



Baugrundgutachten

- 2. Revision des Gutachtens vom 25.02.2021
- Anpassung an den aktualisierten Normenstand
- (DIN 18533-1:2026-06 und DIN 4095-1:2026-06)

Sanierung Jugendtreff Alte Wanne Hochstr. 2 in 49124 Georgsmarienhütte

Projekt - Nr. 2021.1307-1

Datum: 23.09.2026

Auftraggeber: Stadt Georgsmarienhütte
Postfach 14 20
49112 Georgsmarienhütte

Auftragnehmer: G+S Geobüro Sack
Neulandstr. 42
49084 Osnabrück

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Untersuchungsumfang.....	4
3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	5
3.1 Allgemeines.....	5
3.2 Schichtenfolge	5
3.3 Grundwasser	7
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte	8
3.5 Bodenklassifikation nach VOB und DIN-Norm	10
3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08	10
3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196)	10
3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV-E-StB-17	11
4 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen	11
4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung	11
4.2 Schutz der Bauwerke vor Vernässung	12
4.3 Tragfähigkeit des Baugrundes/Gründungskonzept	15
4.3.1 Gründung von Bauwerksfundamenten	15
4.3.2 Gründung von Bauwerksohlen	16
4.3.3 Angaben zum Erdplanum/zu Abtragsplanien	17
4.4 Verwendung des Bodenaushubs.....	17
4.5 Baugruben und Bestandssicherung.....	19
4.5.1 Baugrubensicherung	19
4.5.2 Bestandssicherung.....	19
4.5.2.1 Erdaushub im Bereich angrenzender Gebäude	19
4.5.2.2 Unterfangungen	20
4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes.....	21
4.7 Setzungsverhalten	23
5 Chemische Untersuchung / Verwertungskategorien	24
5.1 Aushubböden im Hangbereich	24
5.2 Materialien aus dem Bereich des Parkplatzes nördlich des Gebäudes	24
6 Erdbebenzone und sonstige Georisiken.....	26
7 Baugrubenabnahme und Verdichtungsüberprüfung	26
8 Schlusswort	27

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten,
Maßstab 1 : 200
- Anlage 2: Schichtenprofile gem. DIN 4023 und Rammdiagramm gem. EN ISO
22476-2, Höhenmaßstab 1 : 50 (Anl. 2.1-2.3)
- Anlage 3: Körnungslinien gem. DIN 18123 (Anl. 3.1-3.6)
- Anlage 4: Charakteristische Bodenkennwerte der Homogenbereiche
(Anl. 4.1-4.4)

Vorliegende Unterlagen:

- Nr. 1: Anbau Grundriss EG + Übersichtsplan (Objekt-Code: L-3133.3133,
Maßnahmen-Nr.: I19-16-001., Stand 21.08.2024), Maßstab 1 : 200
- Nr. 2: Anbau Grundriss KG (Objekt-Code: L-3133.3133/.2, Maßnahmen-
Nr.: I19-16-001., Stand 21.08.2024), Maßstab 1 : 100
- Nr. 3: Anbau Ansichten (Objekt-Code: L-3133.3133/.2, Maßnahmen-Nr.:
I19-16-001., Stand 21.08.2024), Maßstab 1 : 100
- Nr. 4: Anbau OG (Objekt-Code: L-3133.3133/.2, Maßnahmen-Nr.: I19-16-
001., Stand 21.08.2024), Maßstab 1 : 100
- Nr. 5: Anbau Schnitt (Objekt-Code: L-3133.3133/.2, Maßnahmen-Nr.: I19-
16-001., Stand 21.08.2024), Maßstab 1 : 100
- Nr. 6: Lageplan mit Grundriss EG (Planungs-K 2 Neuer Weg Rehlb.,
Stand 05.02.2020, Vorabzug), Maßstab 1 : 100
- Nr. 7: Grundriss KG (Planungs-Konzept 2 Umbau, Stand 05.02.2020, Vor-
abzug), Maßstab 1 : 100
- Nr. 8: Ansichten und Schnitte (Planungs-Konzept Umbau, Stand
05.02.2021, Vorabzug), Maßstab 1 : 100
- Nr. 9: Nordansicht Gelände (Planungs-Konzept Umbau, ohne Datum),
Maßstab 1 : 100
- Nr. 10: Schnitt (Alte Wanne Turnhalle - Erweiterung, ohne Datum), Maß-
stab 1 : 200
- Nr. 11: Ansicht Nord-Ost (Alte Wanne Turnhalle - Erweiterung, ohne Da-
tum), Maßstab 1 : 200
- Nr. 12: Grundrisse UG, EG, 1. OG (Alte Wanne Turnhalle - Erweiterung,
ohne Datum), Maßstab 1 : 200

1 Einleitung

Die Stadt Georgsmarienhütte plant den Umbau und die Erweiterung des Jugendtreffs "Alte Wanne", Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte.

Das G + S Geobüro Sack wurde beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich der geplanten Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen durchzuführen und legten auftragsgemäß am 25.02. 2021 das Baugrundgutachten zum geplanten Bauvorhaben vor.

Im Zuge der weiteren Projektbearbeitung hat es seitens der Planung einige Veränderungen gegeben. Daher wurde das G + S Geobüro Sack beauftragt unter Berücksichtigung der geänderten Planung ergänzende Baugrunduntersuchungen durchzuführen und das Baugrundgutachten aus dem Jahr 2021 entsprechend zu ergänzen. Auftragsgrundlage ist das Angebot A-2523 vom 25.02.2025.

Zwischenzeitlich wurden die DIN 18533-1 und die DIN 4095-1 überarbeitet und jeweils in der Ausgabe 2026-06 neu veröffentlicht. Die OWS Ingenieurgeologen wurden daher vom Geobüro Sack gebeten, die im Baugrundgutachten enthaltenen Angaben zu den Einwirkungen durch Wasser im Baugrund und zum Schutz der erdberührten Bauteile vor Vernässung an den aktualisierten Normenstand anzupassen. Die entsprechenden Anpassungen werden mit der vorliegenden 2. Revision des Baugrundgutachtens vorgenommen. Die Ergebnisse und Bewertungen der durchgeführten Baugrunduntersuchungen bleiben davon im Übrigen unberührt.

Im Zuge der geplanten Baumaßnahmen, soll das bestehende Untergeschoss einen neuen Außenzugang mit Treppenaufgang und Aufzugstrakt erhalten. Des Weiteren soll eine Außenfläche angelegt werden, über die u.a. auch ein ebenerdiger Zugang von der bestehenden Turnhalle aus zu einem neuen Nebengebäude, das außerhalb des Bestandsgebäudes in den Hang hinein gebaut werden soll.

Im westlichen Anschluss an den Erweiterungsbau soll der Böschungsbereich abgetragen und der Böschungseinschnitt durch eine Stützwand gesichert werden.

Als Nullebene für die geplanten Umbau- und Erweiterungsmaßnahme gilt die Erdgeschoss-Fußbodenhöhe (EFH) des neuen Nebengebäudes (Funktionsräume: Umkleiden, Duschen, Geräteräume etc.) bei 130,33 mNHN. Die Sohl-Oberkante des tieferliegenden Kellerzugangs ist bei -3,2 m bzw. bei 127,13 mNHN geplant.

Die Gründungsebenen der Bauwerksfundamente werden frostfrei bei mind. 0,8 m unter den vorgenannten zukünftigen GOK angenommen, d.h. bei ca. 129,5 mNHN für das

Nebengebäude mit den Funktionsräumen und bei ca. 126,3 mNHN für den neuen Kellerzugang. Die Gründungsebene der tieferliegenden Aufzugsunterfahrt wird bei ca. 125,2 mNHN angenommen. Die Gründungsebene der Stützwand im westlichen Anschluss an den Erweiterungsbau wird bei ca. 0,8 m unter zukünftiger GOK bzw. bei ca. 128,8 mNHN angenommen.

Die angenommenen Gründungsebenen sind Grundlage der weiteren Ausführungen. Konstruktionspläne und Angaben über ankommende Lasten liegen dem Gutachter nicht vor.

2 Untersuchungsumfang

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden am 19.01.2021 in den Neubaubereichen zunächst vier Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 4, Bohrungen RKS gem. DIN EN ISO 22475-1) und vier mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 bis DPM 4, Sonde DPM gem. DIN EN ISO 22476-2) niedergebracht. Die Lage der Bodenaufschlusspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Am 30.05.2025 wurden in den Grundrissbereichen der zusätzlich geplanten Bauteile in Ergänzung zu den bisherigen Aufschlussbohrungen 2 Rammkernsondierbohrungen (RKS 5 und RKS 6) sowie eine mittelschwere Rammsondierung (DPM 5) abgeteuft.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen und gem. DIN EN ISO 22476-2 in Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.3 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden 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 beigelegt.

Die durch die Laborversuche nicht verbrauchten Bodenproben wurden entsprechend den Angaben der 1. Revision des Baugrundgutachtens bis drei Monate nach deren Vorlage aufbewahrt und anschließend verworfen.

Aus dem Bohrgut der beiden aktuellen Kleinrammbohrungen RKS 5 + 6 wurden zudem 2 Mischproben zusammengestellt und der verwertungsbezogenen chemischen Analytik zugeführt. Die Ergebnisse liegen noch nicht vor und werden nachgereicht.

Die Ergebnisse der in 2021 durchgeführten chemischen Untersuchungen sind in Kapitel 5 zusammengefasst dargestellt. Die Prüfberichte der damaligen Analysen sind dem Gutachten vom 25.02.2021 zu entnehmen.

3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Allgemeines

Das Jugendhaus „Alte Wanne“ steht am Nordhang des Rehlberges, im Südosten von Alt-Georgsmarienhütte. Südlich des Gebäudes steigt das Gelände steil in Richtung des Sportgeländes „Am Rehlberg“ an. Das neue Nebengebäude mit den Funktionsräumen soll in den Hang einschneiden.

Entsprechend der Geländemorphologie liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 3,2 m vor.

Als Bezugspunkt (BZP) für das Höhennivellement der Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) oberhalb des Jugendhauses „Alte Wanne“ mit der angegebenen Höhe von 128,96 mNHN gewählt.

Danach liegt das Gelände ca. 0,1 m bis 3,3 m höher als der Bezugspunkt.

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 Osning-Sandsteinen der Unterkreide 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 u. 4 angetroffen):

<u>Pflasterdecke</u>

bis 0,14/0,25 m unter GOK
(nur in RKS 1 u. 4 angetroffen):

Bettungsschicht (Sand)

bis ca. 0,9 m unter GOK
(nur in RKS 4 angetroffen):

Ungebundene Schottertragschicht

Recyclingbruch und Natursteinschotter, schwach schluffig, erdfeucht und locker bis mitteldicht gelagert.

bis ca. 0,3 m unter GOK
(nur in RKS 1 angetroffen):

Unterbeton (Sauberkeitsschicht)

bis 0,1/0,3 m unter GOK
(nur in RKS 2, 3 u. 6 angetroffen):

Humoser Oberboden

bis 0,6/0,9 m unter GOK
(nur in RKS 4, 5 angetroffen):

Anthropogene Auffüllung

Inhomogene, humose und mit Wurzelresten durchsetzte Gemische aus Sand, Schluff und Steinen, wobei sich die Steinanteile i. W. aus Bauschuttresten, Glasbruch, Kohleresten und Ziegelbruchresten zusammensetzen. Die Auffüllungen sind erdfeucht bis nass (Staunässe) und locker bis mitteldicht gelagert.

**bis ca. 2,5/2,9 m unter GOK bzw.
bis zur max. Aufschlusstiefe
von 2,6/3,0 m unter GOK**
(RKS 4, 5 u. 6):

Hangablagerungen (Quartär)

Inhomogene Gemische aus Sand, Schluff, Ton und Steinen, wobei sich die unterschiedlich hohen Steinanteile i. W. aus Sandstein-, untergeordnet auch aus Tonsteinbruchstücken, zusammensetzen. Die grob- bis überwiegend gemischtkörnigen, z.T. auch bindigen Hangsedimente sind erdfeucht und locker bis mitteldicht gelagert.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 2,6/3,0 m unter GOK**
(nur in RKS 1-3 erbohrt):

**Sandstein, Siltstein, Tonstein, verwittert
(Unterkreide, Osningschichten)**

Sandstein, Siltstein und Tonsteinbruchstücke mit einer schluffig-sandigen Matrix, ohne mineralischen Zusammenhalt. Der verwitterte Fels ist erdfeucht und dicht bis sehr dicht gelagert.

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der maximalen Geräteauslastung und des dann fehlenden Bohrfortschritts im Übergangsbereich von den Hangablagerungen als Lockergesteinsdeckschicht zu den unterlagernden Festgesteinsschichten der Unterkreide eingestellt. Unterhalb der erreichten Aufschlusstiefen sind nach dem NIBIS-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) des Landes Niedersachsen mäßig harte, klüftige Sand- und Mergelkalksteinschichten (Osnig-Sandstein) mit Zwischenlagen aus Kalkstein und Tonschiefer bis in noch größere Tiefen zu erwarten. Für diese Festgesteinsschichten werden einaxiale Druckfestigkeiten von ca. $12,5 \leq q_u \leq 50 \text{ MN/m}^3$ angegeben.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen am 19.01.2021 und am 30.05.2025 in den durchteuften Lockergesteinsdeckschichten (Hangablagerungen) nicht angetroffen.

Ein oberflächennahes, zusammenhängendes Grundwasservorkommen ist nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen somit nicht zu erwarten. Grundwasser kann jedoch in größeren Tiefen als Kluftgrundwasser innerhalb des Festgesteinsuntergrundes auftreten. Langjährige Grundwasserstandsmessungen oder Messstellen, anhand derer ein höchster Grundwasserstand unmittelbar abgeleitet werden könnte, liegen für das Baugrundstück nicht vor. Der Bemessungsgrundwasserstand (BGW) wird nach den vorliegenden Erkenntnissen unterhalb der für die geplanten Baumaßnahmen maßgebenden Gründungsebenen erwartet.

In niederschlagsreichen Zeiten bzw. nach anhaltenden starken Niederschlägen ist jedoch in den Hangsedimenten mit Hangsicker- und Schichtwasser zu rechnen.

Bei den anstehenden, mit Durchlässigkeitsbeiwerten von z.T. $k < 1 \cdot 10^{-04} \text{ m/s}$ dann

wenig durchlässigen Böden ist mit lokalen Vernässungen durch temporär aufgestautes (Hang-)Sicker- und Schichtwasser zu rechnen, die örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort dann zu vorübergehenden Vernässungen führen können.

Das temporär auftretende Stauwasser ist gemäß DIN 4095-1:2026-06 vom Grundwasser beziehungsweise vom Bemessungsgrundwasserstand zu unterscheiden. Aufgrund der Hanglage, der inhomogenen Zusammensetzung der Hangablagerungen und der wechselnden Durchlässigkeitsverhältnisse ist insbesondere nach stärkeren oder länger anhaltenden Niederschlägen mit einem seitlichen Zufluss von Hang-, Sicker- und Schichtwasser zu den in den Hang einschneidenden Bauteilen zu rechnen. Die hieraus resultierenden Einwirkungen auf die erdberührten Bauteilflächen werden in Kap. 4.2 beurteilt.

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 ggf. erforderlichen bauzeitlichen Flächenfilters / Bodenaustauschmaterial / Tragschichtmaterial (Kiessand 0/32, 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
Steifeziffer (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.

Vorhandenes 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)	: 35,0-40,0 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 60-120 MN/m ²	Proctordichte (P_d)	: 95-100 %

Vorhandene Auffüllungen, gemischtkörnig, humos, locker bis mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,0-19,0 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 30,0-32,5 °	Kohäsion (c')	: 0-5 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 10-40 MN/m ²		

Hangablagerungen, grob- bis gemischtkörnig, locker gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,0-19,0 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 30,0-35,0 °	Kohäsion (c')	: 0-10 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 10-40 MN/m ²		

Hangablagerungen, grob- bis gemischtkörnig, mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,5-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 32,5-37,5 °	Kohäsion (c')	: 0-20 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 20-60 MN/m ²		

Sandstein, Mergelkalkstein, Kalkstein, Tonschiefer, verwittert (GU/GU*), mitteldicht bis dicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,5-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 35,0-42,5 °	Kohäsion (c')	: 0-5 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 60-150 MN/m ²		

Sandstein, Mergelkalkstein, Kalkstein, Tonschiefer, schwach verwittert ¹⁾

Raumgewicht (γ)	: 20,5-23,5 kN/m ³		
Reibungswinkel (φ)	: 37,5-50,0 °	Kohäsion (c')	: 0-5 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 100-500 MN/m ²	(Werte mit der Tiefe zunehmend)	

¹⁾ nicht erbohrt, aber erfahrungsgemäß unterhalb der erreichten Aufschlusstiefen zu erwarten

3.5 Bodenklassifikation nach VOB und DIN-Norm

3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08

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

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Hangablagerungen:	fS/mS/S, ...	Homogenbereich B1
Festgestein:	X, ...	Homogenbereich X

Die Verteilung der o. g. Homogenbereiche ist in den Anlagen 2.1 bis 2.3 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 4.4 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:	Bodenklasse: 1 ^{1) 2)} Bodengruppe: OH
Anthropogene Auffüllungen:	Bodenklassen: 3-5 ^{1) 2)} (ggf. eingelagerte Bauwerksreste mit Vol. $\geq 0,01 \text{ m}^3$: Klassen 6, 7) Bodengruppe: A
Hangablagerungen/ Stark verwitterter Fels:	Bodenklasse: 3/4 ^{1) 2)} Bodengruppen: SE/SU/SU*/ST/GU/GU*
Fels, schwach verwittert:	Bodenklassen: 5, 6 Bodengruppe: schwach verwitterter Fels (Zv)
ggf. eingelagerte Kalkstein-Härtlinge ³⁾:	Bodenklassen: 6, 7 ⁴⁾ (bei Volumina $\geq 0,01 \text{ m}^3$)

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

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

³⁾ nicht erbohrt, aber erfahrungsgemäß unterhalb der erreichten Aufschlusstiefen zu erwarten

⁴⁾ die Unterscheidung Bodenklasse 6 und 7 erfolgt rein nach Klüftigkeit und Verwitterungszustand.

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

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Hangablagerungen sind gem. ZTV E-StB 17, Tabelle 1, nach Maßgabe der vorliegenden Bodenprofile, überwiegend in die Frostepfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostepfindlich) zu stellen.

4 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen

4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Während der Erd- und Gründungsarbeiten für die geplanten Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen ist das ggf. anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. das Tageswasser abzuführen.

Die anstehenden, teilweise verlehmt und dann auch bindigen und wasserempfindlichen Sand-Schluff-Gemische werden bei Niederschlägen verschlammen, sodass das empfohlene Bodenaustausch- und/oder Bodenauffüllmaterial (vgl. Kap. 4.3) bzw. die Sauberkeitsschicht sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene anzudecken ist.

Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Natursteinschotter 0/45-0/56, Stärke ca. 0,2 m) vorzuhalten.

In den Hangeinschnitten wird bei bzw. nach niederschlagsreichen Witterungsverhältnissen und entsprechend starkem Oberflächen- und Hangsickerwasserandrang aus den höher liegenden Geländebereichen empfohlen, entlang der Böschungsbereiche zusätzlich Drainagestränge im bauzeitlichen Schotterflächenfilter zu verlegen, um das aus dem Hang zuströmende Wasser kontrolliert fassen und abführen zu können. Bei sehr niederschlagsreichen Witterungsverhältnissen sind ggf. in der Bodenabtragsfläche zusätzliche Drainagestränge zu verlegen, um so eine kontrollierte Entwässerung des gesamten Rohplanums zu ermöglichen.

Bei den vorgenannten Maßnahmen handelt es sich ausschließlich um bauzeitliche Maßnahmen zur Wasserhaltung und zum Schutz der freigelegten Baugrundplanien. Sie sind von einer gegebenenfalls dauerhaft vorgesehenen Dränanlage zum Schutz der erdbe-rührten Bauteile zu unterscheiden. Die Anforderungen an eine dauerhafte Dränanlage werden in Kap. 4.2 behandelt.

In diesem Zusammenhang wird auf die empfohlene Baugrubenabnahme durch den Gutachter (vgl. Kap. 6.0) hingewiesen.

In den tiefer liegenden Geländebereichen, in denen bis zur Gründungsebene der Gebäudeerweiterungen bzw. bis zur Unterkante der frostsicheren Oberbauten im Bereich der befestigten Außenanlagen noch ein Bodenauftrag erforderlich wird, sind die Auffüllplanien bei Verwendung schwach bindiger bis bindiger Auffüllböden (z. B. Aushubmaterial aus höher liegenden Hangbereichen, vgl. Kap. 4.4) vor Arbeitsunterbrechungen so herzustellen, dass bei Niederschlagsereignissen ein rascher Oberflächenabfluss erfolgt. Hierzu sind die Zwischenplanien glatt abzuwalzen und mit einem ausreichenden Gefälle anzulegen. Ggf. sind zusätzliche Abflussrinnen oder Drainagegräben anzulegen. Bei längeren Arbeitsunterbrechungen wird empfohlen, die bindigen Auffüllplanien mit grobkörnigem, gut durchlässigen Kiessand- oder Schottermaterial abzudecken.

4.2 Schutz der Bauwerke vor Vernässung

Wie den Ausführungen in Kap. 3.3 zu entnehmen ist, wurde bei den Baugrunduntersuchungen in den durchteuften Lockergesteinsdeckschichten kein Grundwasser angetroffen. Grundwasser ist nach den vorliegenden Erkenntnissen erst in größeren Tiefen (>10m) als Kluftgrundwasser im Festgesteinsuntergrund zu erwarten.

Ein durch langjährige Messungen abgesicherter Bemessungsgrundwasserstand (BGW) liegt für das Baugrundstück nicht vor. Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen wird der Bemessungsgrundwasserstand unterhalb der für die geplanten Baumaßnahmen maßgebenden Gründungsebenen erwartet.

Ein Bemessungshochwasserstand ist aufgrund der Höhenlage des Baugrundstücks und der Lage außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete nicht zu berücksichtigen.

Unabhängig vom Bemessungsgrundwasserstand ist in den Hangablagerungen insbesondere nach stärkeren oder länger anhaltenden Niederschlägen mit einem seitlichen Zufluss von Hang-, Sicker- und Schichtwasser zu rechnen. Aufgrund der wechselnden Zusammensetzung und der teilweise geringen Durchlässigkeit der Hangablagerungen können sich örtliche und zeitlich begrenzte Stauwasser- und Vernässungsbereiche bilden. Diese können entlang der erdberührten Bauteile örtlich bis zur jeweiligen Geländeoberkante reichen.

Das temporär auftretende Stauwasser ist gemäß DIN 4095-1:2026-06 vom Grundwasser beziehungsweise vom Bemessungsgrundwasserstand zu unterscheiden. Aus dem möglichen örtlichen Auftreten von Stauwasser bis zur Geländeoberkante kann nicht auf

eine durchgehend hydraulisch verbundene Wassersäule zwischen der Unterkante der erdberührten Bauteile und der Geländeoberkante geschlossen werden. Ebenso ist daraus keine entsprechende vollflächige Auftriebseinwirkung abzuleiten. Aufgrund der inhomogenen Schichtenfolge ist vielmehr mit räumlich begrenzten Stauwasserhorizonten, seitlichen Sickerwasserströmungen und örtlichen Vernässungsbereichen zu rechnen.

Sofern die Bildung von Stauwasser nicht durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränanlage verhindert wird, ist für die Abdichtung der in den Hang einschneidenden erdberührten Bauteile vorsorglich eine Beanspruchung durch drückendes Stauwasser anzusetzen. Für die erdberührten Wände und Bodenplatten ist grundsätzlich die Wasserbeanspruchungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1:2026-06 zugrunde zu legen

Für die tiefer liegende Aufzugsunterfahrt kann die tatsächlich wirksame Druckwasserhöhe anhand der punktuellen Baugrundaufschlüsse nicht abschließend bestimmt werden. Aufgrund der Gründungsebene bei ca. 125,2 mNHN und des möglichen seitlichen Wasserzuflusses kann für die Abdichtungsplanung vorsorglich die Wasserbeanspruchungsklasse W2.2-E angesetzt werden. Dabei handelt es sich um einen konservativen Ansatz für die Abdichtungsplanung. Hieraus ist nicht unmittelbar eine durchgehende hydrostatische Wassersäule bis zur Geländeoberkante für die Tragwerksbemessung abzuleiten.

Die Auswahl und konstruktive Ausbildung der Abdichtung ist durch den zuständigen Objekt- beziehungsweise Abdichtungsplaner festzulegen. Alternativ kann eine wasserundurchlässige Betonkonstruktion nach der jeweils gültigen DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ vorgesehen werden.

Zur Festlegung eindeutiger Bemessungsgrundlagen für die Tragwerksplanung ist für örtlich und zeitlich begrenzt auftretendes Stauwasser vorsorglich eine zusammenhängende Druckhöhe von 1,0 m anzusetzen. Hieraus ergibt sich ein maximaler Ersatzwasserdruck von $p_{w,max} = 10 \text{ kN/m}^2$.

An aufgehenden erdberührten Wänden ist der Wasserdruck über die angesetzte Stauhöhe von 1,0 m dreiecksförmig verteilt anzusetzen.

Für erdberührte Bodenplatten und die Aufzugsunterfahrt ist ohne Berücksichtigung einer dauerhaften Dränanlage ein flächig wirkender Ersatzwasserdruck beziehungsweise Auftriebsdruck von $p_A = 10 \text{ kN/m}^2$ zu berücksichtigen.

Bei diesen Werten handelt es sich um vorsorgliche geotechnische Bemessungsansätze für örtlich und zeitlich begrenztes Stauwasser. Ein entsprechender Grundwasserstand wurde bei den Baugrunduntersuchungen nicht festgestellt. Ein Wasserdruck oder Auftrieb aus einer durchgehenden Wassersäule von der Unterkante der Aufzugsunterfahrt bis zur Geländeoberkante ist auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht anzusetzen.

Zum Schutz der in den Hang einschneidenden erdberührten Bauteile kann eine U-förmige Dränanlage um die jeweiligen Bauteile vorgesehen werden. Wird die Bildung von Stauwasser durch eine fachgerecht bemessene, auf Dauer funktionsfähige Dränanlage verhindert, kann für die hiervon erfassten Bauteilbereiche die Wasserbeanspruchungsklasse W1.2-E angesetzt werden. In diesem Fall kann auch der vorgenannte Ersatzwasserdruck im regulären Bemessungsfall entfallen.

Voraussetzung hierfür ist, dass eine ausreichend leistungsfähige und rechtlich zulässige Vorflut, die Rückstausicherheit, die hydraulische und mechanische Filterstabilität sowie die dauerhafte Kontrolle, Spülung und Wartung der Dränanlage gewährleistet sind. Die Planung, Bemessung und Ausführung der Dränanlage hat nach den hierfür maßgebenden Regelungen der DIN 4095:1990-06 zu erfolgen. Die DIN 4095-1:2026-06 regelt ergänzend die Begriffe und die Einwirkungen durch Wasser im Baugrund.

Die Dränrohre sind in ausreichend durchlässigem sowie hydraulisch und mechanisch filterstabilem Material zu verlegen. Alternativ sind geeignete Filtervliese oder Dränelemente vorzusehen. Die Arbeitsraumverfüllung ist so herzustellen, dass Hang-, Sicker- und Schichtwasser der Dränanlage ungehindert zufließen kann. Verschlammungen, Vermischungen mit geringer durchlässigem Bodenmaterial und Ablagerungen von Baustellenresten sind zu vermeiden.

Soll die Durchlässigkeit der Arbeitsraumverfüllung bei der Bestimmung der Wasserbeanspruchung berücksichtigt werden, ist für das tatsächlich vorgesehene Verfüllmaterial ein Durchlässigkeitsbeiwert von mindestens $k \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ nachzuweisen. Dieser Wert kann nicht allein aus der Körnungsbezeichnung des Materials abgeleitet werden. Eine durchlässige Arbeitsraumverfüllung verhindert für sich allein keine Stauwasserbildung. Zusätzlich muss ein dauerhaft wirksamer Abfluss des aufgenommenen Wassers gewährleistet sein.

Die Geländeoberfläche ist so zu planen und herzustellen, dass Niederschlags- und Oberflächenwasser vom Gebäude weggeleitet wird. Ein konzentrierter Zufluss von Oberflächenwasser in die Arbeitsräume oder zu den erdberührten Bauteilen ist dauerhaft zu vermeiden.

Ergänzend zu den vorgenannten Ausführungen sind die jeweils gültigen Normen, Richtlinien und behördlichen Anforderungen zu beachten.

4.3 Tragfähigkeit des Baugrundes/Gründungskonzept

4.3.1 Gründung von Bauwerksfundamenten

Nach Maßgabe der vorliegenden Schichten- und Rammprofile stehen in den angenommenen Gründungsebenen für die geplanten Erweiterungsbauten (Funktionsräume, Aufzug, Kellerzugang) überwiegend ausreichend tragfähige Lockergesteinsböden (Hangablagerungen) in mitteldichter Lagerung bzw. mindestens steifplastischer Konsistenz (je nach Feinkornanteil und kohäsiver Bodeneigenschaften) an.

Ein Mehraushub bzw. Bodenaustausch unter den Fundamenten ist daher im Regelfall nicht bzw. nur in der Stärke des ggf. erforderlichen bauzeitlichen Flächenfilters notwendig.

Sollten örtlich im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten in den jeweiligen Gründungstiefen durch Hangsickerwasser bereits durchnässte und aufgeweichte Böden angetroffen werden, so sind diese dann vollständig bzw. bis zu einer Stärke von max. ca. 0,5 m auszuheben und durch nichtbindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Kiessand 0/32 oder Natursteinschotter 0/45-0/56 bzw. ein äquivalentes raumbeständiges und umweltverträgliches Recycling-Material zu ersetzen. Dabei ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45° einzuhalten. Bei Verwendung von Magerbeton entfällt ein Überstand. Der Magerbetonsockel muss dann jedoch bis auf mindestens mitteldicht gelagerten oder steifplastischen und dann ausreichend tragfähigen Baugrund geführt werden. In diesem Zusammenhang wird auf die empfohlene Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter hingewiesen (vgl. Kap. 6.0).

Sollte örtlich ein Bodenaustausch oder noch eine Bodenauffüllung unter den Fundamenten erforderlich werden, so ist das (Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüll-)Material dann lagenweise in Schüttstärken bis max. 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 100 % der Proctordichte zu verdichten. Die Wahl des

Verdichtungsgerätes ist dabei derart auf die Schüttstärke abzustimmen, dass keine dynamische Verdichtungsenergie in den ggf. unterlagernden bindig-gemischtkörnigen Baugrund eingetragen wird. Die erreichte Verdichtung ist durch den Gutachter nachzuweisen.

Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte ergeben, welches Material für den Bodenaustausch bzw. für die Bodenauffüllung gewählt werden kann. Im Bedarfsfall dient die erste Lage des Bodenaustauschmaterials auch gleichzeitig als bauzeitlicher Flächenfilter (vgl. Kap. 4.1). Bei Verwendung sandiger, grob- bis gemischtkörniger Auffüllböden (vgl. Kap. 4.4) wird im Bedarfsfall ggf. ein gesonderter Kiessand- oder Schotterflächenfilter erforderlich.

Höher liegende Fundamentierungen sind in Nachbarschaft zu tiefer liegenden Bauteilen zum tieferliegenden Bauteil hin in einem Winkel von 30° abzutreten bzw. soweit tieferzuführen, dass der Winkel zwischen den benachbarten Fundamentunterkanten nicht mehr als 30° beträgt.

Auf eine Abtreppe der Fundamente kann verzichtet werden, wenn die tieferliegenden Bauteile so bemessen werden, dass sie den Lasteintrag durch die höher liegenden Fundamente des benachbarten, höher liegenden Bauteils aufnehmen können.

4.3.2 Gründung von Bauwerksohlen

Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäudesohlen vom Tragwerksplaner als elastisch gebettete Sohlplatten gerechnet und entsprechend konstruktiv bewehrt werden. Bei den nur erwartet geringen Verkehrslasten, sind dann über den Einbau und die Verdichtung ggf. erforderlicher Füllböden gem. Kap. 4.4 und der Maßnahmen zum Schutz der Erdplanien vor Verschlammung durch Niederschlags- und Hangsickerwasser und vor strukturellen Störungen durch unsachgemäße Behandlung der Erdplanien (vgl. Kap. 4.3.3) keine weiteren bodenverbessernden oder zustandserhaltenden Maßnahmen erforderlich.

Sollten seitens des Tragwerksplaners jedoch höhere Anforderungen an den Baugrund unterhalb der Sohlplatten gestellt werden, so ist der Gutachter umgehend zu benachrichtigen, um die Dimensionierung dann erforderlicher Tragschichten zu erarbeiten.

Werden die Gebäudesohlen freitragend, auf den Fundamenten aufliegend, also statisch quasi als "Decke" bemessen, so bestehen dann keine besonderen Anforderungen an

den Baugrund unterhalb der Sohlen. Es sind lediglich hohlraumarme Verfüllungen zu gewährleisten.

4.3.3 Angaben zum Erdplanum/zu Abtragsplanien

Die in den Aushubebenen (für die Fundament- und Sohlplattengründungen sowie für den frostsicheren Oberbau befestigter Außenflächen) anstehenden Böden sind teilweise als bindig-gemischtkörnige Lockergesteinsböden der Bodengruppen SU* oder ST 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 kann bei ungünstigen Bodenwassergehalten zu einem Porenwasserüberdruck und dann zu Aufweichungen, dem sog. "Matratzenefekt" führen. Es wird daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bindig-gemischtkörnige Erdplanien nicht mittels schwerer oder gummibereifter Baufahrzeuge zu befahren oder mittels dynamischer Verdichtungsgeräte zu bearbeiten sind.

Auch nach Einbringen eines bauzeitlichen Flächenfilters (vgl. Kap. 4.1) ist ein Befahren des Planums mit schwerem Gerät nicht unbedingt 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.

4.4 Verwendung des Bodenaushubs

Die bei den Erdaushubarbeiten anfallenden, grob- bis gemischtkörnigen Böden (Hangablagerungen) können aus bodenmechanischer Sicht als Füllmaterial im Bereich der Arbeitsräume oder als Auffüllböden nur bedingt verwendet werden.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf die bodenmechanische Eignung der Aushubböden als Füllmaterial. Soll die Arbeitsraumverfüllung zugleich eine hydraulische Funktion übernehmen und das anfallende Hang-, Sicker- und Schichtwasser einer dauerhaften Dränanlage zuführen, sind ergänzend die Angaben in Kap. 4.2 zu beachten. In

diesem Fall ist ein ausreichend durchlässiges, homogenes und filterstabiles Verfüllmaterial zu verwenden. Die hierfür erforderliche Durchlässigkeit ist am tatsächlich vorgesehenen Verfüllmaterial nachzuweisen. Die anfallenden, inhomogen zusammengesetzten Hangablagerungen sind für eine derartige hydraulisch wirksame Arbeitsraumverfüllung ohne gesonderten Nachweis nicht geeignet.

Grobkörnige und nichtbindige, gemischtkörnige Aushubböden können grundsätzlich wieder eingebaut und verdichtet werden, sofern sie weitestgehend sortenrein gefördert und bis zum Wiedereinbau zwischengelagert werden können.

Bindig-gemischtkörnige Böden hingegen bzw. Gemische aus Sand und Lehm 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.

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. 6.0).

4.5 Baugruben und Bestandssicherung

4.5.1 Baugrubensicherung

Im Hangeinschnitt können aufgrund des steil ansteigenden Geländes keine Regelböschungen nach DIN 4124 ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis angelegt werden. Die hangseitigen Baugrubenwände sind somit durch einen Verbau, der statisch nachzuweisen ist, zu sichern. Alternativ ist die Standsicherheit der Gesamtböschung, d.h. der Baugrubenböschung einschließlich der Geländeböschung oberhalb der oberen Baugrubenkante, für den bauzeitlichen Zustand rechnerisch nachzuweisen. Hierfür sind dann jedoch noch ergänzende Baugrunduntersuchungen erforderlich.

Baugrubenwände außerhalb des Hangbereiches können in den überwiegend sandigen und sandig-steinigen Hangablagerungen aus bodenmechanischer Sicht gem. DIN 4124 im Schutze der bauzeitlichen Wasserhaltung (vgl. Kap. 4.1) bis 45 ° abgeböschet 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. Bis zu Aushubtiefen von maximal 1,25 m kann senkrecht geschachtet werden.

Können keine Böschungen angelegt werden (z. B. aus Platzmangel), so ist ein Baugrubenverbau, der statisch nachzuweisen ist, auszuführen. Unter Beachtung der ab Tiefen von ca. 2,5-3,0 m unter GOK anstehenden Festgesteinsschichten sind beim Einbringen von Verbauelementen entsprechende Einbringhilfen (Vorböhrungen) 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.

4.5.2 Bestandssicherung

4.5.2.1 Erdaushub im Bereich angrenzender Gebäude

Bei den Gründungsarbeiten im Bereich des Bestandes sind grundsätzlich die Aushubbegrenzungen der DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude) zu beachten.

Dies bedeutet, dass vor bestehenden Fundamenten generell nur bis 0,5 m über deren Gründungsebene (= UK-Fundament) ausgeschachtet werden darf (Verbleib einer Erdberme). Ab einem senkrecht zum Bestand horizontal gemessenen Abstand von 2,0 m darf dann die vorgenannte Erdberme in einem Winkel von max. 26,5° (Böschungsneigung 1:2) abgeböschet werden. Wird die Erdberme wie vorgenannt hergestellt, so können Bodenaustausch- und Gründungselemente des geplanten Anbaus abschnittsweise (mit $b \leq 1,25$ m) in die Berme eingebracht werden.

4.5.2.2 Unterfangungen

Im Zuge der geplanten Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen werden nach den aktuell vorliegenden Planunterlagen in Teilabschnitten Unterfangungsarbeiten am Bestand erforderlich. Für diese Teilbereiche ist vom Tragwerksplaner vorab noch zu prüfen, ob die Rahmenbedingungen am Gebäudebestand eine konventionelle Unterfangung nach DIN 4123 zulassen. Im Zuge dieser Prüfung sind die konstruktiven Merkmale des zu unterfangenden Bauteils, die darauf wirkenden Bestandslasten sowie insbesondere auch die Gründungssituation am Bestand zu erkunden, z. B. durch Erkundungsschürfe, und vom Tragwerksplaner in Bezug auf die geplante Unterfangung zu beurteilen.

Da im unmittelbaren Nahbereich des zu unterfangenden Bauteils kein Baugrundaufschluss bis in ausreichende Tiefe für den Baugrundnachweis vorliegt, wird empfohlen, den Erdaushub zunächst bis zur maximal zulässigen Tiefe vorzunehmen und davon ausgehen dann eine ergänzende Baugrunduntersuchung zur Unterfangung durchzuführen. Nach Beurteilung der Gründungssituation am zu unterfangenden Bestandsbauteil durch den Tragwerksplaner werden die Unterfangungsdetails dann in einer ergänzenden Gutachterliche Stellungnahme ausgearbeitet.

Die Unterfangung ist bis mind. 0,5 m unter die Aushubebene für die Baugrubensohle und bis in ausreichend tragfähigen Baugrund in Form mindestens mitteldicht gelagerter nichtbindiger Böden oder mindestens steifplastischer bindiger Böden bzw. bis auf den im Untergrund zu erwartenden Festgesteinshorizont (Osning-Schichten der Unterkreide) zu führen.

Lassen die Gründungsbedingungen des Bestandes konventionelle Unterfangungsarbeiten zu, sind diese gem. DIN 4123 auszuführen. Dabei findet eine Tieferführung der Bestandslasten in tiefere Bodenschichten statt. Wird der Unterfangungsbalken auf festen Fels abgesetzt, so ist nicht mit nennenswerten Setzungen an der Unterfangung zu rechnen. Wird die Unterfangung hingegen in nicht vollständig vorkonsolidierten

Hangablagerungen abgesetzt, so ist auch bei fachgerechter Ausführung der Unterfangung mit resultierenden Baugrundsetzungen infolge der Lastumlagerungen zu rechnen. Nach DIN 4123 werden unter solchen Bedingungen Setzungen in der Größenordnung bis ca. 0,5 cm als unvermeidbar angesehen. Das Auftreten von Rissbildungen im zu sichernden Bestand kann dann nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Ist eine konventionelle Unterfangung des zu sichernden Bauteils nach DIN 4123 bei einer dafür nicht geeigneten Bestandskonstruktion oder ungeeigneter Baugrund- und Grundwasserverhältnisse nicht möglich, so sind gesonderte Unterfangungs- oder Nachgründungsmaßnahmen aus dem Bereich des Spezialtiefbaus zu erarbeiten (z. B. Kleinpesspfähle, Mikropfähle, HDI-Unterfangungen o.ä.). Auch hierfür werden im Bedarfsfall ergänzende Baugrunduntersuchungen erforderlich.

4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes

Es können bewehrte Einzel- und Streifenfundamente mit einer bewehrten Sohlplatte aber auch Plattengründungen in vom Tragwerksplaner noch anzugebender Stärke zur Ausführung kommen.

Unter Beachtung einer rechnerischen Setzungsbegrenzung auf $s_g = 2,0$ cm, der noch zul. Winkelverdrehung von $\alpha_{krit.} = 1/500$ und der zu berücksichtigenden Teilsicherheitswerte für den Grenzzustand GEO 2, sind folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) anzusetzen bzw. unter Berücksichtigung der Gesamtsicherheit von $\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)} = 2,0$ folgende Sohldruckspannungen ($\sigma_{zul.}$) in der Lasteintragsfläche (Unterseite Fundament) zulässig:

A) Nebengebäude (Funktionsräume) und Stützwand

Streifenfundamente:

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]:	378	413	448	504	560	581	546	518
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [kN/m²]:	270	295	320	360	400	415	390	370
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	0,7	0,9	1,1	1,4	1,8	2,0	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	38,6	32,8	9,1	25,7	22,2	20,8	19,5	18,5

Einzelfundamente (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]:	504	602	700	644	574	532	490	462

Zul. Sohldruck σ_{zul} [kN/m²]:	360	430	500	460	410	380	350	330
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	0,6	1,2	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	60,0	35,8	27,8	23,0	20,5	19,0	17,5	16,5

B) Aufzug / Kellerzugang

Streifenfundamente:

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]:	392	672	994	896	840	784	770	756
Zul. Sohldruck σ_{zul} [kN/m²]:	280	480	710	640	600	560	550	540
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	0,6	1,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	46,7	40,0	35,5	32,0	30,0	28,0	27,5	27,0

Einzelfundamente (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]:	1330	1148	952	840	770	728	700	686
Zul. Sohldruck σ_{zul} [kN/m²]:	950	820	680	600	550	520	500	490
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	63,3	41,0	34,0	30,0	27,5	26,0	25,0	24,5

Zwischenwerte können bei den Belastungstabellen jeweils linear interpoliert werden.

Bei Rechteckfundamenten mit gedrunenem Grundriss (Seitenverhältnisse $a/b \leq 1,5$) ist die jeweils schmalere Fundamentseite als Fundamentbreite b der o. g. Tabelle maßgebend.

Kommt eine Streifen-/Einzelfundamentierung mit aufliegender Sohlplatte zur Ausführung, so beträgt die Mindestbreite der Fundamente $b = 0,4$ m, die Mindesteinbindetiefe $t = 0,5$ m (einschl. Sohlplattenstärke). Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist dann eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.

Außenfundamente sind bei mind. 0,8 m unter benachbarter GOK zu gründen. Zu beachten sind die Angaben der EN ISO 13793 (Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Wärmetechnische Bemessung von Gebäudegründungen zur Vermeidung von Frosthebungen).

Kommt eine Plattengründung mit ungleichmäßig verteilten Einzel- und Streifenlasten als sog. "versteckte" Streifen-/Einzelfundamentierung zur Ausführung, so sind zur Dimensionierung der Platte im Bereich der ankommenden Lasten die o. g. zulässigen Einzel-

und Streifenlasten anzusetzen. Die Fundamentbreite b ist dann als Einflussbreite zu berücksichtigen.

Bei schräg außermittig resultierenden Lasteinwirkungen sind die rechnerischen Ersatzflächen ($A' = a' \cdot b'$), die sich aus der Exzentrizität des Lastangriffspunktes nach DIN 4017 ergeben, für den Ansatz der zulässigen Sohl drücke gem. o. g. Belastungstabelle maßgebend.

Für die Bemessung von Plattengründungen nach dem einfachen Bettungsmodulverfahren ist unter Voraussetzung einer annähernd gleichmäßig über die gesamte Platte verteilten Flächenlast ein Einheitsbettungsmodul von $k_s = 18 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu bringen.

4.7 Setzungsverhalten

Die durch die Bauwerkslasten bedingten Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $s_g = 2,0 \text{ cm}$ 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 $s_g = \sigma/k_s$.

In den Teilabschnitten, in denen die Erweiterungsbauten direkt an den Bestand anbinden bzw. angrenzen, kann es trotz der Vorbelastungen des Baugrundes durch die Bestandslasten zu Mitnahmesetzungen kommen. Infolge solcher Mitnahmesetzungen sind Spannungsumlagerungen im vorhandenen Gebäude möglich, wobei geringfügige Rissbildungen nicht auszuschließen sind.

Bei Gründungen auf Geländeanhebungen oder Erd- und Dammaufschüttungen sind zusätzlich zu den Setzungen aus den Bauwerkslasten Eigensetzungen (Konsolidationssetzungen) der Aufschüttung sowie Setzungen des Untergrundes durch die zusätzliche Erdauflast zu berücksichtigen.

Auf mögliche Baugrundsetzungen durch konventionelle Unterfangungen nach DIN 4123 wurde bereits in Kap. 4.5.2.2 hingewiesen.

5 Chemische Untersuchung / Verwertungskategorien

5.1 Aushubböden im Hangbereich

Im Hinblick auf den erforderlichen Bodenaustausch für die Vorbereitung der Gründung der verschiedenen Bauteile (Nebengebäude mit Treppenaufgang, Aufzug, Stützwand) können zunächst die Ergebnisse der in 2021 durchgeführten Analytik herangezogen werden. Die Analysen erfolgten damals für die im Bereich der RKS 4 angetroffene Auffüllung („Auffüllung RKS 4“) gemäß der LAGA-Richtlinie (TR Boden, 2004).

Im Abgleich mit den Zuordnungswerten der LAGA wurde das mit der Probe „**Auffüllung RKS 4**“ erfasste Material aufgrund der Befunde für den pH-Wert (11,4), der Leitfähigkeit (674 $\mu\text{S}/\text{cm}$) und des Sulfatgehaltes von 28 mg/l der **Einbauklasse Z 1.2** gemäß LAGA zugeordnet. Die vollständigen Ergebnisse sind dem Gutachten vom 25.02.2021 zu entnehmen.

Die aktuelle Analytik von Auffüllungsmaterial erfolgt nach der seit 2023 geltenden Ersatzbaustoffverordnung (EBV) am Probenmaterial aus RKS 5. Aufgrund der geringen Probenmenge erfolgt die aktuelle Analytik zunächst nur auf die Parameter PAK im Feststoff und Sulfat im Eluat.

Zudem wird das Material der Hangablagerungen ohne mineralische Fremddanteile gemäß EBV auf die Parameter der Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 3-5 (BM-0) untersucht. Die Ergebnisse werden nach Eingang vom Labor vorgelegt.

5.2 Materialien aus dem Bereich des Parkplatzes nördlich des Gebäudes

Asphaltdecke

Die im Zuge der Erkundung von 2021 entnommenen Proben aus der etwa 7 – 10cm starken Asphaltdecke des Parkplatzes wurden als Mischprobe „**MP Asphalt Parkplatz**“ der chemischen Analytik auf PAK im Feststoff, Phenolindex im Eluat und Asbest (qualitativ) zugeführt. Die Untersuchungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisse Asphalt

Probe	PAK _{EPA} [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Asbest	Verwertungsklasse gemäß RuVA-StB 01
MP Asphalt Parkplatz	n.b.	< 0,010	Nicht nachweisbar	A

n.b. = nicht berechenbar, da Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

Die Grenze zwischen Asphalt der uneingeschränkt auch im Heißmischverfahren verwendet werden darf und teerhaltigen Materialien, die nur mit ausgewählten Kaltverfahren verwendet werden dürfen, wird in der Regel mit (s. RuVA-StB 01) mit 25 mg/kg TR festgelegt.

Das untersuchte Asphaltmaterial der Mischprobe „**MP Asphalt Parkplatz**“ ist entsprechend der vorliegenden Analysenergebnisse als **teerfrei** einzustufen. Asbest und Phenole konnten nicht nachgewiesen werden.

Das Asphaltmaterial kann unter der Abfallschlüsselnummer 17 03 02 „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen“ der Verwertung zugeführt werden. Die Materialien entsprechen der Verwertungsklasse A gemäß RuVA – StB 01 und können dementsprechend auch als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wiedereingesetzt werden.

Die Asphaltdecke auf der Parkplatzfläche wurde seit 2021 nicht verändert. Aus gutachtlicher Sicht sind die Analysenergebnisse aus 2021 daher weiterhin als valide anzusehen und für die Einleitung der Entsorgung einsetzbar.

Ungebundene Tragschicht

Aus dem unterhalb der Asphaltdecke angetroffenen, etwa 0,2 – 0,3m starken Tragschichtmaterialien wurde im Rahmen der Untersuchungen im Jahr 2021 eine Mischprobe („**MP Tragschicht Parkplatz**“) erstellt und der chemischen Analytik gemäß der LAGA – Richtlinie zugeführt.

Nach der damaligen Untersuchung wurde das erfasste Schottermaterial der Tragschicht der Einbauklasse **Einbauklasse Z0** zugeordnet.

Eine aktuelle Beprobung des Parkplatzunterbaus und eine den Anforderungen der Ersatzbaustoffverordnung genügende Analytik wurde bisher nicht eingeleitet.

6 Erdbebenzone und sonstige Georisiken

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 liegt die Stadt Georgsmarienhütte in keiner Erdbebenzone.

Auch hinsichtlich weiterer Georisiken (Subrosion, Bergschadensgefährdung durch Altbergbau, Methanausgasungen o.ä.), liegen dem Gutachter derzeit keine konkreten Hinweise vor, die planerisch zu berücksichtigen wären.

Es ist bekannt, dass im 2. Weltkrieg ein Luftschutzbunker als Stollenanlage im Rehlberg angelegt wurde. Einer von 4 ehemaligen Zugängen zu dieser Stollenanlage liegt am Jugendhaus „Alte Wanne“. Über die Ausdehnung und aktuelle Beschaffenheit der Stollenanlage liegen dem G + S Geobüro Sack keine Erkenntnisse vor. Es ist planerisch zu prüfen, ob die geplanten Erweiterungsbauten für das Jugendhaus im Einflussbereich von Stollenbauten der alten Luftschutzbunkeranlage liegen.

Sollten im Zuge der Baumaßnahmen Hinweise auf die vorgenannte Stollenanlage angetroffen werden, so sind diese planerisch zu berücksichtigen bzw. hinsichtlich ihrer Bedeutung für das geplante Bauvorhaben fachtechnisch zu beurteilen.

7 Baugrubenabnahme und Verdichtungsüberprüfung

Nach Freilegung der Baugrubensohle / Gründungsohle 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 eventuell erforderliche Bodenaustauscharbeiten exakt festgelegt und es erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen Wasserhaltung, zur Baugrubensicherung, zur ggf. erforderlichen Unterfangung und zur Gründung.

Während und nach Fertigstellung von Bodenaustausch- und Bodenverfüllmaßnahmen und der Verdichtungsarbeiten ist gem. DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 5.3.4, eine Überprüfung der erreichten Verdichtung durch den Gutachter erforderlich.

8 Schlusswort

Nach den vorliegenden Planunterlagen und den anstehenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen wird das Bauvorhaben der Geotechnischen Kategorie 2 (GK2) zugeordnet.

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

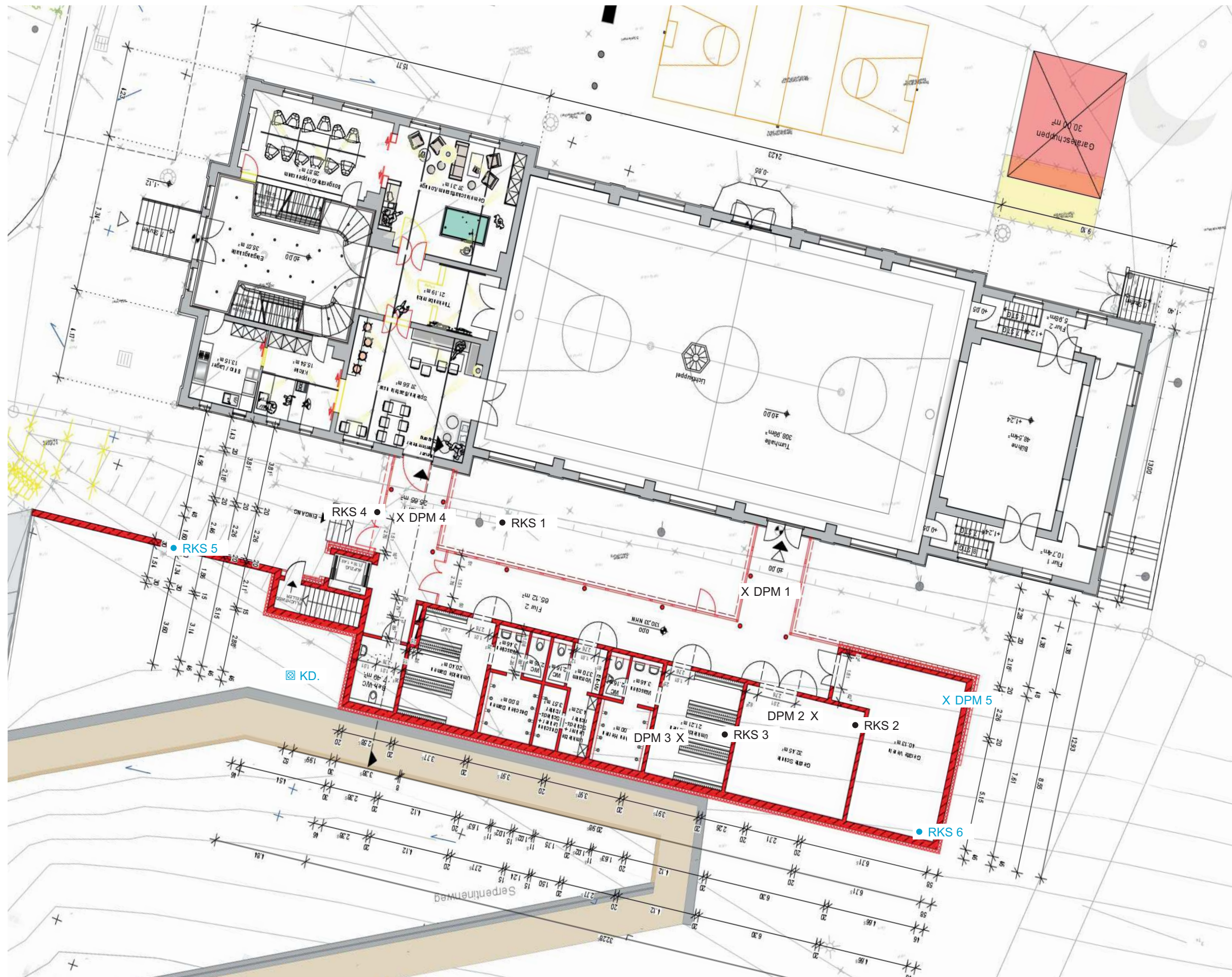
Osnabrück, den 23.09.2026



Dipl.-Geol. Michael Sack

gez.

Dipl.-Geol. St. Kunk



Legende

- RKS 1 Rammkernsondierbohrung
DN 36/50 EN ISO 22475-1
vom 19.01.2021
- X DPM 1 Mittelschwere Rammsondierung
gem. EN ISO 22476-2
vom 19.01.2021
- RKS 5 Rammkernsondierbohrung
DN 36/50 EN ISO 22475-1
- X DPM 5 Mittelschwere Rammsondierung
gem. EN ISO 22476-2
- ☐ KD. Kanaldeckel mit 128,96 mNHN
als Bezugspunkt für das
Höhennivellement



GEOBÜRO SACK

BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND SCHADSTOFFE

Neulandstraße 42, 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-5979944 Fax: 0541-5979947

Projekt: Sanierung Jugendtreff „Alte Wanne“
Hochstraße 2
in 49124 Georgsmarienhütte

Auftraggeber: Stadt Georgsmarienhütte
Oeseder Straße 85
in 49124 Georgsmarienhütte

Bezeichnung: Lage der Bodenaufschlusspunkte
RKS 1 - RKS 6 und DPM 1 - DPM 5



Maßstab 1:200

0 2 4

Anlage 1 Projekt-Nr.: 2021.1307

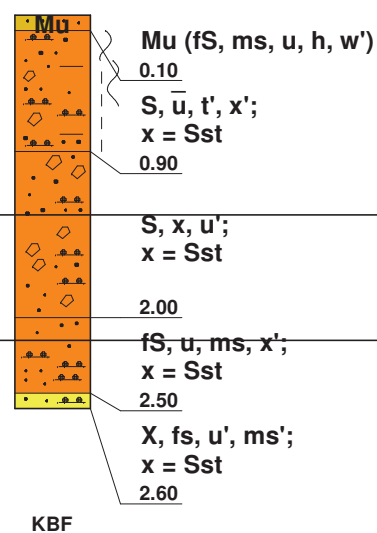
Bearbeitung: Datum: 30.05.2025

Funktionsräume

Gepl. EFH bei 130,33 mNHN

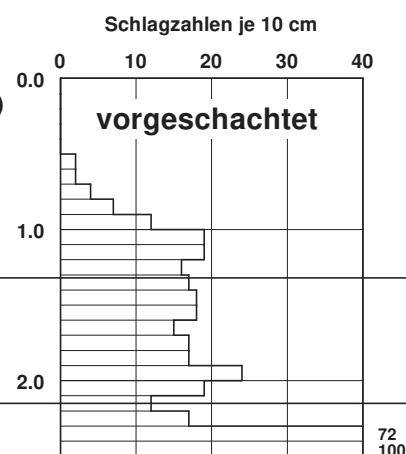
RKS 2

131,65 mNHN



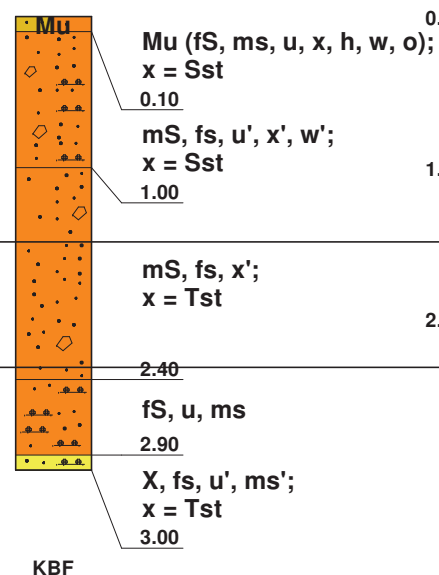
DPM 2

131,65 mNHN



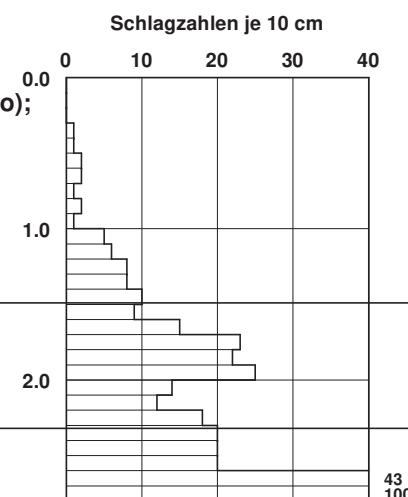
RKS 3

131,82 mNHN



DPM 3

131,82 mNHN



Ang. Gründungsebene bei ca. 129,5 mNHN

Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Hangablagerungen:	fS/mS/S, ...	Homogenbereich B1
Festgestein:	X, ...	Homogenbereich X

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

steif		Sand (S)
weich - steif		Feinsand (fS)
weich		Mittelsand (mS)
		Steine (X)
		Hum. Oberboden (Mu)

Abkürzungen

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

BZP = Kanaldeckel mit 125,68 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



Projekt: Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne"
Hochstraße 2
in 49124 Georgsmarienhütte

Bauherr: Stadt Georgsmarienhütte
Oeseder Straße 85 in 49124 GMH

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 2, RKS 3
Rammdiagramme DPM 2, DPM 3

Projekt-Nr.: 2021.1307 Maßstab: 1 : 50

Datum: 19.01.2021 Anlage: 2.2

Bereich Stützwand

Bereich Geräte Verein

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

- Sand (S)
- Feinsand (fS)
- Mittelsand (mS)
- Hum. Oberboden (Mu)
- Auffüllung (A)

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
- v̄ = stark verwittert
- v' = schwach verwittert

Grundwasser

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

GEOBÜRO SACK
BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND SCHADSTOFFE
Neulandstraße 42, 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-5979944 Fax: 0541-5979947

Projekt: **Neubau Jugendtreff "Alte Wanne"**
Hochstraße 2
in 49124 Georgsmarienhütte

Bauherr: **Stadt Georgsmarienhütte**
Oeseder Straße 85 in 49124 GMH

Planinhalt: **Schichtenprofile RKS 5 , RKS 6**
Rammdiagramm DPM 5

Projekt-Nr.: 2021.1307 Maßstab: 1 : 50
Datum: 30.05.2025 Anlage: 2.3

Zukünftige GOK bei ca. 129,6 mNHN

Geplante EFH bei 130,33 mNHN (= 0,0-Ebene)

RKS 5

132,25 mNHN

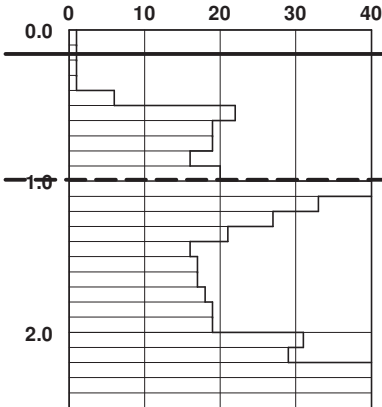
RKS 6

132,18 mNHN

DPM 5

130,49 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm



Angenommene Gründungsebene (UK-Fundament)
bei ca. 129,5 mNHN

Angenommene Gründungsebene (UK-Fundament Stützwand)
bei ca. 128,8 mNHN

Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Hangablagerungen:	fS/mS/S, ...	Homogenbereich B1
Festgestein:	X, ...	Homogenbereich X

G+S Geobüro Sack

Neulandstraße 42 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541 - 59 79 94 4 Fax: 0541 - 59 79 94 7

Bearbeiter: aw, ms

Datum: 22.01.2021

Körnungslinie

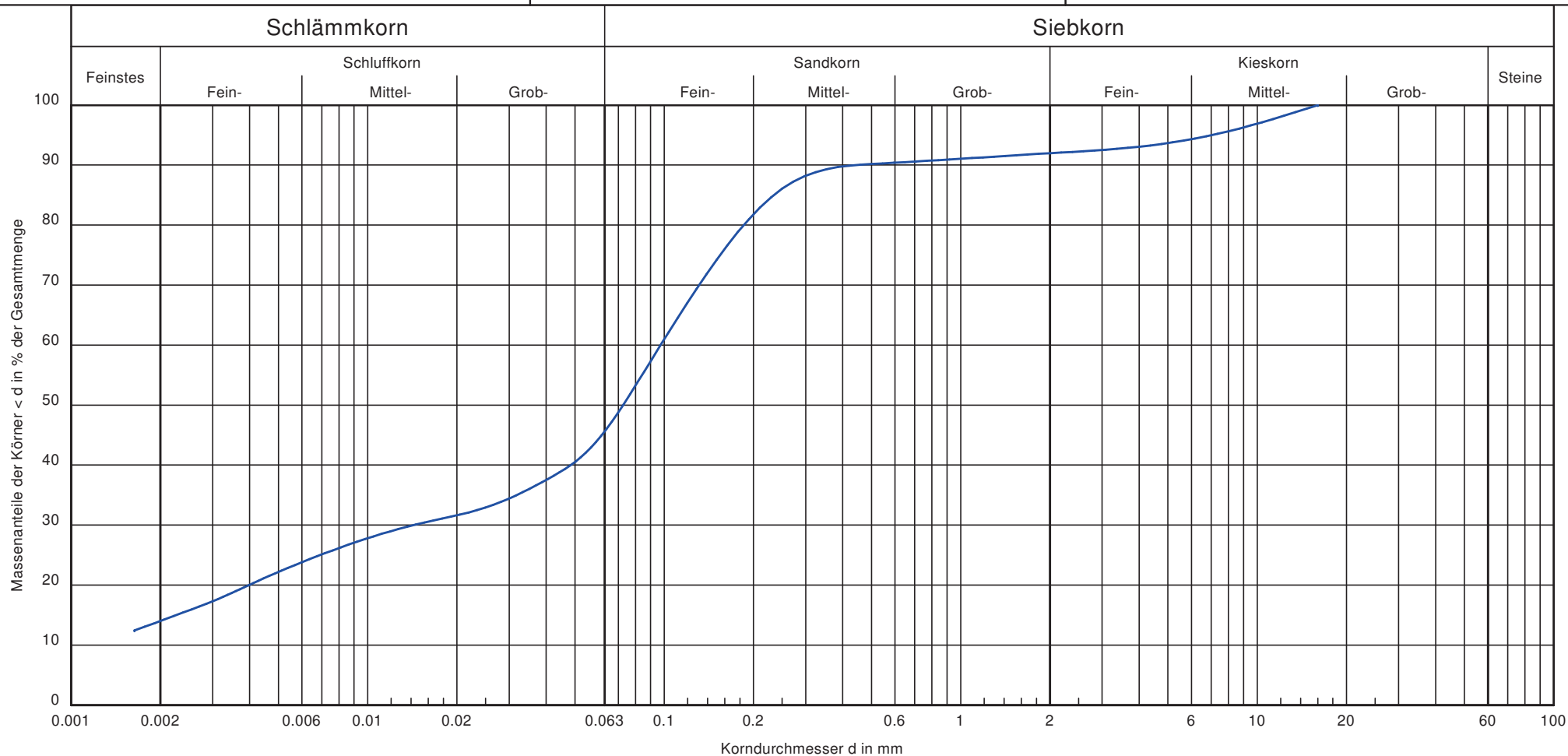
Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne"
Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte

Prüfungsnummer: 2021.1307

Probe entnommen am: 19.01.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 1
Bodenart:	S, ü, t', mg'
Tiefe:	1,7-2,3
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Chitra et al.):	2,8 E-08
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht:
2021.1307
Anlage:
3.1

G+S Geobüro Sack

Neulandstraße 42 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541 - 59 79 94 4 Fax: 0541 - 59 79 94 7

Bearbeiter: aw, ms

Datum: 22.01.2021

Körnungslinie

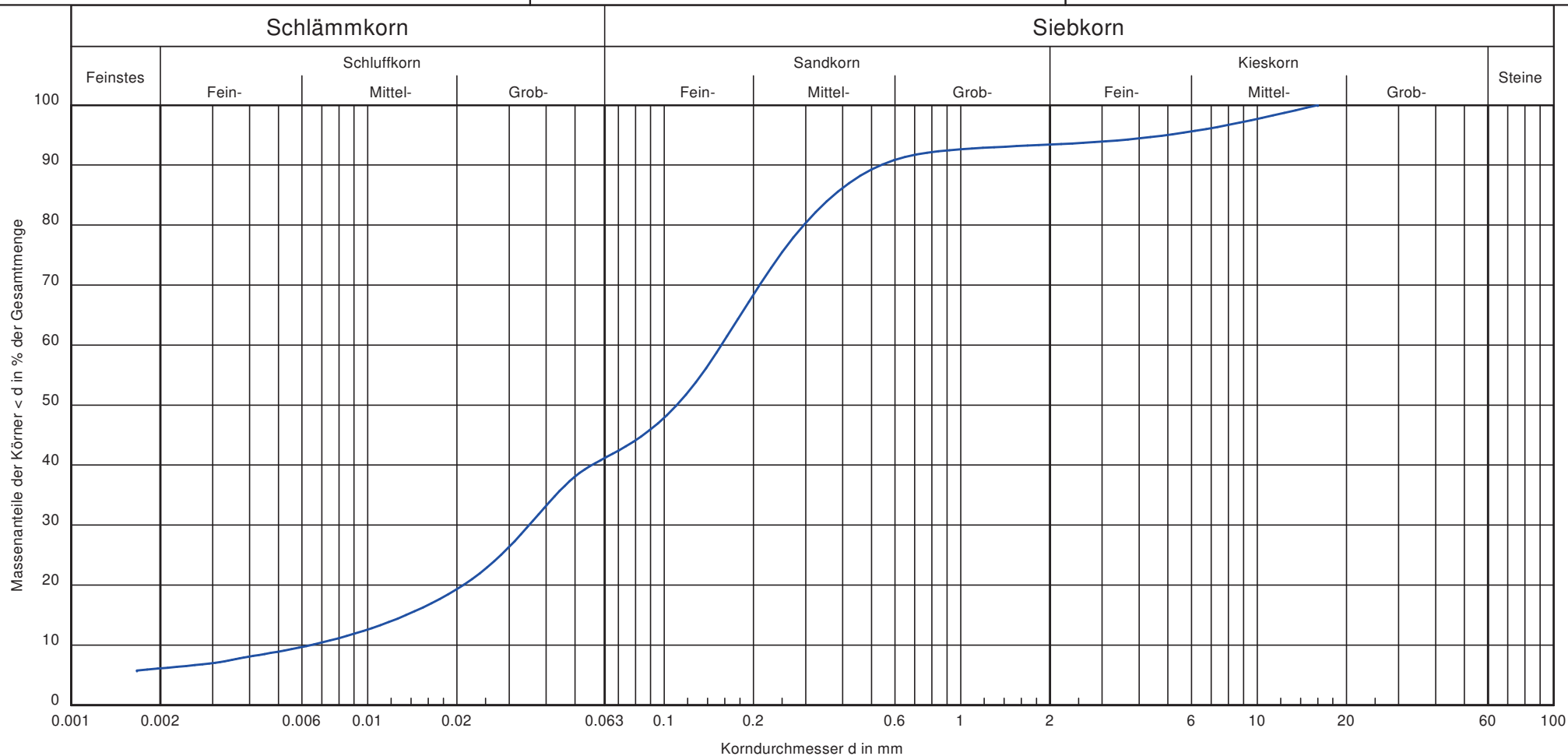
Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne"
Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte

Prüfungsnummer: 2021.1307

Probe entnommen am: 19.01.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 2
Bodenart:	S, $\bar{u}$, t', g'
Tiefe:	0,1-0,9
U/Cc:	24.3/1.2
k [m/s] (USBR):	8,5 E-08
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht:
2021.1307
Anlage:
3.2

G+S Geobüro Sack

Neulandstraße 42 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541 - 59 79 94 4 Fax: 0541 - 59 79 94 7

Bearbeiter: aw, ms

Datum: 22.01.2021

Körnungslinie

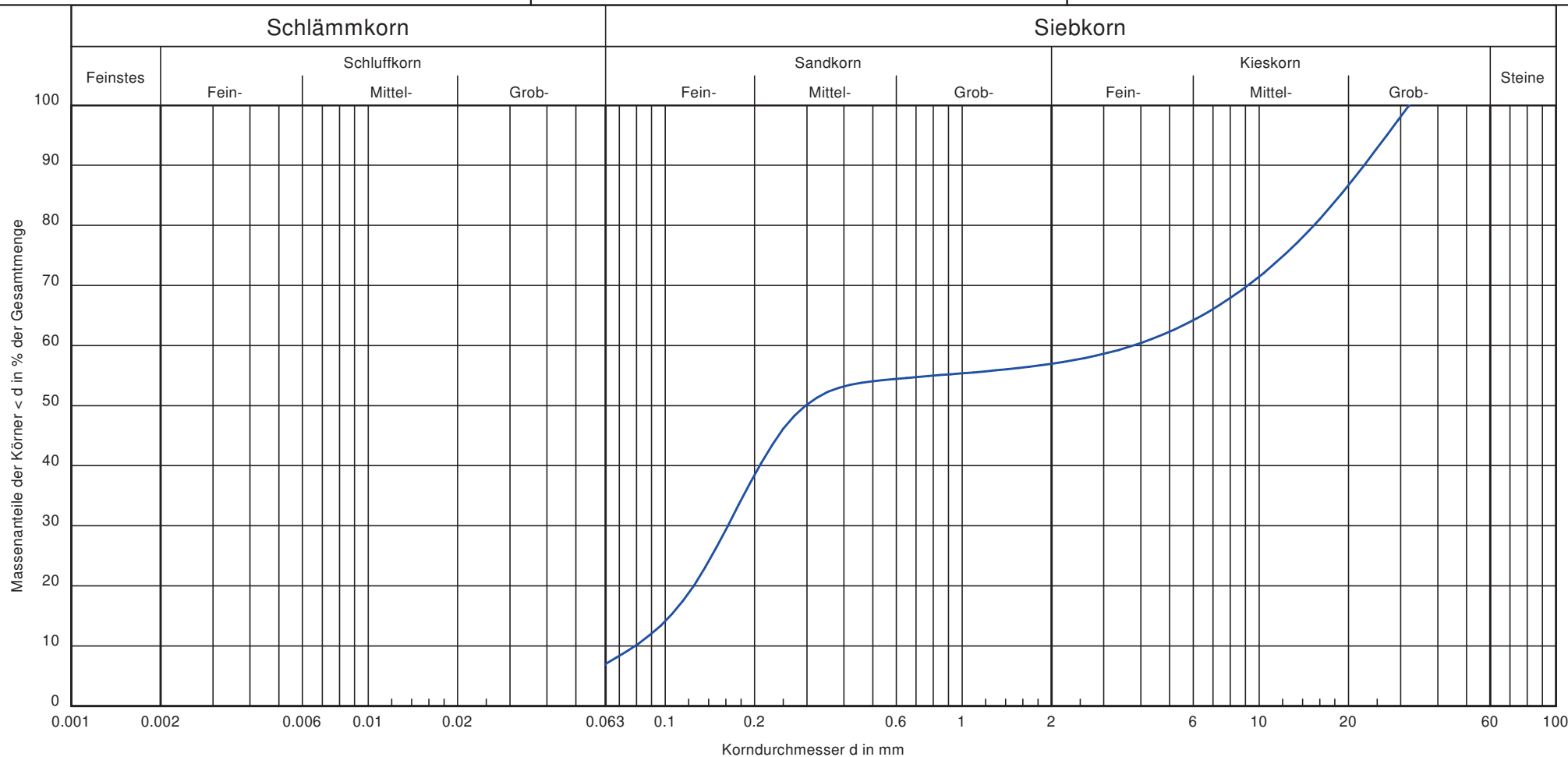
Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne"
Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte

Prüfungsnummer: 2021.1307

Probe entnommen am: 19.01.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 2
Bodenart:	S, G, u'
Tiefe:	0,9-2,0
U/Cc:	47.6/0.1
k [m/s] (Kozeny-Carman):	1,2 E-05
Frostsicherheit:	F2
Bodengruppe:	GU

Bemerkungen:

Bericht:
2021.1307
Anlage:
3.3

G+S Geobüro Sack

Neulandstraße 42 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541 - 59 79 94 4 Fax: 0541 - 59 79 94 7

Bearbeiter: aw, ms

Datum: 22.01.2021

Körnungslinie

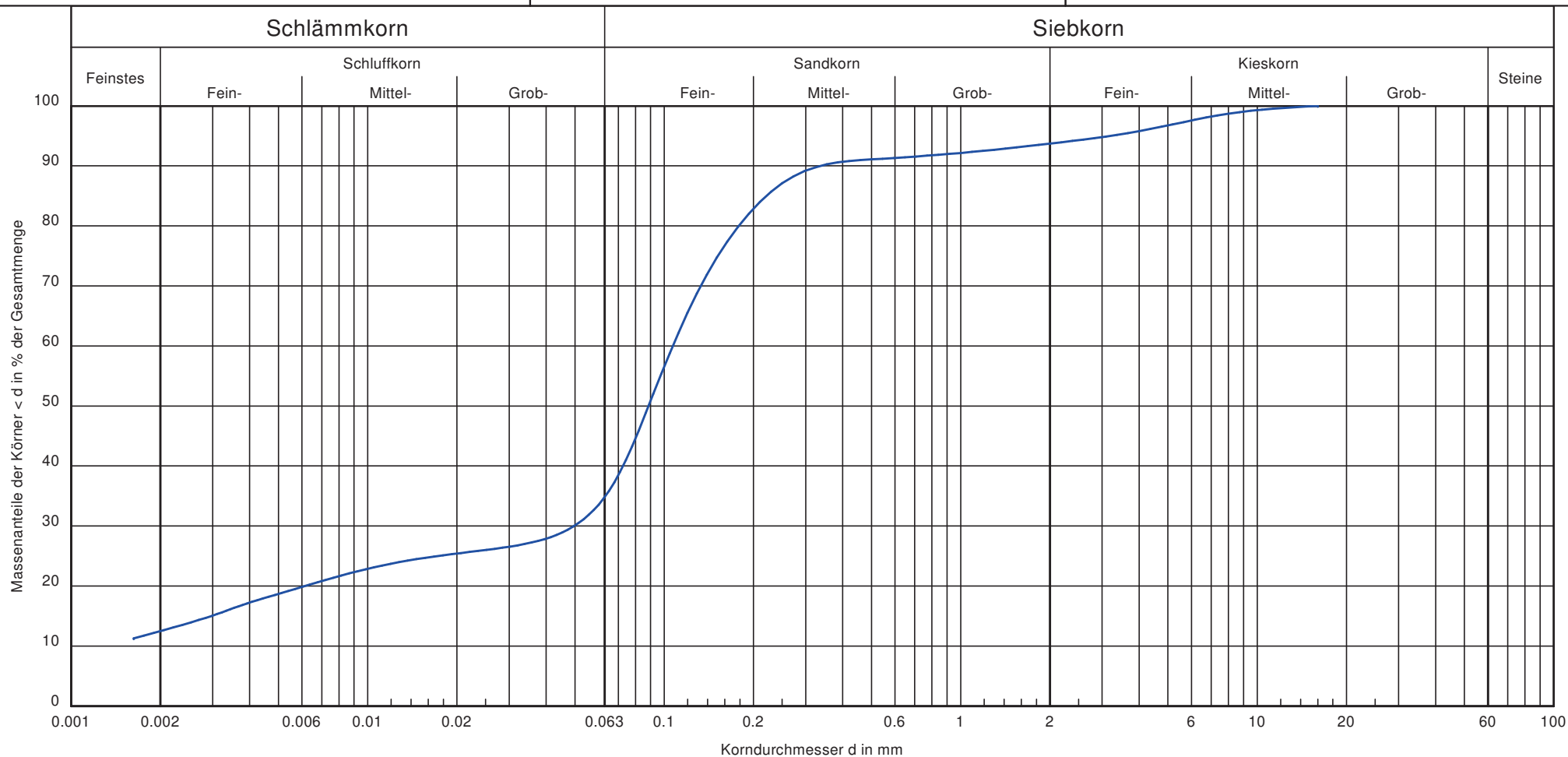
Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne"
Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte

Prüfungsnummer: 2021.1307

Probe entnommen am: 19.01.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:

RKS 4

Bodenart:

fS, u, t', g', ms'

Tiefe:

0,9-2,2

k [m/s] (Chitra):

3,5 E-08

Frostsicherheit:

F3

Bodengruppe:

SU*

Bemerkungen:

Bericht:
2021.1307
Anlage:
3.4

G+S Geobüro Sack

Neulandstraße 42 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541 - 59 79 94 4 Fax: 0541 - 59 79 94 7

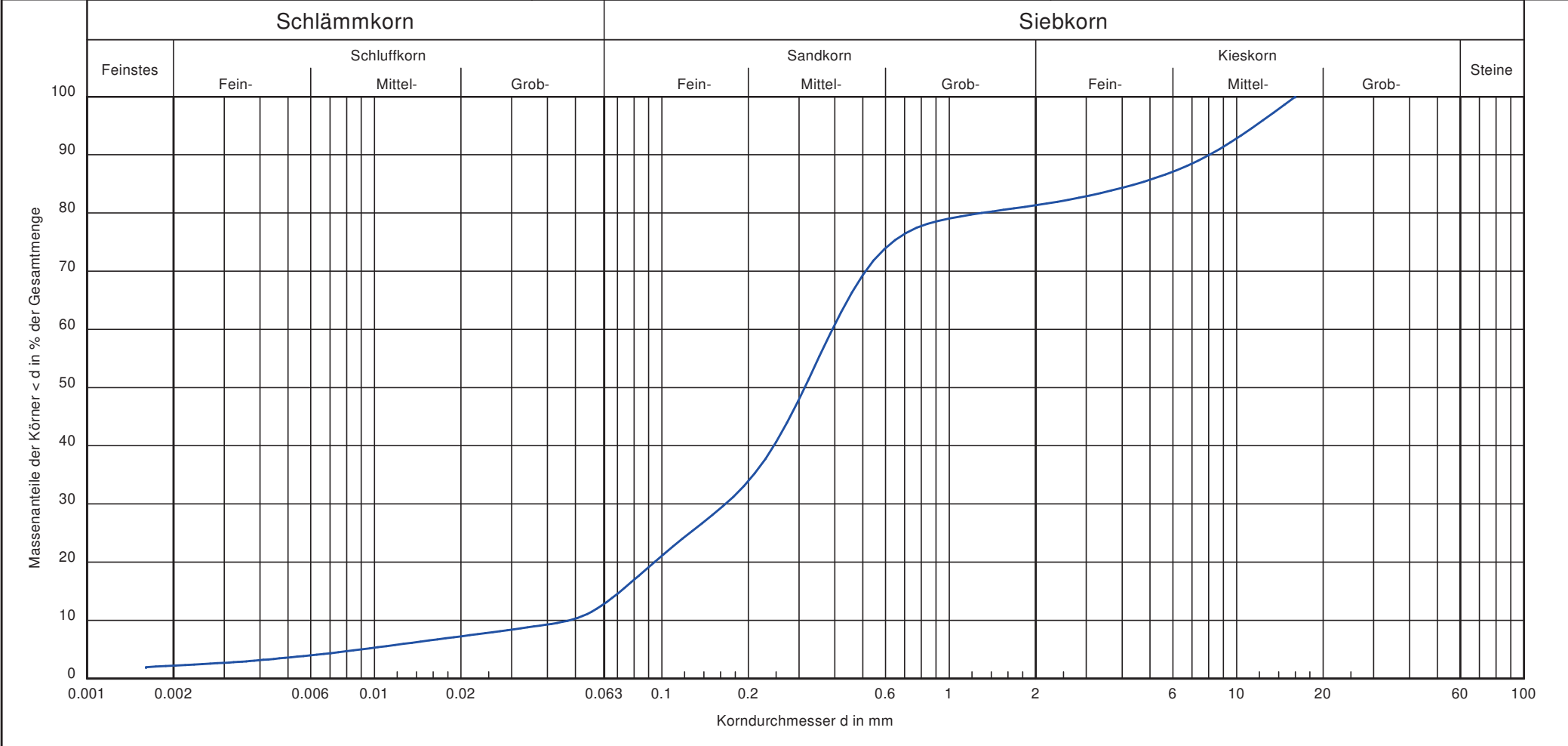
Bearbeiter: mb, js

Datum: 02.06.2025

Körnungslinie

Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne"
Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte

Prüfungsnummer: 2021.1307
Probe entnommen am: 30.05.2025
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 5	Bemerkungen:	Bericht: 2021.13.07 Anlage: 3.5
Bodenart:	S, u', fg', mg'		
Tiefe:	1,00-2,00		
k [m/s] (Robertson & Wride):	1,7 E-05		
Frostsicherheit:	F2		
Bodengruppe:	SU		

G+S Geobüro Sack

Neulandstraße 42 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541 - 59 79 94 4 Fax: 0541 - 59 79 94 7

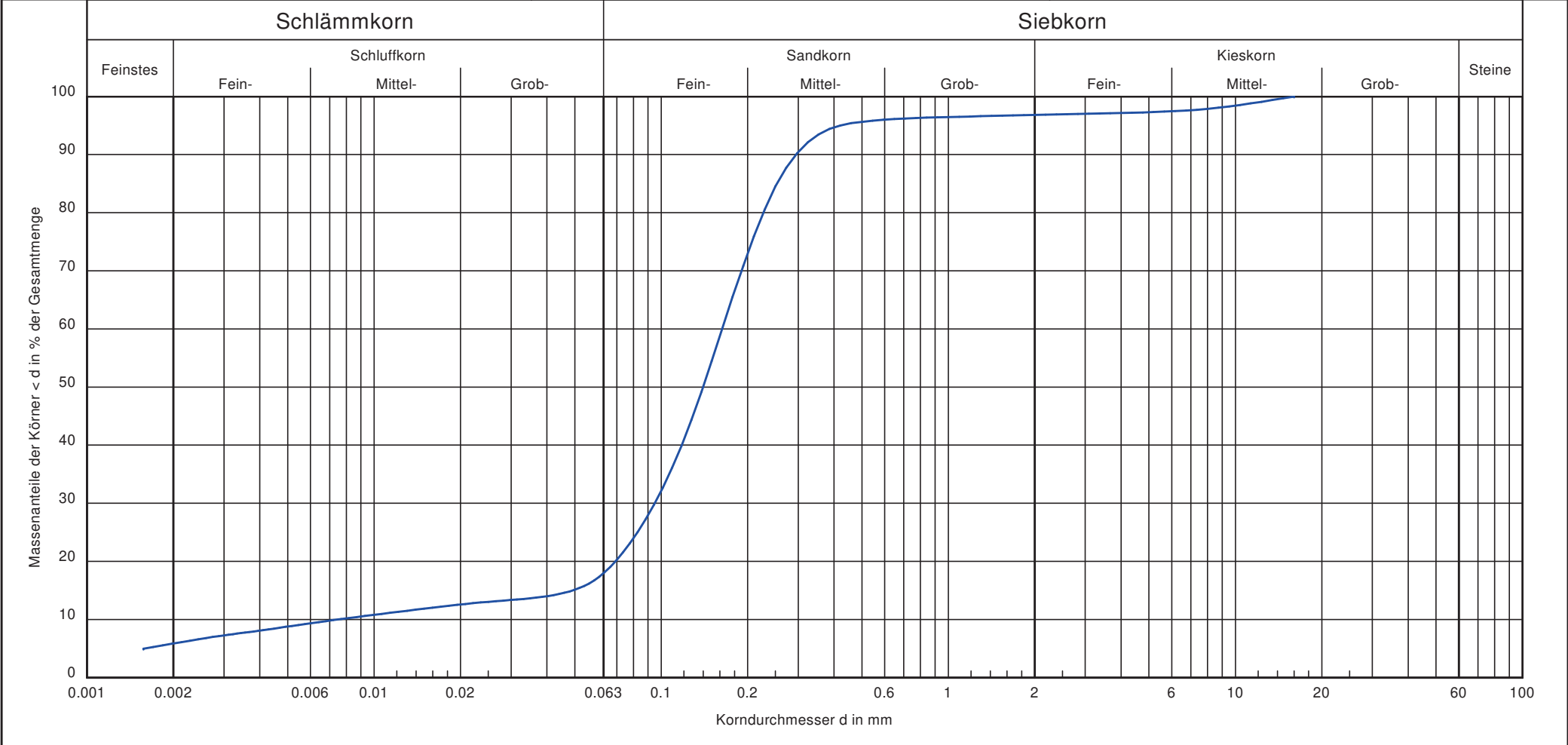
Bearbeiter: mb, js

Datum: 02.06.2025

Körnungslinie

Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne"
Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte

Prüfungsnummer: 2021.1307
Probe entnommen am: 30.05.2025
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 6	Bemerkungen:	Bericht: 2021.1307 Anlage: 3.6
Bodenart:	fS, ms, t', u'		
Tiefe:	1,50-2,50		
k [m/s] (Robertson & Wride):	8,8 E-06		
Frostsicherheit:	F3		
Bodengruppe:	SU*		

Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne", Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte	
Homogenbereich O	Anlage 4.1
Humoser Oberboden: 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	1,80-1,85	g/cm ³
5	Kohäsion c'	/	kN/m ²
6	undräßierte Scherfestigkeit c_u	/	kN/m ²
7	Sensitivität S	n.b.	
8	Wassergehalt w_n	5-15	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I_c	/	
11	Plastizität	/	
12	Plastizitätszahl I_p	/	%
13	Durchlässigkeit k	$1 \cdot 10^{-07}$ bis $1 \cdot 10^{-05}$	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,30	
15	Kalkgehalt	n.b.	%
16	Sulfatgehalt	n.b.	%
17	Organischer Anteil V_{gl}	5-10	%
18	Benennung und Beschreibung organischer Böden	humos	
19	Abrasivität	nicht abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	OH / OU	
21	ergänzend ortsübliche Bezeichnung	Humoser Oberboden	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne", Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte	
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	5-20	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 5	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	< 5	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Nst (Sst, MKst, Kst, Tst); RC (Bs)	
4	Dichte ρ	1,80-1,90	g/cm ³
5	Kohäsion c'	/	kN/m ²
6	undräßierte Scherfestigkeit c_u	/	kN/m ²
7	Sensitivität S	n.b.	
8	Wassergehalt w_n	5-10	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I_c	/	
11	Plastizität	/	
12	Plastizitätszahl I_p	/	%
13	Durchlässigkeit k	$5 \cdot 10^{-05}$ bis $5 \cdot 10^{-04}$	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,4-0,7	
15	Kalkgehalt	n.b.	%
16	Sulfatgehalt	n.b.	%
17	Organischer Anteil V_{gl}	< 1	%
18	Benennung und Beschreibung organischer Böden	/	
19	Abrasivität	kaum abrasiv bis abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A [SE/SU/GU/OH] ¹⁾	
21	ergänzend ortsübliche Bezeichnung	Trag- u. Bettungsschichten, humose Böden	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich ¹⁾ Anthropogene Auffüllungen sind inhomogen; weitere Bodengruppen können lokal auftreten			

Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne", Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte	
Homogenbereich B1	Anlage 4.3
Hangablagerungen: fS/mS/S, ...	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.1-3.6	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	0-20	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 5	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	< 5	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Nst (Sst, MKst, Kst, Tst)	
4	Dichte ρ	1,80-1,95	g/cm ³
5	Kohäsion c'	0-20	kN/m ²
6	undräßierte Scherfestigkeit c_u	0-150	kN/m ²
7	Sensitivität S	n.b.	
8	Wassergehalt w_n	4-15	%
9	Konsistenz	keine bis steif	
10	Konsistenzzahl I_c	0-0,95	
11	Plastizität	keine bis sehr gering	
12	Plastizitätszahl I_p	0-10	%
13	Durchlässigkeit k	$1 \cdot 10^{-08}$ bis $5 \cdot 10^{-05}$	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,2-0,6	
15	Kalkgehalt	n.b.	%
16	Sulfatgehalt	n.b.	%
17	Organischer Anteil V_{gl}	< 1	%
18	Benennung und Beschreibung organischer Böden	/	
19	Abrasivität	kaum abrasiv bis abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SE, SU, SU*, ST, GU, GU*	
21	ergänzend ortsübliche Bezeichnung	Hangböden (sandig-lehmig-steinig)	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

Sanierung Jugendtreff "Alte Wanne", Hochstraße 2 in 49124 Georgsmarienhütte	
Homogenbereich X	Anlage 4.4
Fels, schwach verwittert bis unverwittert (nicht erbohrt, daher nur durch Erfahrungswerte abschätzbar)	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Benennung von Fels	Sandstein, Mergelkalkstein, Kalkstein, Tonschiefer	
2	Dichte	2,05-2,35	g/cm ³
3a	Verwitterung	schwach verwittert - unverwittert	
3b	Veränderungen, Veränderlichkeit	z.T. veränderlich fest	
4	Kalkgehalt	n.b.	%
5	Sulfatgehalt	n.b.	%
6	einaxiale Druckfestigkeit q _u	12,5-50	N/mm ²
7	Spaltzugfestigkeit	1,25-5,0	N/mm ²
8a	Trennflächenrichtung	n.b.	
8b	Trennflächenabstand	lagig bis bankig	
8c	Gesteinskörperform	plattig, scherbis, prismatisch	
9a	Öffnungsweite von Trennflächen	< 5-20	mm
9b	Kluftfüllung von Trennflächen	n.b.	
10	Gebirgsdurchlässigkeit	< 1 × 10 ⁻⁰⁶	m/s
11	Abrasivität	gering abrasiv bis abrasiv	
12	ergänzend ortsübliche Bezeichnung	(Unterkreide, Osning-Schichten)	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			