

Baugrundgutachten - Vorerkundung

für das BV Bebauungsplan Nr. 27 der Gemeinde Sanitz
„Wohnbebauung Gärtnerei Ortmann“

Auftraggeber: WISA GmbH
Rostocker Straße 18
18190 Sanitz

Greifswald, 18. Mai 2022

Walther-Rathenau-Str. 35, 17489 Greifswald,
Tel: 03834/801300 / Fax: 03834/801301 / E-Mail: URST_HGW@t-online.de

Gliederung

1	Bauvorhaben	3
2	Unterlagen	3
3	Geologische, hydrogeologische und Gründungsverhältnisse	4
3.1	Geologische Situation	4
3.2	Bohrprofile an den Untersuchungspunkten	5
3.3	Hydrogeologische Situation im Untersuchungsgebiet	5
4	Geotechnische Beurteilung	6
4.1	Beurteilung der Schichten - Homogenbereiche	6
4.2	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	10
5	Hinweis	13

Anlagen

Dr. T. Vogler

Dipl.-Geol. E. Keding

1 Bauvorhaben

Projekt: In Sanitz ist mit dem B-Plan Nr. 27 die Umgestaltung des Geländes der Gärtnerei Ortman zu einem Wohngebiet mit Einfamilienhäusern vorgesehen. Konkrete Gebäudeplanungen liegen noch nicht vor, so dass die Baugrunduntersuchung den Charakter einer Vorerkundung trägt.

Lage: Für den Standort können etwa folgende zentrale Koordinaten angegeben werden (System ETRS 89):
R: 333 28 500
H: 59 95 440
Die Geländehöhe liegt zwischen ca. +47,5 m NHN und ca. 52,0 m NHN.

Bauherr: WISA GmbH
Rostocker Straße 18
18190 Sanitz

2 Unterlagen

Karten: Topografische Karte 1 : 10.000 (Ausschnitt als Anlage 1)

Pläne: Lage- und Höhenplan zum BV, Maßstab 1 : 750 (verkleinerter Ausschnitt mit Sondierpunkten als Anlage 2),
Planzeichnung zum Bebauungsplan Nr. 27, Maßstab 1 : 500

Geländeuntersuchungen:

Es wurden 14 Rammkernsondierungen abgeteuft, 11 Stück mit 3,00 m, 1 Stück mit 4,00 m und 2 Stück mit 5,00 m Teufe. Außerdem wurden 3 mittelschwere Rammsondierungen (DPM) durchgeführt, eine mit 3,00 m, eine mit 4,00 m und eine mit 5,00 m Teufe. Mehrere Sondierungen mussten wegen zu hoher Festigkeit des Bodens vor dem Erreichen der Zielteufe abgebrochen werden.

Alle Sondierpunkte wurden nach Lage und Höhe vermessen.

Die Schichtenverzeichnisse und Sondierdiagramme sind in Anlage 3 dokumentiert.

3 Geologische, hydrogeologische und Gründungsverhältnisse

3.1 Geologische Situation

Die oberflächennahe Geologie und die Morphologie des Standortes und seiner Umgebung sind durch Sedimente der Weichsel-Kaltzeit und des Holozäns sowie durch anthropogene Umformungen geprägt. Während des Pleistozäns wurde die Region mehrfach von Inlandeis überfahren, deren Grundmoränen als Geschiebemergelbänke vorzufinden sind. Diese werden in unterschiedlichem Maß und verschiedenartiger Ausbildung von glazifluviatilen und glazilimnischen Sedimenten (Sande und Schluffe) getrennt und teilweise von Decksanden, Beckenschluffen und Fließerden überlagert. Holozäne Ablagerungen wie z. B. Torf und Mudde treten in Niederungsbereichen und lokalen Senken auf.

Anthropogene Umformungen fanden durch landwirtschaftliche und gärtnerische Bearbeitung des Mutterbodens und durch lokale Bodenauffüllungen statt.

Holozäne Sedimente in Form von Torf und mehr oder weniger humosen Schluffen und Sanden treten in lokal eng begrenzten Senken wie der des Regenrückhaltebeckens auf.

Ansonsten prägen die glazigenen Ablagerungen der letzten beiden Inlandeisvorstöße im norddeutschen Raum - des Mecklenburger und des Pommerschen Stadiums der Weichsel-Kaltzeit - den oberen, als Baugrund relevanten Bereich des natürlichen Untergrundes. Die weichselspätglazialen Decksedimente aus Schmelzwassersanden und lokal auch Schluffen kamen nach dem Abschmelzen des letzten Inlandeises zur Ablagerung und sind damit nicht glazigen vorbelastet. Sie überlagern die als Geschiebemergel ausgebildete Grundmoräne des Mecklenburger und/oder des Pommerschen Stadiums der Weichsel-Kaltzeit. Der Geschiebemergel ist oft in Form von zwei Geschiebemergelbänken ausgebildet, die von glazifluviatilen oder glazilimnischen Sanden und/oder Schluffen getrennt werden. Die Geschiebemergel führen außerdem lokale Sand- und Schluffeinlagerungen. Oberflächennah ist der Geschiebemergel oft zu Geschiebelehm entkalkt und verwittert.

Diese Schichtenfolge bildet den oberen, als Baugrund relevanten Bereich des natürlichen Untergrundes. Es folgen mehrere Dekameter mächtige ältere pleistozäne Sedimente, vor allem Geschiebemergel und Schmelzwasserablagerungen.

3.2 Bohrprofile an den Untersuchungspunkten

An den meisten Sondierpunkten setzen die Profile mit natürlichem, jedoch nutzungsbedingt gestörtem, Mutterboden bzw. mit umgelagertem Mutterboden ein. In den Sondierungen SAN 01/22 und SAN 11/22 ist der humose Oberboden noch von humusfreien Auffüllungsböden überschüttet. Lokal lagert unter der humosen Auffüllung noch humusfreie Auffüllung in Form von verschiedenkörnigen Sanden. Die Basis des Komplexes aus Auffüllung und Mutterboden wurde in Teufen zwischen 0,40 m und 1,50 m angetroffen.

In den Sondierungen SAN 04/22, SAN 06/22 und SAN 07/22 im Umfeld des Regenrückhaltebeckens sowie in den Sondierungen SAN 09/22 und SAN 10/22 folgen darunter holozäne Verlandungssedimente. Es sind Torf, mehr oder weniger humose Sande und humose Schluffe. Ihre Unterkante wurde zwischen 0,75 m in SAN 09/22 und 4,70 m Teufe in SAN 04/22 vorgefunden. Außer in den beiden südlichsten Sondierungen SAN 01/22 und SAN 02/22 lagern darunter sehr verschiedenkörnige Sande mit Stärken zwischen 0,25 m und 1,00 m. In SAN 07/22 und SAN 10/22 kommen an dieser Position noch 0,45 m bzw. 0,65 m starke sandige Schluffe hinzu. Die Decksedimente wurden außer in SAN 04/22 von allen anderen Rammkernsondierungen durchteuft. Sie werden von Geschiebelehm unterlagert, der mit Stärken zwischen 0,25 m und 1,75 m angetroffen wurde und lokal auch fehlt. Darunter folgt unverwitterter Geschiebemergel, der in keiner Sondierung durchteuft wurde.

3.3 Hydrogeologische Situation im Untersuchungsgebiet

Der Geschiebelehm/Geschiebemergel und die lokalen Schluffe weisen grundwasserhemmende bzw. die Versickerung hemmende Eigenschaften auf. Die Sande bilden dagegen grundwasserleitende Schichten, wobei sich mit zunehmendem Schluffanteil die Wasserdurchlässigkeit verringert. Stark schluffige Sande leiten bereits zu den Grundwasserhemmern über.

Es ist kein durchgängiger Grundwasserleiter vorhanden. Lediglich in 5 der 14 Rammkernsondierungen wurde Grundwasser angetroffen. Es sind die Sondierungen SAN 02/22 bis SAN 04/22, SAN 07/22 und SAN 10/22. Jeweils nach Abschluss der Sondierung wurden in den Bohrlöchern Wasserstände zwischen 0,32 m und 1,15 m unter Gelände gemessen, was Niveaulagen von 47,51 m NHN bis 49,26 m NHN entspricht. Bereits hieraus ist ersichtlich, dass es sich um lokal eng begrenzte Grundwasservorkommen handelt. Im Umfeld des Regenrückhaltebeckens ist davon auszugehen, dass das oberflächennahe Grundwasser mit dem Oberflächenwasser des Beckens korrespondiert.

Die Grundwasserstände können zu Zeiten allgemein hoher Grundwasserstände, besonders oft im zeitigen Frühjahr, um einige Dezimeter ansteigen.

4 Geotechnische Beurteilung

4.1 Beurteilung der Schichten - Homogenbereiche

Es erfolgt eine vorläufige Einteilung in Homogenbereiche auf Grundlage der bodenmechanischen Eigenschaften. Der Planer kann bei Bedarf Anpassungen vornehmen, die sich aus den vorgesehenen technischen Durchführungen für die einzelnen Gewerke ergeben. Dabei können sowohl Zusammenfassungen von Homogenbereichen als auch weitere Differenzierungen sinnvoll sein.

humoser Oberboden

Es ist teils ein natürlicher, jedoch durch die frühere Nutzung gestörter Mutterboden und teils ein aufgefüllter humoser Oberboden (umgelagerter Mutterboden). Der humose Oberboden ist grundsätzlich nicht als Baugrund geeignet und darf auch nicht überbaut werden. Als Aushub ist er wieder als Oberboden zu verwerten.

Die humosen Sande unterhalb des natürlichen oder umgelagerten Mutterbodens, die in SAN 04/22, SAN 09/22 und SAN 10/22 angetroffen wurden, werden diesem Homogenbereich zugeordnet.

Bodengruppen nach DIN 18196: [OH, OU], OH

Frostempfindlichkeitsklasse: F 3 sehr frostempfindlich

Bodenklasse nach DIN 18300 (alt): Klasse 1 - Oberboden

Auffüllung aus mineralischen Böden

Die mineralischen Auffüllungsböden bestehen aus sehr verschiedenkörnigen Sanden. Es treten sowohl eng gestufte als auch weit gestufte und auch schluffige Sande auf. Anthropogene Bestandteile wie Ziegel- und Betonstücke treten meist nur vereinzelt auf. Die Auffüllungen sind sehr locker bis locker gelagert und bilden damit eine Baugrundschwäche. Sie sind nicht zur Lastaufnahme von Gebäudelasten geeignet.

Die mineralischen Auffüllungen sind nicht großflächig verbreitet, sie wurden nur in 5 von 14 Rammkernsondierungen angetroffen.

Bodengruppen nach DIN 18196: [SE, SW, SU, SU*]
Frostempfindlichkeitsklasse: [SE, SW]: F1 nicht frostempfindlich
[SU]: F 2: gering bis mittel frostempfindlich
[SU*]: F 3 sehr frostempfindlich

Bodenklasse nach DIN 18300 (alt): [SE, SW, SU]: Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten
[SU*]: Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

geschätzte bodenmechanische Kennwerte:

Wichte erdfeucht	$\gamma = 17,0 - 18,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 9,0 - 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k \sim 30^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 8 - 10 \text{ MN/m}^2$

Holozäne Ablagerungen aus Torf und humosem Schluff

Torf und humose Schluffe als organogene Verlandungssedimente wurden im Umfeld des Regenrückhaltebeckens angetroffen. Die Böden sind stark zusammendrückbar und weisen damit eine sehr geringe Tragfähigkeit auf.

Bodengruppe nach DIN 18196: HZ, OU
Frostempfindlichkeitsklasse: F 3 sehr frostempfindlich
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt): HZ: Klasse 2 - fließende Bodenarten
OU: Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

geschätzte bodenmechanische Kennwerte (HZ / OU):

Wichte erdfeucht	$\gamma = 12,0 / 14,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 2,0 / 4,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k \sim 15^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 1 / 2 \text{ MN/m}^2$

humusfreie Sande und Schluffe

Es sind Böden, die als spät- bis postglaziale Decksedimente über dem Geschiebelehm lagern. Das Spektrum der Korngrößenverteilung in den Sanden reicht von stark schluffigem Feinsand über schwach schluffige Sande bis zu eng gestuften Fein-, Mittel- und Grobsanden. Die Sande liegen in lockerer Lagerung vor und besitzen damit eine relativ geringe Tragfähigkeit. Bei annähernd optimalem Wassergehalt sind sie jedoch gut bis mittel verdichtbar.

Lediglich in zwei Rammkernsondierungen wurden innerhalb dieser Decksedimente auch sandige Schluffe angetroffen. Sie besitzen sehr leicht plastische Eigenschaften und wurden in weicher bis knapp steifer Konsistenz angetroffen. Sie sind in diesem Zustand kaum verdichtbar und weisen eine geringe Tragfähigkeit auf.

Bodengruppe nach DIN 18196:	SE, SU, SU*, UL
Frostempfindlichkeitsklasse:	SE: F1 nicht frostempfindlich SU: F 2: gering bis mittel frostempfindlich SU*, UL: F 3 sehr frostempfindlich
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt):	SE, SU: Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten SU*, UL: Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

geschätzte bodenmechanische Kennwerte der Sande:

Wichte erdfeucht	$\gamma = 17,0 - 18,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 9,0 - 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k \sim 30^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 10 \text{ MN/m}^2$

geschätzte bodenmechanische Kennwerte der Schluffe:

Wichte erdfeucht	$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k \sim 27,5^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 7 \text{ MN/m}^2$

Geschiebelehm und Geschiebemergel

Der Geschiebelehm und der Geschiebemergel weisen das für sie typische weite Kornspektrum von der Ton- bis zur Kiesfraktion auf, wobei der Schluff- knapp vor dem Sandanteil dominiert. Es sind sehr leicht plastische Böden, die damit eine sehr hohe Wasserempfindlichkeit besitzen, so dass schon geringe Änderungen des Wassergehaltes zur Änderung der Konsistenz führen. Die angetroffenen Konsistenzen reichen vom Grenzbereich weich/steif bis zur festen Zustandsform, wobei die Festigkeit mit der Tiefe zunimmt. Die Konsistenz als Funktion des Wassergehaltes stimmt jedoch nicht immer mit der Zusammendrückbarkeit überein, die allgemein mit der jeweiligen Konsistenz assoziiert wird. Die Böden sind in den oberen Metern teilweise ausgetrocknet und vermitteln damit den Eindruck einer höheren Tragfähigkeit. Die Schlagzahlen der mittelschweren Rammsondierungen zeigen teilweise eine wesentlich stärkere Zusammendrückbarkeit an, als die Konsistenz erwarten ließe. Besonders deutlich wird dies am Sondierpaar SAN 08/22 und SAN 15/22. Nach der Rammkernsondierung SAN 08/22 liegt der Geschiebelehm von 0,60 m bis 0,85 m Teufe in halbfester Konsistenz vor und der darunter lagernde Geschiebemergel weist eine feste Zustandsform auf. Die direkt daneben befindliche mittelschwere Rammsondierung SAN 15/22 zeigt jedoch Zusammendrückbarkeiten, wie sie für folgende Abfolge der Konsistenzen typisch ist: bis 0,90 m breiig, bis 1,30 m steif, bis 1,80 m halbfest und darunter fest.

Bodengruppe nach DIN 18196: UL
Frostempfindlichkeitsklasse: F 3 sehr frostempfindlich
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt): Klasse 4 - mittelschwer lösbar Bodenarten

geschätzte bodenmechanische Kennwerte (weich / steif / halbfest / fest):

Wichte erdfeucht	$\gamma = 20,0 / 20,5 / 21,0 / 21,5 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 10,0 / 10,5 / 11,0 / 11,5 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k \sim 27,5^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 0 / 2 / 5 / 10 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{s,k} = 7 / 10 / 25 / 50 \text{ MN/m}^2$

Die obigen Kennwerte wurden den Konsistenzen zugeordnet, wie sie aus den mittelschweren Rammsondierungen ableitbar sind.

4.2 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Wohngebäude

Die obersten Bodenmeter sind durch gering tragfähige Böden gekennzeichnet, so dass sich erhöhte Gründungsaufwendungen ergeben. Im Geschiebemergel nimmt dann die Tragfähigkeit mit der Tiefe schnell und sehr deutlich zu.

Das Niveau der Oberkante des ausreichend tragfähigen Baugrundes unterliegt starken Schwankungen, so dass sich im Zuge von Detailerkundungen unterschiedliche Gründungsempfehlungen für die einzelnen Gebäude ergeben werden. Aufgrund der Diskrepanzen zwischen sensorischem Eindruck und ermittelter Zusammendrückbarkeit des Bodens lässt sich die Oberkante des für Einfamilienhäuser ausreichend tragfähigen Baugrundes derzeit nur für die Punkte der mittelschweren Rammsondierungen angeben:

- 1,30 m u. GOK bei SAN 15/22,
- 2,20 m (mit Einschränkungen 1,50 m) u. GOK bei SAN 16/22 und
- 3,40 m (mit Einschränkungen 3,00 m) u. GOK bei SAN 17/22.

Generell sind zwei räumliche Bereiche zu unterscheiden: das relativ kleine Gebiet im Umfeld des Regenrückhaltebeckens mit dem Vorkommen organogener Sedimente (ehemals vermoorte Niederung) und der übrige Bereich.

Für den ersten Bereich wird für gebäudekonkrete Detailerkundungen ein größerer Untersuchungsumfang empfohlen. Eine Rammkernsondierung sollte an der dem Gewässer nächstgelegenen Gebäudekante und eine an der abgewandten Seite abgeteuft werden. Somit wird ermittelt, ob die vermoorte Senke bis zum Baufeld reicht und wie stark die Differenzen im Schichtenaufbau sind. Im Randbereich der Senke ist mit sehr engräumigen Wechsellagen des Schichtenaufbaus zu rechnen. Außerdem sollten ein bis zwei Rammsondierungen zur Ermittlung der Zusammendrückbarkeit der Böden abgeteuft werden. Sollte eine Verschiebung des Gebäudestandortes in Betracht kommen, ergibt sich zusätzlicher Erkundungsaufwand.

Für die Gründung sind die Zusatzaufwendungen in erster Linie vom Niveau der Oberkante des ausreichend tragfähigen Baugrundes abhängig. Bei aufgefüllten und organogenen (nicht ausreichend tragfähigen) Böden mit insgesamt über 2 m Mächtigkeit wird ungefähr die wirtschaftliche Grenze des Bodenaustausches als Maßnahme zur Baugrundverbesserung erreicht. In diesen Fällen empfiehlt sich eine Tieferführung der Lasten mittels Brunnengründung oder mittels Pfahlgründung, z. B. mit Mikropfählen. Bei Maßnahmen des Bodenaustausches oder der

Herstellung von Brunnengründungen ist davon auszugehen, dass bauzeitlich Wasserhaltungen zur Absenkung des Grundwasserspiegels unter das Sohlniveau der Erdarbeiten erforderlich sind.

Für den Bereich außerhalb der vermoorten Senke ist davon auszugehen, dass innerhalb eines Baufeldes relativ gleichmäßige Verhältnisse vorliegen. In der Detailerkundung werden pro Gebäude eine Rammkernsondierung und eine Rammsondierung für ausreichend, aber auf Grund der dargelegten Situation auch für erforderlich gehalten. So lassen sich die gebäudekonkreten Gründungsempfehlungen ableiten, z. B. die erforderliche Tiefe des Bodenaustausches für konventionelle Flachgründungen mittels elastisch gebetteter Bodenplatte oder mittels Streifenfundamenten.

Beim Bodenaushub ist generell zu beachten, dass der Geschiebelehm, der Geschiebemergel und die lokalen Schluffe sehr wasserempfindliche Böden sind. Die Aushubsohlen sind unbedingt trocken zu halten, um tiefgründige Aufweichungen und damit verbundenen weiteren Bodenaustausch zu vermeiden. Gegebenenfalls zutretendes Wasser ist umgehend aus den Baugruben zu entfernen.

Verkehrswege

Für den Oberbau der Straßen wird derzeit eine Gesamtdicke von 65 cm angenommen, so dass der Boden bis zu dieser Tiefe ohnehin ausgekoffert wird. Dabei wird vor allem humoser Oberboden als Aushub anfallen, der möglichst ohne Vermischung mit anderen Böden wieder als solcher zu verwerten ist.

Bei 0,65 m unter Gelände liegt in weiten Bereichen noch ein Untergrund aus wenig tragfähigen Böden vor, die zudem oft nur mäßig verdichtbar sind. Ohne Baugrundverbesserung ist die Herstellung des Oberbaus daher nicht erfolgversprechend.

Es wird die weitere Auskofferung des Bodens bis 0,85 m unter Gelände empfohlen. Soweit verdichtbare Böden an der Sohle angetroffen werden, wird die Sohle konventionell mittels Rüttelplatte oder Walze nachverdichtet. Bei zu nassem Untergrund oder in Abschnitten mit weichem bindigen Boden an der Sohle wird vor der Verdichtung eine Lage feinkornfreie Grobschlagschüttung aufgetragen (z. B. abgesiebtes Beton-RC-Material), so dass ausgepresstes Porenwasser entspannen kann. Es wird angenommen, dass auf dem verdichteten Untergrund ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 15 \text{ MN/m}^2$ erreicht wird. Der Wiederaufbau bis zum Planum bei 0,65 m unter GOK erfolgt unter Verdichtung mit Schotter oder vergleichbarem Beton-Recyclat.

Somit sollte auf dem Planum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden, was zu prüfen ist. Bei verfehltem Nachweis werden im ersten Schritt projektgemäß die Frostschutz- und die Schottertragschicht aufgebaut und lagenweise verdichtet, so dass geprüft wird, ob dennoch auf der Schottertragschicht das erforderliche Verformungsmodul erreicht wird. Im Versagensfall muss der Bodenaustausch stufenweise in Dezimeterschritten weiter fortgeführt werden. Die Nachweise sollten mittels statischen Plattendruckversuchen vorgenommen werden, nicht mit der Fallplatte.

Leitungen

Die Ver- und Entsorgungsleitungen sollten in einen steinfreien Sand eingebettet werden. An den Grabensohlen bisher unbekannter Tiefe werden sehr verschiedene Böden als Untergrund anstehen. Es wird demnach sowohl Abschnitte geben, in denen sich ein geeigneter Boden an der Grabensohle befindet als auch Abschnitte, in denen die Bettung zusätzlich herzustellen ist.

Werden im Bereich der Grabensohle steinfreie Sande angetroffen, sind diese mit leichtem Gerät zu verdichten, sofern deren Wassergehalt eine Verdichtung zulässt. Befinden sich im Niveau der Sohle bindige Böden wie Geschiebelehm, wird eine 0,2 m mächtige zu verdichtende Auflage von steinfreiem Sand eingebaut.

Für die Aushubarbeiten sollte ein Bagger mit glatter Schneide verwendet werden, da ansonsten die bindigen Böden im Bereich der Grabensohle aufgerissen werden und deren nachträgliche 100%ige Verdichtung nicht möglich ist.

Nach Verlegen der Rohre und Leitungen sollte der Graben bis 0,3 m über dem Rohrscheitel mit steinfreiem Sand verfüllt werden (Größtkorn 20 mm). Die weitere Verfüllung des Grabens unter lagenweiser Verdichtung erfolgt mit einem sandigen Füllboden mit $U > 3$, wofür teilweise der Aushub verwendet werden kann, insbesondere humusfreie Sande. Nicht geeignet sind Aushubböden mit deutlichem Humusgehalt, hohem Feinkornanteil und zu hohem Wassergehalt (keine Verdichtungsmöglichkeit auf $>95 \%$ Proctordichte). Die Verdichtungsarbeiten dürfen im Bereich der Leitungszone und im Bereich bis 1 m über dem Rohrscheitel nur mit leichtem, darüber auch mit mittelschwerem Verdichtungsgerät ausgeführt werden.

Der Aushub der Leitungsgräben wird in einigen Abschnitten bis unter das Niveau des Grundwasserspiegels erfolgen. Um ein problemloses Arbeiten und die Verdichtung des Untergrundes zu ermöglichen, sollte das Grundwasser bis ca. 0,5 m unter Grabensohle abgesenkt werden. Generell ist der Zutritt von Wasser zu den Grabensohlen zu verhindern, da die nach dem Aushub

druckentlasteten Untergrundböden schnell tiefgründig aufweichen können. Außerdem kann ein niederschlagsbedingtes Durchnässen des Aushubs zum Verlust der Einbaubarkeit führen.

Bei der Herstellung der Leitungsgräben und Baugruben sind generell die Bestimmungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu beachten. So müssen Baugrubenwände ab einer Tiefe von 1,25 m geböscht oder abgestützt werden.

Bei nicht verbauten Baugrubenwänden sollten folgende maximale Böschungsneigungen eingehalten werden:

- 45° in natürlichen und aufgefüllten Sanden sowie in weichen bindigen Böden,
- 60° in mindestens steifen bindigen Böden.

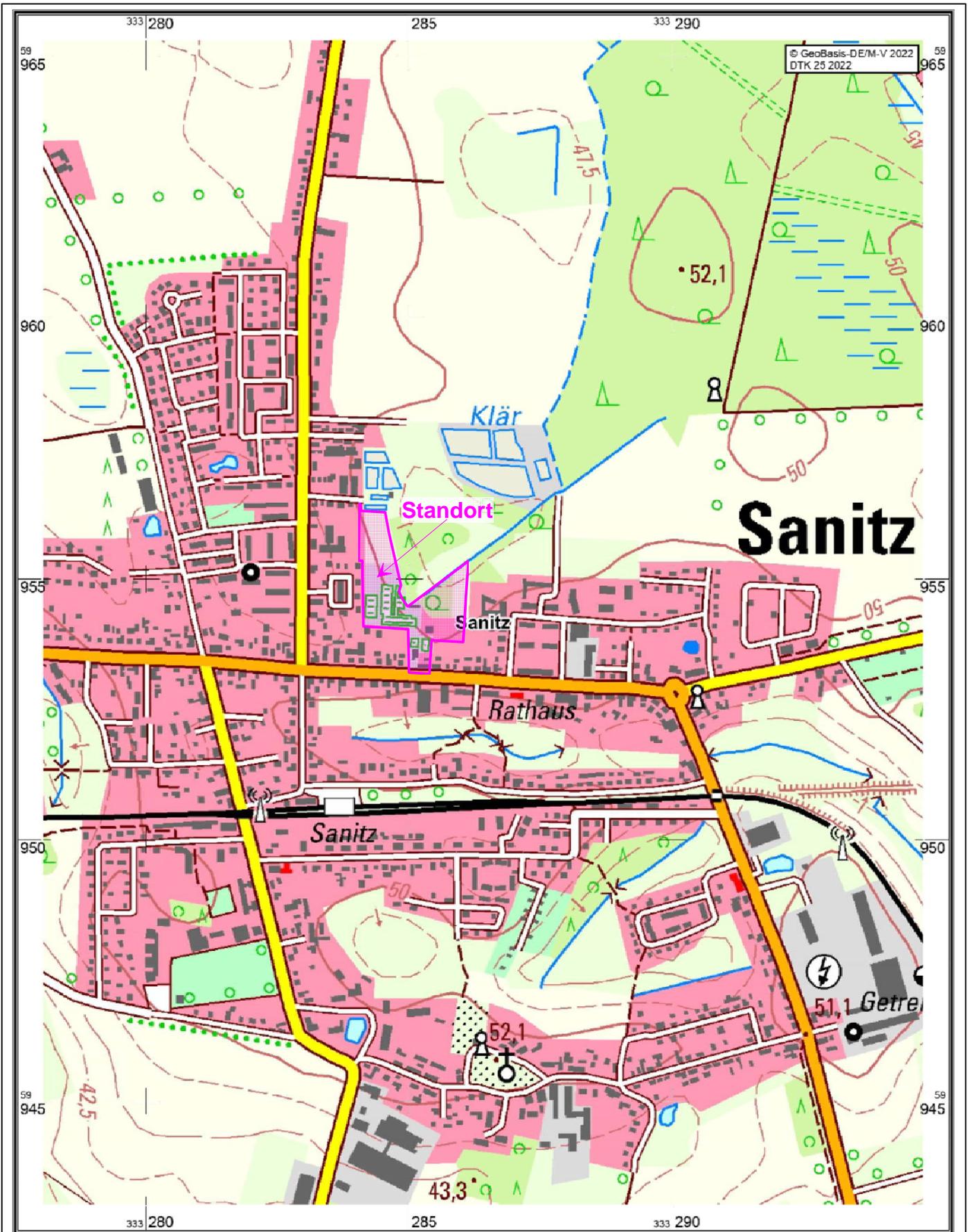
5 Hinweis

Aus der quasi punktförmigen Baugrunderkundung mittels Sondierungen können nur Angaben über die Bodenverhältnisse an den jeweiligen Untersuchungsstellen gewonnen werden. Der Geologe entwickelt ein dreidimensionales Bild der Baugrundverhältnisse als Modellvorstellung, wobei Abweichungen vom tatsächlichen Zustand nicht ausgeschlossen werden können. Eine Überwachung der Gründungsarbeiten durch die Bauleitung oder einen sachverständigen Geologen und ein Vergleich der angetroffenen Böden mit den Untersuchungsergebnissen bleiben daher erforderlich.

Anlagen
zum
Baugrundgutachten - Vorerkundung

für das BV Bebauungsplan Nr. 27 der Gemeinde Sanitz
„Wohnbebauung Gärtnerei Ortman“

- Anlage 1: Übersichtsplan: Ausschnitt aus der Topografischen Karte, mit markiertem Standort des Bauvorhabens, Maßstab 1 : 10.000
- Anlage 2: Lageplan: Verkleinerter Ausschnitt aus dem Lage- und Höhenplan, mit eingetragenen Untersuchungspunkten, Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 3: Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen nach DIN 4022 und 4023 und Sondierdiagramme der mittelschweren Rammsondierungen, nach DIN 4094 (17 Blatt)



Projekt: Sanitz, BV B-Plan Nr. 27, "Wohnbebauung Gärtnerei Ortmann"

Übersichtsplan: Ausschnitt aus der Topografischen Karte, mit markiertem Standort des BV

Auftraggeber: WISA GmbH

Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding

Datum: 04.05.2022

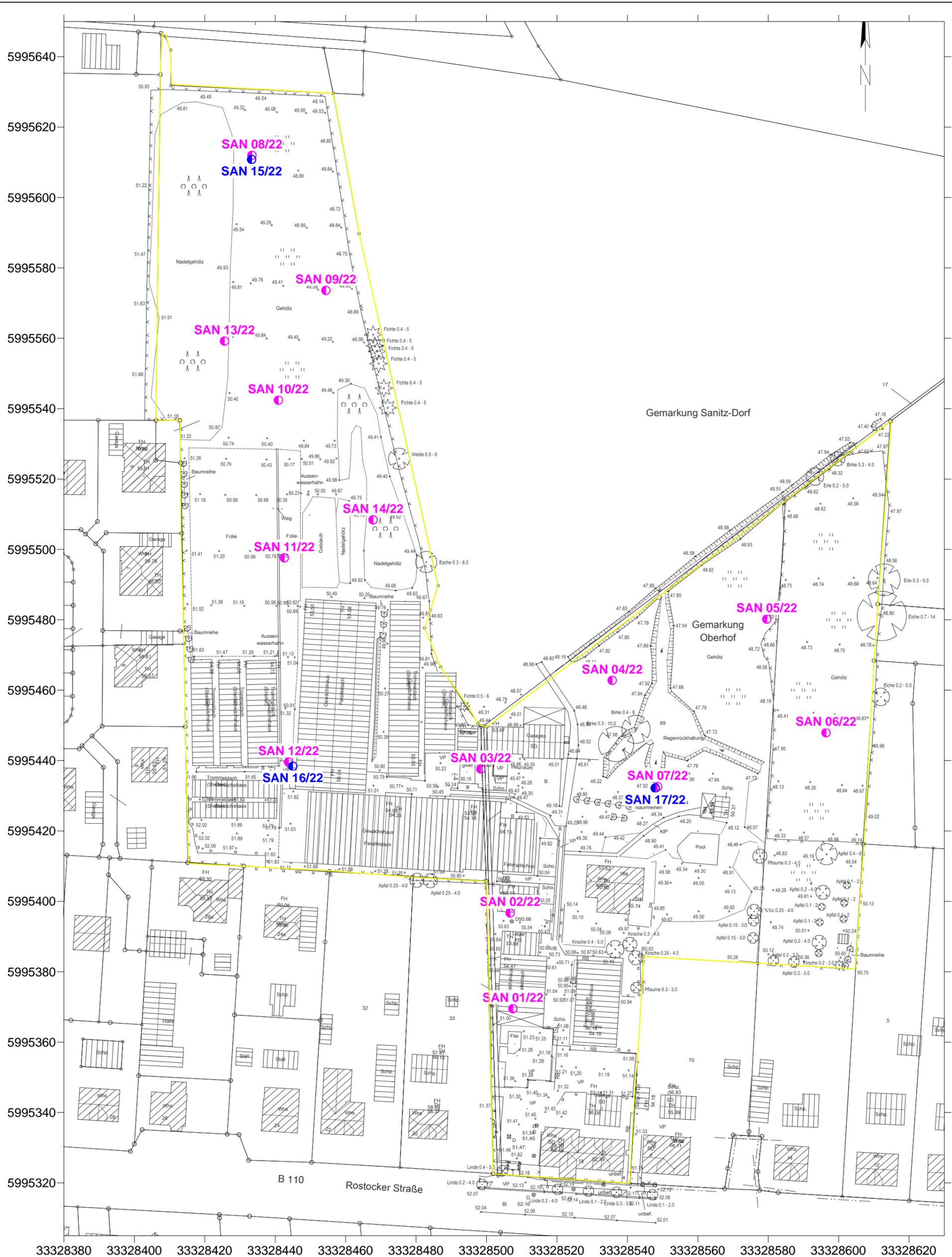
Anlage 1

Maßstab: 1 : 10.000

URST

Umwelt- und Rohstoff-Technologie

GmbH Greifswald



- Rammkernsondierung
- mittelschwere Rammsondierung (DPM)

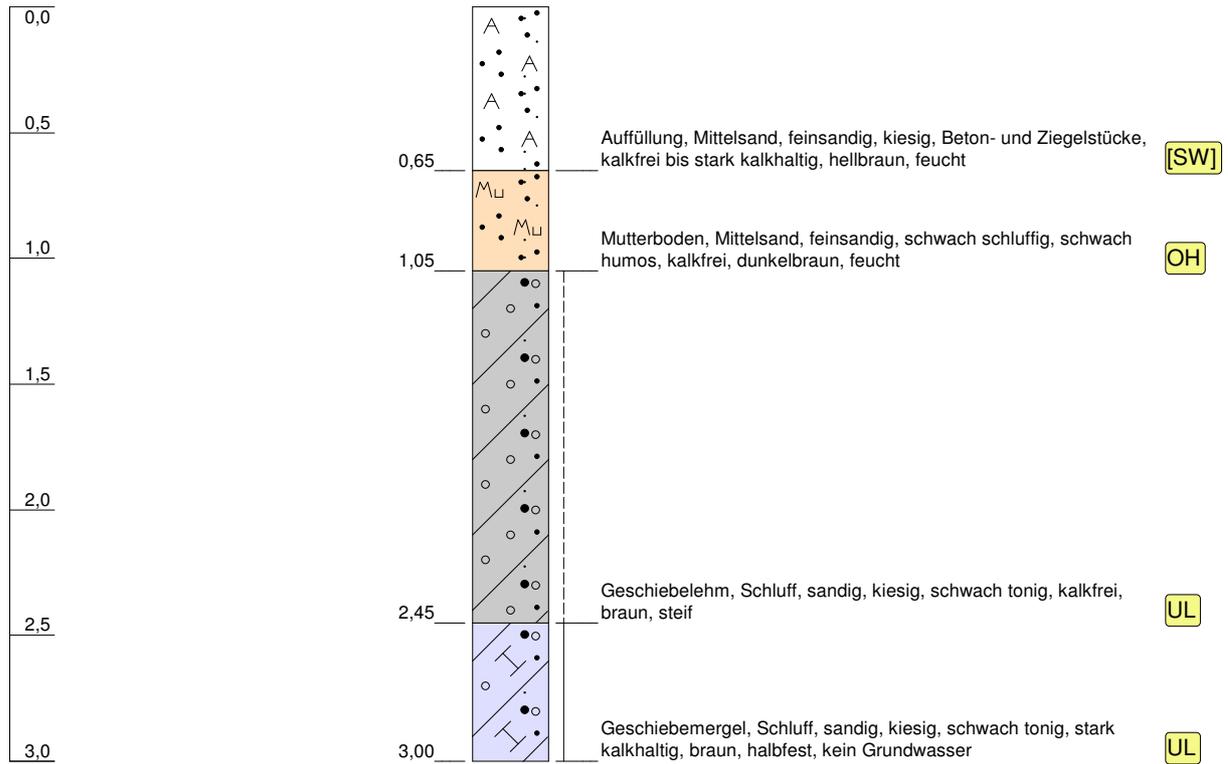
Projekt: Sanitz, BV B-Plan Nr. 27, "Wohnbebauung Gärtnerei Ortmann"		URST Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald
Lageplan: Verkleinerter Ausschnitt aus dem Lage- und Höhenplan, mit eingetragenen Untersuchungspunkten		
Auftraggeber: WISA GmbH		
Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding	Anlage 2	
Datum: 04.05.2022	Maßstab: 1 : 1.000	

Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen, nach DIN 4022 und 4023,
Sondierdiagramme der mittelschweren Rammsondierungen, nach DIN 4094
(17 Blatt)

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (51,17 m NHN)

SAN 01/22



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27	
Bohrung: Sanitz, SAN 01/22	
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.1
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328507,5
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995369,5

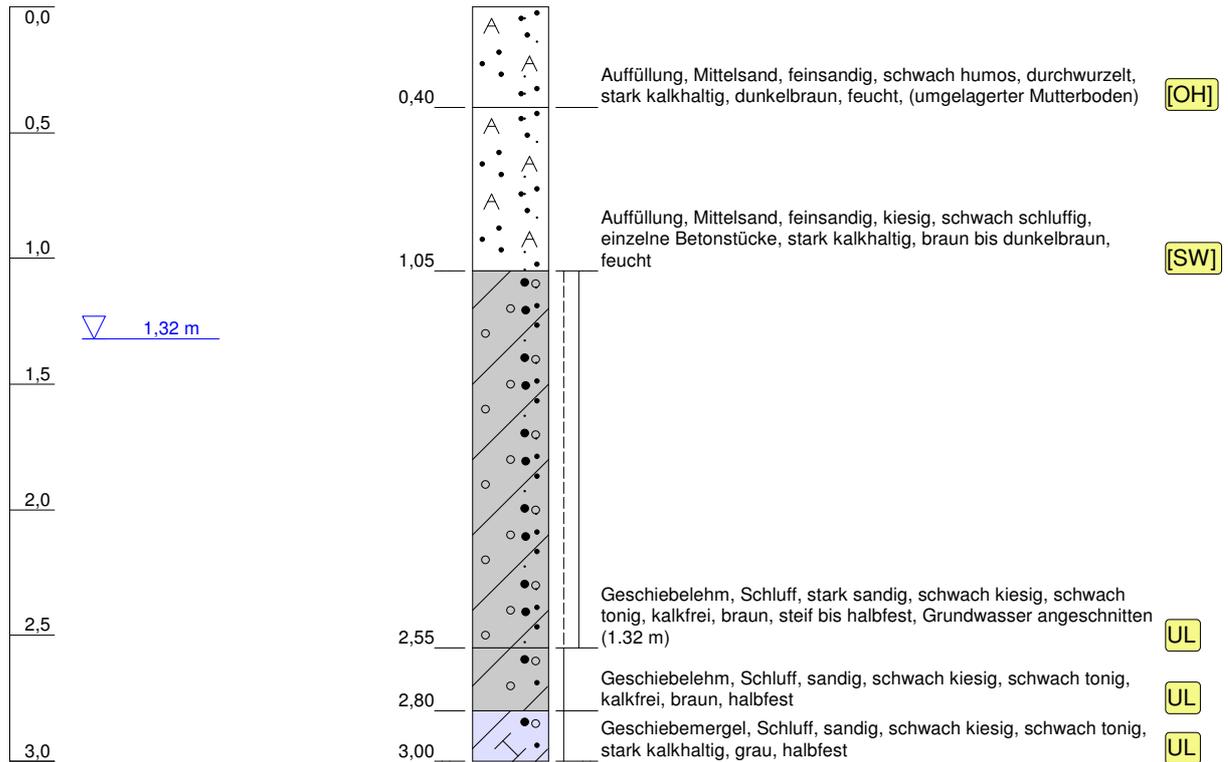
URST

Umwelt- und Rohstoff-Technologie
GmbH Greifswald

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (50,58 m NHN)

SAN 02/22



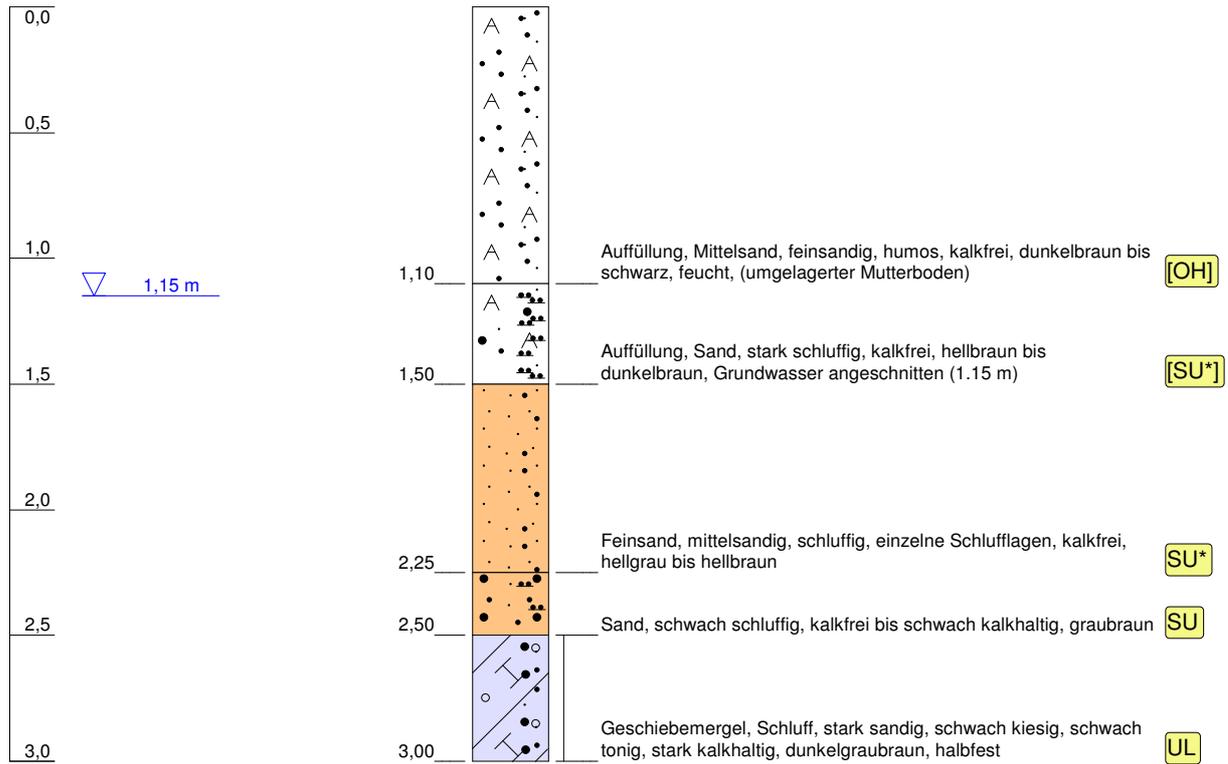
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<h3>URST</h3> <p>Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p>
Bohrung: Sanitz, SAN 02/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.2	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328506,7	
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995396,7	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (49,91 m NHN)

SAN 03/22



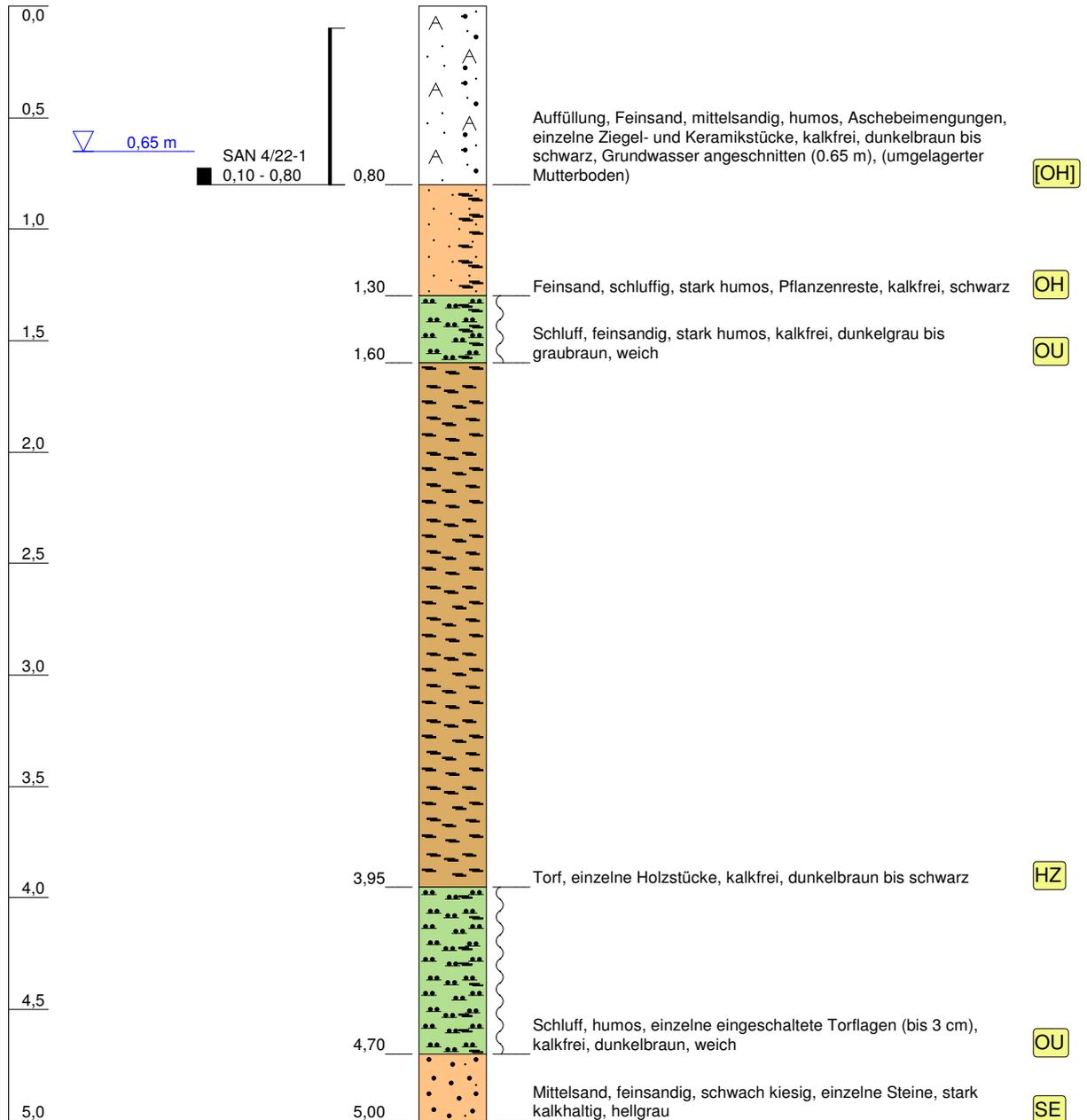
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<h3>URST</h3> <p>Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p>
Bohrung: Sanitz, SAN 03/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.3	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328498,4	
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995437,6	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (48,16 m NHN)

SAN 04/22



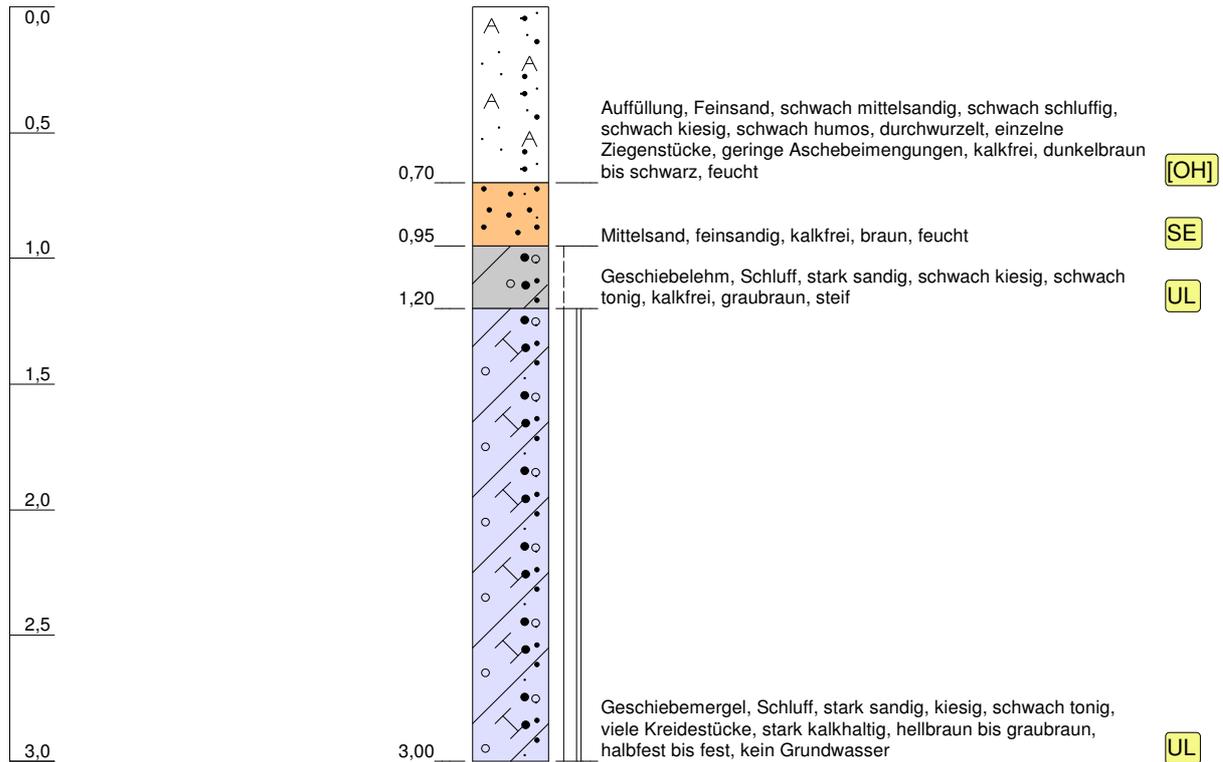
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 04/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.4	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328535,7	
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995462,8	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (48,68 m NHN)

SAN 05/22



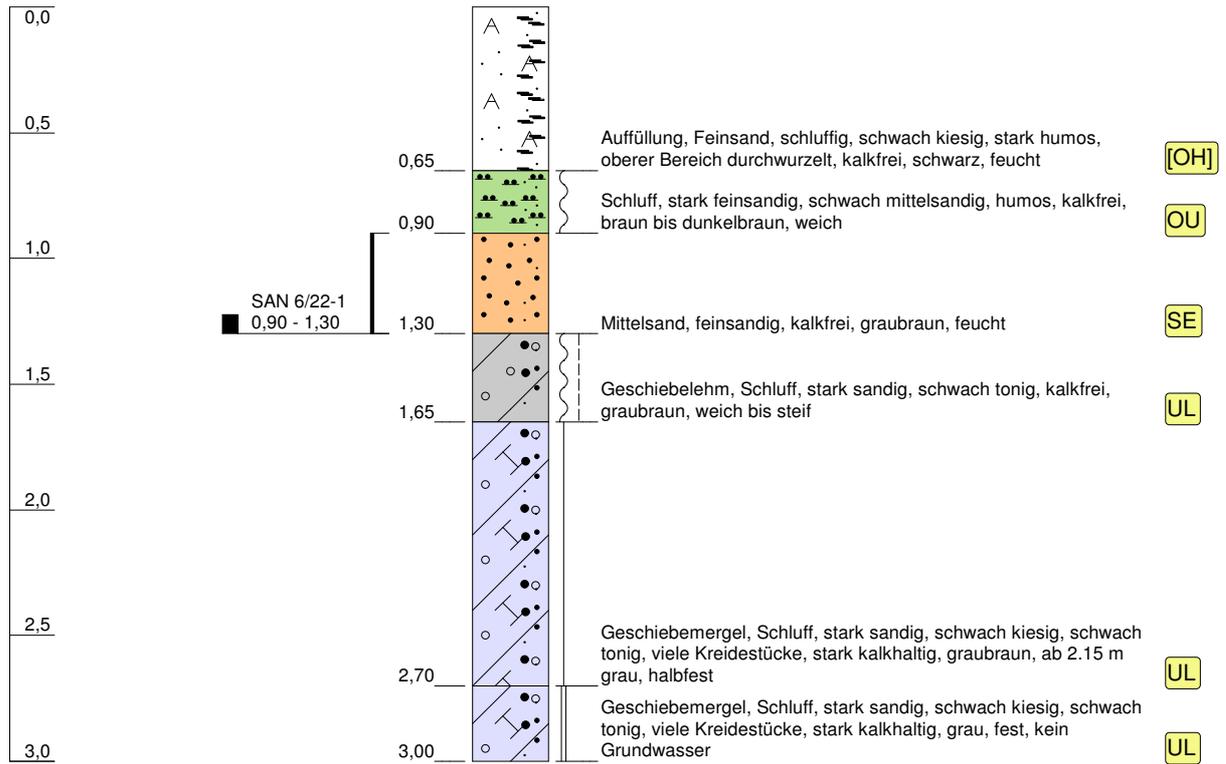
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 05/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.5	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328579,6	
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995480,2	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (48,44 m NHN)

SAN 06/22



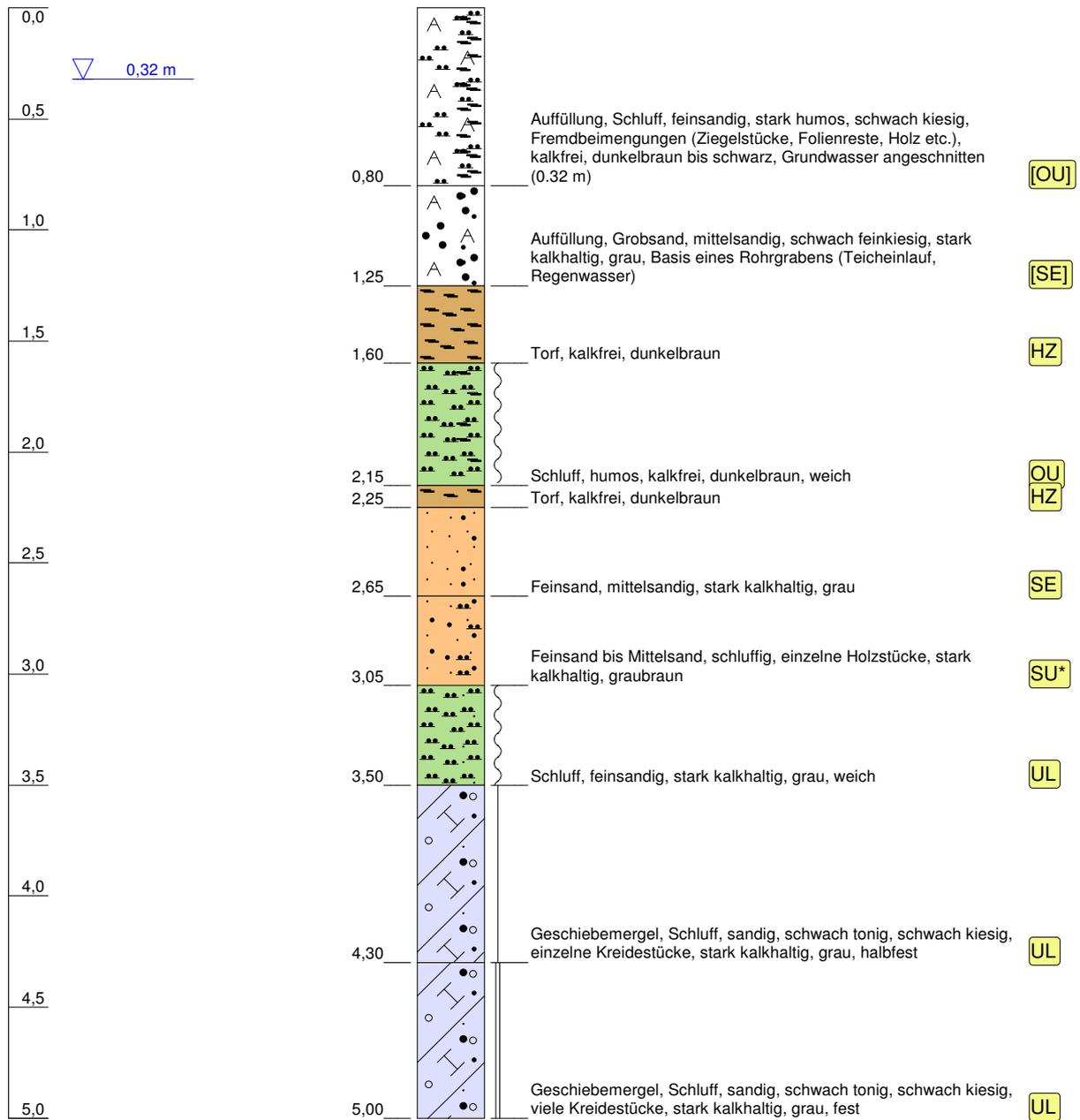
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 06/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.6	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328596,4	
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995447,9	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (48,00 m NHN)

SAN 07/22



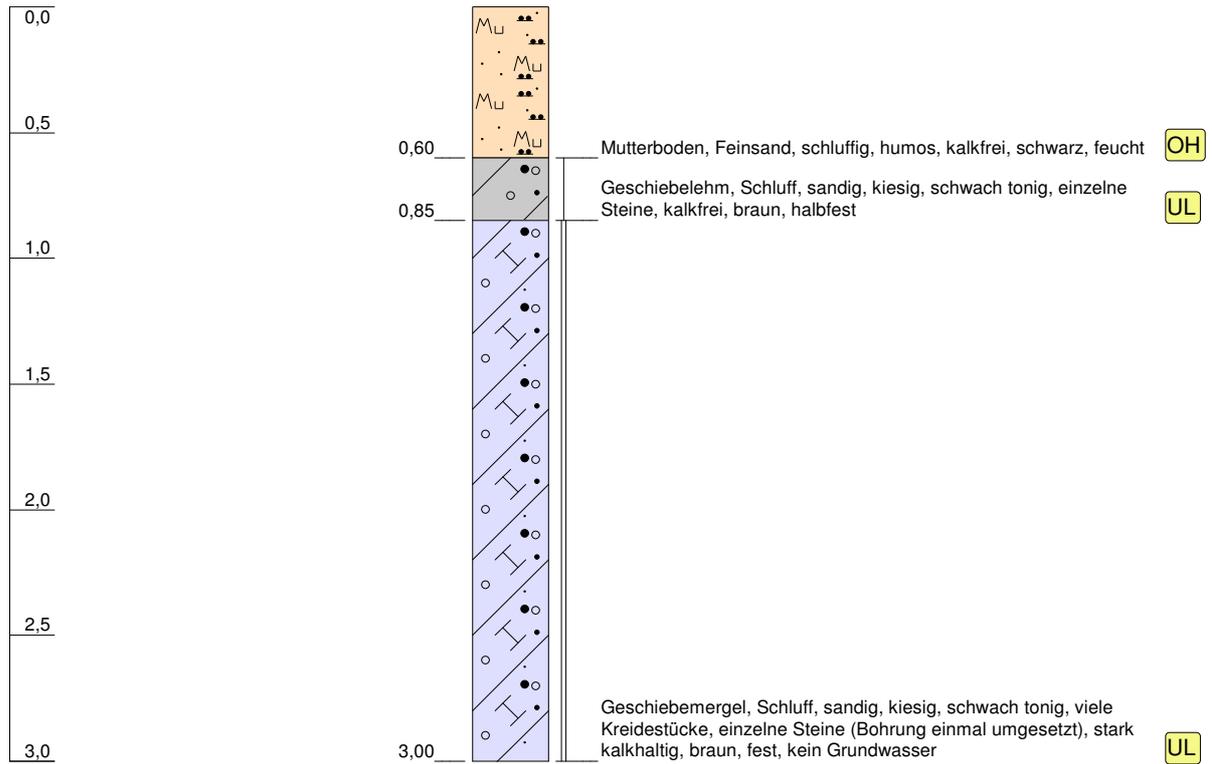
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 07/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.7	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328548,6	
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995432,6	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (49,14 m NHN)

SAN 08/22



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27

Bohrung: Sanitz, SAN 08/22

Auftraggeber: WISA GmbH

Anlage 3.8

Bohrfirma: URST GmbH Greifswald

Lagebezug: System ETRS 89

Bearbeiter: Dr. F. Völsgen

Rechtswert: 33328433,4

Datum: 01.04.2022

Hochwert: 5995612,0

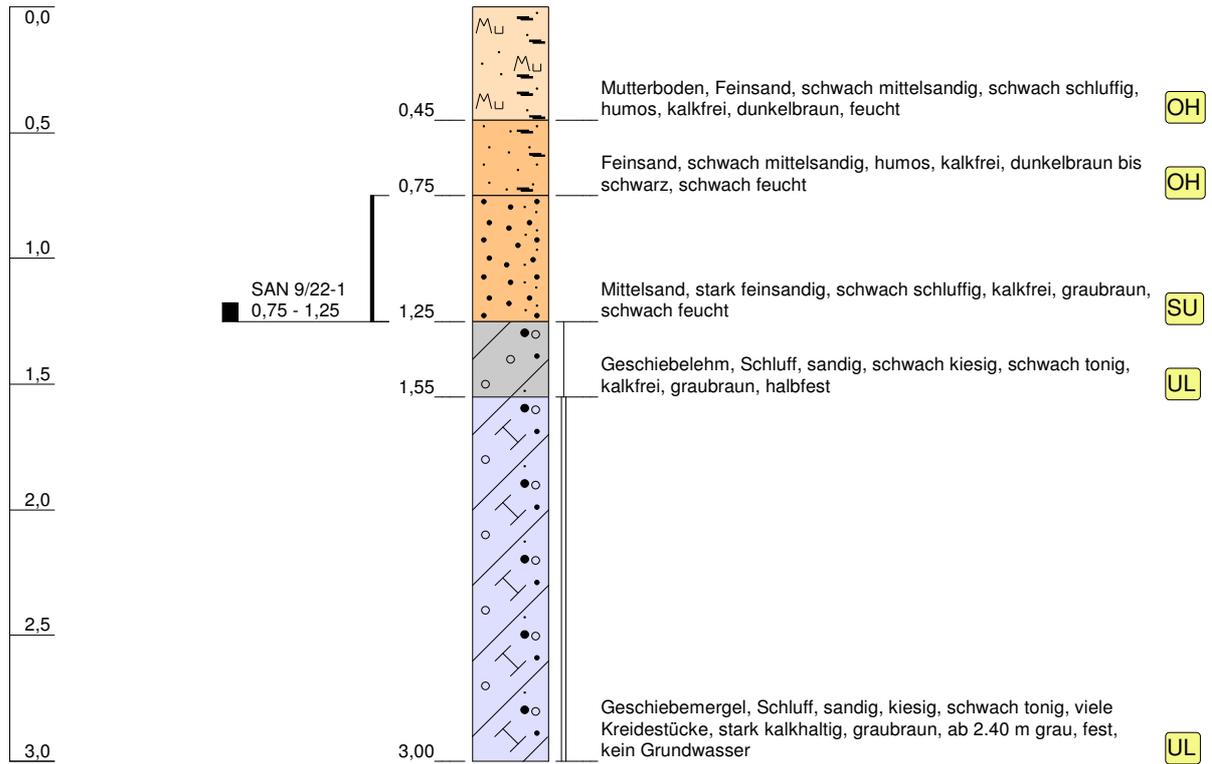
URST

Umwelt- und Rohstoff-Technologie
GmbH Greifswald

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (48,96 m NHN)

SAN 09/22



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27	
Bohrung: Sanitz, SAN 09/22	
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.9
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328454,4
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995573,6

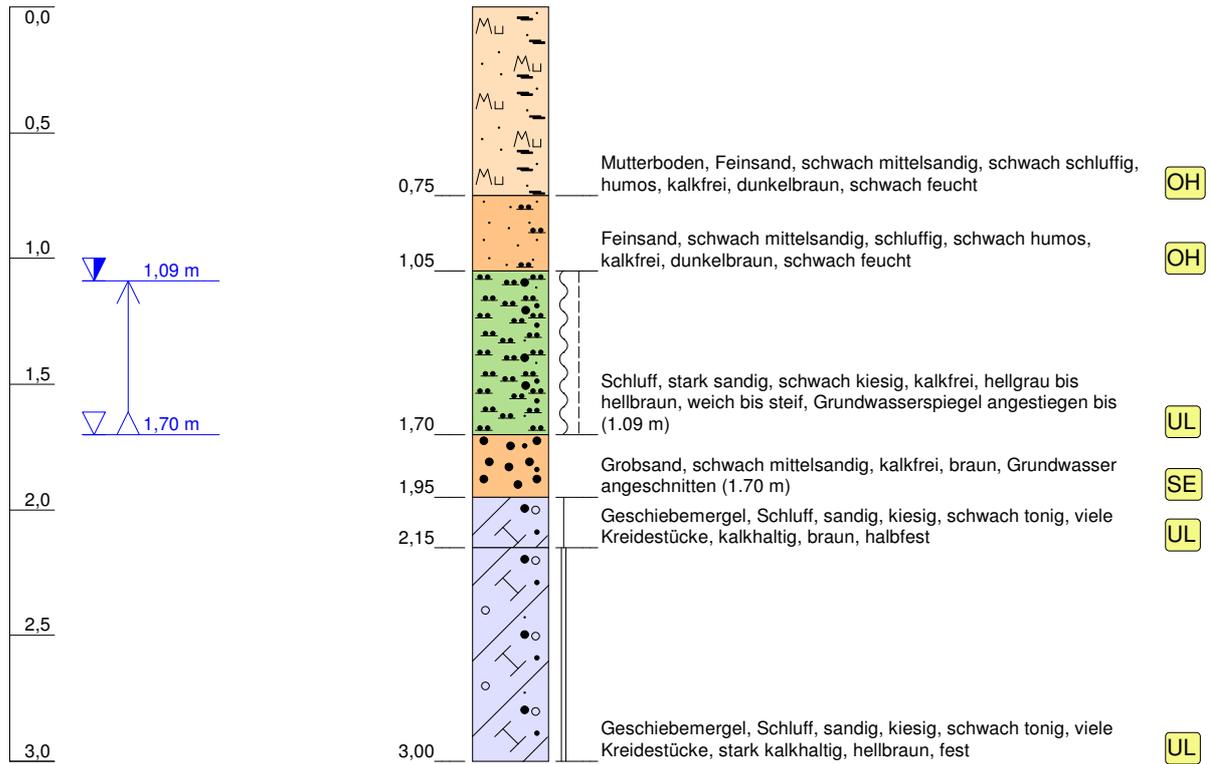
URST

Umwelt- und Rohstoff-Technologie
GmbH Greifswald

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (49,90 m NHN)

SAN 10/22



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27

Bohrung: Sanitz, SAN 10/22

Auftraggeber: WISA GmbH

Anlage 3.10

Bohrfirma: URST GmbH Greifswald

Lagebezug: System ETRS 89

Bearbeiter: Dr. F. Völsgen

Rechtswert: 33328440,9

Datum: 01.04.2022

Hochwert: 5995542,4

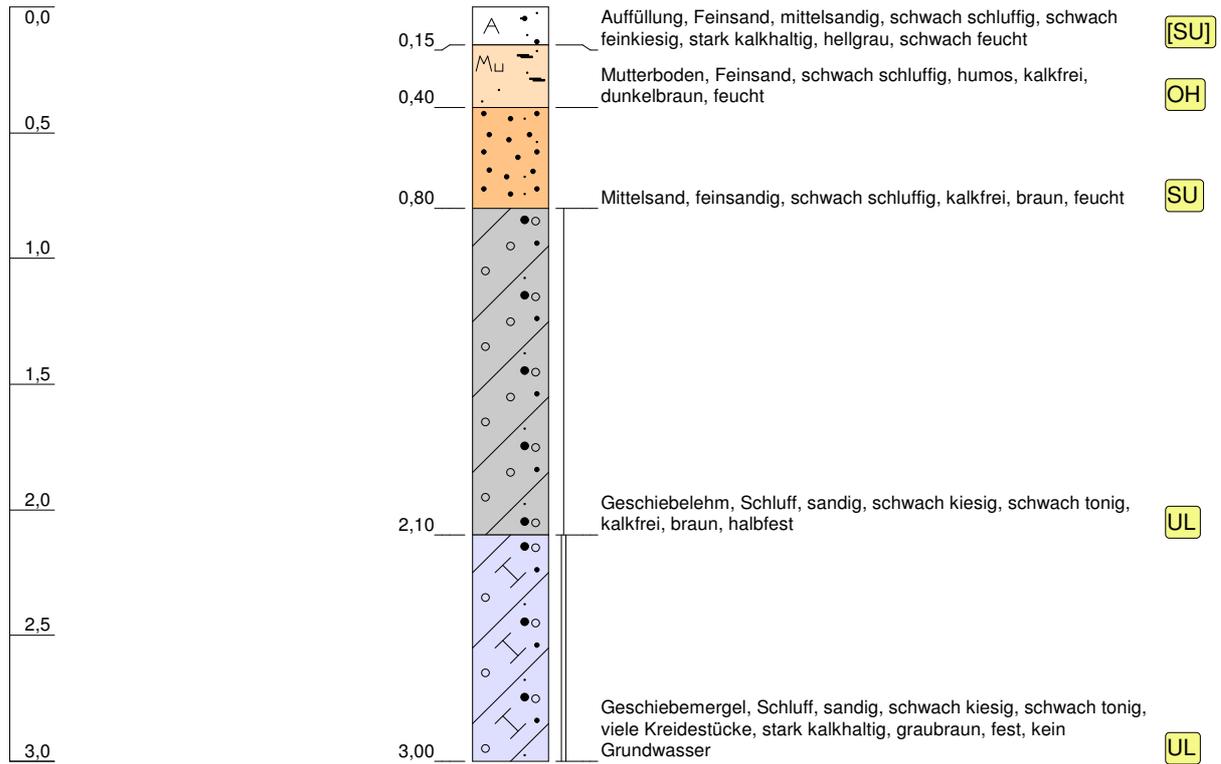
URST

Umwelt- und Rohstoff-Technologie
GmbH Greifswald

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (50,76 m NHN)

SAN 11/22



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27	
Bohrung: Sanitz, SAN 11/22	
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.11
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328442,6
Datum: 01.04.2022	Hochwert: 5995497,6

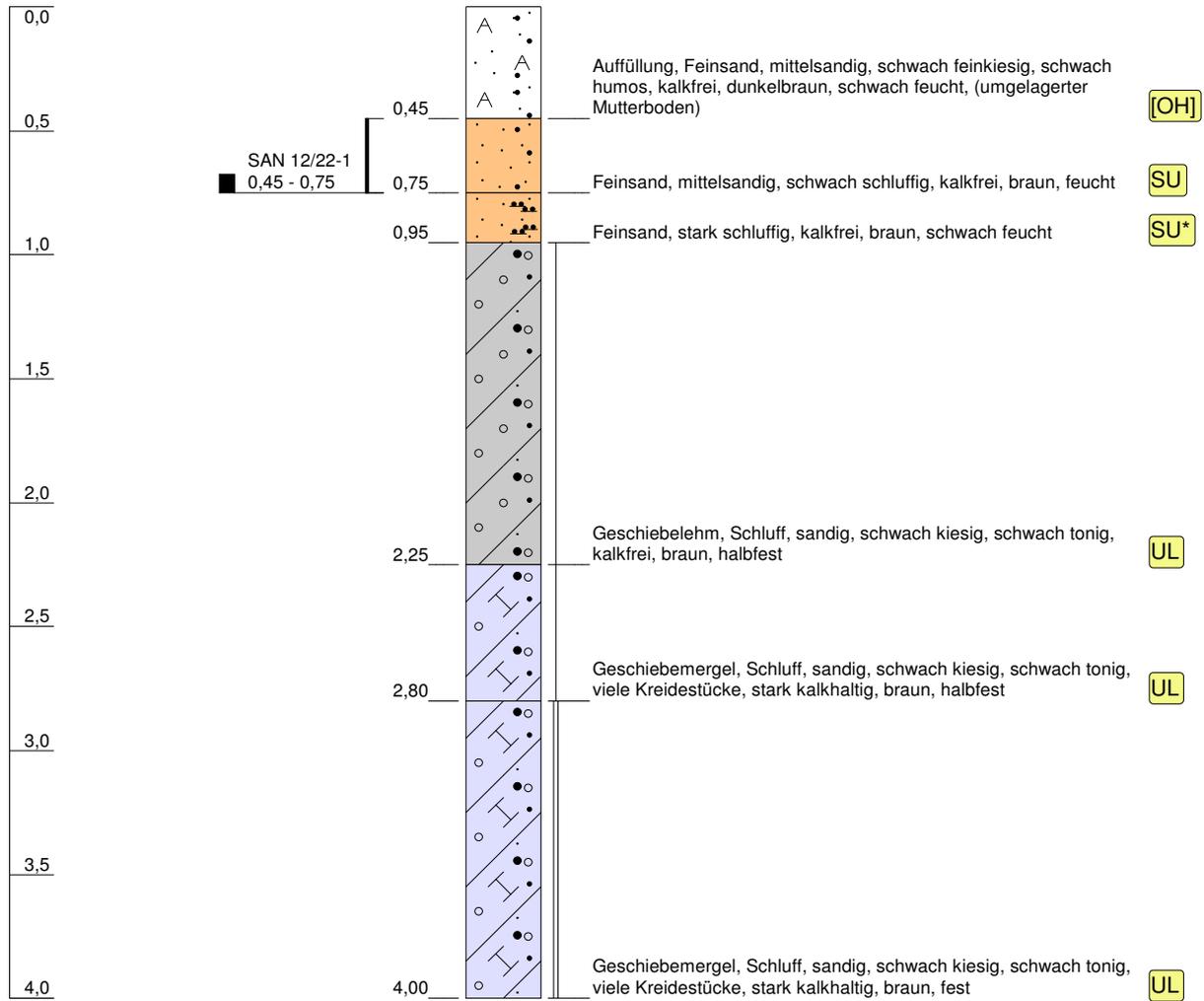
URST

Umwelt- und Rohstoff-Technologie
GmbH Greifswald

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (51,26 m NHN)

SAN 12/22



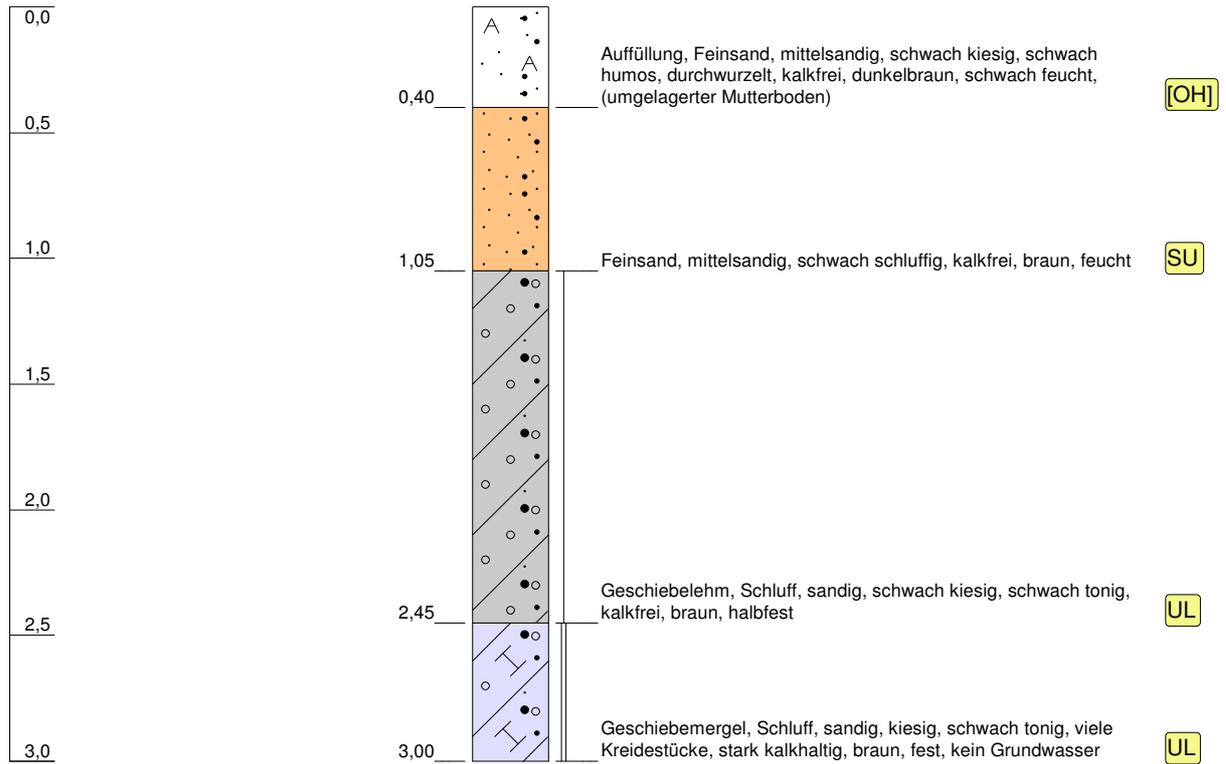
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 12/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.12	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328443,8	
Datum: 05.04.2022	Hochwert: 5995439,6	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (50,42 m NHN)

SAN 13/22



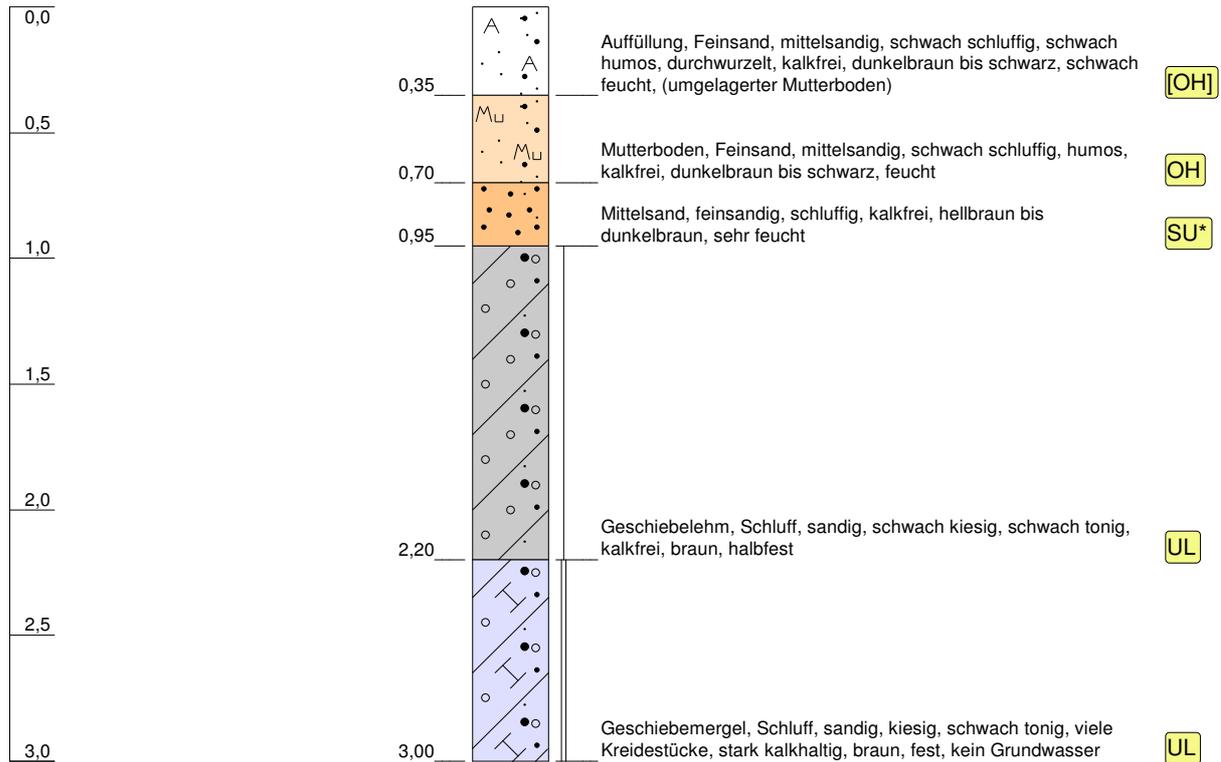
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 13/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.13	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsger	Rechtswert: 33328425,6	
Datum: 05.04.2022	Hochwert: 5995559,2	

Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (49,58 m NHN)

SAN 14/22



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27

Bohrung: Sanitz, SAN 14/22

Auftraggeber: WISA GmbH

Anlage 3.14

Bohrfirma: URST GmbH Greifswald

Lagebezug: System ETRS 89

Bearbeiter: Dr. F. Völsgen

Rechtswert: 33328467,8

Datum: 05.04.2022

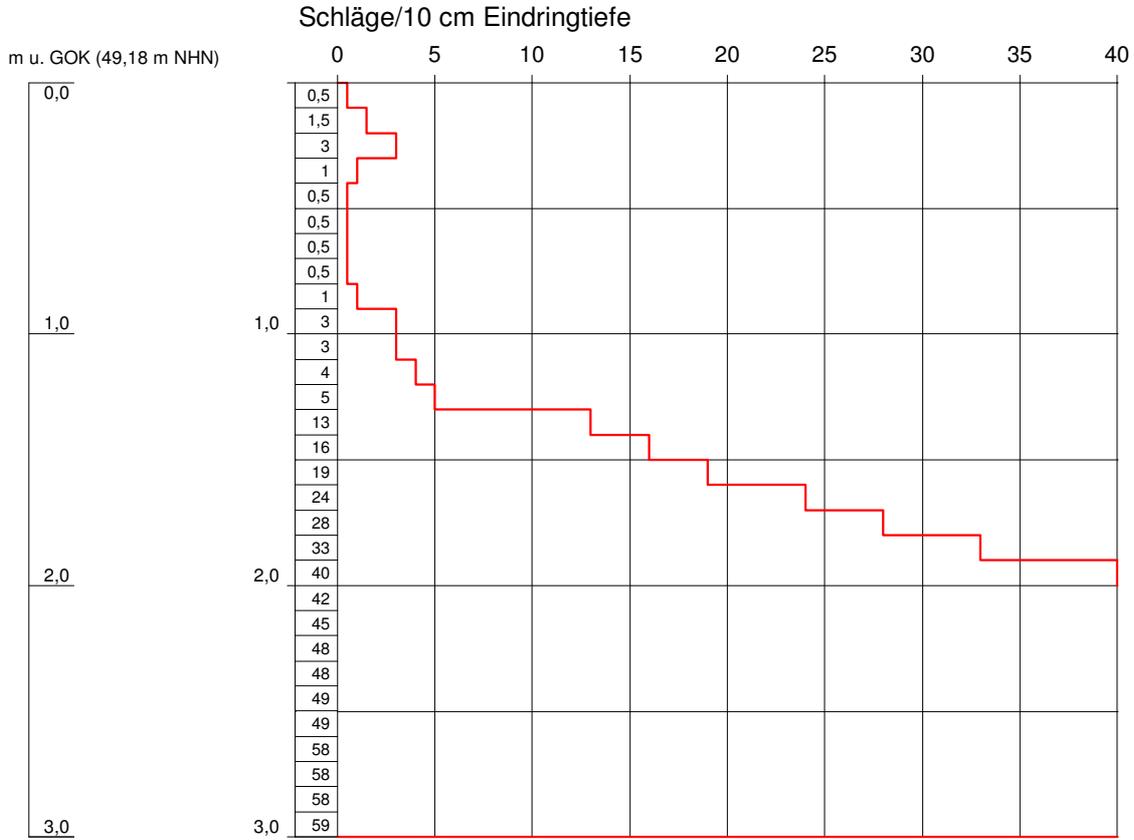
Hochwert: 5995508,4

URST

Umwelt- und Rohstoff-Technologie
GmbH Greifswald

Prüfbericht/Sondierdiagramm SAN 15/22

Sondierart: DPM (nach DIN 4094)

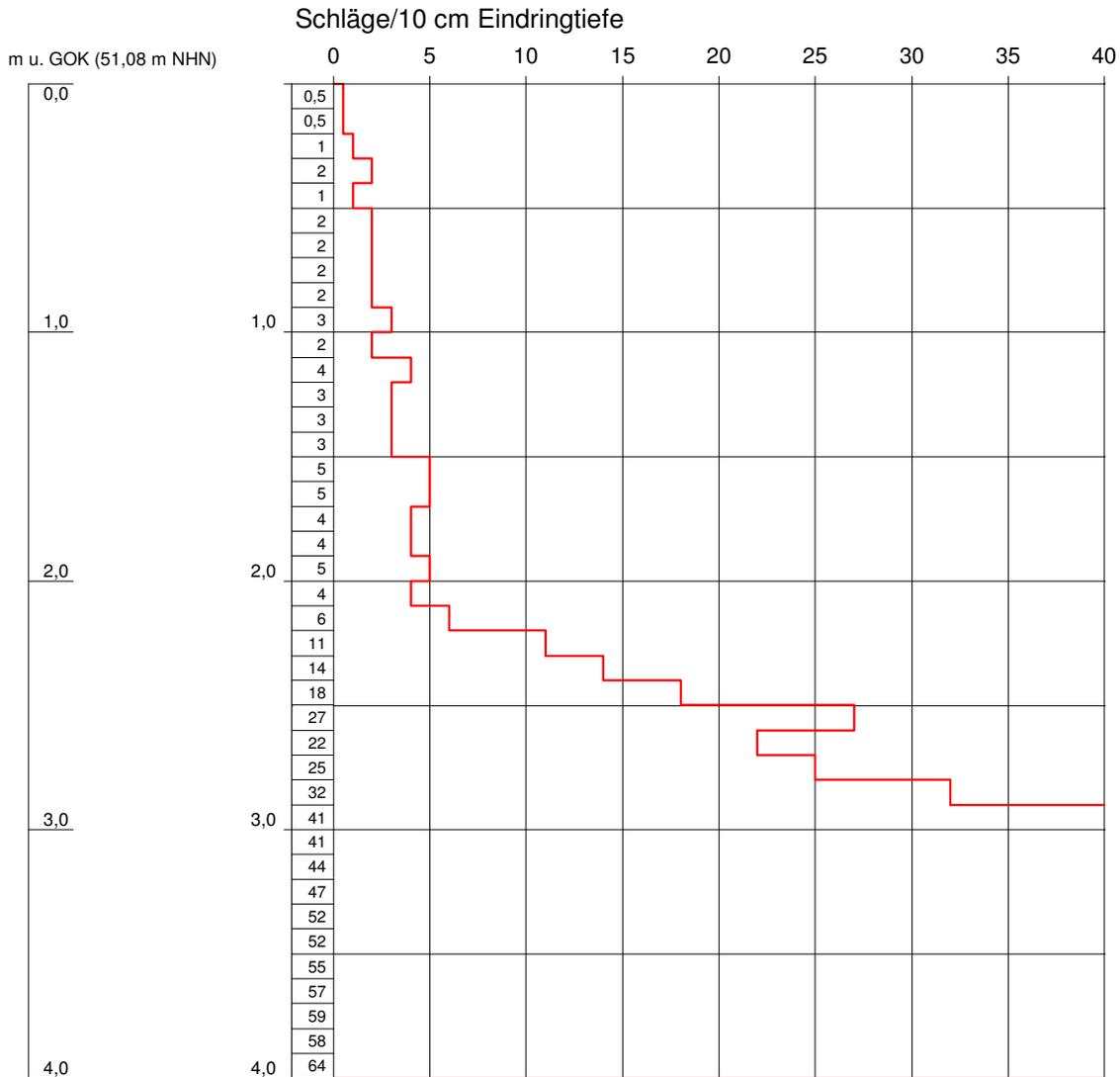


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <h2 style="margin: 0;">URST</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 15/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.15	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328433,3	
Datum: 05.04.2022	Hochwert: 5995610,8	

Prüfbericht/Sondierdiagramm SAN 16/22

Sondierart: DPM (nach DIN 4094)

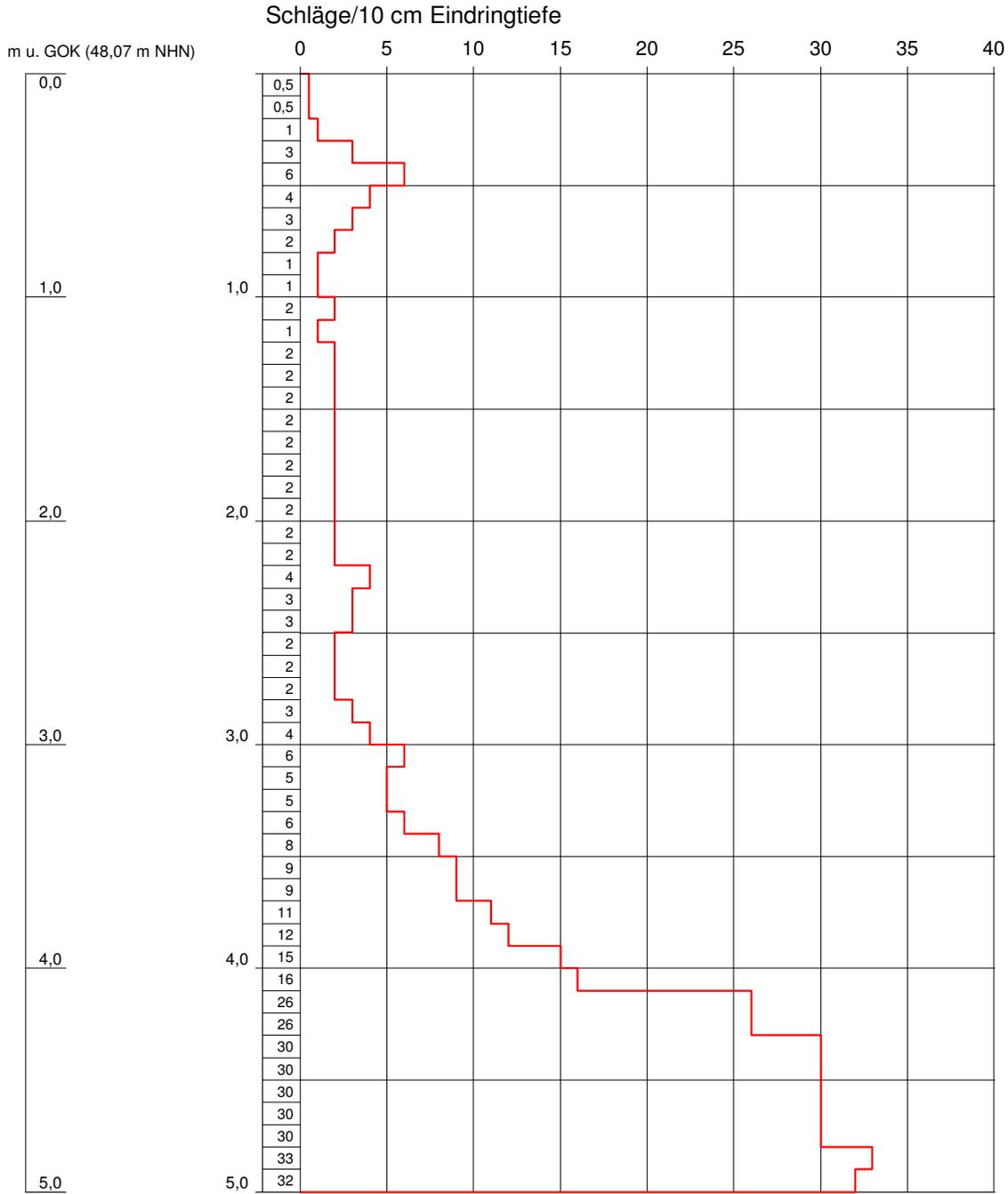


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <h2 style="margin: 0;">URST</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 16/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.16	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328445,0	
Datum: 05.04.2022	Hochwert: 5995438,4	

Prüfbericht/Sondierdiagramm SAN 17/22

Sondierart: DPM (nach DIN 4094)



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Sanitz B-Plan Nr. 27		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <h2 style="margin: 0;">URST</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
Bohrung: Sanitz, SAN 17/22		
Auftraggeber: WISA GmbH	Anlage 3.17	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dr. F. Völsgen	Rechtswert: 33328547,9	
Datum: 05.04.2022	Hochwert: 5995432,2	