

BAUGRUNDLABOR LÜNEBURG GmbH • Gewerbegebiet 5 • 21397 Vastorf

Lena und Ingmar Koop
Lüttenweg 3
21483 Wangelau

Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung



für den Neubau einer Halle in 21483 Wangelau, B209,
Flur 2, Flurstück 51/4

Vastorf, 24.02.2025
Projekt Nr. 8064 / 2025

Souhail Hasni, M.Sc.

Inhaltsverzeichnis

1	VORGANG UND BAUVORHABEN	3
2	ART UND UMFANG DER DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN	3
2.1	FELDARBEITEN	3
2.2	PROBENAHME / BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE	3
3	DER BAUGRUND	4
3.1	ALLGEMEINE ÜBERSICHT	4
3.2	ERGEBNISSE DER KLEINRAMMBOHRUNGEN	4
4	GRUNDWASSER	5
5	BODENMECHANISCHE KENNZIFFERN	5
6	WASSERDURCHLÄSSIGKEIT DER IM PLANGEBIET ANSTEHENDEN LOCKERGESTEINE	8
7	FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG	9
7.1	ALLGEMEINES	9
7.2	GRÜNDUNGSART UND -TIEFE	9
8	BESONDERE BAUMAßNAHMEN	10
9	SCHLUSSBEMERKUNG	11

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan Bohrprofile [1 Seite]
Anlage 2	Untersuchungsbericht Bodenmechanik [3 Seiten]
Anlage 3	Überschlägige Grundbruch- und Setzungsberechnungen [2 Seiten]

1 VORGANG UND BAUVORHABEN

Frau Lena Koop und Herr Ingmar Koop, wohnhaft in 21483 Wangelau, Lüttenweg 3, planen in Zusammenarbeit mit der GSP Gosch & Priewe Ingenieurgesellschaft mbH, ansässig in 23843 Bad Oldesloe, Paperberg 4, den Neubau einer Halle in 21483 Wangelau, B209, Flur 2 auf dem Flurstück 51/4.

Unser Unternehmen wurde per Mail am 16. Januar 2025 durch die Bauherren auf Grundlage unseres Angebots vom 14. Januar 2025 beauftragt, für das geplante Vorhaben Baugrunduntersuchungen durchzuführen und eine Gründungsempfehlung für den Neubau auszusprechen. Weiterhin ist eine Bewertung einer dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser vorzunehmen.

Für die Bearbeitung stand uns projektbezogen folgende Planunterlage zur Verfügung:

- Lageplan im Maßstab 1:1.000 mit Stand 24. September 2024

2 ART UND UMFANG DER DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN

2.1 Feldarbeiten

Zur Erkundung des bauwerks- sowie versickerungsrelevanten Untergrundes wurden von unserem Unternehmen am 29. Januar 2025 in Abstimmung mit den Bauherren insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 6) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von max. 7,0 m unter derzeitiger Geländeoberfläche (GOF) abgeteuft. Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen sind grafisch entsprechend DIN 4023 in Form von Bohrprofilen in Anlage 1 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1 | DIN 4022 können bei Bedarf nachgereicht werden.

Nach Abschluss der Felduntersuchungen sind die Bohransatzpunkte von unserem Unternehmen der Höhe nach eingemessen worden. Die Lage und die Höhe der Aufschlusspunkte sind auf Anlage 1 unseres vorliegenden Gutachtens dargestellt. Aufgrund mangelndem Satellitenempfangs wurden die Aufschlusspunkte über ein Nivellement zu einem Schachtdeckel (Höhenbezugspunkt = HBP) aufgenommen.

2.2 Probenahme / Bodenmechanische Laborversuche

Dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen wurden gestörte Bodenproben (BP = Becherprobe) für die Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen entnommen. In unserem Erdbaulabor wurden an repräsentativen Proben folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung der Kornzusammensetzung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse (DIN EN ISO 17892-4)
- Bestimmung der Wassergehalts durch Ofentrocknung (DIN EN ISO 17892-1)

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind diesem Gutachten in der Anlage 2 beigefügt. Bezeichnung und Entnahmetiefe der Bodenproben sind der Anlage 1 unseres vorliegenden Gutachtens zu entnehmen.

3 DER BAUGRUND

3.1 Allgemeine Übersicht

Das Baugrundstück befindet sich zentral in der Gemeinde Wangelau im Kreis Herzogtum Lauenburg in Schleswig-Holstein. Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um eine Freifläche mit kleinerem Bewuchs. Im Nordosten verläuft die Bundesstraße B209, im Norden grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an das Projektgebiet. In der weiteren Umgebung befinden sich weitere Wohnhäuser und Höfe.

Bild 1 und Bild 2: Ansichten des Projektgebiets und exemplarischer Bohransatzpunkte



Nach den uns vorliegenden geologischen Unterlagen ist im Projektgebiet mit glazigenen Ablagerungen des Saale-Komplexes zu rechnen.

3.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Die im Grundrissbereich der geplanten Halle sowie im potentiellen Versickerungsbereich erkundeten Böden werden nach ihrer petrografischen Ausbildung, ihrer Genese und ihren Eigenschaften als Baugrund in folgende Schichten gegliedert:

- a) **Mutterboden**
- b) **Schmelzwassersand**
- c) **Geschiebelehm**
- d) **Geschiebemergel**

In den von unserem Unternehmen abgeteufte Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 6 steht ab GOF ein 0,3 m bis 0,6 m mächtiger **Mutterboden**horizont an. Während in den Aufschlüssen KRB 4 und KRB 5 den Mutterböden grob- und gemischtkörnige **Schmelzwassersande** mit unterlagerndem **Geschiebemergel** in unterschiedlichen Mächtigkeiten folgen, wurden in den Kleinrammbohrungen KRB 1, KRB 3 und KRB 6 weiche und weiche bis steife **Geschiebelehme** erkundet. Unterhalb der Geschiebelehme wurden in allen Aufschlüssen Geschiebemergel dokumentiert. Die Konsistenz der Geschiebeböden kann als weich, weich bis steif und steif eingestuft werden. Im Bereich der Bohrendtiefen stehen in den KRB 1 und KRB 4 gemischtkörnige Schmelzwassersande an.

Der erkundete detaillierte Baugrundaufbau kann der Anlage 1 unseres vorliegenden Gutachtens entnommen werden.

4 GRUNDWASSER

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen im Januar 2025 wurde in den Kleinrammbohrungen kein Grundwasser angetroffen. Gemäß den hydrogeologischen Karten kann der Grundwasserstand bei +10,0 m NHN (rd. 27,0 m u. GOF) festgelegt werden.

Schichten-, Stau- und Grundwasserstände unterliegen witterungsbedingten und jahreszeitlichen Schwankungen. In niederschlagsreichen Wetterperioden sowie nach der Schneeschmelze kann von einem Anstieg des Wasserspiegels und dem temporären Vorhandensein von Stauwasserständen bis zur GOF ausgegangen werden. Quantitative Aussagen zu den tatsächlich auftretenden Grundwasserspiegelschwankungen können nur nach Langzeitbeobachtungen des Grundwasserspiegels, z.B. durch das Einrichten von Grundwasserbeobachtungspegeln gemacht werden.

Für Berechnungen kann der Bemessungsgrundwasserstand auf +11,0 m NHN (rd. 26,0 m u. GOF) festgelegt werden. Ergänzend ist mit temporären Stauwässern bis zur GOF zu rechnen.

5 BODENMECHANISCHE KENNZIFFERN

Anhand der manuellen und visuellen Beurteilung des Bohrgutes im Feld, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche sowie unseren Erfahrungen mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden können den angetroffenen Hauptbodenarten folgende bodenmechanische Kennziffern zugeordnet werden. Da der Mutterboden für die Gründung ohne Relevanz ist, wird folgend auf die Angaben von bodenmechanischen Kennziffern verzichtet.

a) Mutterboden

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1)	Sand, schluffig bis stark schluffig, humos Schluff, sandig, humos
Auffälligkeiten		-
Bodenfarbe		schwarz, grau
Bodengruppe	(DIN 18196)	OH / OU
Homogenbereich	(VOB Teil C, DIN 18300)	A / A
Lagerungsdichte	(angenommen)	locker
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (Erfahrungswerte)		$k_f = 1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$

b) Schmelzwassersand

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1)	Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig Mittelsand, schwach kiesig bis kiesig, grobsandig feinsandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig <i>vereinz. Schlufflagen</i>
Auffälligkeiten		<i>vereinz. Schlufflagen</i>
Bodenfarbe		braun, grau
Bodengruppe	(DIN 18196)	SE / SU / SU*
Homogenbereich	(VOB Teil C, DIN 18300)	B 1 / B 1 / B 2
Lagerungsdichte	(angenommen)	locker _(lo) bis mitteldicht _(md)
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (Erfahrungswerte)		$k_f = 1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

		SE	SU	SU*	
Wichte, erdfeucht	cal. γ	17,5 _(lo) -18,0 _(md)	18,0 _(lo) -18,5 _(md)	18,5 _(lo) -19,0 _(md)	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal. γ'	9,5 _(lo) -10,0 _(md)	10,0 _(lo) -10,5 _(md)	10,5 _(lo) -11,0 _(md)	kN/m ³
Reibungswinkel	cal. φ'	32,0 _(lo) -32,5 _(md)	31,0 _(lo) -31,5 _(md)	30,0 _(lo) -30,5 _(md)	°
Steifemodul	cal. Es	20,0 _(lo) -60,0 _(md)	20,0 _(lo) -35,0 _(md)	12,0 _(lo) -20,0 _(md)	MN/m ²

c) Geschiebelehm

Benennung (DIN EN ISO 14688-1)

Schluff,

Auffälligkeiten

tonig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig
zur Basis Sandlagen, es ist mit größeren Kieseln
u. Steinen zu rechnen, z.T. im Übergangsbereich
zu b)

Bodenfarbe

braun

Bodengruppe (DIN 18196)

ST / TL

Homogenbereich (VOB TEIL C, DIN 18300)

C / C

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (Erfahrungswerte)

$k_f = 1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-11}$ m/s

Konsistenz

weich, weich bis steif

		weich	steif	
Wichte, erdfeucht	cal. γ	20,0	20,5	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal. γ'	10,0	10,5	kN/m ³
Reibungswinkel	cal. φ'	27,5	28,0	°
Kohäsion	cal c	1,0	2,0	kN/m ²
Steifemodul	cal. Es	8,0	17,0	MN/m ²

d) Geschiebemergel

Benennung (DIN EN ISO 14688-1)

Schluff,

Auffälligkeiten

schwach tonig bis tonig, sandig bis stark sandig,
schwach kiesig
Kalkbrocken, Feinsandlagen,
vereinz. Sandeinschlüsse, es ist mit größeren
Kieseln u. Steinen zu rechnen, z.T. im
Übergangsbereich zu b)

Bodenfarbe

braun

Bodengruppe (DIN 18196)

ST / TL

Homogenbereich (VOB TEIL C, DIN 18300)

D / D

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (Erfahrungswerte)

$k_f = 1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-11}$ m/s

Konsistenz

weich, weich bis steif, steif

		weich	steif	
Wichte, erdfeucht	cal. γ	20,0	20,5	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal. γ'	10,0	10,5	kN/m ³
Reibungswinkel	cal. φ'	27,5	28,0	°
Kohäsion	cal c	1,5	3,0	kN/m ²
Steifemodul	cal. Es	13,0	25,0	MN/m ²

6 WASSERDURCHLÄSSIGKEIT DER IM PLANGEBIET ANSTEHENDEN LOCKERGESTEINE

Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen sind unterhalb des oberflächennahen Mutterbodens (Bodengruppen OH und OU gem. DIN 18196), Schmelzwassersande (SE, SU und SU*) und Geschiebeböden (ST / TL) zu erwarten.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (2024) "Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb", 5.3.1 liegt der entwässerungstechnisch relevante Bereich für eine Versickerung von Niederschlagswasser bei einem k_f -Wert zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ m/s und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Bei einem Mindestabstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand von 1,0 m ist gem. 5.2.1 DWA-A 138-1 im Regelfall keine weitere Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde erforderlich. Weiterhin ist für den versickerungstechnisch relevanten Bereich nachzuweisen, dass keine umweltchemischen Belastungen vorliegen.

In unserem Erdbaulabor wurden für zwei Proben die Kornzusammensetzung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Dabei konnten die folgenden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte rechnerisch nach KAUBISCH bestimmt werden:

KRB 1 / BP 1 (Sand, schluffig, schwach tonig)	k_f -Wert = $4,0 \cdot 10^{-8}$ m/s
KRB 4 / BP 2 (Sand, schluffig, schwach tonig)	k_f -Wert = $3,4 \cdot 10^{-8}$ m/s

Die sich aus den Kornverteilungen ergebenden k -Werte sind für den Erhalt der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate k_i nach dem DWA- Regelwerk, Arbeitsblatt A 138-1 (2024), 5.3.3.6 mit den Faktoren f_{Methode} und f_{Ort} zu multiplizieren. Für die durchgeführten Nasssiebungen und Sieb- und Schlämmanalysen ist gem. Tabelle 11, DWA 138-1 f_{Methode} 0,1 anzuwenden. f_{Ort} kann auf Grund der durchgeführten Aufschlüsse und der Heterogenität der erkundeten Böden gem. Tabelle 10 mit 0,8 angesetzt werden, so dass sich ein Korrekturfaktor f_k von 0,08 ergibt. Daraus resultieren folgende k_i -Werte:

KRB 1 / BP 1 (Sand, schluffig, schwach tonig)	k_i -Wert = $3,2 \cdot 10^{-9}$ m/s
KRB 4 / BP 2 (Sand, schluffig, schwach tonig)	k_i -Wert = $2,7 \cdot 10^{-9}$ m/s

Die anstehenden Geschiebeböden (Bodengruppe ST und TL) und die erkundeten Schmelzwassersande der Bodengruppe SU* weisen geringere Durchlässigkeiten (k_f -Wert $< 1 \cdot 10^{-7}$ m/s) unterhalb des gem. DWA-A 138-1 geforderten Bereiches auf und sind somit für eine Versickerung ungeeignet. Der Mutterboden der Bodengruppen OH und OU weist aufgrund des hohen Feinkorngehalts erfahrungsgemäß ebenfalls geringe Wasserdurchlässigkeiten (k_f -Wert $< 1 \cdot 10^{-7}$ m/s) auf und kann daher für eine Versickerung ebenfalls nicht genutzt werden. Die Durchlässigkeiten der erkundeten Schmelzwassersande der Bodengruppen SE und SU liegen in Abhängigkeit vom Feinkornanteil innerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Bereiches gem. DWA-A 138-1.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine oberflächennahe Versickerung des anfallenden Niederschlags- bzw. Oberflächenwassers gem. DWA Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (2024) „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ aufgrund der oberflächennah

anstehenden lediglich schwach wasserdurchlässigen Böden nicht möglich. Das anfallende Niederschlagswasser ist daher bspw. in einem Rigolenkörper oder einem Rückhaltebecken zu sammeln und anschließend an das Sielsystem abzuführen. Ggf. kann zur Drosselung der Zuläufe eine Überlaufkonstruktion mit temporärer Rückhaltung auf dem Grundstück erforderlich werden.

Wir weisen darauf hin, dass eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich genehmigungsbedürftig ist und nur in chemisch unbelasteten Böden vorgenommen werden darf.

7 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG

7.1 Allgemeines

Im Grundrissbereich der geplanten Halle wurden unterhalb der oberflächennahen Bodenhorizonte Schmelzwassersande und Geschiebeböden erkundet. Die anstehenden Sande können in Hinblick auf die zu erwartenden Bauwerkslasten bei einer lockeren bis mitteldichten Lagerung unter Berücksichtigung des enthaltenen Feinkornanteils als tragfähig bis gut tragfähig beschrieben werden. Die Geschiebeböden weisen bei einer weichen Konsistenz eine geringe Tragfähigkeit auf, bei einer steifen Konsistenz können die Böden als mäßig tragfähig bis tragfähig eingestuft werden. Es ist zu beachten, dass die bindigen Böden grundsätzlich wasser- und damit setzungsempfindlich sind.

Der Bemessungsgrundwasserstand wurde auf +11,0 m NHN (rd. 26,0 m u. GOF) festgelegt, ergänzend ist mit temporären Stauwässern bis zur GOF zu rechnen.

Für die folgenden Empfehlungen wird zur Verringerung der Wassereinwirkungen eine Aufhöhung des Geländes auf 1,0 m ü. HBP angenommen.

7.2 Gründungsart und -tiefe

Aus bodenmechanischer Sicht kann die geplante Halle **flach** auf einer **elastisch gebetteten Sohlplatte** gegründet werden. Ergänzend können voutenförmige Verstärkungen der Sohlplatte in Form von Einzel- und / oder Streifenfundamenten vorgesehen werden. Es sind die Hinweise aus Kapitel 8 zu berücksichtigen.

Für die **statische Bemessung der Sohlplatte** kann unter den tragenden Wänden ein überschlägiger Bemessungssohlwiderstand in Höhe von

$$\sigma_{R,d} = 170 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden.

Bei zu erwartenden Setzungen in Höhe von ca. 2,0 cm bis 3,0 cm kann unterhalb der tragenden Wände / Stützen ein überschlägiges Bettungsmodul in Höhe von

$$k_s = 4,0 \text{ MN/m}^3 - 6,0 \text{ MN/m}^3$$

angenommen werden.

Für die statische Bemessung der Fundamente können die in Anlage 3 in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen überschlägig ermittelten Bemessungssohlwiderstände unterhalb der tragenden Wände angesetzt werden. Die Steifigkeit des Bauwerkes sowie Spannungsüberlagerungen aus ggf. vorhandenen benachbarten Gründungen sind in den Berechnungen nicht berücksichtigt worden.

8 BESONDERE BAUMAßNAHMEN

Der anstehende Mutterboden ist zunächst unter Berücksichtigung eines Lastausbreitungswinkels von $< 45^\circ$ und einem seitlichen Überstand von 0,5 m vollständig aus dem Lastabtragsbereich der geplanten Bebauung zu entfernen. Anschließend kann ein Aushub bis 0,5 m unterhalb der Gründungsebene vorgenommen werden. In der Aushubebene anstehende Böden von weicher Konsistenz oder aufgeweichter Beschaffenheit sind ergänzend aus den Lastabtragsbereichen zu entfernen. Zur Optimierung des erforderlichen Bodenaushubs in der Fläche ist eine geotechnische Begleitung zu empfehlen. Die Aushubsohlen sind nicht nachzuverdichten, vor Wasserzutritt zu schützen und nicht zu befahren (Vor-Kopf-Verfahren). Als Gründungspolster ist unterhalb der Gründungselemente ein mindestens 0,5 m starkes Sand-Kiespolster vorzusehen. Zur Gewährleistung der Filterstabilität ist ein Geotextil zwischen dem Austauschboden und dem gewachsenen Untergrund anzuordnen. Für eine zusätzliche Stabilisierung kann auch eine Kombination aus Geotextil und Geogitter zur Ausführung kommen. Bei der Wahl des Verdichtungsgerätes ist ein besonderes Augenmerk auf die Wirtiefe und die unterlagernden Böden zu legen. Tiefergehende dynamische Einwirkungen können in den stark schluffigen und bindigen Böden zu Aufweichungen mit Tragfähigkeitsverlusten führen. Als Ersatz- und Füllboden ist grundsätzlich ein gut verdichtungsfähiger grobkörniger Boden der Bodengruppe SW oder GW gem. DIN 18196 fachgerecht einzubauen (max. Feinkornanteil von 5 %) und auf mind. 98 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Nachweis der ausreichenden Verdichtung ist über Plattendruckversuche gem. TP BF-StB Teil B 8.3 bzw. zur Tiefe in Bereichen von erhöhten Einbaumächtigkeiten ($> 0,6$ m) mittels Rammsondierungen (mitteldichte Lagerung) zu erbringen. Insbesondere unter der Sohlplatte ist beim Einbau der untersten Lage auf eine kapillarbrechende Eigenschaft des Austauschbodens zu achten.

Die Arbeiten sind während niederschlagsarmer Perioden durchzuführen. Anfallendes Tageswasser ist schadlos auf kürzestem Wege abzuführen. Voraussichtlich wird das Anlegen einer Baustraße erforderlich werden. Weiterhin hat die Gründung stets frostfrei bei mind. 0,8 m u. GOF zu erfolgen.

Gem. DIN 18533-1 kann, wenn eine funktionsfähige Drainage nach DIN 4095 angelegt wird, die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E angesetzt werden. Anderenfalls ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E maßgebend.

9 SCHLUSSBEMERKUNG

Das vorliegende Baugrundgutachten bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens vorliegenden Planungsstand. Nachträgliche Änderungen des Planungsstandes sind mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen oder anpassen zu können.

Bei den von unserem Unternehmen durchgeführten Baugrunduntersuchungen handelt es sich um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind. Die beschriebenen Baugrundverhältnisse sind im Zuge der Bauausführung zu prüfen. Bei Abweichungen ist das weitere Vorgehen mit unserem Unternehmen abzustimmen.

Die ausreichende Verdichtung des Ersatzbodens im Gründungsbereich ist mit Hilfe von dynamischen oder statischen Plattendruckversuchen gem. TP BF-StB Teil B 8.3 bzw. DIN 18134 und bei größeren Einbaumächtigkeiten mittels Rammsondierungen gem. DIN EN ISO22476-2 zu belegen. Weiterhin ist die angenommene Lagerung der Schmelzwassersande im Zuge der Bauausführung nachzuweisen. Neben der Eigenüberwachung ist auch eine Fremdüberwachung zu empfehlen.

Nicht auf dem Grundstück verbleibender Bodenaushub ist abfallrechtlich nach der Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu beproben, zu analysieren und zu deklarieren.

Für die vorgenannten Leistungen sowie für weitere Beratungen steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.

BAUGRUNDLABOR LÜNEBURG GmbH

Vastorf, 24.02.2025



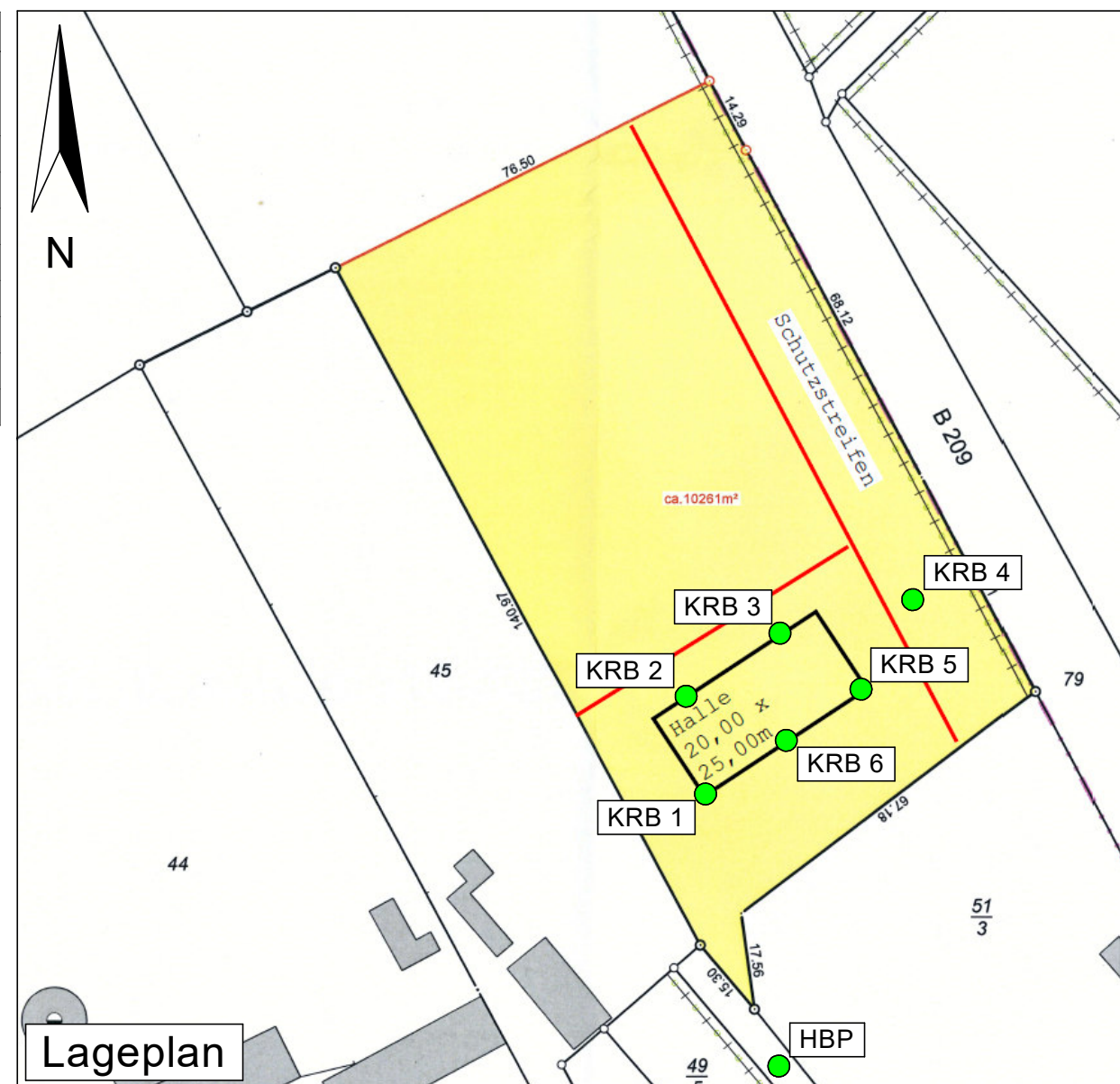
i.A. Souhail Hasni, M.Sc.

**BAUGRUND
LABOR**  **LÜNEBURG**
GmbH
Gewerbegebiet 5 · 21397 Vastorf
Tel. 04137 / 81 33 02
Fax 04137 / 80 89 02



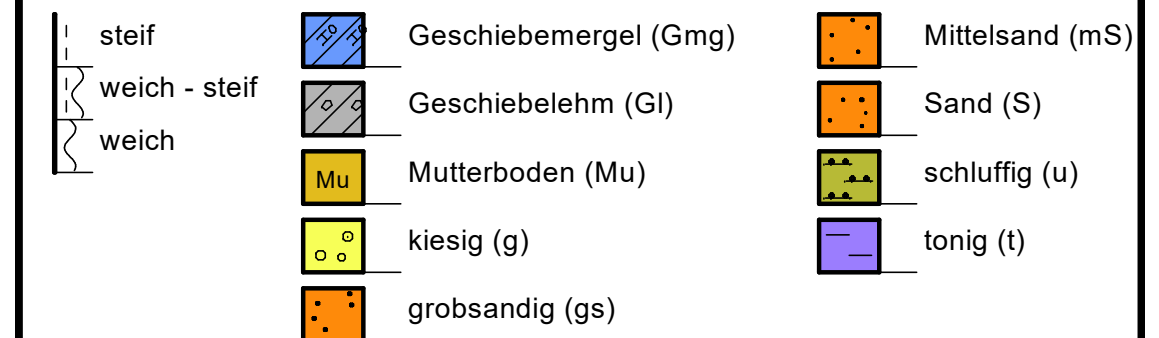
i.V. Daniel Fischer, B.Sc.

Nivellement				
Punkt [-]	Rückblick (r) [m]	Vorblick (v) [m]	r - v [m]	in m über HBP
HBP SD	1,67	X	0,00	0,00
Zwischenpunkt	2,08	1,14	0,53	0,53
KRB 1	X	1,53	0,55	0,55
KRB 2	X	1,44	0,65	0,65
KRB 3	X	1,36	0,72	0,72
KRB 4	X	1,14	0,94	0,94
KRB 5	X	1,27	0,81	0,81
KRB 6	X	1,48	0,60	0,60



HBP = Höhenbezugspunkt = Schachtdeckel
 KRB = Kleinrammbohrung
 BP = Becherprobe

Legende



Auftraggeber:

Lena und Ingmar Koop
 Lüttenweg 3
 21483 Wangelau



Gewerbegebiet 5
 21397 Vastorf

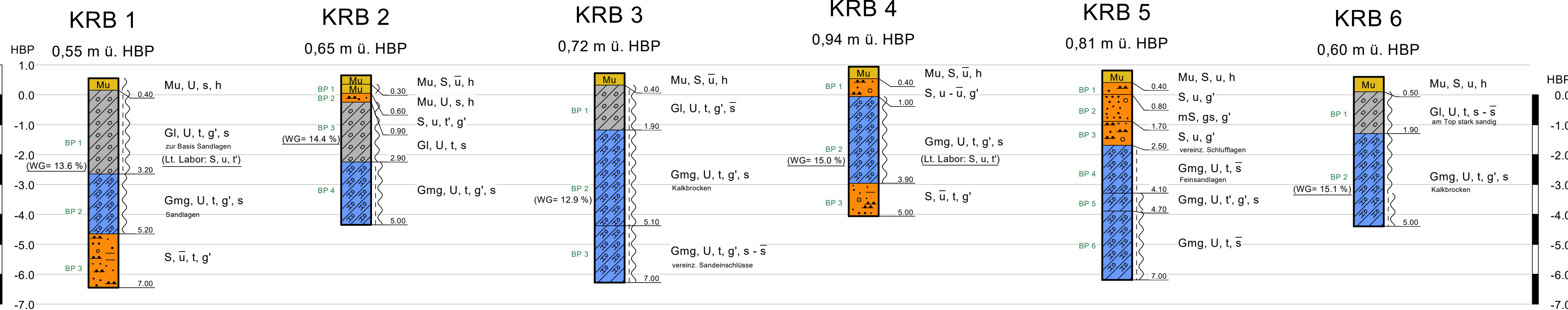
Tel. (04137) - 813 302
 Fax (04137) - 808 902

info@baugrund-lueneburg.de
 www.baugrund-lueneburg.de

8064 - BV:
 Neubau einer Halle
 in 21483 Wangelau, B209,
 Flur 2, Flurstück 51/4

Lageplan | Bohrprofile

Maßstab d. Höhe (Bohrprofile) 1:100	Datum 10.02.2025	Anlage 1
Blattgröße 733 x 297 mm	gez. JS gepr. SH	Zeichnungs-Nr. 8064_Halle Wangelau_Koop.bop



Untersuchungsbericht für bodenmechanische Laborversuche

Auftraggeber: Lena und Ingmar Koop

Projektnummer: 8064 / 2025

Anlage: 2

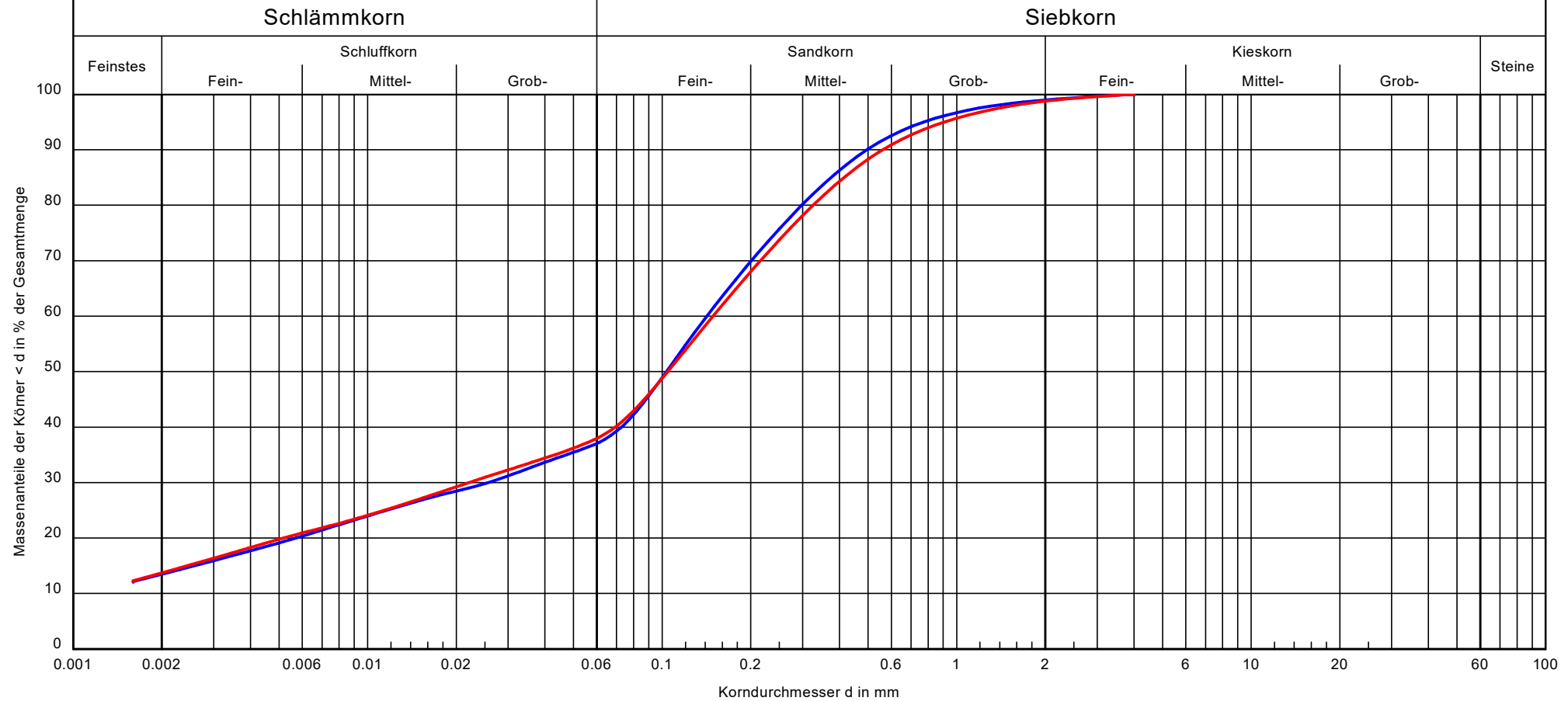
Projektbezeichnung: Neubau einer Halle in 21483 Wangelau, B209, Flur 2, Flurstück 51/4

Probenahmedatum: 29.01.2025

Probengefäße: PE-Becher

Untersuchungsumfang: Kornzusammensetzung durch kombinierte Sieb-Schlämmanalyse
DIN EN ISO 17892-4
Wassergehalt
DIN EN ISO 18128

Bearbeiter: JS



Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 4
Bezeichnung:	BP 1	BP 2
Tiefe:	0,40 - 3,20 m	1,00 - 3,90 m
Bodenart:	S, u, t'	S, u, t'
Bodengruppe:	SU*	SU*
U/Cc:	-/-	-/-
Frostsicherheit:	F3	F3
k [m/s] (Kaubisch):	$4.0 \cdot 10^{-8}$	$3.4 \cdot 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	13.5/24.1/61.4/1.0	13.7/24.8/60.2/1.2

Bemerkungen:

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

8064 - Neubau einer Halle
in 21483 Wangelau, B209,
Flur 2, Flurstück 51/4

Bearbeiter: JS

Datum: 12.02.2025

Entnahmestelle: s. Probenbezeichnung

Art der Entnahme: gestört (BP)

Proben entnommen am: 29.01.2025

Probenbezeichnung:	KRB 1 / BP 1	KRB 2 / BP 3	KRB 3 / BP 2	KRB 4 / BP 2	KRB 6 / BP 2
Tiefe:	0,40 - 3,20 m	0,90 - 2,90 m	1,90 - 5,10 m	1,00 - 3,90 m	1,90 - 5,00 m
Feucht Probe + Behälter [g]:	161.09	172.70	197.85	160.72	217.28
Trockene Probe + Behälter [g]:	152.70	162.39	185.65	151.60	200.65
Behälter [g]:	91.09	90.53	91.04	90.72	90.72
Porenwasser [g]:	8.39	10.31	12.20	9.12	16.63
Trockene Probe [g]:	61.61	71.86	94.61	60.88	109.93
Wassergehalt [%]:	13.62	14.35	12.90	14.98	15.13

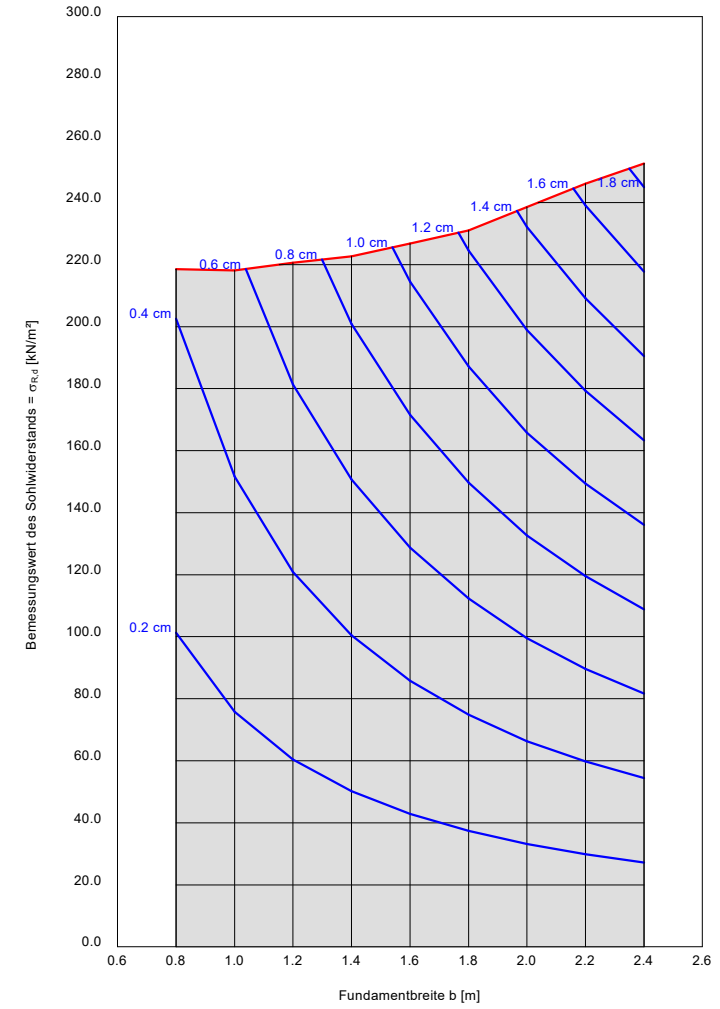
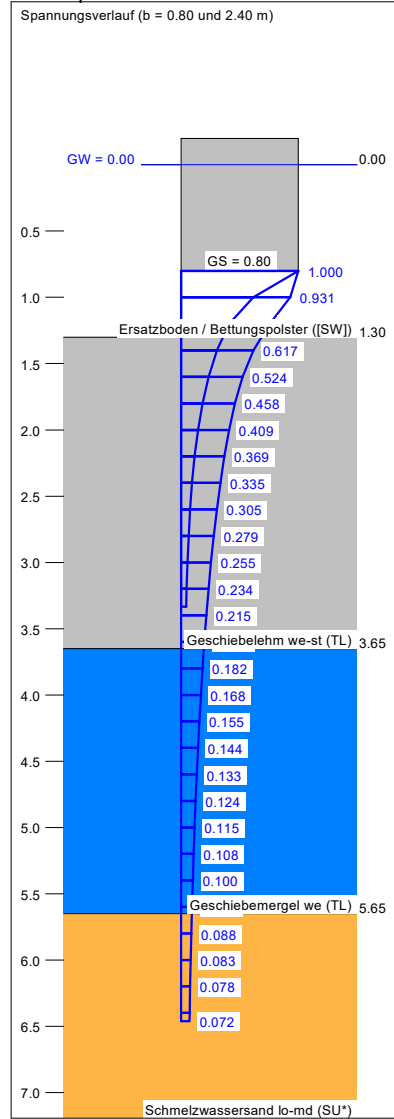
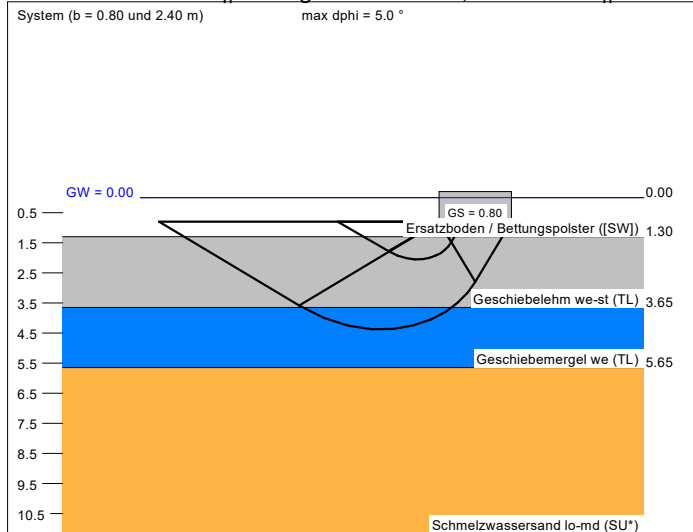
BAUGRUNDLABOR LÜNEBURG GmbH
 Gewerbegebiet 5
 21397 Vastorf
 Tel. 04137/ 813 302 o. 303
 Fax 04137/ 808 902

8064: BV - Neubau einer Halle in 21483 Wangelau, B209

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
[Grey]	18.5	10.5	34.0	0.0	60.0	0.00	Ersatzboden / Bettungspolster (SW)
[Blue]	20.0	10.0	27.5	1.0	12.0	0.00	Geschiebelehm we-st (TL)
[Orange]	18.5	10.5	30.0	0.0	16.0	0.00	Schmelzwassersand lo-md (SU*)

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Datei: 8064 Einzelfundament.gdg
 — Sohlendruck
 — Setzungen

Annahmen: KRB 1 || künftige GOF bei +1,0 m ü. HBP || Hinweise gem. Kapitel 7 + 8



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m ³]
0.80	0.80	218.6	139.9	158.4	0.43	29.6	0.69	10.27	8.40	3.33	2.05	36.7
1.00	1.00	218.1	218.1	158.0	0.58	29.2 *	0.75	10.23	8.40	3.76	2.34	27.5
1.20	1.20	220.6	317.7	159.9	0.73	28.9 *	0.79	10.19	8.40	4.17	2.63	21.9
1.40	1.40	222.6	436.4	161.3	0.89	28.7 *	0.82	10.17	8.40	4.56	2.92	18.2
1.60	1.60	226.8	580.6	164.3	1.06	28.5 *	0.84	10.15	8.40	4.95	3.21	15.5
1.80	1.80	231.0	748.5	167.4	1.23	28.4 *	0.86	10.14	8.40	5.33	3.50	13.6
2.00	2.00	238.6	954.4	172.9	1.44	28.3 *	0.96	10.12	8.40	5.72	3.79	12.0
2.20	2.20	246.0	1190.8	178.3	1.65	28.2 *	1.03	10.11	8.40	6.10	4.08	10.8
2.40	2.40	252.6	1454.9	183.0	1.86	28.1 *	1.07	10.11	8.40	6.46	4.37	9.9

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20

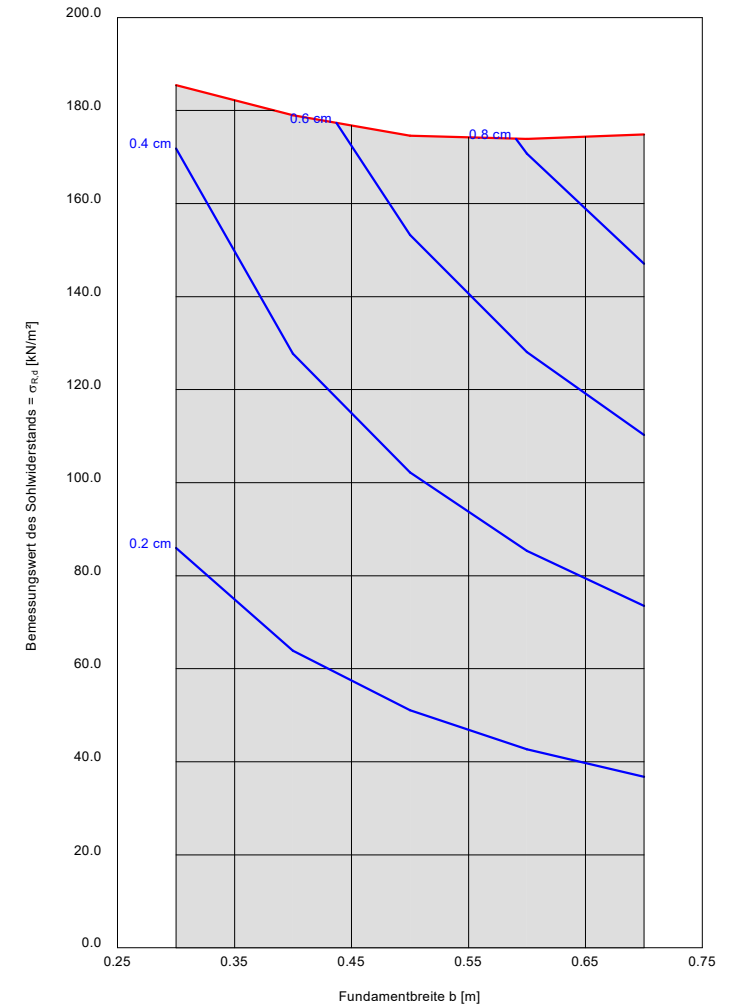
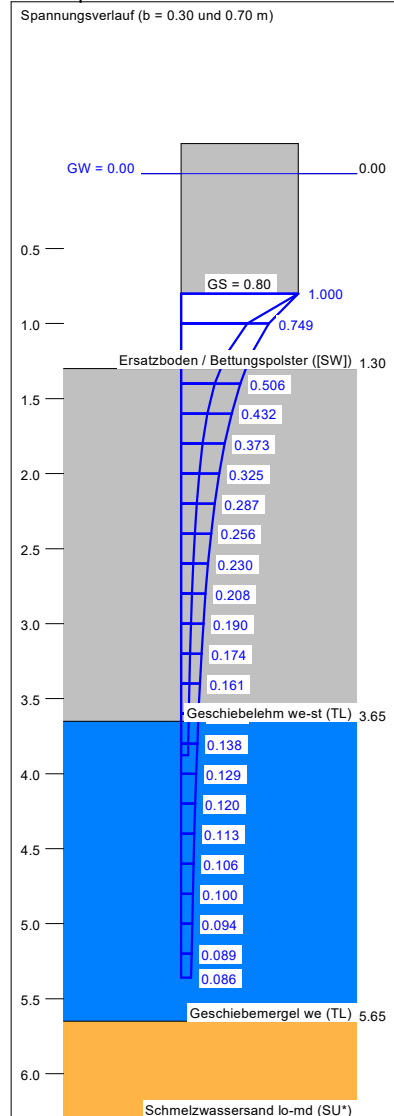
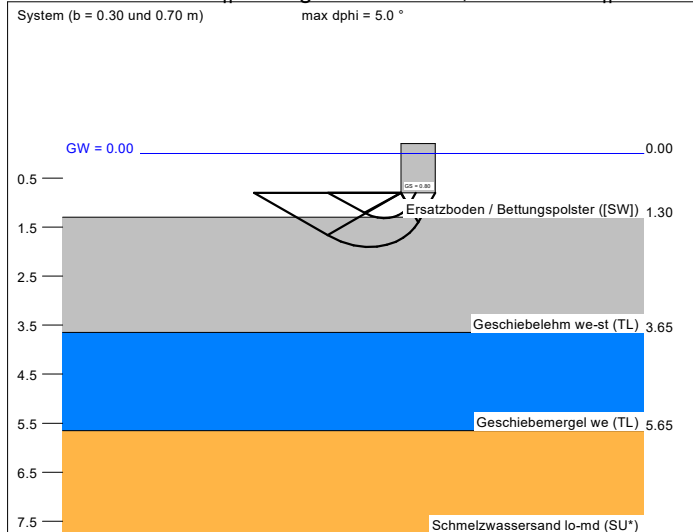
BAUGRUNDLABOR LÜNEBURG GmbH
 Gewerbegebiet 5
 21397 Vastorf
 Tel. 04137/ 813 302 o. 303
 Fax 04137/ 808 902

8064: BV - Neubau einer Halle in 21483 Wangelau, B209

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
■	18.5	10.5	34.0	0.0	60.0	0.00	Ersatzboden / Bettungspolster (SW)
■	20.0	10.0	27.5	1.0	12.0	0.00	Geschiebelehm we-st (TL)
■	18.5	10.5	30.0	0.0	16.0	0.00	Schmelzwassersand lo-md (SU*)

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 25.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Datei: 8064 Streifenfundament.gdg
 — Solldruck
 — Setzungen

Annahmen: KRB 1 || künftige GOF bei +1,0 m ü. HBP || Hinweise gem. Kapitel 7 + 8



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal ϕ	cal c	γ_2	σ_0	t_g	UK LS	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ³]
25.00	0.30	185.4	55.6	134.4	0.43	32.5 *	0.15	10.50	8.40	3.88	1.32	31.1
25.00	0.40	179.0	71.6	129.7	0.56	31.4	0.41	10.44	8.40	4.30	1.47	23.1
25.00	0.50	174.6	87.3	126.5	0.68	30.7	0.52	10.38	8.40	4.67	1.61	18.5
25.00	0.60	173.9	104.3	126.0	0.81	30.2	0.60	10.34	8.40	5.02	1.76	15.5
25.00	0.70	174.9	122.4	126.7	0.95	29.9	0.65	10.30	8.40	5.36	1.91	13.3

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20