ 0251/97135-0, Fax 0251/97135-99



Fiet Krause
Inhaber

i.A. B. Eng. Geotechnik P. Naeimian

Planunterlagen:

- Nr. 1 Grundrisse Erdgeschoss und Obergeschoss, 1:200
(Stand: 26.06.2020, Verfasser: heitmann architekten)
- Nr. 2 Ansichten Variante 3 & 4, 1:200
(Stand: 26.06.2020, Verfasser: heitmann architekten)
- Nr. 3 Lageplan, 1:500
(Stand: 26.06.2020, Verfasser: heitmann architekten)
- Nr. 4 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000,
Blatt C 3914 Bielefeld
- Nr. 5 NIBIS KARTENSERVEN, Landesamt für Bergbau, Energie und
Geologie (Quelle: www.nibis.lbeg.de, Zugriffsdatum: 12.02.2021)
- Nr. 6 Archivunterlagen

Anlagen:

- Nr. 1 Lageplan, 1:500, mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten

- Nr. 2 Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2, 1:50 (Anlagen 2.1 bis 2.6)
- Nr. 3 Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche (Anlagen 3.1 bis 3.5)
- Nr. 4 Grundrisse und Ansichten, 1:200 (Anlagen 4.1 und 4.2)
- Nr. 5 Ergebnisse der Setzungsberechnungen (Anlagen 5.1 und 5.2)

Verteiler:

DELTA Immobilien Invest GmbH & Co. KG, Herrn Grünebaum, Parkstraße 40,
49080 Osnabrück (2-fach)



		Anlage	1	
Harkortstraße 14 48163 Münster info@erdbaulabor-krause.de		Tel: 0251 - 97135-0 Fax: 0251 - 97135-99 www.erdbaulabor-krause.de	Projekt-Nr.	2021/14485
			Maßstab	1:500
			Datum	01.02.2021
Projekt	Neubau Bürogebäude Sandweg, Melle			
Inhalt	Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten			
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● RKS = Rammkernsondierbohrung ■ DPL/M = Leichte/Mittelschwere Rammsondierung KD = Kanaldeckel (±0,0 m) 			

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 (LöI)
	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 (KI)
	Braunkohle (Bk)
	Steinkohle (Stk)
	Kalkmergel (KM)
	Kalkmergelstein (KMst)
	Kalksandstein (KSst)
	Kalkstein (Kst)
	Mergelstein (Mst)
	Sandmergel (SM)
	Sandmergelstein (SMst)
	Sandstein (Sst)
	Tonmergelstein (TMst)
	Tonstein (Tst)
	Schluffstein (Ust)

Grundwasser

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

Konsistenzen

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	geklüftet

Oberflächenbefestigungen

	Beton (Be)
	Estrich (Est)
	Fliesen (FI)
	Gussasphalt (Gussasph)
	Pflasterung (Pfl)
	Platten (PI)
	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

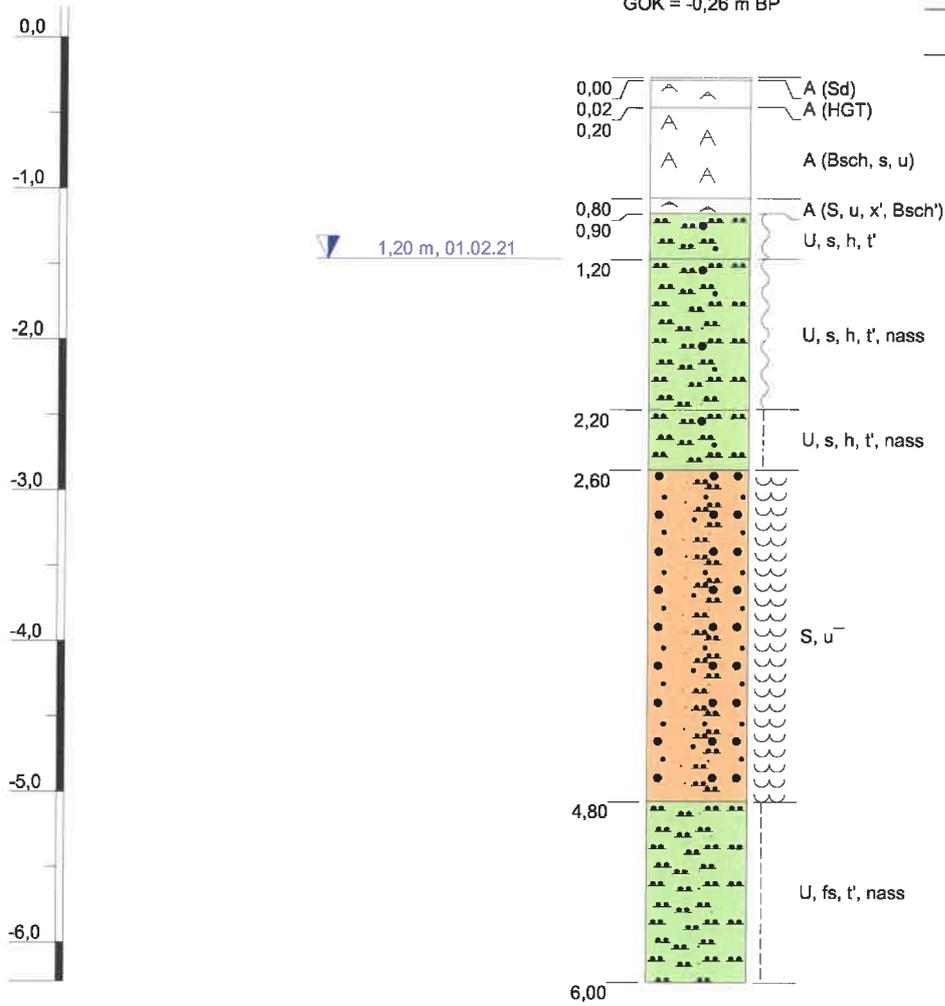
	verwittert (vw)
	schwach verwittert (sww)
	stark verwittert (stww)
	vollständig verwittert (vww)
	Grasnarbe (Grasn)
	Hohlraum (HoR)
	Kernverlust (KV)
	Hindernis (-> Hind)
	kein Bohrfortschritt (-> kB)

Beimengungen

	schwach (< 15%) = ' <ul style="list-style-type: none"> stark (ca. 30-40 %) = - / *
	humusstreifig = h-streif
	Linsen = -Lin
	Pflanzenreste = Pf-R
	Wurzelreste = Wurz-R
	Bänke = -Bnk
	Bruch = -Br
	Reste = -R
	Stücke = -Stck

RKS 1

GOK = -0,26 m BP



ca. OKFF EG = +0,2 m BP
ca. UK Sohle = -0,1 m BP



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

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

Projekt: Neubau Bürogebäude
Sandweg, Melle

Bohrung: RKS 1

Ansatzhöhe: -0,26 m BP

Bohrtiefe: 6,00 m unter GOK

Endteufe: -6,26 m BP

Anlage: 2.1

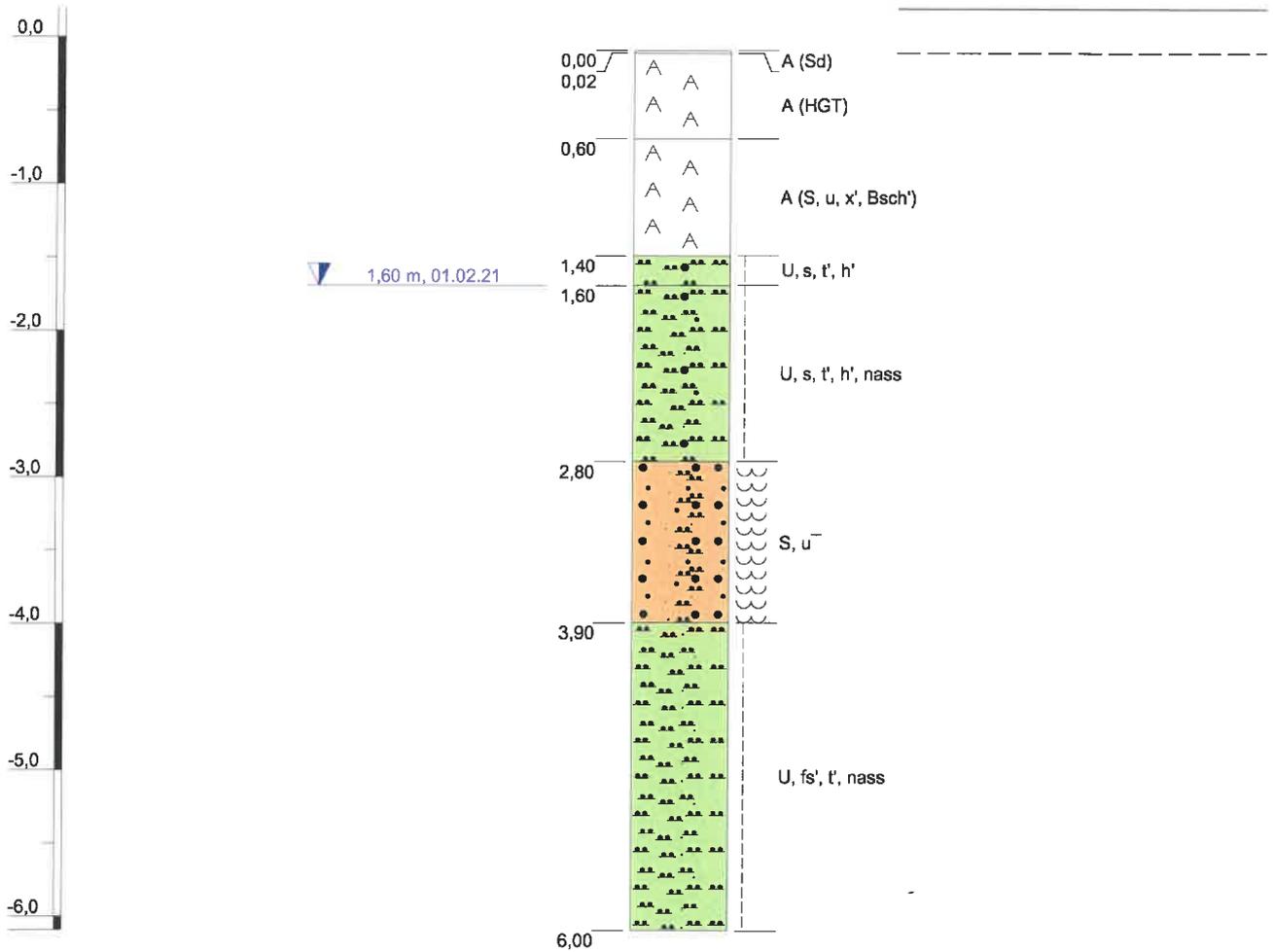
Projekt-Nr.: 2021/14485

Maßstab: 1:50

Datum: 01.02.2021

RKS 3

GOK = -0,09 m BP



ca. OKFF EG = +0,2 m BP

ca. UK Sohle = -0,1 m BP



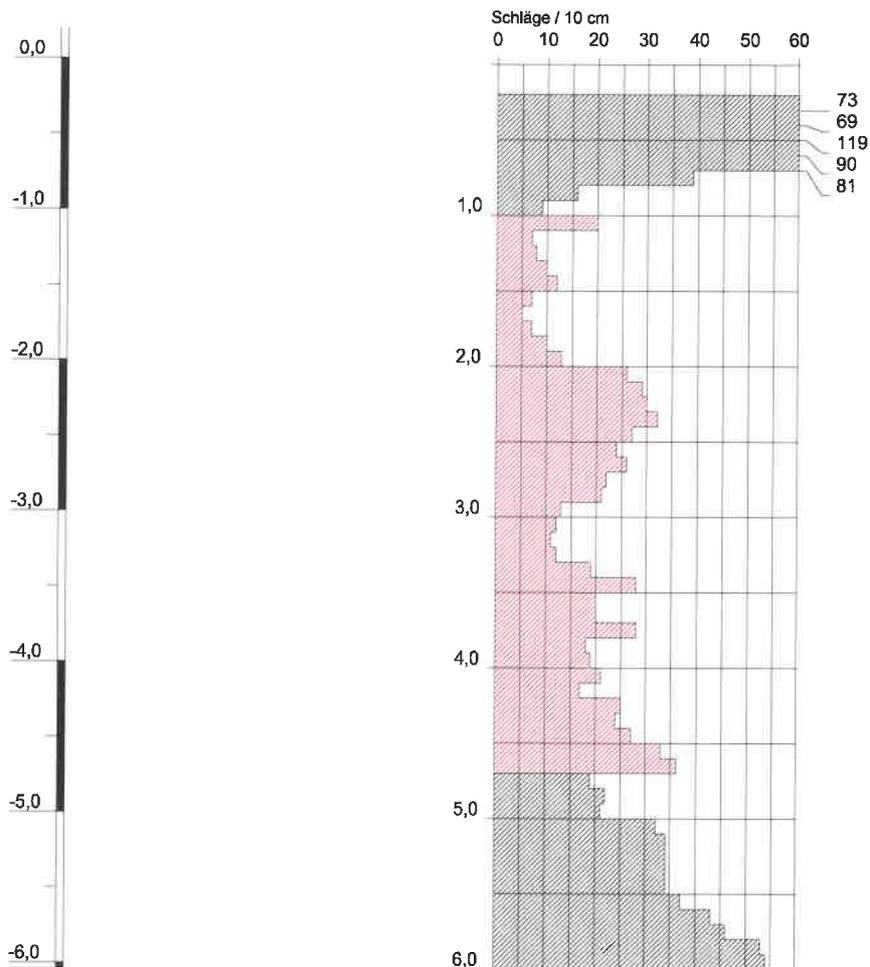
Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

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

Projekt	Neubau Bürogebäude		
	Sandweg, Melle		
Bohrung	RKS 3	Anlage	2.3
Ansatzhöhe	-0,09 m BP	Projekt-Nr.	2021/14485
Bohrtiefe	6,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	-6,09 m BP	Datum	01.02.2021

DPL/M 1

GOK = -0,04 m BP



ca. OKFF EG = +0,2 m BP
ca. UK Sohle = -0,1 m BP

DPL
DPM



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

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

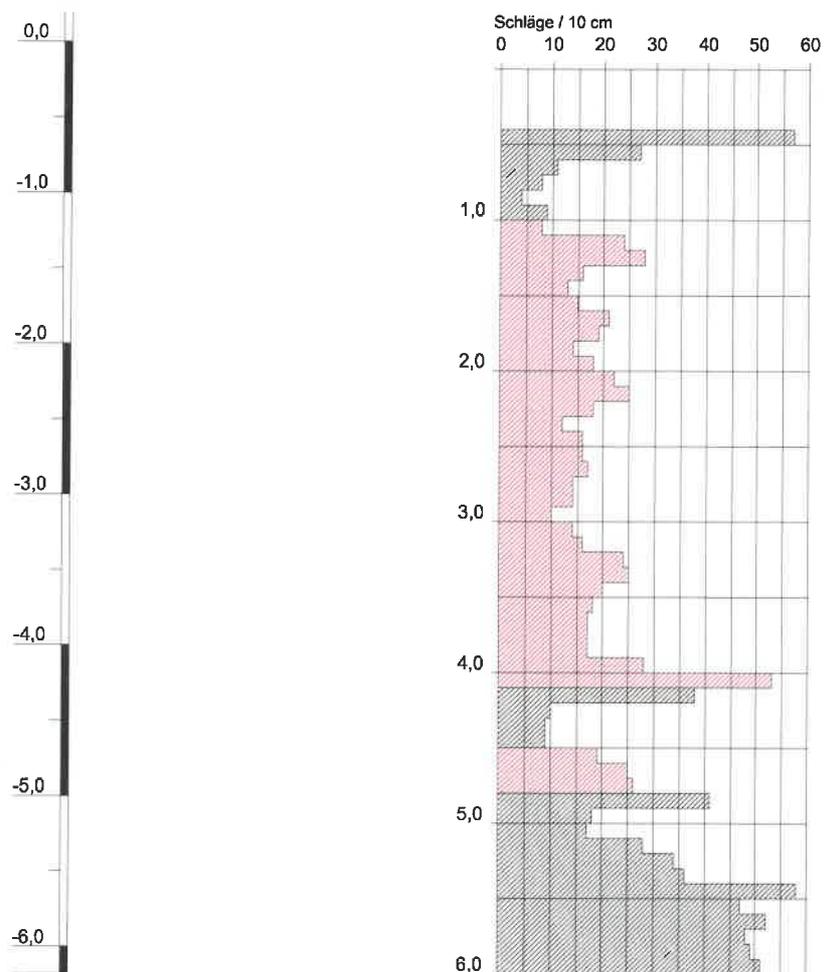
Projekt
Neubau Bürogebäude
Sandweg, Melle

Bohrung DPL/M 1
Ansatzhöhe -0,04 m BP
Bohrtiefe 6,00 m unter GOK
Endteufe -6,04 m BP

Anlage 2.4
Projekt-Nr. 2021/14485
Maßstab 1:50
Datum 01.02.2021

DPL/M 2

GOK = -0,18 m BP



— ca. OKFF EG = +0,2 m BP
 - - - ca. UK Sohle = -0,1 m BP

 DPL
 DPM



Harkortstraße 14
 48163 Münster
 info@erdbaulabor-krause.de

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

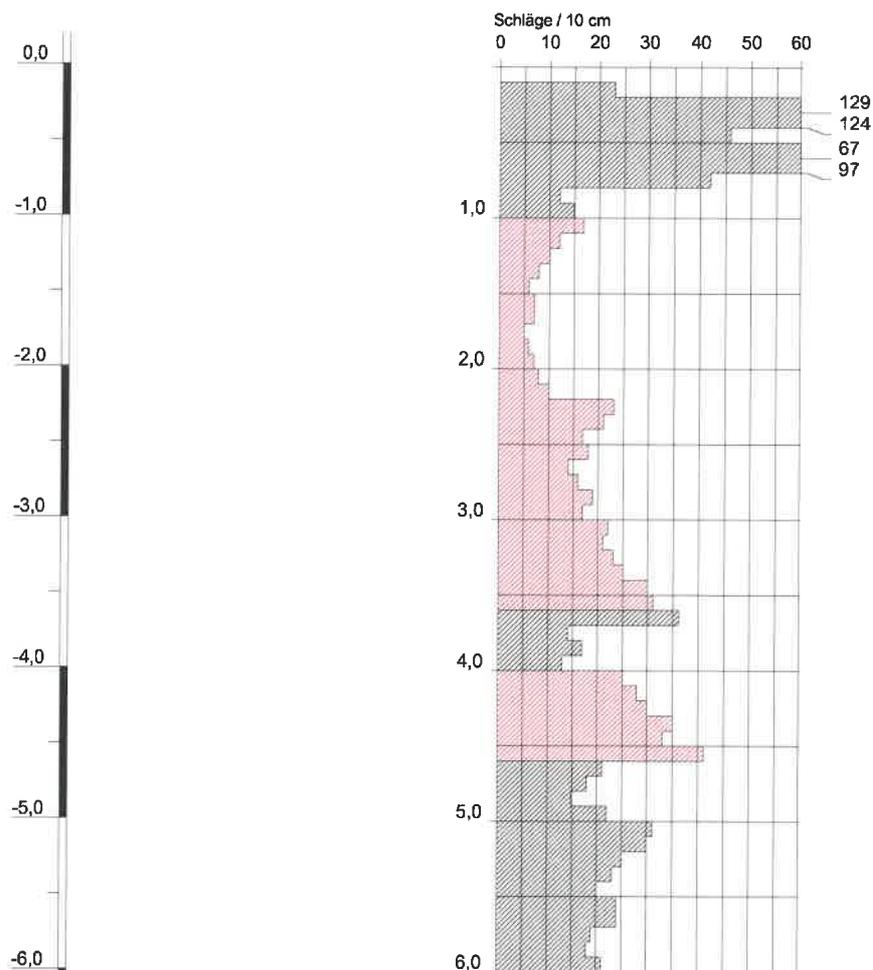
Projekt **Neubau Bürogebäude**
 Sandweg, Melle

Bohrung **DPL/M 2**
 Ansatzhöhe **-0,18 m BP**
 Bohrtiefe **6,00 m unter GOK**
 Endteufe **-6,18 m BP**

Anlage **2.5**
 Projekt-Nr. **2021/14485**
 Maßstab **1:50**
 Datum **01.02.2021**

DPL/M 3

GOK = -0,02 m BP



ca. OKFF EG = +0,2 m BP
ca. UK Sohle = -0,1 m BP

DPL
DPM



Harkortstraße 14
48163 Münster
info@erdbaulabor-krause.de

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

Projekt Neubau Bürogebäude
Sandweg, Melle

Bohrung DPL/M 3
Ansatzhöhe -0,02 m BP
Bohrtiefe 6,00 m unter GOK
Endteufe -6,02 m BP

Anlage 2.6
Projekt-Nr. 2021/14485
Maßstab 1:50
Datum 01.02.2021

SOIL GmbH & Co. KG
 Harkortstr. 14
 48163 Münster
 Tel.: 0251/97135-0 Fax: 0251/97135-99

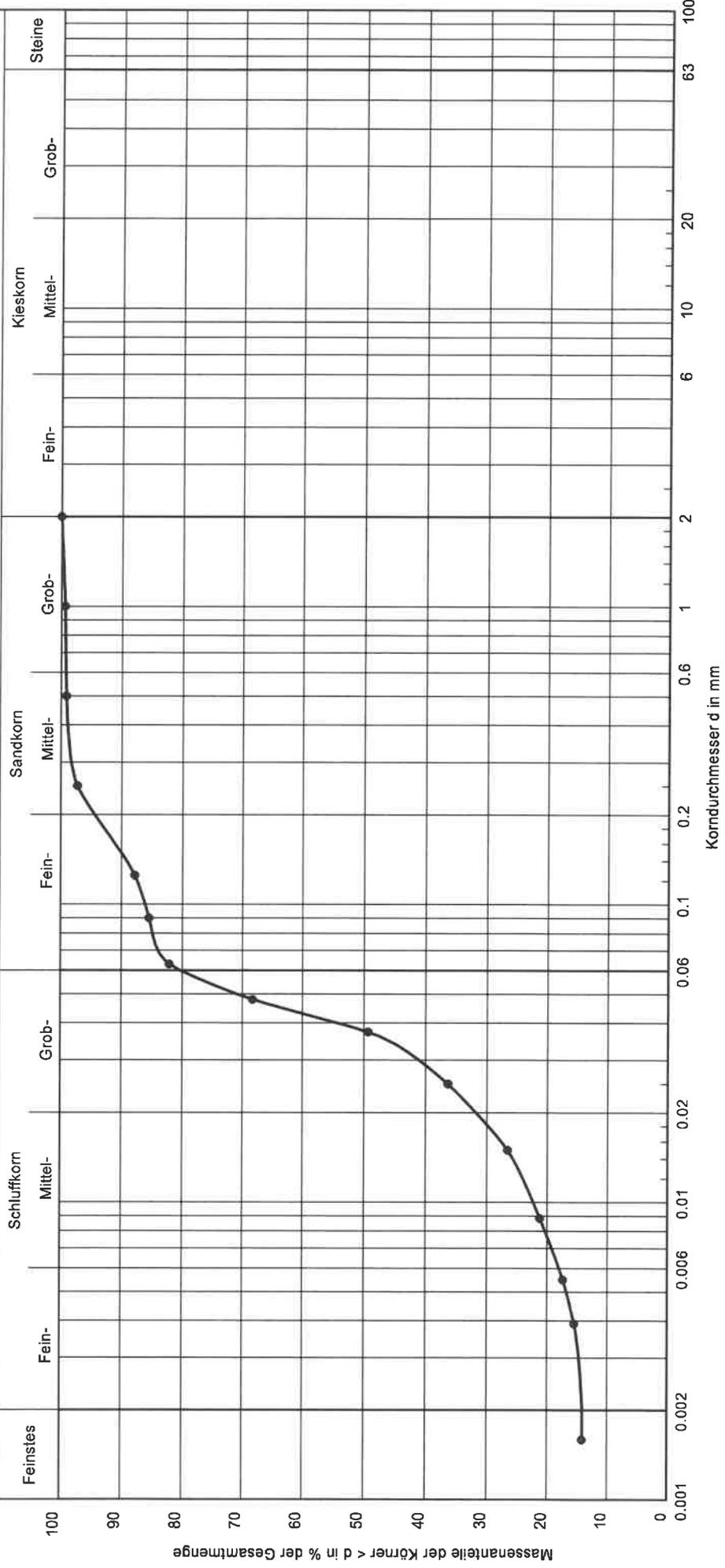
Körnungslinie

Neubau Bürogebäude
 Sandweg, Melle

Probe entnommen am: 03.02.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse
 Datum: 09.02.2021

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung	
Entnahmestelle	RKS 1
Tiefe [m]	0.9 - 2.2
Bodenart	U, s, h, t'
Bodengruppe gem. DIN 18196	TM
kf-Wert (Bias) [m/s]	4.93E-08

Bemerkungen:

Anlage:
 3.1
 Projekt-Nr.:
 2021/14485

SOIL GmbH & Co. KG
 Harkortstr. 14
 48163 Münster
 Tel.: 0251/97135-0 Fax: 0251/97135-99

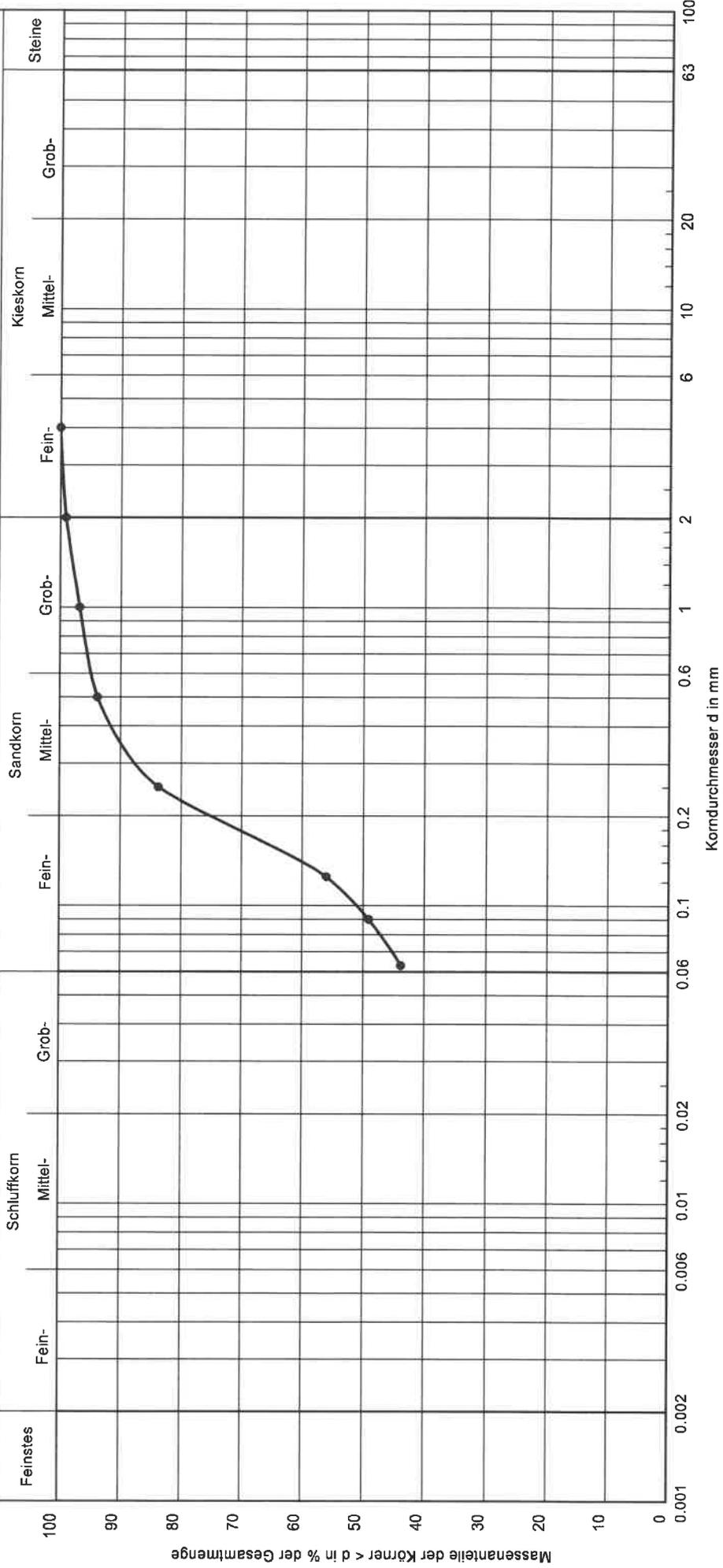
Körnungslinie

Neubau Bürogebäude
 Sandweg, Meile

Probe entnommen am: 03.02.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung
 Datum: 09.02.2021

Schlämmkorn

Siebkorn



Bezeichnung	
Entnahmestelle	RKS 2
Tiefe [m]	1,4 - 4,4
Bodenart	S, ũ
Bodengruppe gem. DIN18196	SU*
Bemerkungen:	Feinkornanteil <0,063mm: 43,9%
Anlage:	3.2
Projekt-Nr.:	2021/14485

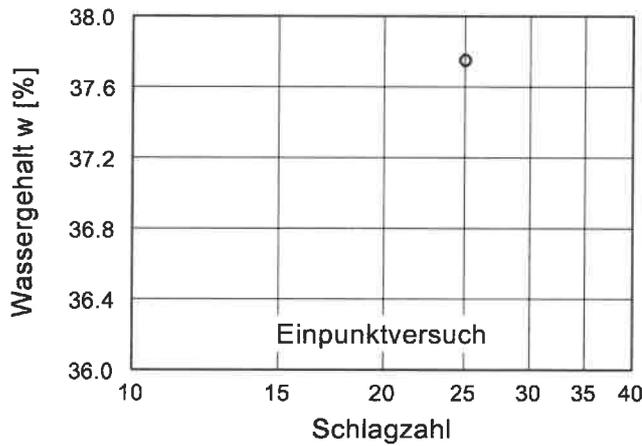
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubau Bürogebäude
 Sandweg, Melle

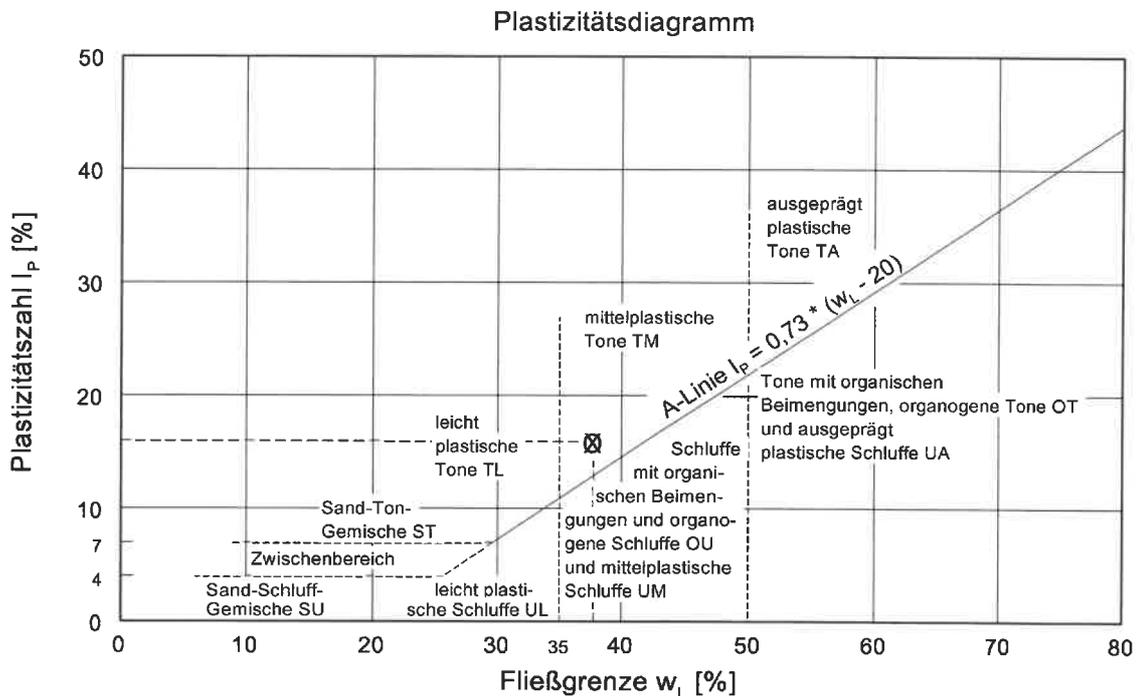
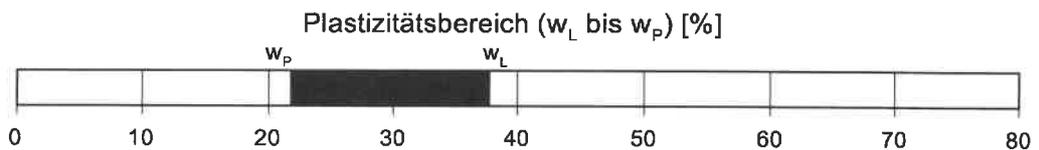
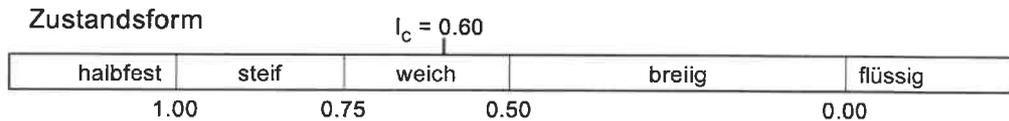
Entnahmestelle: RKS 1
 Tiefe: 0,9 - 2,2
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: U, s, h, t'
 Probe entnommen am: 03.02.2021

Bearbeiter: EJ

Datum: 09.02.2021



Wassergehalt w =	28.1 %
Fließgrenze w_L =	37.8 %
Ausrollgrenze w_p =	21.7 %
Plastizitätszahl I_p =	16.1 %
Konsistenzzahl I_c =	0.60



Wassergehalte, Konsistenzahlen, Konsistenzen

Projekt Neubau Bürogebäude
 Sandweg, Melle

Datum 09.02.2021

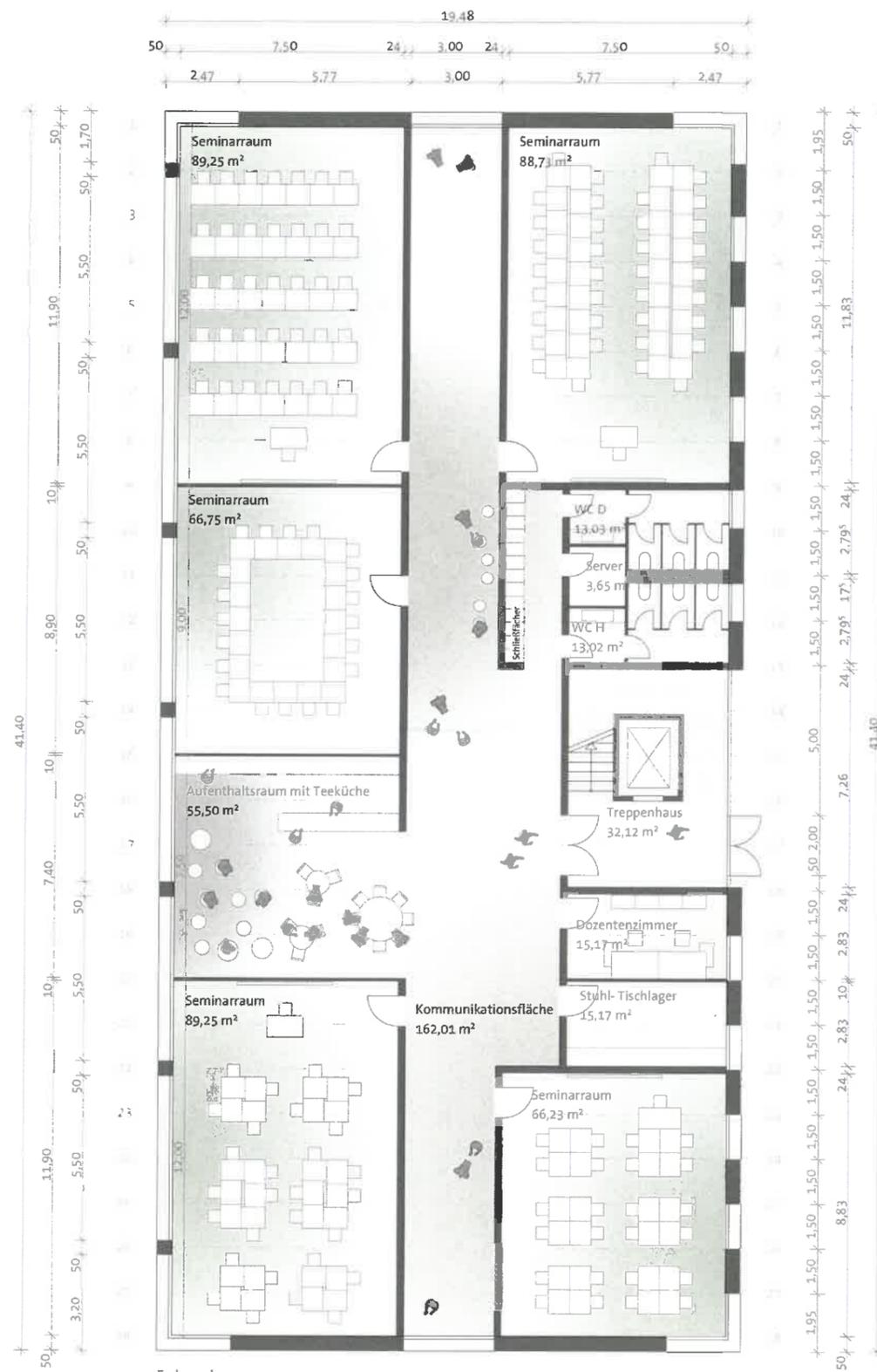
Entnahmedatum 03.02.2021

Bearbeiter EJ

Probenbezeichnung	RKS 1	RKS 3			
Entnahmetiefe [m]	0,9 - 2,2	1,4 - 2,8			
Wassergehalt [%]	28,15	24,79			
Konsistenzzahl I_c	0,60	0,81			
Konsistenz	weich	steif			
Bodenart	U, s, h, t'	U, s, t', h'			

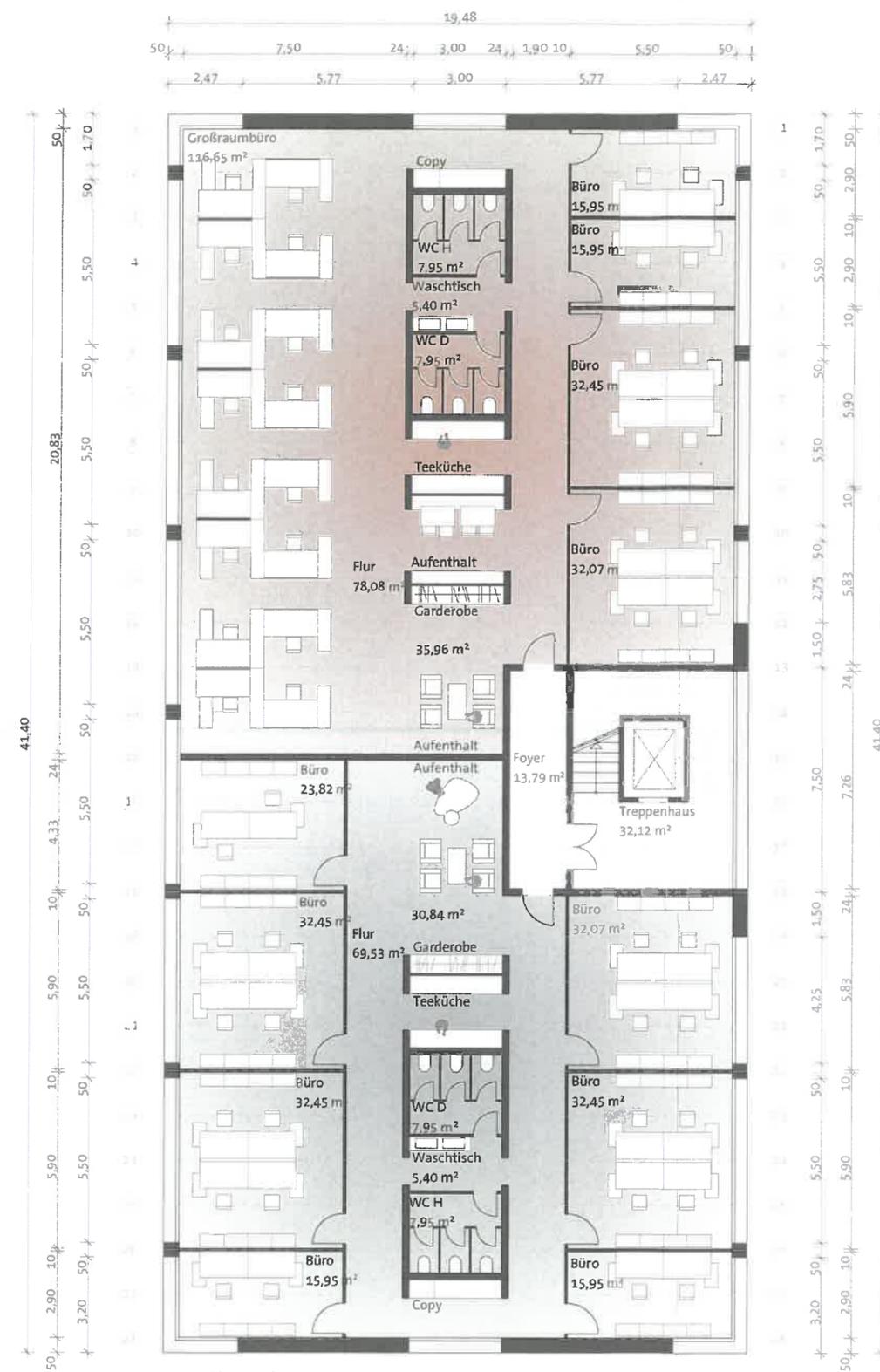
Probenbezeichnung					
Entnahmetiefe [m]					
Wassergehalt [%]					
Konsistenzzahl I_c					
Konsistenz					
Bodenart					

Probenbezeichnung					
Entnahmetiefe [m]					
Wassergehalt [%]					
Konsistenzzahl I_c					
Konsistenz					
Bodenart					



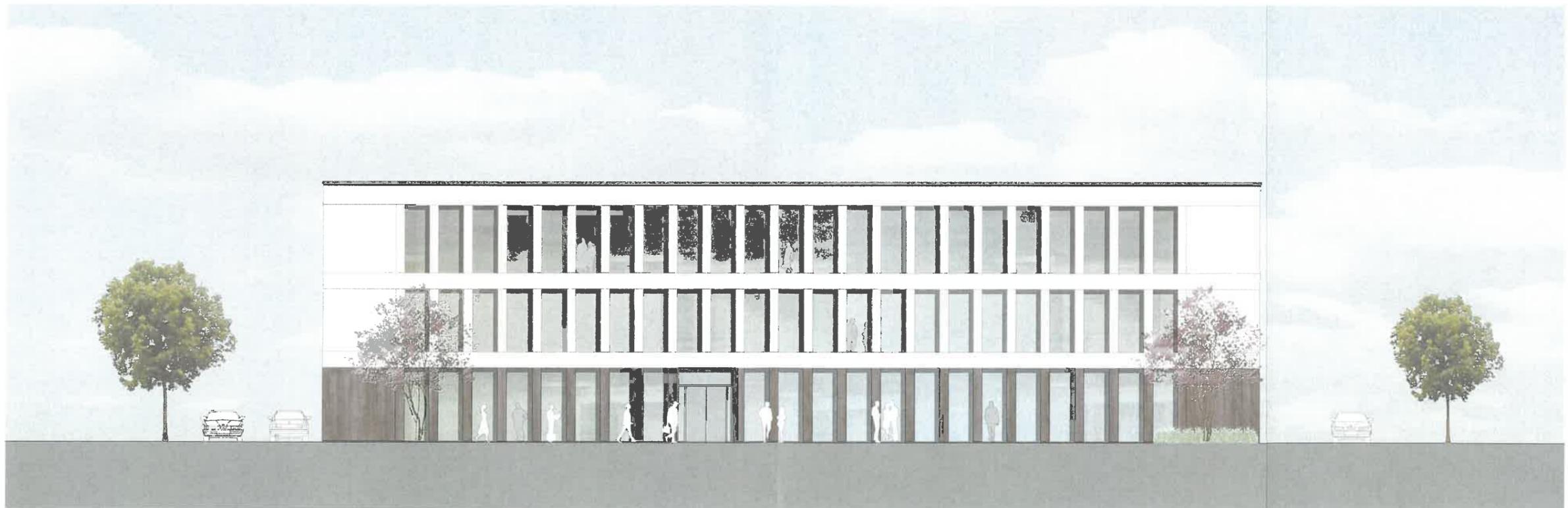
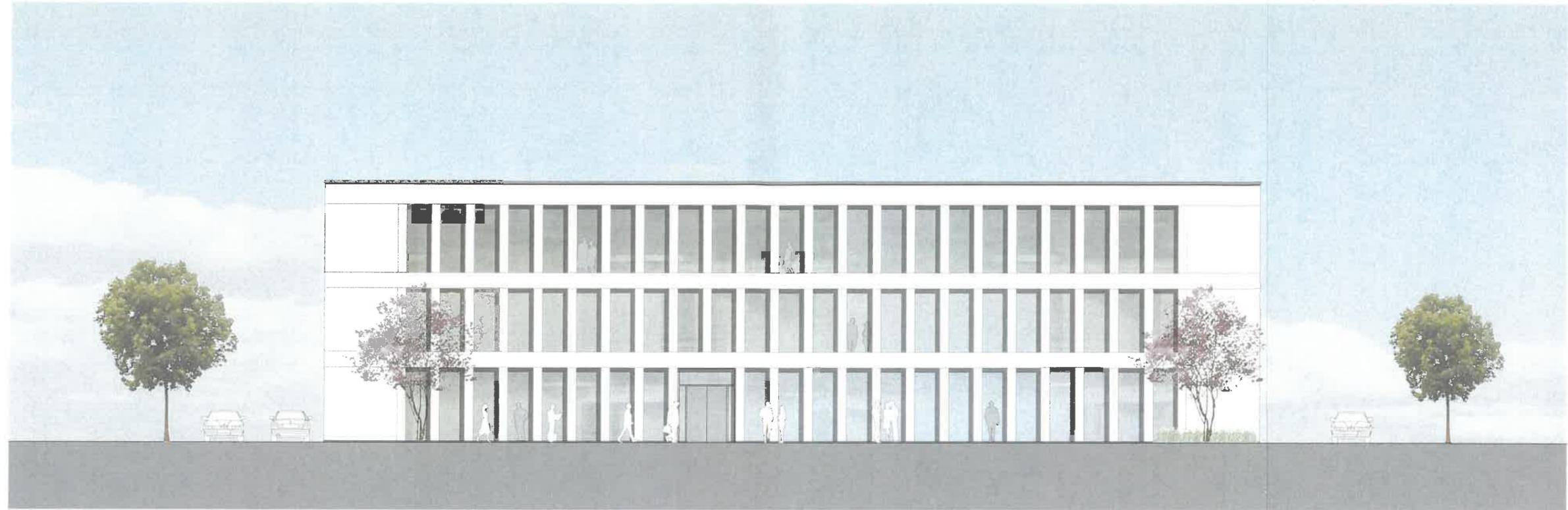
Erdgeschoss
BGF 806,50 m²

Kommunikationsfläche	1 x 162,00 m ²	162,00 m ²
Seminarraum groß	3 x 90,00 m ²	270,00 m ²
Seminarraum	2 x 66,50 m ²	133,00 m ²
Aufenthaltsraum	1 x 55,50 m ²	55,50 m ²
Stuhl- und Tischlager	1 x 15,00 m ²	15,00 m ²
Dozentenzimmer	1 x 15,00 m ²	15,00 m ²
WC D	1 x 13,00 m ²	13,00 m ²
WC H	1 x 13,00 m ²	13,00 m ²
Server	1 x 3,60 m ²	3,60 m ²
Treppenhaus	1 x 32,00 m ²	32,00 m ²
Summe		ca. 712,10 m²



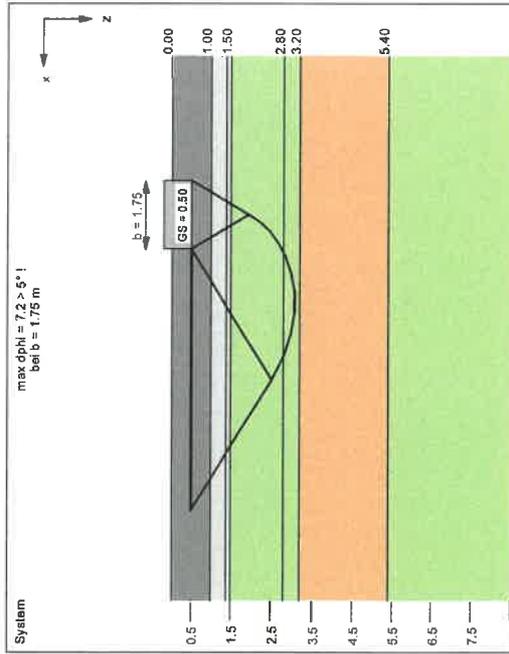
1. + 2. Obergeschoss
BGF 806,50 m²

Flur	1 x 78,00 m ²	
Büro	1 x 70,00 m ²	148,00 m ²
	4 x 16,00 m ²	64,00 m ²
	1 x 24,00 m ²	24,00 m ²
	6 x 33,00 m ²	198,00 m ²
Großraumbüro	1 x 117,00 m ²	117,00 m ²
Mittelzone	2 x 33,00 m ²	66,00 m ²
WC D	2 x 8,00 m ²	16,00 m ²
WC H	2 x 8,00 m ²	16,00 m ²
Waschtisch	2 x 5,40 m ²	10,80 m ²
Foyer	1 x 14,00 m ²	14,00 m ²
Treppenhaus	1 x 32,00 m ²	32,00 m ²
Summe		ca. 705,80 m²



Neubau eines Bürogebäudes
Sandweg 1, 49324 Melle
Setzungsrechnung: Sohlplatte

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
1	19.5	11.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Bodenaustauschmaterial
2	18.5	10.5	32.5	0.0	40.0	0.00	A (Bsch, s, u)
3	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	A (S, u, x', BsCh)
4	19.0	9.0	25.0	0.0	5.0	0.00	U, s, h, t' (weichplastisch)
5	18.5	9.5	25.0	3.0	10.0	0.00	U, s, h, t' (steifplastisch)
6	18.5	10.5	32.5	0.0	40.0	0.00	S, u'
7	20.5	10.5	27.5	5.0	15.0	0.00	U, fs, t' (steifplastisch)

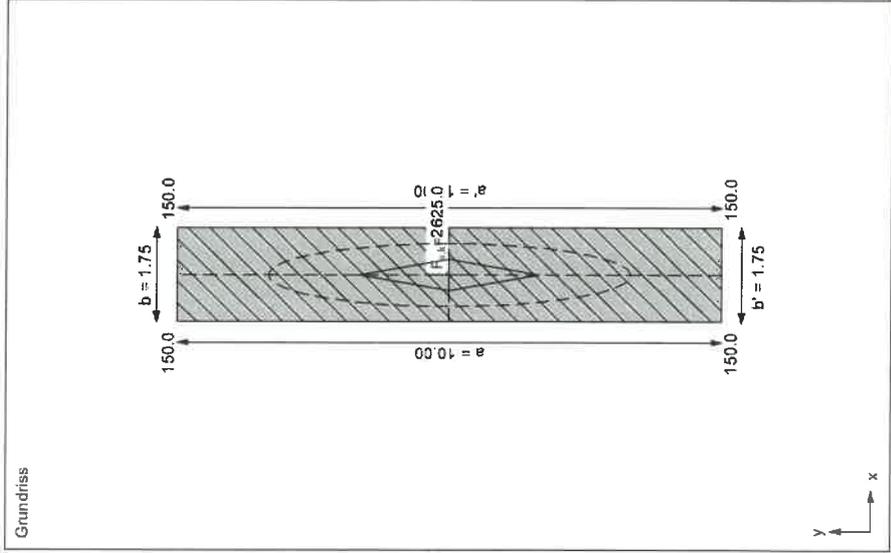


Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 2625.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,v,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{i,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{j,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 1.750$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 1.750$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 1.750$ m

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 10.50$ m u. GOJK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 2.76 cm

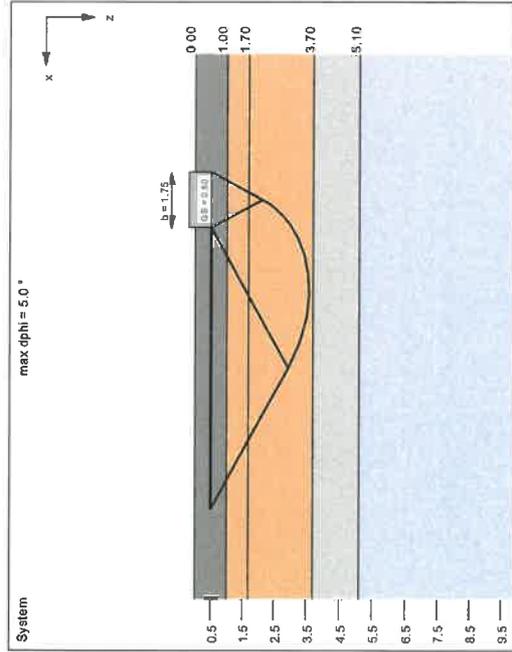
Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $R_{v,k} / c_{R,v,k} = 328.8 / 234.83$ kN/m²
 $R_{v,k} = 5753.41$ kN
 $R_{v,d} = 4109.58$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 2625.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_{R,d} = 1.35$
 $\gamma_{R,det} = 1.10$
 $\gamma_{R,stab} = 0.90$
 $\gamma_{R,det} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.50 m
 Grundwasser = 1.20 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 10.00 m u. GS
 1. Kernweite
 2. Kernweite

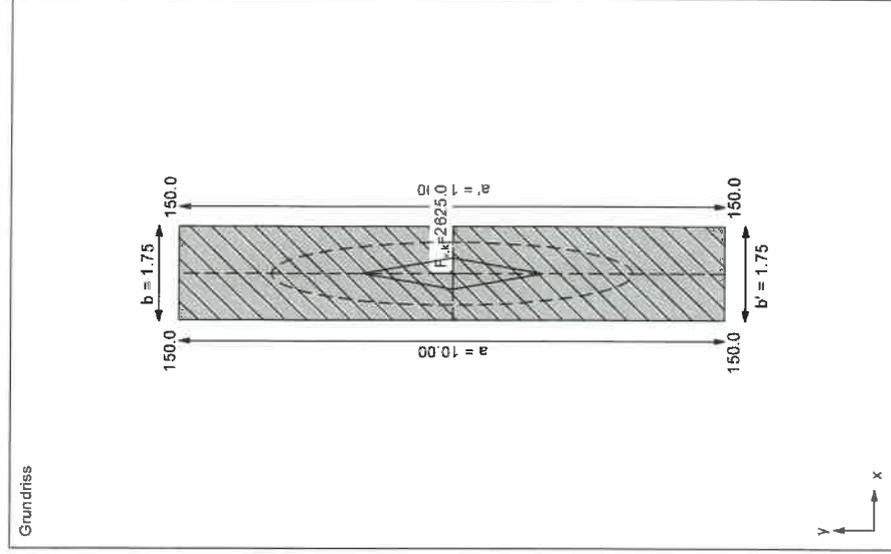
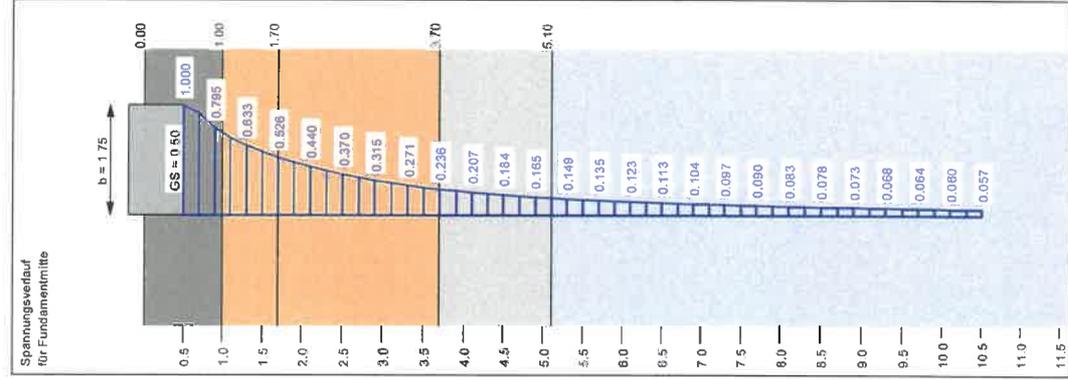


Neubau eines Bürogebäudes
Sandweg 1, 49324 Melle
Setzungsberechnung: Schloplatte

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c	E_s [MN/m ²]	v	Bezeichnung
	19.5	11.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Bodenaustauschmaterial
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	A (S,u,x')
	18.5	10.5	32.5	0.0	40.0	0.00	S _u *
	19.5	9.5	27.5	15.0	15.0	0.00	Lg
	20.5	10.5	27.5	15.0	30.0	0.00	Mg



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 2625.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 1.750$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 1.750$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 1.750$ m
 Grundbruch:
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{v,k} / \sigma_{v,d} = 629.6 / 449.71$ kN/m²
 $R_{v,k} = 11017.93$ kN
 $R_{v,d} = 7869.95$ kN
 $V_a = 1.35 \cdot 2625.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{v,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.50 m
 Grundwasser = 1.30 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 10.00 m u. GS
 --- 1. Kernweite
 - - - 2. Kernweite
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_c = 1.35$
 $\gamma_{v,dst} = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{v,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,ab} = 0.90$