



Baugebiet „Am Wremer Landweg“ in 27639 Mulsum

Geotechnische Erkundungen

Ergebnisbericht



Dipl.-Geologe BDG **Jochen Holst**
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Fon (04791) 89 85 26
Mobil (0160) 99 03 2001
Fax (04791) 89 85 27
E-Mail holst@geotechnik-holst.de



Impressum

Auftraggeber: Projektentwicklung Rainer Gloy e.K.
Logestraße 2
27616 Beverstedt

Auftragnehmer: Geologie und Umwelttechnik
Dipl.-Geologe Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Bearbeitungszeitraum: Mai 2020 – Juli 2020

Datum: 19.07.2020

Projektnummer: 2840



Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang und Ziel	1
2 Untersuchungsumfang	2
3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen	3
3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser	3
3.2 Bodenklassifizierung	4
3.3 Bodenmechanische Kennwerte	4
3.4 Frostempfindlichkeit	5
4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit	5
4.1 Oberboden	5
4.2 Auelehme	6
4.3 Kleiablagerungen	6
5 Versickerungsmöglichkeiten	6
6 Baugrundbeurteilung	7
6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten	7
6.2 Baugrundrisiko	7
7 Empfehlungen	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Straßen und Kanäle	9
7.3 Einfamilienhäuser	9
7.4 Setzungsabschätzung	10
8 Hinweise für weitere Untersuchungen	10
9 Schlussbemerkungen	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300 4	
Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten.....	4

Verzeichnis der Anlagen

- [1] Übersichtsplan
- [2] Lageplan der Bohrpunkte
- [3] Profilschnitte der Bohrungen und Rammsondierungen
- [4] Analysen Boden (Labor Luers, Bremen, 17.06.2020)
2006732 **humoser Oberboden (Mischprobe)**
2006733 **Abtragsboden (Mischprobe)**
- [5] Setzungsabschätzung





1 Vorgang und Ziel

Die Projektentwicklung Rainer Gloy e.K beabsichtigt die Entwicklung des Baugebietes „Am Wremer Landweg“ in 27639 Mulsum.

Das derzeit als Weidefläche genutzte Gebiet liegt am südwestlichen Ortsrand und südlich der Wurster Landstraße. Die Zufahrt zum geplanten Baugebiet soll von Südosten bzw. der Wierdener Straße aus erfolgen.

Für die weitere Planung sind die Bodenabfolge, die Tragfähigkeit, der Grundwasserstand sowie die Versickerungsmöglichkeiten zu prüfen. Zudem waren Bodenproben zu entnehmen und hinsichtlich der Verwertung von anfallenden Abtragsböden zu untersuchen.

Mit der Mail vom 08.05.2020 erteilte mir die Projektentwicklung Rainer Gloy e.K den Auftrag, mittels Bohrungen, Versickerungsversuchen und Probenahmen die geotechnischen Grunddaten auf dem Areal zu ermitteln.

Dazu wurde der aktuelle Lageplan des Planungsraumes mit eingetragenen Erschließungstrassen übermittelt.





2 Untersuchungsumfang

Für das Projekt wurde ein Untersuchungsprogramm mit 11 Bohrpunkten, davon 2 zusätzlich mit Rammsondierungen, entworfen. Damit war einerseits eine Flächenabdeckung zu erreichen und andererseits die Erschließungstrasse sowie ein Großteil der Baufelder direkt abzudecken.

Auf dem Areal wurden die auf dem Lageplan mit Koordinaten festgelegten Bohrpunkte aufgesucht und dort am 05.06.2020 Kleinrammbohrungen (KRB) ausgeführt. Zudem erfolgten bei KRB 2 und KRB 11 jeweils eine Rammsondierung (DPL).

Die Bohrungen wurden bis 5 m Tiefe ausgeführt, dabei wurden charakteristische Bodenproben entnommen (Bohrprofile in Anlage [3], Lage der Bohrungen in Anlage [2]).

Aufgrund der vollständig aus bindigen Materialien bestehenden Bodenabfolge konnte auf Versickerungsversuche verzichtet werden. Aufgrund der eindeutigen Bodenansprache und der relativ homogenen Bodenabfolge konnte auch auf weitere bodenmechanische Untersuchungen verzichtet werden.

Aus den Bodenproben wurden zwei Mischproben gefertigt und chemisch gemäß LAGA M20 untersucht (Anlage [4]), getrennt nach humosem Oberboden und tieferem Abtragsboden (Auelehm).

Die Koordinaten wurden mittels GPS-Gerätes (Gauss-Krüger-Koordinaten) bestimmt und an den Bohrprofilen notiert.





3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser

Die Bodenabfolge bestätigte bei den Bohrungen den aus den geologischen Karten zu vermutenden Aufbau aus Auelehmen und unterliegenden Kleiablagerungen (siehe Anlage [3]).

Die Bodenabfolge am Standort zeigte sich wie folgt:

Der oberflächennahe **stark bindig-humose Oberboden** (Bodengruppe OU) ist etwa 10 cm mächtig und nur durch die Durchwurzelung und eine geringfügige Farbänderung vom unterliegenden Auelehm zu unterscheiden. Er zeigt unterhalb der – durch Niederschläge etwas aufgeweichten – Oberfläche von 3-5 cm eine mindestens steifplastische Konsistenz.

An allen elf Bohrpunkten folgt unter dem Oberboden direkt ein **Auelehm** (Bodengruppe UM), dessen Hauptbestandteile Schluff und Ton sind. Der Sandanteil ist nur gering.

Der Auelehm zeigt in allen Bohrungen im oberen Meter eine steifplastische Konsistenz, darunter wird der Lehm feuchter und weich.

In allen Bohrungen treten unterhalb des Auelehms **Kleiablagerungen** in Form von tonig schluffigem **Schlickwatt** auf. Lagenweise sind schwach sandige Horizonte vorhanden. Vereinzelt kommen Schill und Pflanzenhäcksel vor. Die Sandlagen bestehen aus grauem Mittelsand mit geringen Feinsand- und Schluffanteilen, die dunkelgrauen Tonlagen aus einem schluffigen, organischen Ton.

Die bei KRB 2 und KRB 11 ausgeführten Rammsondierungen (DPL) bestätigten die Feldansprache. Der unterhalb der oberflächigen Aufweichung relativ trockene Oberboden und der oberste, steifplastische Meter des Auelehms zeigten durchgehend Schlagzahlen N_{10} von 3-20, im weicheren und feuchteren Auelehm darunter sinken die Schlagzahlen auf 1-10 ab. In Tiefen der Kleiablagerungen nehmen die Schlagzahlen mit steigender Tiefe zu auf 1-12 zu.

Freies Grundwasser wurde in keiner der Bohrungen angetroffen, nach Bohrende wurde Wasser im Bohrloch in Tiefenlagen von 2,0 m bis 2,6 m notiert.

In niederschlagsreicheren Jahreszeiten ist mit (durch Niederschläge gespeisten) Schichtenwasservorkommen auf der Lehmoberfläche zu rechnen.

Aus Vorsorgegründen ist mit einem **Bemessungswasserspiegel auf Höhe der Geländeoberkante** zu rechnen, da sich Niederschläge auf der Oberfläche aufstauen können.

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.





3.2 Bodenklassifizierung

Auf Basis der Geländeansprache können die angetroffenen Bodenarten vereinfacht nach Tabelle 1 klassifiziert werden:

Bodenart	Beschreibung (DIN EN ISO 22475-1, 4022/4023)	Bodengruppe (DIN 18196)	Bodenklasse (DIN 18300)
Humoser Oberboden	Schluff, stark humos, schwach sandig	OU	1 (Oberboden)
Auelehm	Schluff, tonig, lagenweise schwach sandig	UM	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)
Klei	Ton, schluffig, lagenweise Sand, schluffig	TM	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)

Tabelle 1: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.

3.3 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in der folgenden Tabelle 2 wiedergegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Diese Kennwerte gelten für das auf Basis der Bohrergergebnisse entwickelte Schichtenmodell und sind lediglich für ungestörte Bodenschichten gültig.

Auflockerungen, Aufweichungen und Vernässungen im Zuge der Bauarbeiten (bzw. nach lang anhaltenden Niederschlagsperioden oder lokalen Grundwasseranstiegen) können eine Verschlechterung der Rechenwerte nach sich ziehen.

Bodenart	Bodengruppe (DIN 18196)	Zustandsform	Wichte (in kN/m³)		Reibungswinkel φ' in °	Kohäsion (c' in kN/m²)	Steifemodul (MN/m²)
			über Wasser (γ)	unter Wasser (γ')			
Oberboden	OU	Weich bis steifplastisch	17	7	18	---	0,5
Auelehm	UM	steifplastisch	19	11	27,5	5	5
Auelehm	UM	weich	19	11	27,5	2,5	2,5
Klei	TM	Steifplastisch/mitteldicht	20	10	25	5	4 bis 8

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten



3.4 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Bodenmaterialien ist am Standort von Wichtigkeit.

Der frostempfindliche Oberboden ist ohnehin bautechnisch ungeeignet und muss unter Bauwerken und Verkehrsstrassen abgetragen werden.

Aber auch die darunter anstehenden Auelehme und Kleiablagerungen sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 („sehr frostempfindlich“) einzustufen.

4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit

Im gesamten zukünftigen Baugebiet tritt humoser Oberboden auf, welcher unter Verkehrsflächen und unter Bauwerken nicht verbleiben kann. Eine chemische Untersuchung hinsichtlich der weiteren Verwertung ist daher sinnvoll, wenn das Material nicht auf dem Baufeld verwertet werden kann.

Auch anderer Abtragsboden (Auelehm, evtl. Kleiablagerungen) wird beim Kanalbau oder anderen tieferen Eingriffen in den Boden anfallen. Da eine bautechnische Eignung nicht gegeben ist, erfolgte auch hier eine Verwertungsuntersuchung.

Die Analysen von Bodenmaterialien erfolgten im akkreditierten chemischen Laboratorium Luers, Bremen nach der Parameterliste der LAGA-Liste M20 Boden (Feststoff und Eluat), Tabelle II. 1.2-1 und -2 (Mindestuntersuchungsumfang), da das Material aus dem natürlichen Verbund entstammt und vollkommen unverdächtig erschien.

4.1 Oberboden

Der humose Oberboden (Bodengruppe nach DIN 18 196: OU) ist als belebte Materie besonders schützenswert und darf nicht überbaut werden. Für dies Material ist ein schonender Abtrag und eine Verwertung im Landschaftsbau zu empfehlen.

Bei der Bodenanalyse des humosen Oberbodens (Labor Luers, Bremen, 2006732, Anlage [4]) zeigten sich keine echten Schadstoffe. Mit Ausnahme des aus dem natürlichen Humusgehalt stammenden, mit 1,0 % minimal erhöhten TOC-Wertes lagen alle Analysenparameter unterhalb der Z 0-Werte (Lehm) bzw. der Nachweisgrenzen.

Das Material ist somit formal ausschließlich aufgrund des TOC-Wertes in die Zuordnungs-kategorie Z 1 einzustufen. Es ist jedoch gemäß § 12 der BBodschV als humusreicher Boden einer Verwertung zuzuführen, wenn es nicht vor Ort innerhalb des Baufeldes verwertet werden kann.

Für ein konkretes Vorhaben der Verwertung muss ggf. eine Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde erfolgen.





4.2 Auelehme

Die folgenden und beim Bodenabtrag im Straßen- und Kanalbau anzutreffenden Auelehme (Bodengruppe nach DIN 18 196: UM) sind bautechnisch als Füllmaterial nicht geeignet und können höchstens zur Landschaftsgestaltung oder Geländeanpassung außerhalb von Verkehrs- und Bauwerksflächen verwertet werden.

Eine Bodenanalyse des Auelehms (Luers, Bremen, Laborbericht 2006733, Anlage [4]) ergab keinerlei Hinweise auf Schadstoffe. Alle Analyseparameter liegen unterhalb der Z₀-Werte (Lehm) bzw. der Nachweisgrenzen.

4.3 Kleiablagerungen

Die unterhalb der Auelehme auftretenden Kleiablagerungen (Bodengruppe nach DIN 18 196: TM) sind bautechnisch nicht verwertbar.

Da voraussichtlich keine oder nur geringe Mengen als Aushubmaterial anfallen werden, konnte eine detaillierte chemische Untersuchung unterbleiben, das Material ist mit dem Abtrag vom Auelehm zu verwerten.

5 Versickerungsmöglichkeiten

Der Auelehm und die Kleiablagerungen sind aufgrund der Schluff- und Tonanteile als nur gering durchlässig ($k_f < 1,0 \cdot 10^{-8}$ m/s) anzusehen, in dieses Material kann nicht definiert gemäß DWA A 138 versickert werden.

Es muss daher von einer Notwendigkeit einer Regenwasser-Kanalisation bzw. Ableitung über das vorhandene Grabensystem ausgegangen werden. Ggfs. ist bei festgelegter gedrosselter Einleitung eine Zwischenspeicherung größerer anfallender Wassermengen in einem Regenrückhaltebecken notwendig.





6 Baugrundbeurteilung

6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten

Für eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sind im Allgemeinen mindestens steifplastische Konsistenzen bindiger Böden (Ton, Schluff; $I_c \geq 0,75$) oder eine mitteldichte Lagerung rolliger Böden (Sande) erforderlich.

Festgesteinsschichten sind in der Regel als ausreichend tragfähig einzustufen, sind aber im Untersuchungsgebiet erst in sehr großen Tiefen anzutreffen.

Die schluffig-sandig-humosen Oberbodenschichten sind für eine Lastabtragung nicht geeignet. Sie dürfen aufgrund ihrer Schutzbedürftigkeit ohnehin nicht überbaut und müssen daher im Bereich von Bauwerken abgetragen werden. Eine Verwertung in der Landschaftsgestaltung vor Ort wird empfohlen.

Für die Erschliessungstrassen und -bauwerke ist eine herkömmliche Lastabtragung über den natürlich abgelagerten steifplastischen Auelehm zu empfehlen.

Dessen Tragfähigkeit ist – abhängig von Witterungsbedingungen und Vernässungen während der Bauzeit – im oberen Meter voraussichtlich ausreichend, mit zunehmender Tiefe wird sie schlechter.

Nach einem vorsichtigen Abtrag bis zur notwendigen Tiefe (Oberboden- und ggf. Auelehm) sollte lediglich eine Glättung der Lehmoberfläche, jedoch keine Nachverdichtung mit vibrierenden Geräten erfolgen.

So behandelt, ist auf freigelegten trockenen Planumsflächen auf steifplastischen Auelehmen voraussichtlich ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m^2 erreichbar.

Die Mächtigkeit der notwendigen Frostschutzschicht für den Straßenbau ist nach Festlegung der Belastungsklasse nach RstO unter Berücksichtigung der Oberflächenbefestigung festzulegen.

6.2 Baugrundrisiko

Als Baugrundrisiko wird die Abweichung der tatsächlichen von den erwarteten Baugrundverhältnissen am Standort verstanden.

Die Zuverlässigkeit der Aussage wächst mit der Anzahl der Untersuchungspunkte und Laborversuche, kann aber in keinem Fall das Baugrundrisiko vollständig ausschließen.

Stark wechselnde Verhältnisse wie im Bereich von Fließgewässern erhöhen, trotz vorhergehender Untersuchungen nach den anerkannten Regeln der Technik, zudem das Risiko.

Auch weitere Erschwernisse können das Risiko erhöhen, wie z.B. das Vorhandensein von Kampfmitteln, Fundamentresten, archäologischen Funden, Kanälen, Gräbern, Altablagerungen und viele Sachverhalte mehr.





Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen ist das **Baugrundrisiko** am Untersuchungsstandort aufgrund der geologischen Gegebenheiten für die geplanten Erschließungsmaßnahmen als **überdurchschnittlich** einzustufen.

Diese Einschätzung begründet sich auf die einerseits ausreichend guten bodenmechanischen Eigenschaften des steifplastischen Auelehms und andererseits die ungünstige bautechnische Eignung der tieferen Bodenschichten. Ungünstig ist auch die Grund-/Schichtenwassersituation anzusehen.

Zudem können Aufweichungen durch Niederschläge in ungünstigen Witterungsperioden und damit Verschlechterungen der bodenmechanischen Eigenschaften nicht ausgeschlossen werden. Das Baugrundrisiko ist somit stark abhängig von der Witterung zum Bauzeitpunkt.

Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist ggf. der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

7 Empfehlungen

7.1 Allgemeines

Die Oberflächen im Baufeld sind bei ungünstiger Witterung sehr schwer befahrbar, daher wird eine Ausführung von Erschließungsarbeiten unter trockener Witterung empfohlen.

Es wird empfohlen, die Gründung der Erschließungsstraßen sowie der Kanäle je nach notwendiger Tiefe auf dem steifplastischen Auelehm vorzusehen. Ist aufgrund der notwendigen Tiefenlage z.B. von Kanälen eine Gründung im Kleiablagerungen notwendig, ist mit einer lokalen Wasserhaltung zu rechnen. Hier kann voraussichtlich keine vorauslaufende Vakuumanlagen-Anlage verwendet werden, sondern es muss mit kleinräumigen Arbeiten und offenen Wasserhaltungen, ggf. „verlorenen“ Kiesdränagen unterhalb der Kanalbauten gerechnet werden.

Der humose Oberboden darf nicht überbaut werden und ist im Bereich der Verkehrsstrassen komplett abzutragen.

Fehlendes Volumen nach Abtrag des humosen Oberbodens ist grundsätzlich durch verdichtet eingebauten Sand (F1-Qualität mit Feinkornanteil um 5 %) zu ersetzen.

Bei dynamischer Verdichtung ist zudem auf Wasseraustritte zu achten. Treten diese auf, so ist ggf. sofort auf rein statische Verdichtung umzustellen. Füllsand und natürlich gelagerter Lehm sind durch geeignete Geotextilien (Vlies, PP >200 g/m²) voneinander zu trennen.





7.2 Straßen und Kanäle

Für die Herstellung der Straßentrassen sind derzeit keine außergewöhnlichen Schwierigkeiten absehbar, im Regelfall sollten diese Arbeiten bei maximalen Eingriffen bis ca. 80 cm ausreichend weit oberhalb des Grundwasserspiegels liegen.

Es wird empfohlen, durch entsprechende „Abläufe“ (Dränagen) in Gräben dafür zu sorgen, dass sich innerhalb der Frostschutzschichten unter den Straßen kein (Niederschlags-)Wasser aufstauen kann. Dies gilt auch für Frostschutzschichten unterhalb von Bauwerken, damit sich keine „Wannensituation“ einstellt.

Bei tieferen Eingriffen in den Boden (Kanalbau und Versorgungstrassen, angenommene Tiefe bis ca. 2 m) ist nach derzeitigem Kenntnisstand ebenfalls keine Freilegung eines freien Grundwasserspiegels zu erwarten, jedoch stark wechselnde Vorkommen von Schichten- und Tagwasser. Diese sind voraussichtlich mittels offener Wasserhaltung mit Pumpensumpf zu bewältigen. Da jedoch einzelne Sandlagen in der Wechsellagerung des Klei viel Wasser führen könnten, sollte in kleinen Abschnitten gearbeitet werden.

Für Kanalstrecken mit herkömmlicher Bauweise (Sandbettung) wird empfohlen, in Abschnitten von ca. 50 m innerhalb der sandigen Kanalgrabenverfüllung „Schotten“ aus Lehm (Stärke etwa 30-40 cm, mittig auf Rohrabschnitten) einzubauen. Dies hat den Vorteil, dass eine mögliche Dränagewirkung der Sandfüllung innerhalb der bindigen Böden unterbunden wird. Bei Reparaturarbeiten ist dann eine Wasserhaltung auf einen kleinen Bereich begrenzt.

7.3 Einfamilienhäuser

Es wird von einer Bebauung mit nicht unterkellerten Einfamilienhäusern oder Doppelhäusern mit (durch die Verwendung von geeigneten Materialien) geringen Bauwerkslasten ausgegangen. Zudem wird davon ausgegangen, dass eine randliche Frostschutzschürze bis 80 cm Tiefe vorgesehen ist. Alternativ können auch andere Frostschutzmaßnahmen wie besondere Sohlämmungen gewählt werden.

Auf Grundlage der erkundeten Bodenabfolge und der Situation vor Ort wird vorgeschlagen, das Bauwerk auf einer biegesteif ausgebildeten bewehrten Stahlbetonplatte von 25 cm Stärke zu gründen. Diese ist mit seitlich konstruktiv verbundenen, möglichst filigran ausgebildeten Frostschutzschürzen auszustatten. Über die Frostschürzen soll dabei keine Last abgetragen werden, der Verbund soll im Wesentlichen für einen Zusammenhalt des Sandpolsters sorgen. Ggf. ist die Bodenplatte mit aussteifenden Stahlbetonbalken zu verstärken. Insgesamt ist eine Belastung von im Mittel ca. 30-40 kN/m² möglichst nicht zu überschreiten.

Die Bodenplatte ist auf ein Sandpolster von ca. 1 m Mächtigkeit aufzubringen, welches unten und seitlich vom umgebenden Lehmboden mit einem Geotextil (siehe oben, 7.1) getrennt ist.

Für die Sohldruckverteilung und die Ermittlung der Biegemomente der biegesteifen Stahlbetonplatte kann ein Bettungsmodul k_s von 2,0 MN/m³ (siehe unten) zugrunde gelegt werden.





7.4 Setzungsabschätzung

Da noch keine exakten Bauwerksabmessungen vorliegen, wurde eine Setzungsabschätzung für ein Beispielbauwerk mit normalen Werten ausgeführt (Anlage [5]). Die Bodenplatte wurde mit 10 m x 10 m auf einem mittel verdichteten Sandpolster von 1 m Mächtigkeit auf einer Bodenabfolge aus Auelehm und Schlickwatt mit den o.a. Bodenkennwerten angenommen. Als Bauwerkslasten wurden 40 kN/m² angenommen. Die Setzungen wurden mit etwa 2,3 cm abgeschätzt.

Daraus ergibt sich der Bettungsmodul k_s wie folgt:

$$k_s = \sigma_0 / s = 50 \text{ kN/m}^2 / 0,023 \text{ m} \approx 2.000 \text{ kN/m}^3 = 2,0 \text{ MN/m}^3$$

8 Hinweise für weitere Untersuchungen

Im weiteren Projektverlauf sind noch folgende notwendige Untersuchungen absehbar:

- Die Überfahrt des Grabens in der Anschlussstrasse zur Wierdener Straße (KRB 11) ist gesondert zu untersuchen, da unabhängig von der Ausführung (denkbar sind Brücken oder Durchlässe) eine bauwerksbezogene Untersuchung stattfinden muss.
- Beim Anschluss an die vorhandene Wierdener Straße ist ggf. der vorhandene Asphalt zu untersuchen gem. RuVA-StB 01 und TRGS 517.

9 Schlussbemerkungen

Die gemachten Empfehlungen beschränken sich auf den derzeit bekannten Planungsstand.

Alle Annahmen in diesem Bericht beruhen auf den Ergebnissen der vorgenommenen Baugrunduntersuchung und sind im engeren Sinne nur für die direkte Umgebung der Bohrungen zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten gültig. Für dazwischen liegende Bereiche sind lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Abweichungen von den tatsächlichen Baugrundverhältnissen fallen daher unter das Baugrundrisiko.

Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist ggf. der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

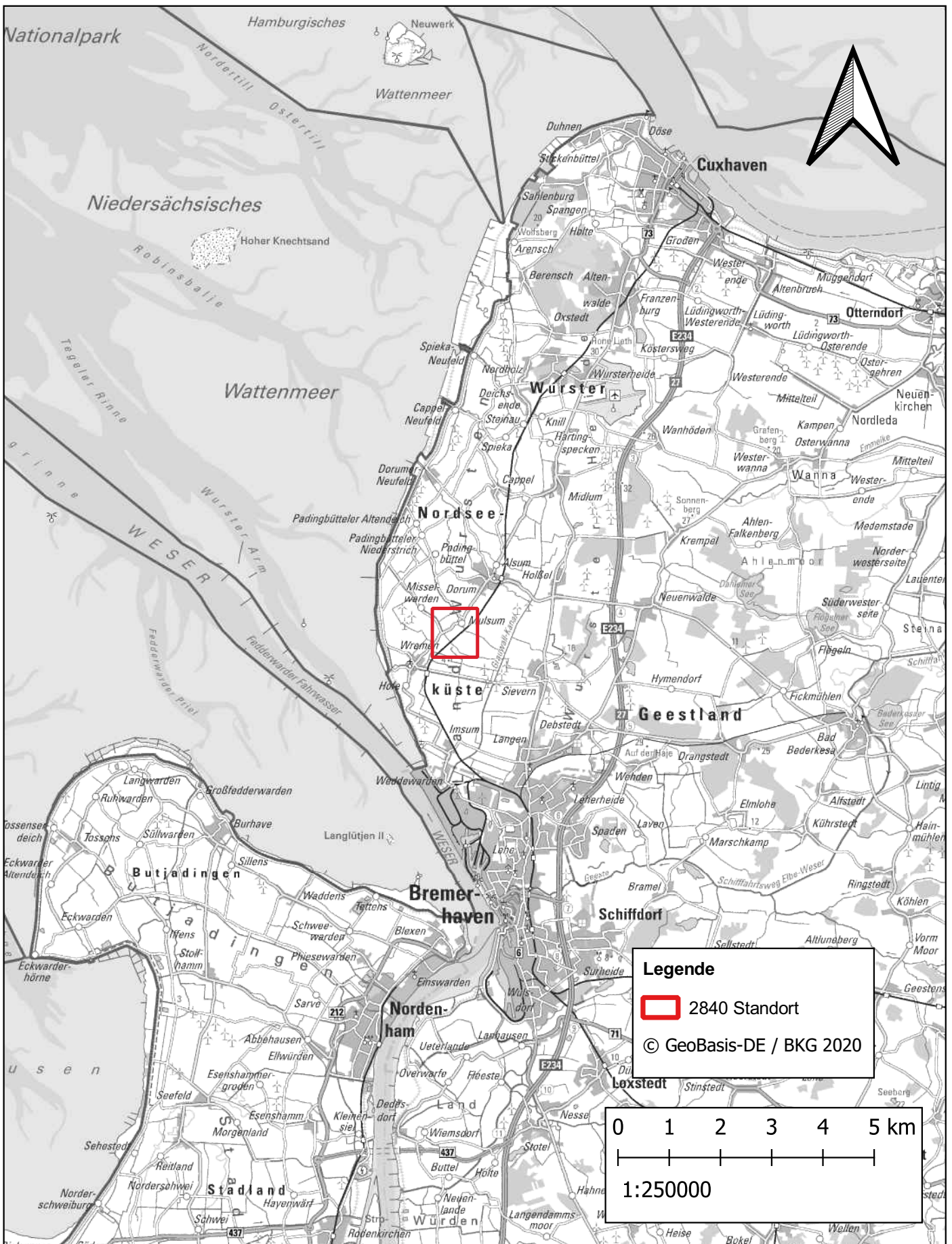
Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit mit allen Anlagen gültig.


Osterholz-Scharmbeck, den 19.07.2020

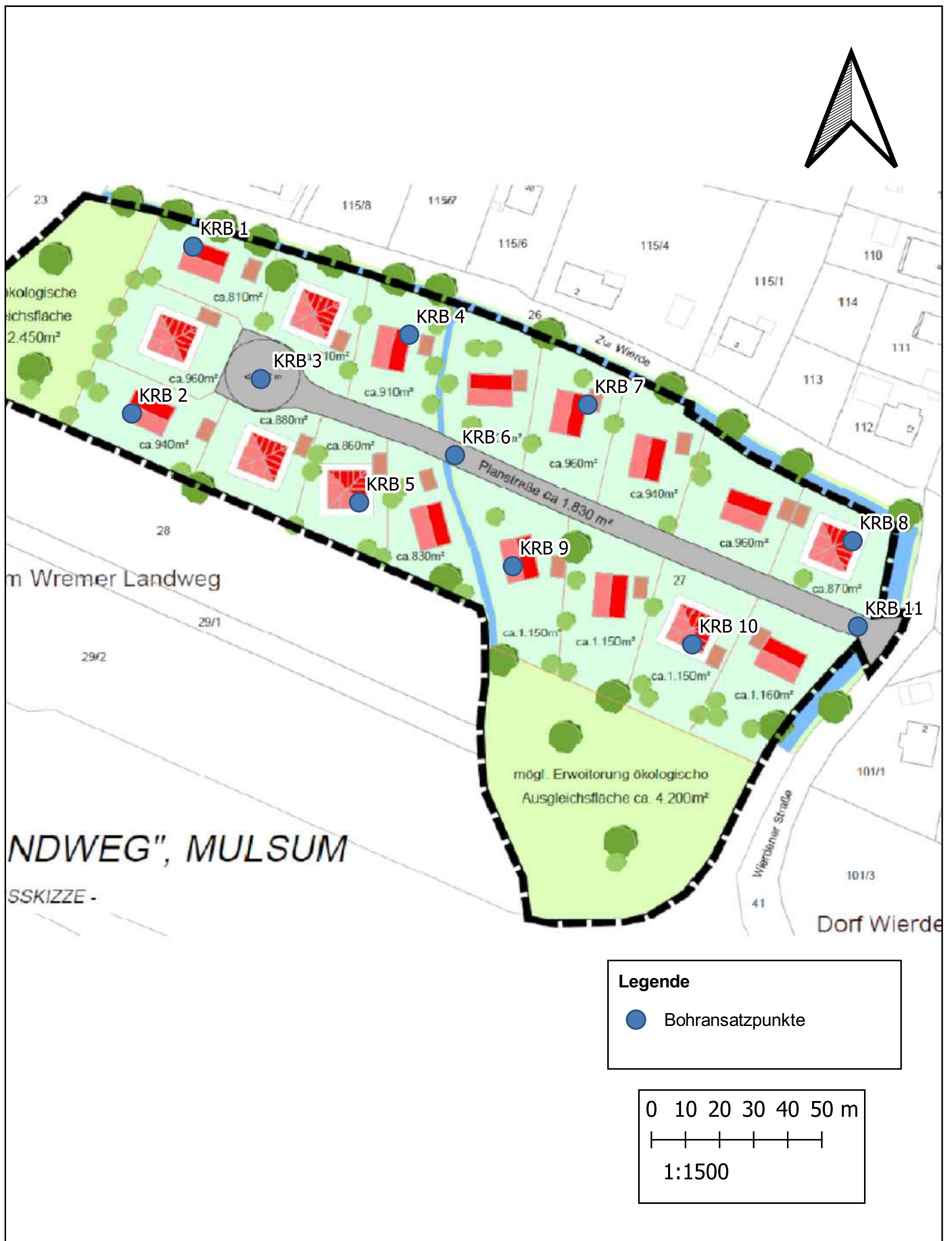
Bearbeiter: René Zimmermann

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

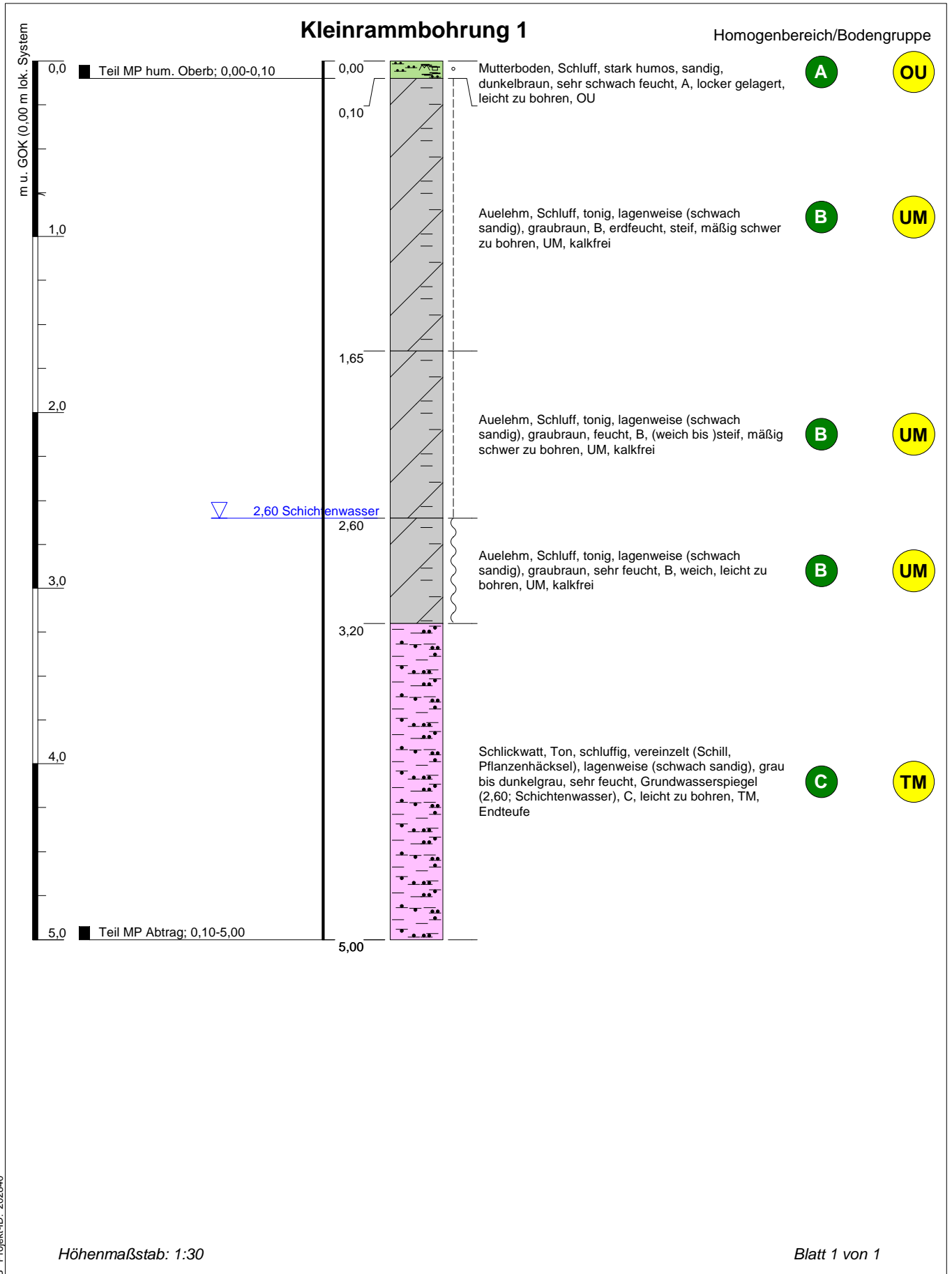




Projekt: Baugebiet "Am Wremer Langweg" Mulsum		 Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck
Auftraggeber: Projektentw. R. Gloy, Beverstedt	Datum: 16.07.2020	
Bohrfirma: Geologie und Umwelttechnik J. Holst	Bearbeiter: Zimmermann	
Projektnummer: 2840	Übersichtsplan - Anlage 1	

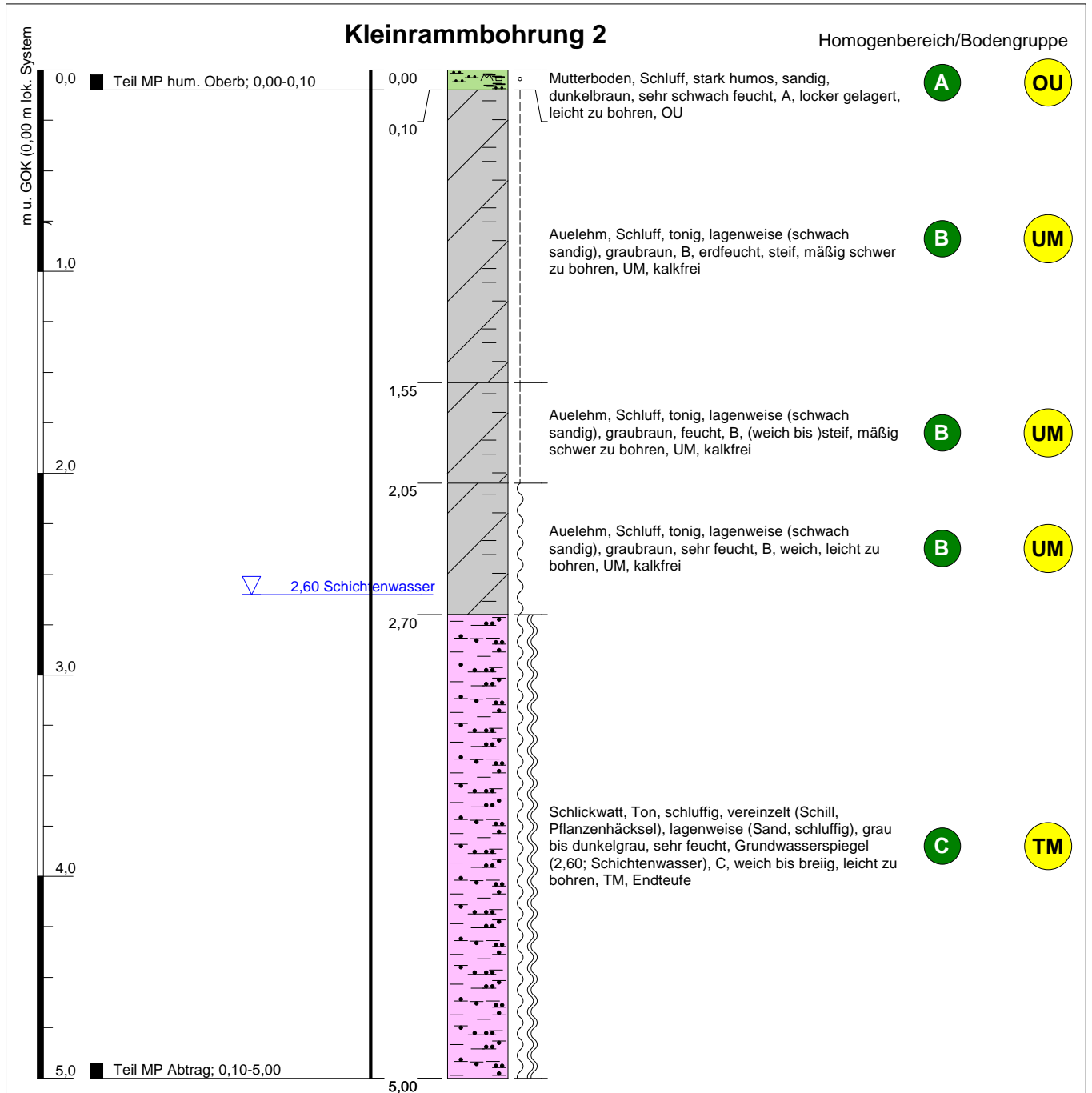


Projekt: Baugebiet "Am Wremer Langweg" Mulsum		 <p>Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck</p>
Auftraggeber: Projektentw. R. Gloy, Beverstedt	Datum: 16.07.2020	
Bohrfirma: Geologie und Umwelttechnik J. Holst	Bearbeiter: Zimmermann	
Projektnummer: 2840	Lageplan - Anlage 2	



Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 1	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469654	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert: 5948454	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	



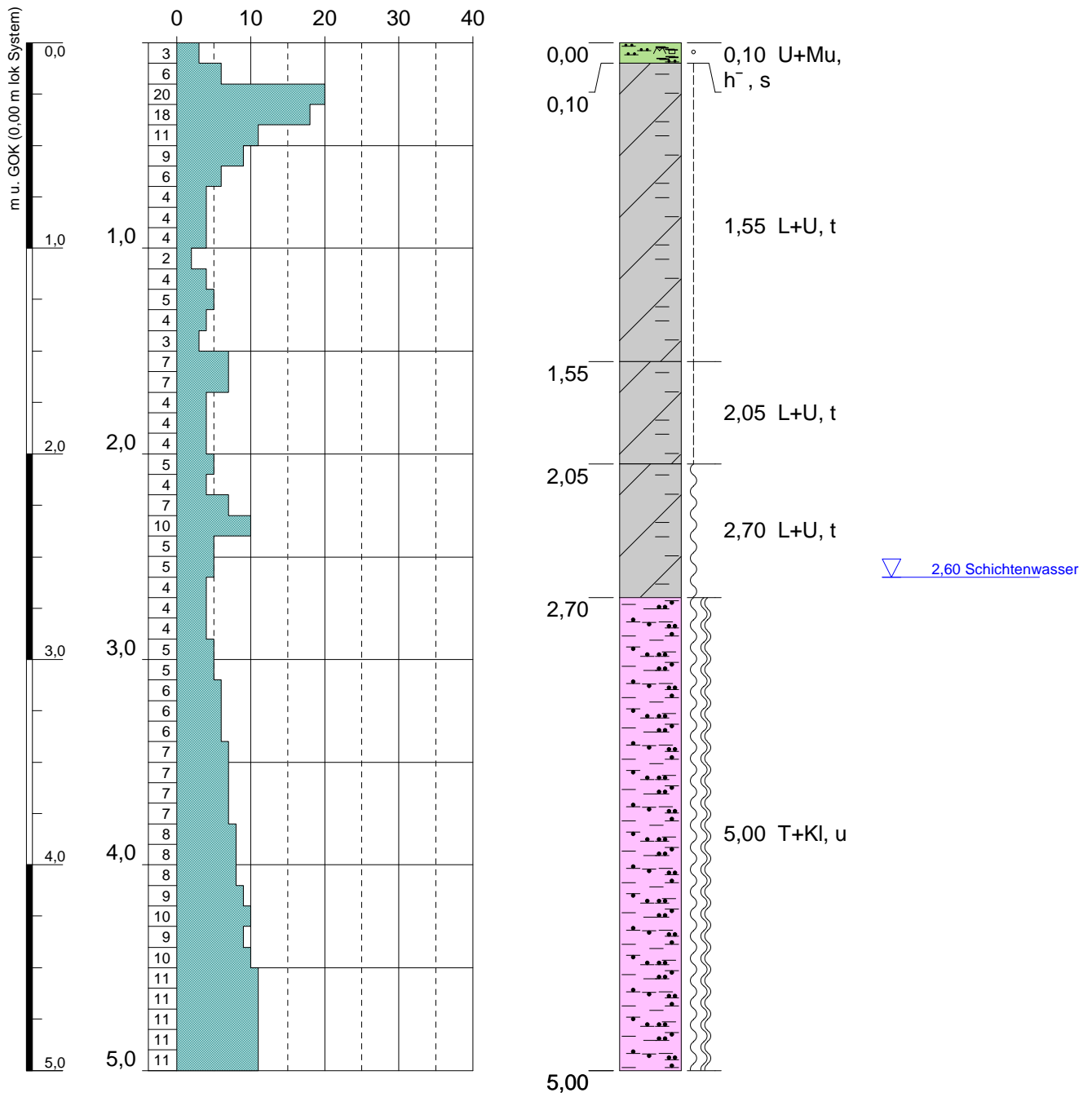
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		<p style="font-weight: bold; margin: 0;">Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst</p> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 2	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy, Beverstedt	Rechtswert: 3469636	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5948405	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	

DPL Kleinrammbohrung 2



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

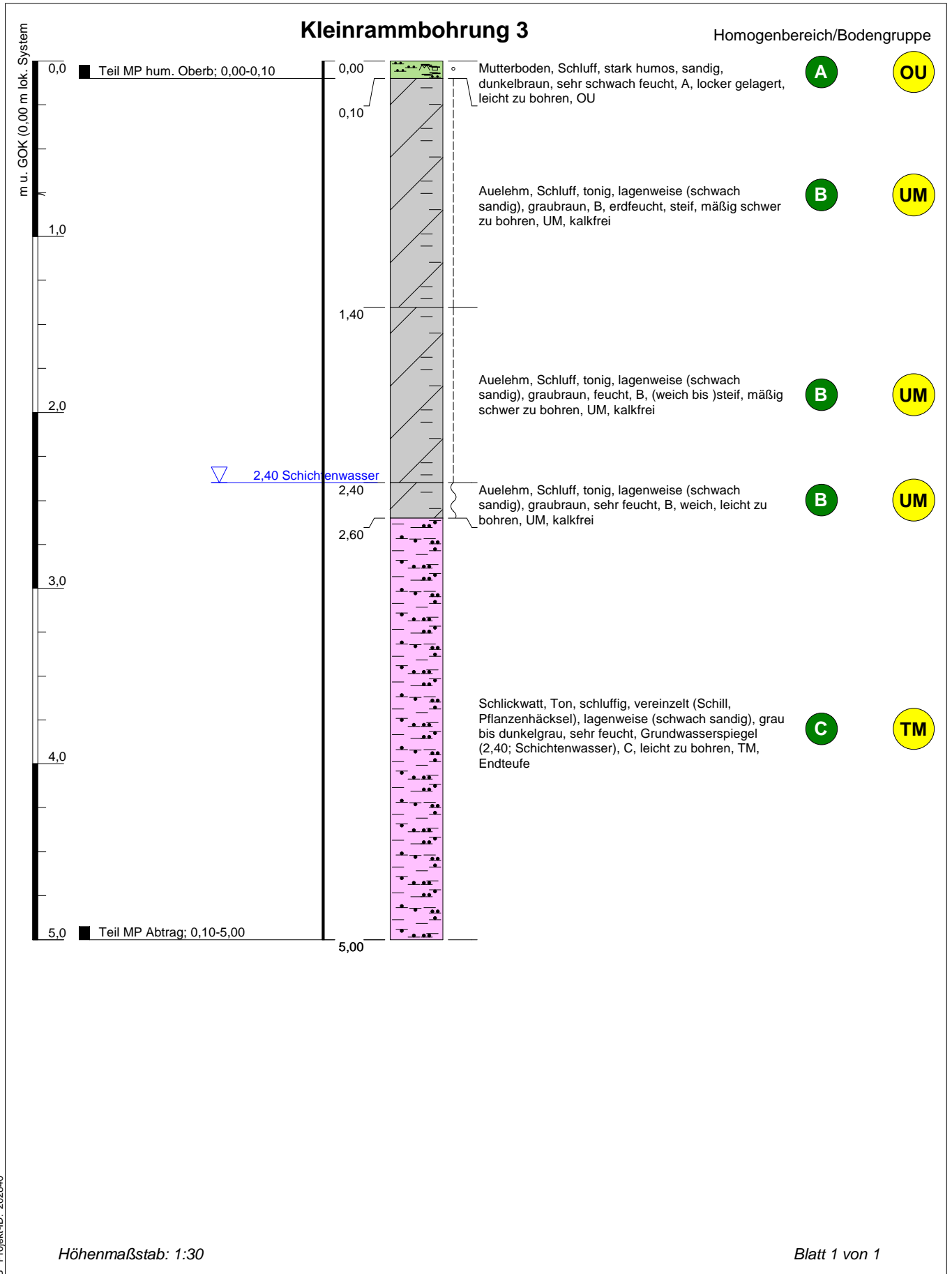
Layout: 2020_GUT_B_DPL_lok Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum	
Bohrung: KRB 2	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469636
Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert: 5948405
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst



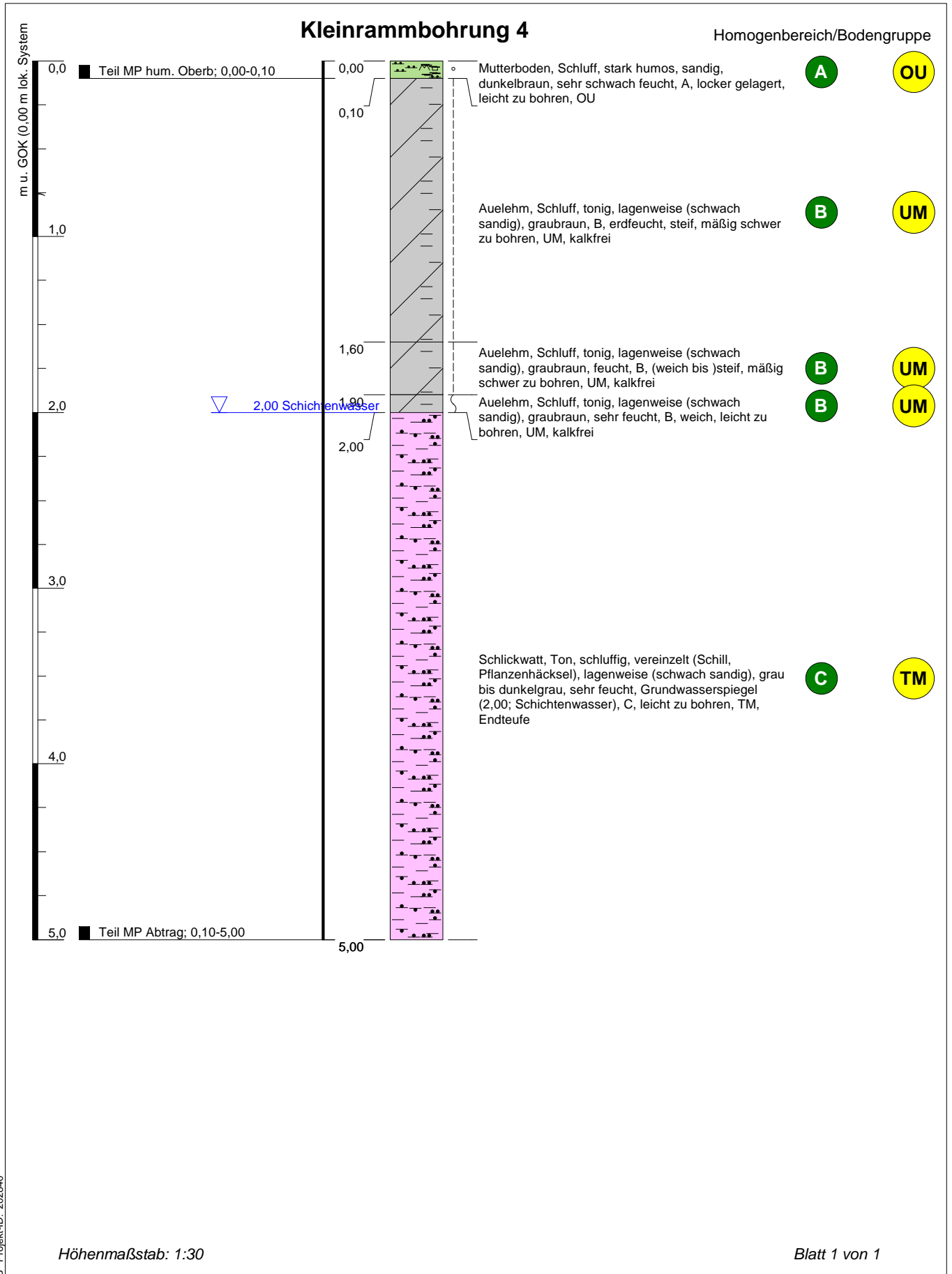
**Geologie und
Umwelttechnik
Jochen Holst**
Diplom-Geologe BDG

Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de




Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 3	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469674	
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5948415	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	

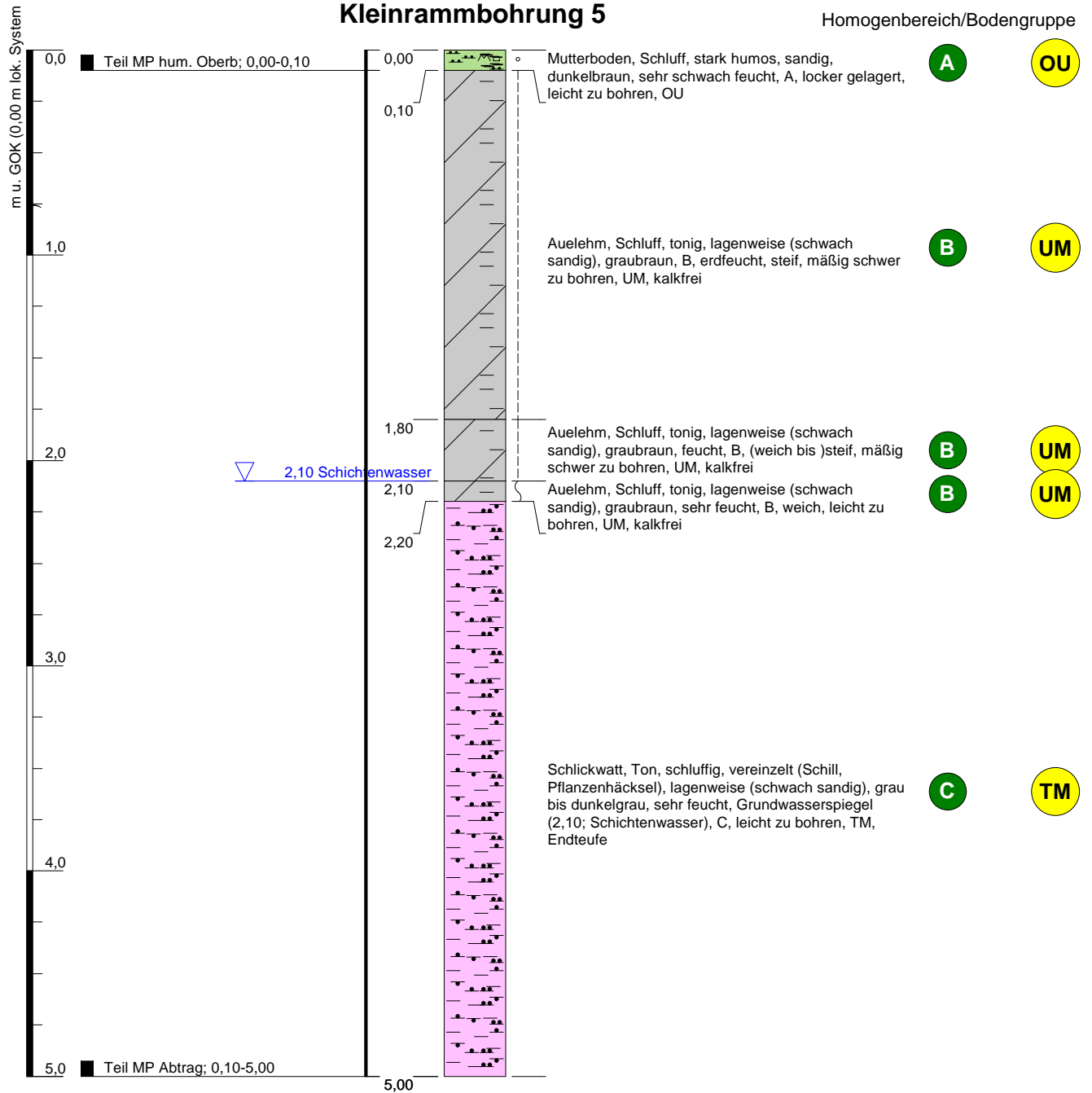


Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 <p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst Diplom-Geologe BDG</p>
Bohrung: Kleinrammbohrung 4	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy, Beverstedt	Rechtswert: 3469717	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5948428	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	

Kleinrammbohrung 5


Homogenbereich/Bodengruppe

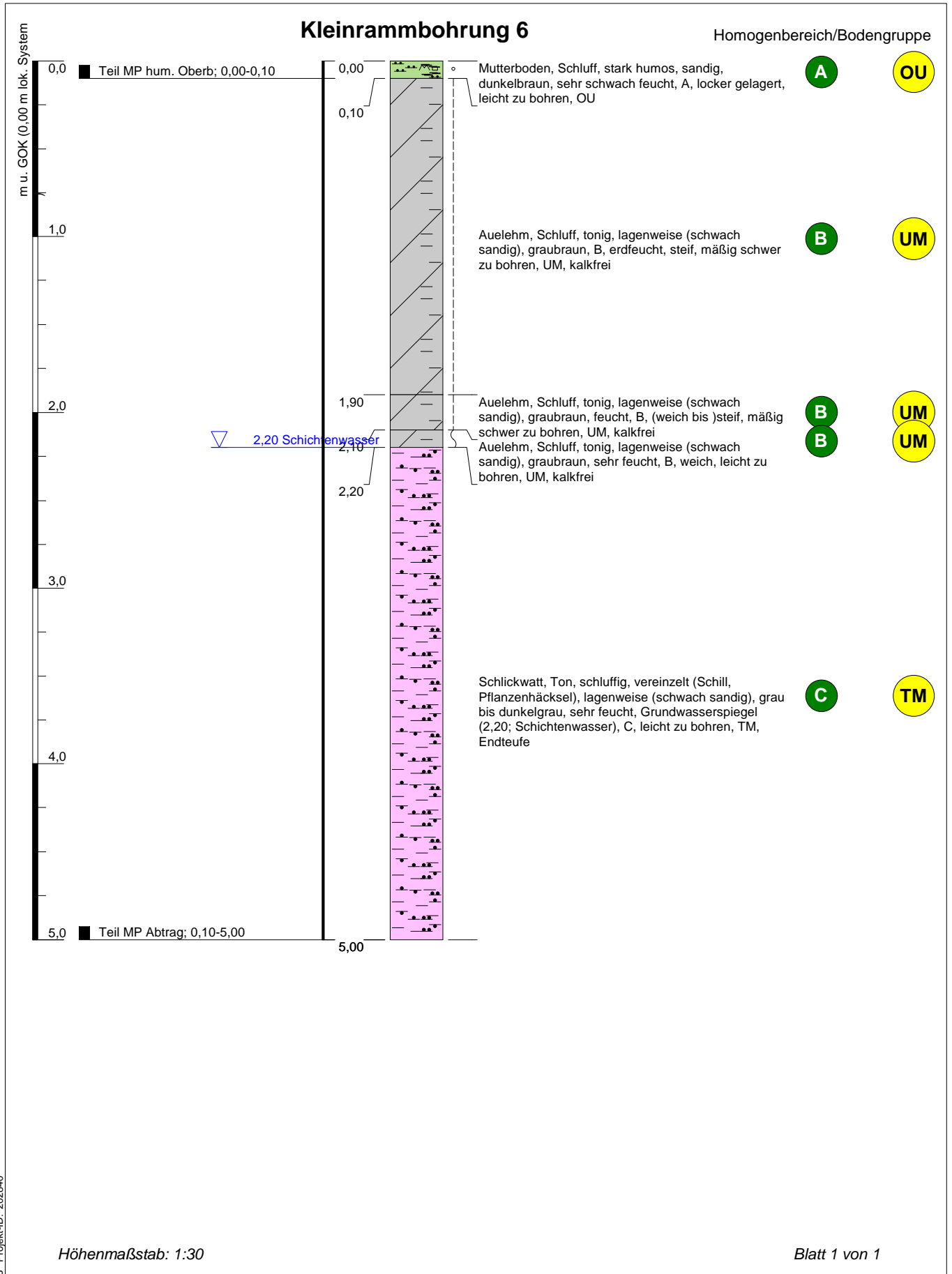


Höhenmaßstab: 1:30


Blatt 1 von 1

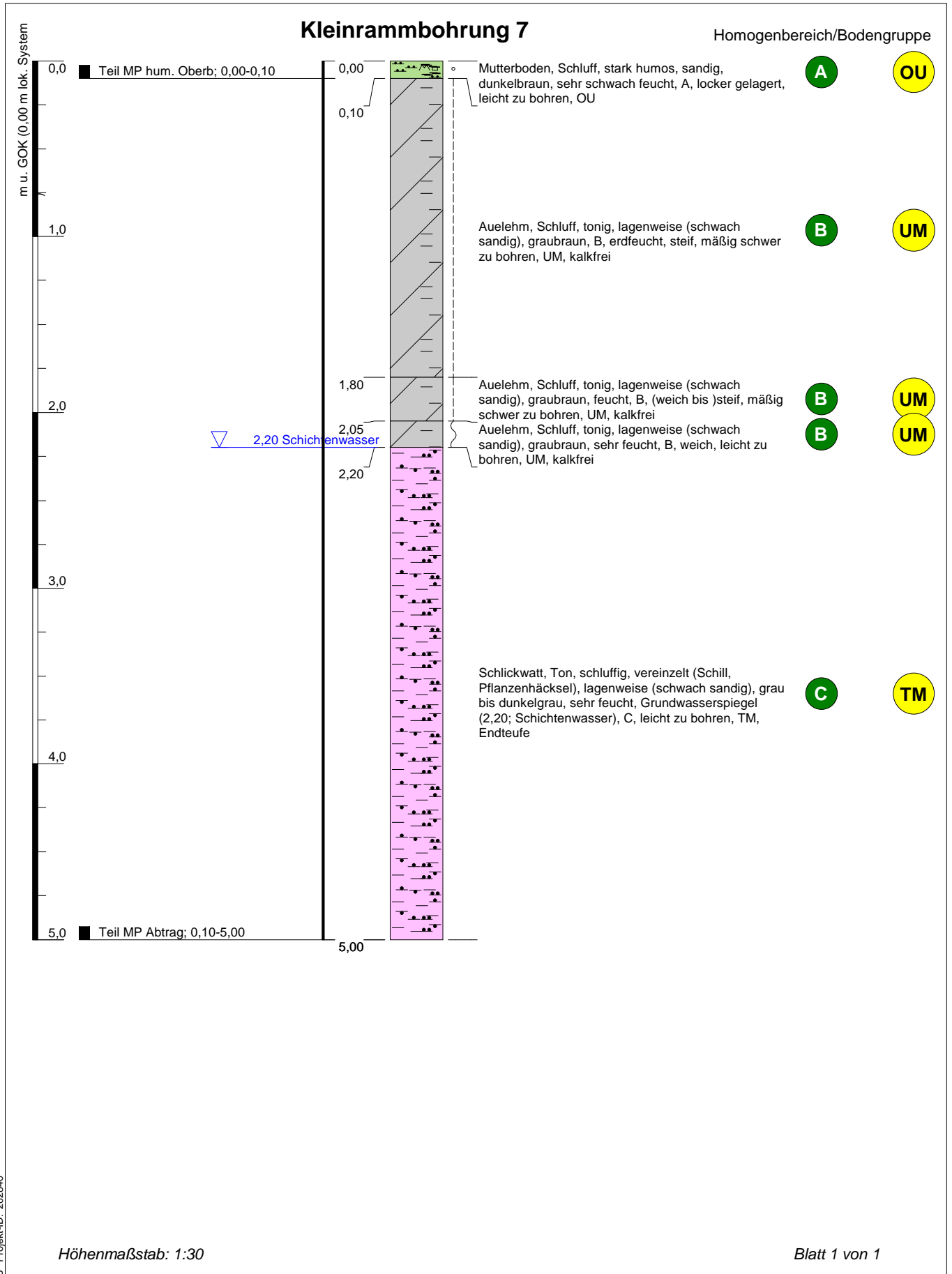
Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 5	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469703	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert: 5948379	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	




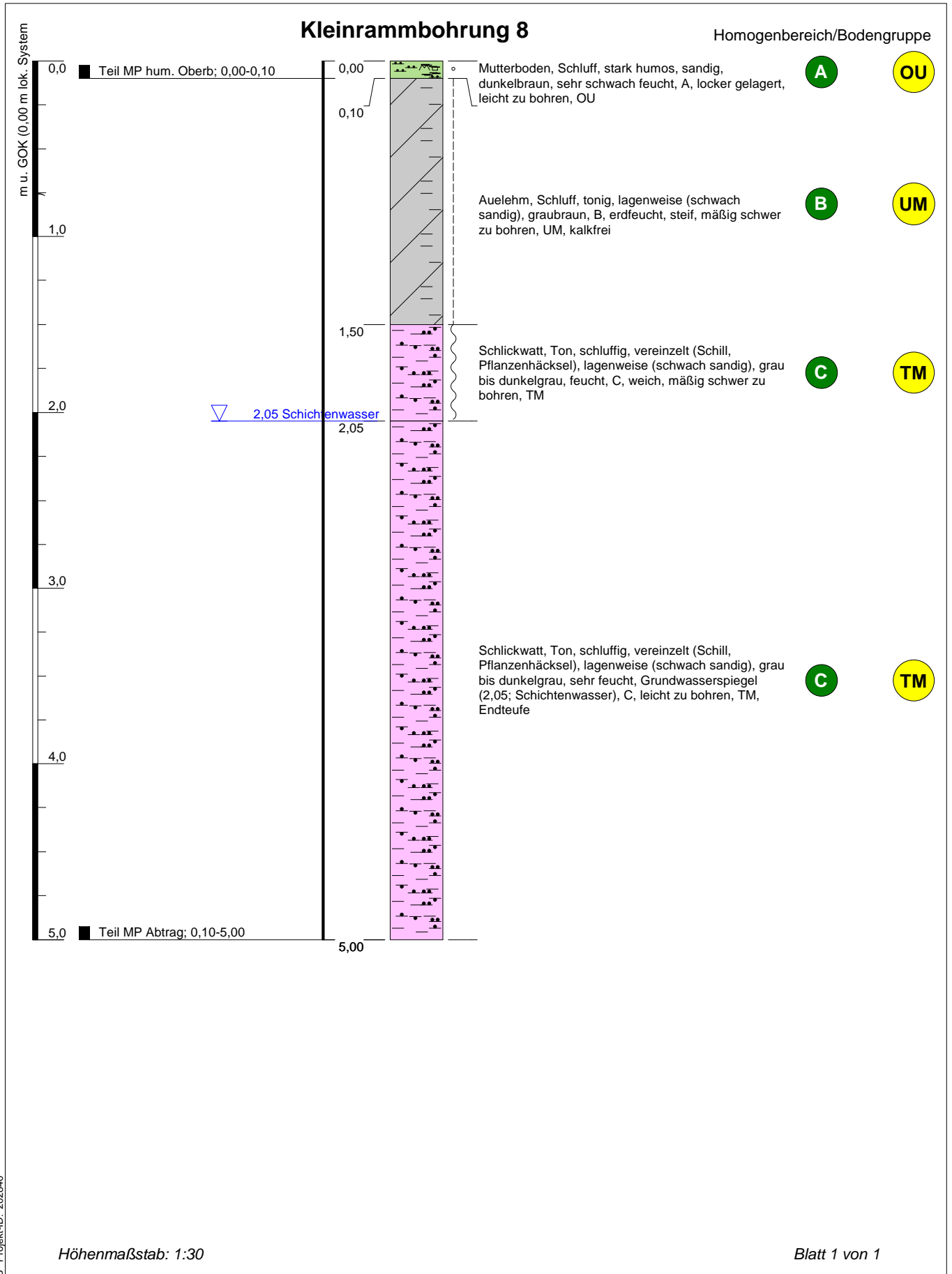
Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 <p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
Bohrung: Kleinrammbohrung 6	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469731	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5948393	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	




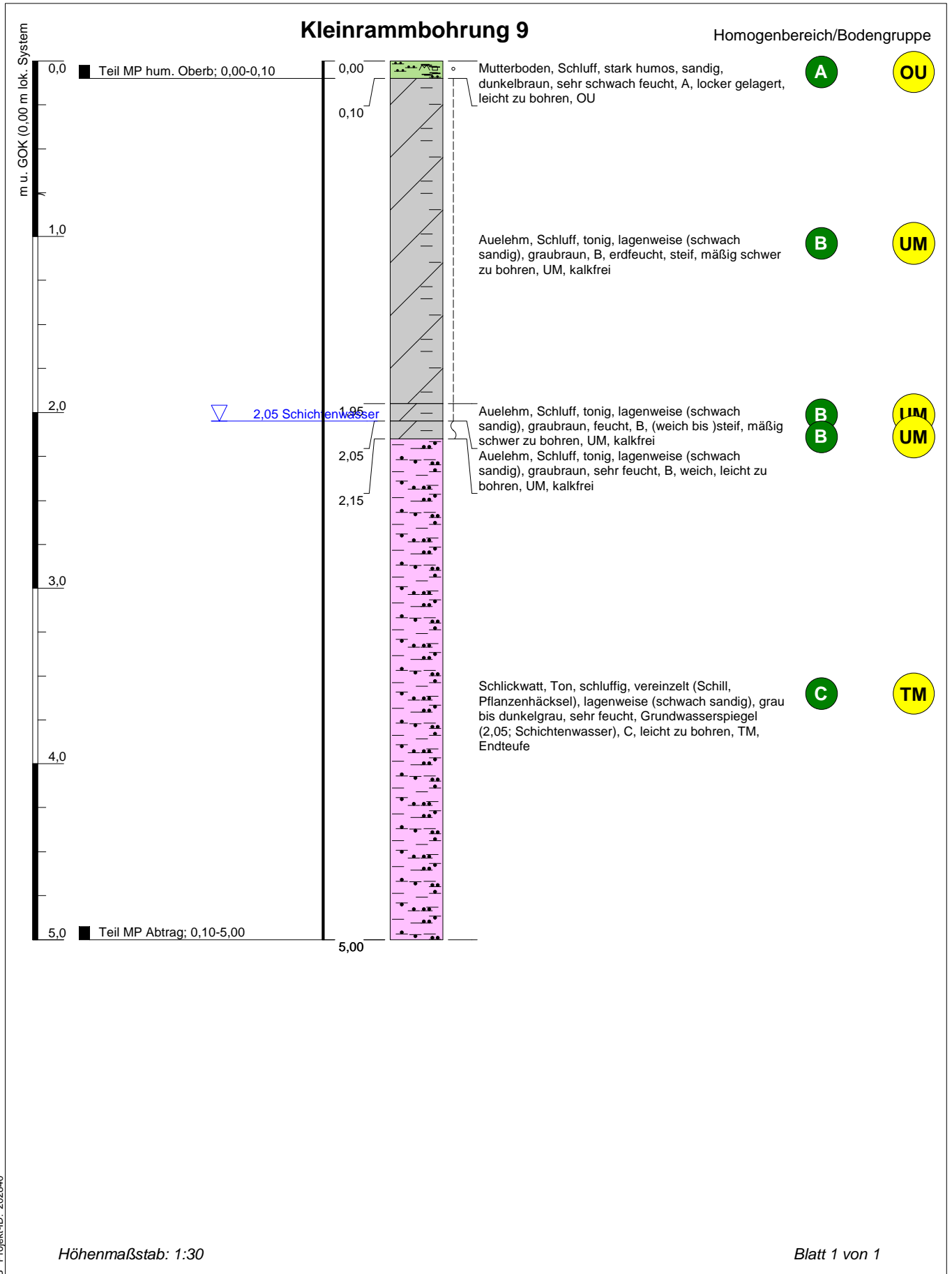
Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 7	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469770	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert: 5948407	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	



Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 8	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy, Beverstedt	Rechtswert: 3469847	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5948367	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	

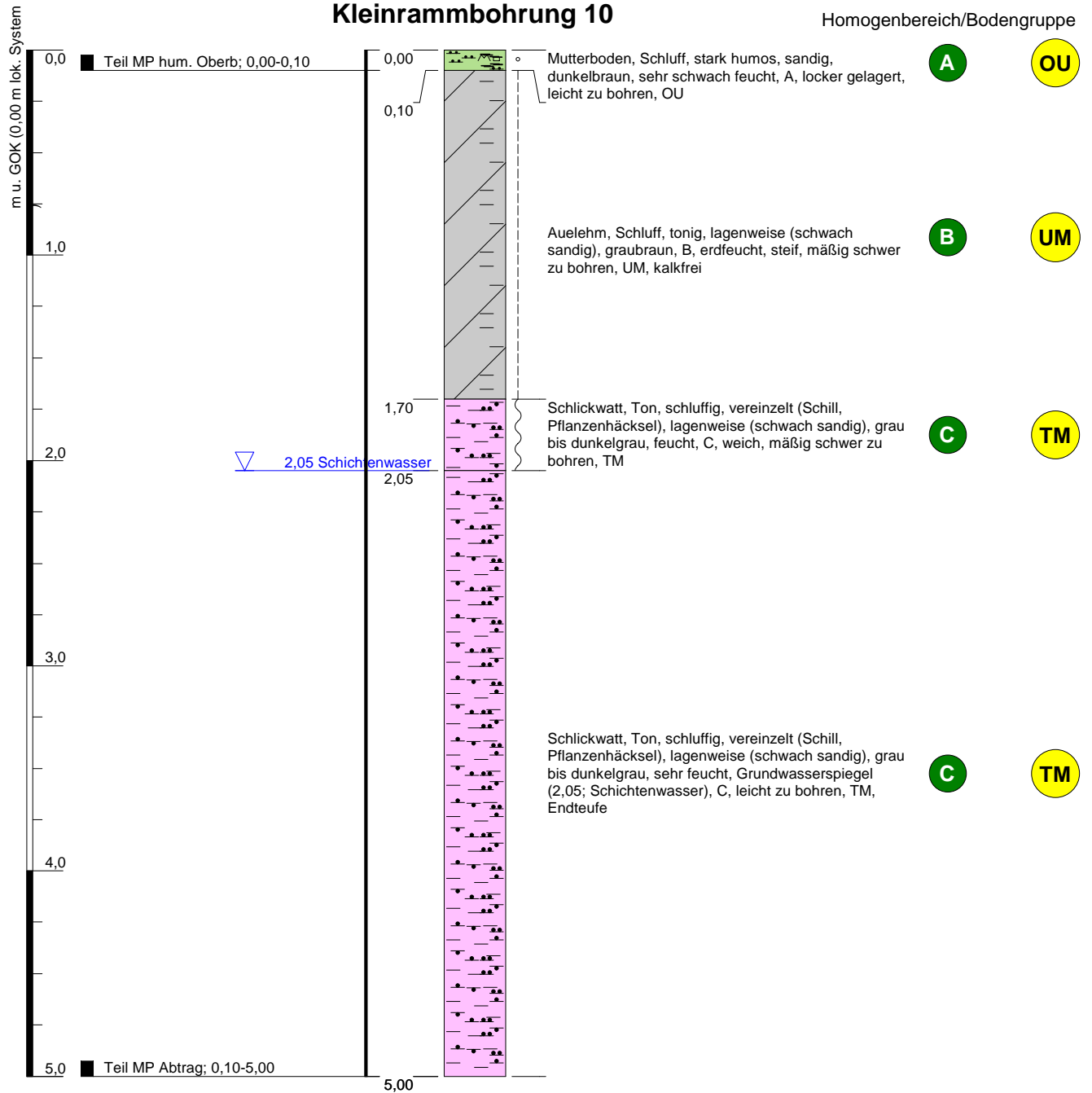


Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 <p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
Bohrung: Kleinrammbohrung 9	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy, Beverstedt	Rechtswert: 3469748	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5948360	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	

Kleinrammbohrung 10

Homogenbereich/Bodengruppe



Höhenmaßstab: 1:30

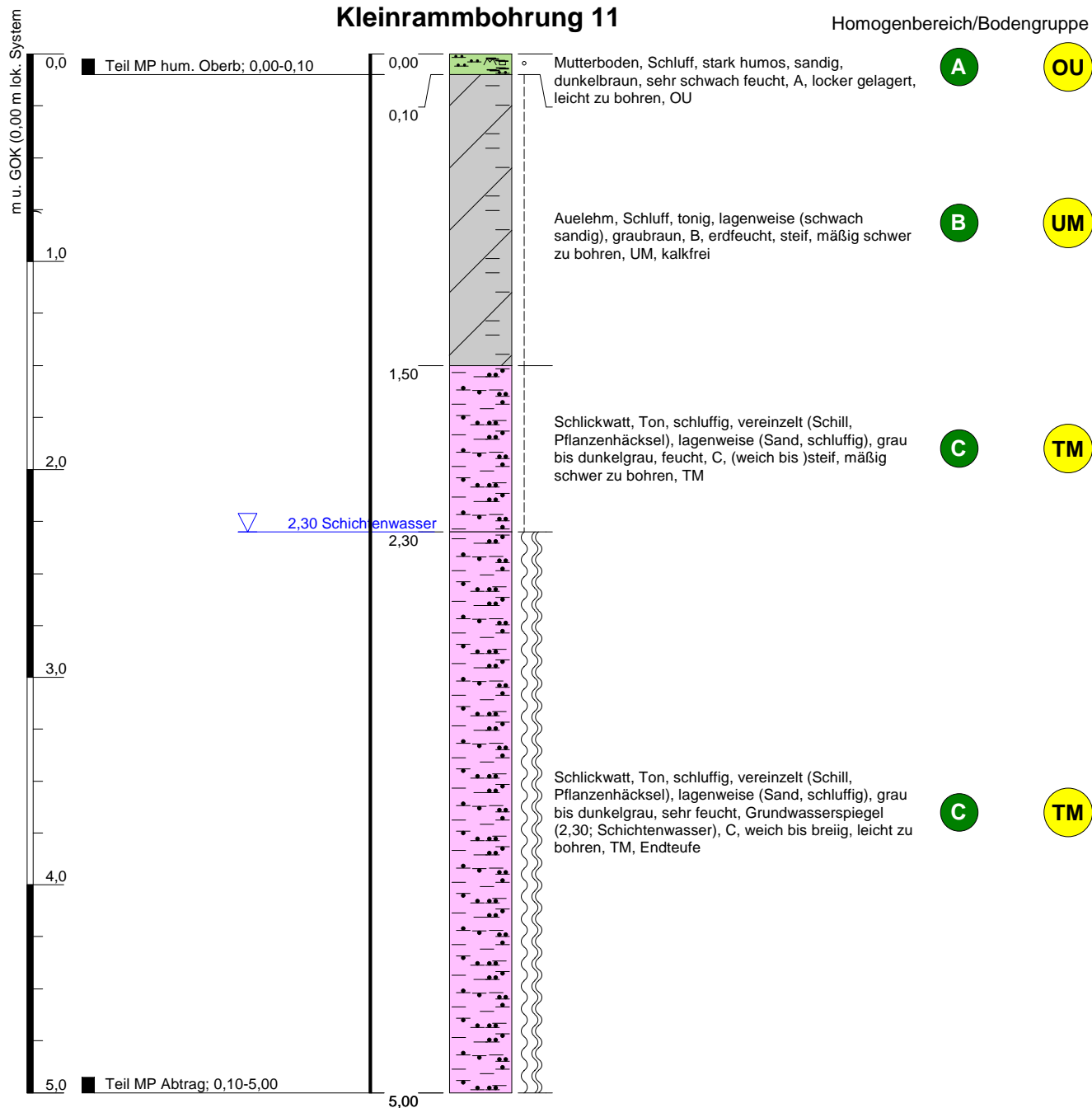
Blatt 1 von 1

Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 10	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469800	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5948337	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	

Kleinrammbohrung 11


Homogenbereich/Bodengruppe



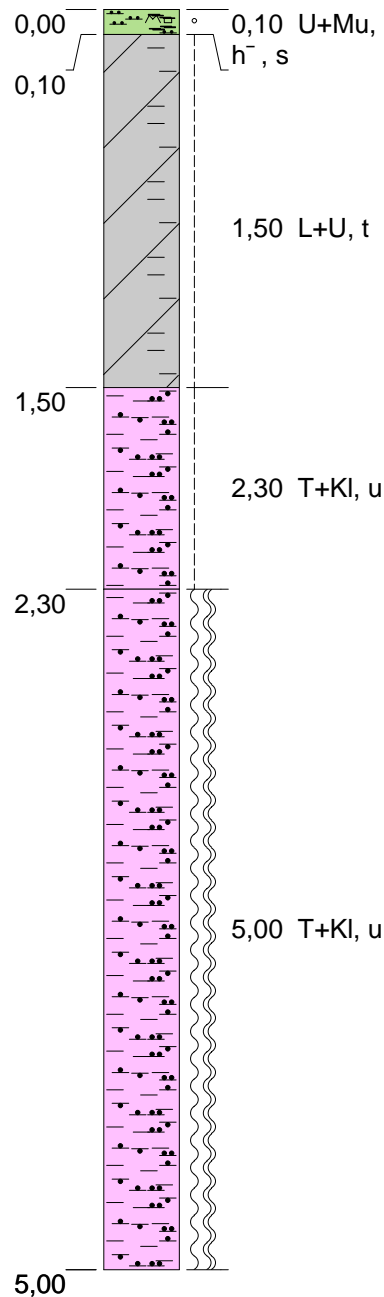
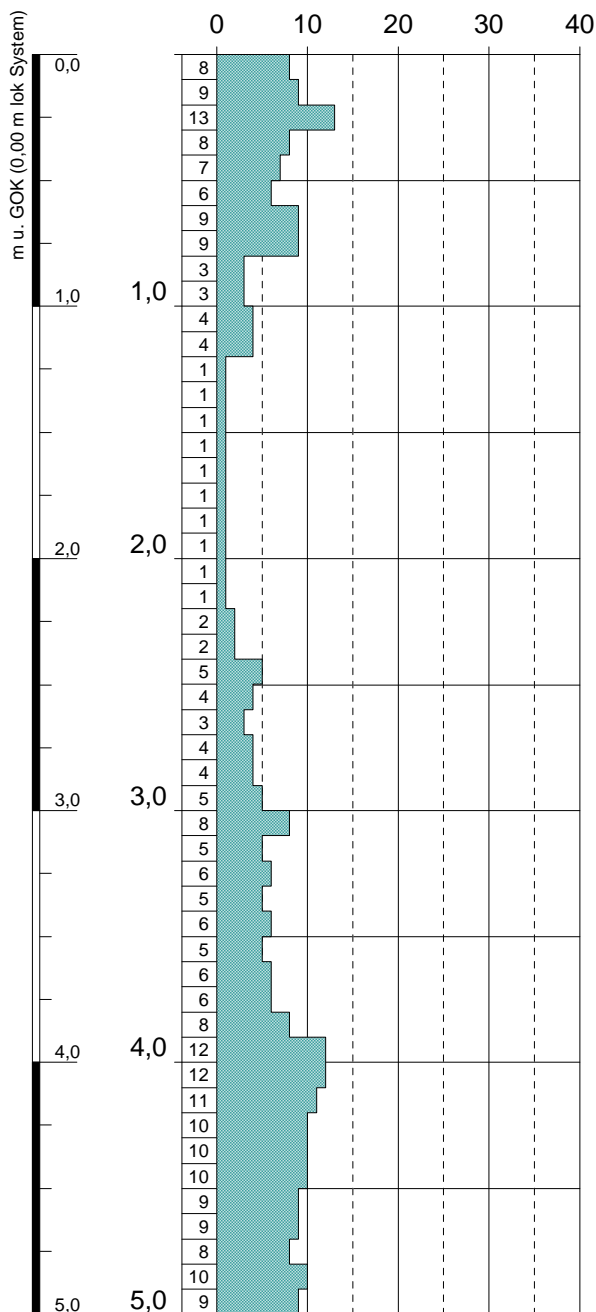
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2020_GUT_1A_NHN_HOM_BG_FB_Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 11	Ansatzhöhe: 0,00 m lok System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy , Beverstedt	Rechtswert: 3469849	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert: 5948342	
Bearbeiter: Holst/Zimmermann	Projektnummer: 2840	
Bohrdatum: 05.06.2020	Projektleiter: Holst	

DPL Kleinrammbohrung 11



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2020_GUT_B_DPL_lok Projekt-ID: 202840

Projekt: Baugebiet "Am Wremer Landweg" Mulsum

Bohrung: KRB 11

Auftraggeber: Projektentw. R.Gloy, Beverstedt

Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst

Bearbeiter: Holst/Zimmermann

Bohrdatum: 05.06.2020

Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System

Endtiefe: 5,00 m

Rechtswert: 3469849

Hochwert: 5948342

Projektnummer: 2840

Projektleiter: Holst



Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Analysenbericht

Datum: 17.6.2020 rms-sch

Probeneingang : 08.06.2020
Probenehmer : Kunde
Prüfzeitraum : 08.06. - 15.06.2020
Labor-Nr. : 2006732
Probenart : Boden
Anmerkungen zur Probe :
Projekt : BG "Am Wremer Landweg", Mulsum
Probenahmeort : -
Probenahmestelle : -
Probenbezeichnung : 2840 MP hum. Oberboden

Dr. R.-M. Schoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Seite 1 von 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.

Untersuchung Feststoff

Trockensubstanz	% (m/m)	85,6	DIN ISO 11465:1996-12
TOC	% (m/m) TS	1,0	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05

Untersuchung nach Königswasseraufschluss

DIN ISO 11466:1997-06

Arsen	mg/kg TS	6,0	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	mg/kg TS	0,23	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	33	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,11	DIN EN 1483:2007-07
Zink	mg/kg TS	63	DIN EN ISO 11885:2009-09

Untersuchung Eluat

DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert	-	7,1	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit	µS/cm	170	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	2,8	DIN EN ISO 10304-1:2009-07



Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Analysenbericht

Datum: 17.6.2020 rms-sch

Probeneingang : 08.06.2020
Probenehmer : Kunde
Prüfzeitraum : 08.06. - 15.06.2020
Labor-Nr. : 2006733
Probenart : Boden
Anmerkungen zur Probe :
Projekt : BG "Am Wremer Landweg", Mulsum
Probenahmeort : -
Probenahmestelle : -
Probenbezeichnung : 2840 MP Abtrag

Dr. R.-M. Schoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Untersuchung Feststoff

Trockensubstanz	% (m/m)	75,2	DIN ISO 11465:1996-12
TOC	% (m/m) TS	0,50	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05

Untersuchung nach Königswasseraufschluss





DIN ISO 11466:1997-06

Arsen	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	mg/kg TS	8,9	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	39	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	5,0	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,10	DIN EN 1483:2007-07
Zink	mg/kg TS	41	DIN EN ISO 11885:2009-09

Untersuchung Eluat

DIN EN 12457-4:2003-01

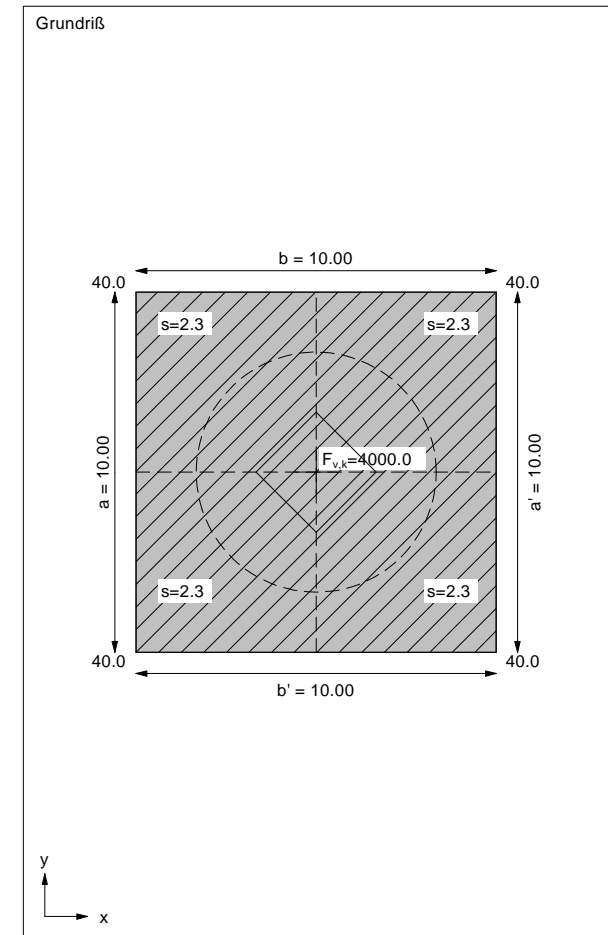
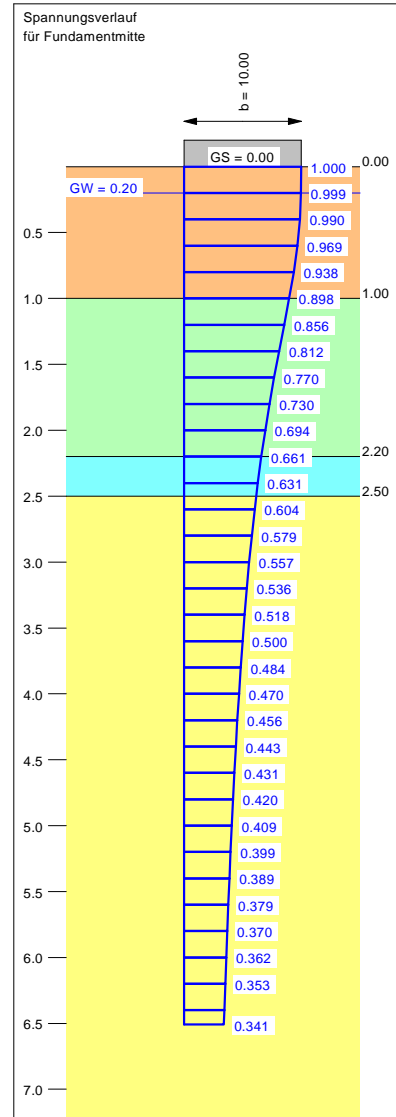
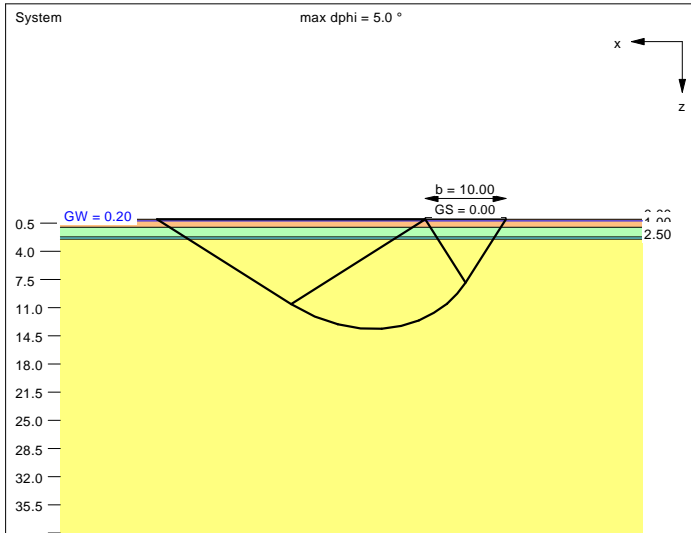
pH-Wert	-	8,3	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit	µS/cm	130	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	3,0	DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Füllsand
	19.0	11.0	27.5	5.0	5.0	0.00	Auelehm, steifplastisch
	19.0	11.0	27.5	2.5	2.5	0.00	Auelehm, weich
	20.0	10.0	25.0	5.0	6.0	0.00	Klei/Schlickwatt

Berechnungsgrundlagen:
 2840 BG Mulsum EFH
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 0.20 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Datei: 2840 BG Mulsum.gdg
 Datum: 20.07.2020
 Uhrzeit: 15:17:24

—— 1. Kernweite
 - - - - 2. Kernweite



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 4000.00 / 0.00$ kN
 Eigengewichtsanteil $G_k = 0.00$ kN
 γ (Beton) = 25.00 kN/m³
 Horizontalkraft $F_{h,kk} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge a = 10.000 m
 Breite b = 10.000 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 10.000$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 10.000$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 490.7 / 350.47$ kN/m²
 $R_{n,k} = 49065.64$ kN
 $R_{n,d} = 35046.88$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 4000.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 5400.00$ kN

μ (parallel zu x) = 0.154
 cal $\varphi = 25.3^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 4.67 kN/m²
 cal $\gamma_z = 10.34$ kN/m³
 cal $\sigma_G = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 13.60 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 53.23 m
 Fläche log. Spirale = 373.29 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 21.23$; $N_{d0} = 11.06$; $N_{b0} = 4.76$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.471$; $v_d = 1.428$; $v_b = 0.700$

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 6.51$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 2.33 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 2.33 cm
 rechts oben = 2.33 cm
 links unten = 2.33 cm
 rechts unten = 2.33 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 4000.0 \cdot 10.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 18000.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 18000.0 = 0.000$