



Geplantes Neubaugebiet „Brockeler Straße Nordost“ in Rotenburg (Wümme)

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: Stadt Rotenburg
Große Straße 1
27356 Rotenburg (Wümme)

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

Bearbeitungszeitraum: Februar-April 2017

Datum: 27.04.2017

Projektnummer: 2268

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang und Ziel	1
2 Untersuchungsumfang	1
3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen	2
3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser	2
3.2 Versickerungsversuche	3
3.3 Bodenklassifizierung	3
3.4 Bodenmechanische Kennwerte	3
3.5 Frostempfindlichkeit	4
4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit	5
4.1 Oberboden	5
4.2 Oberflächennahe Sande	5
4.3 Geschiebelehme	5
5 Versickerungsmöglichkeiten	5
6 Baugrundbeurteilung	6
6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten	6
6.2 Baugrundrisiko	6
7 Empfehlungen für Gründungen	7
8 Schlussbemerkungen	8
T a b e l l e n	
Tabelle 1: Bodenklassifikation nach DIN 4022/23, 18196 und 18300.....	3
Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten.....	4

Verzeichnis der Anlagen

- [1] Lageplanskizze der Bohrpunkte
- [2] Profilschnitte der Bohrungen und Rammsondierungen
- [3] Kornverteilungsuntersuchungen



1 Vorgang und Ziel

Die Stadt Rotenburg (Wümme) beabsichtigt die Erweiterung des Baugebietes Brockeler Straße um das Gebiet „Brockeler Straße Nordost“. Das Gebiet schließt an die vorhandene Bebauung nördlich der Brockeler Straße an.

Für die weitere Planung sind die Bodenabfolge, der Grundwasserstand sowie die Versickerungsmöglichkeiten zu prüfen.

Die Planung erfolgt durch die Stadt Rotenburg (Wümme). Mit Schreiben vom 28.02.2017 erteilte mir die Stadt Rotenburg (Wümme) auf Grundlage meines Angebotes vom 14.12.2016 den Auftrag, mittels Bohrungen, Rammsondierungen, Versickerungsversuchen und Probenahmen die geotechnischen Grunddaten auf dem Areal zu ermitteln.

Dazu lagen ein Lageplan des Planungsraumes mit eingetragenen Bohrpunkten vor.

Die Flächen werden derzeit landwirtschaftlich als Ackerflächen genutzt.

2 Untersuchungsumfang

Auf dem Areal wurden flächendeckend elf Kleinrammbohrungen bis 5 m Tiefe angeordnet (siehe Anlage [1]). An vier Bohrpunkten wurden zudem Rammsondierungen (DPL-5) ausgeführt, an zwei weiteren auch direkte Versickerungsversuche (open-end-tests) ausgeführt.

Die Geländearbeiten wurden am 06.03.2017 ausgeführt.

Die Bohrungen wurden bis 5 m Tiefe ausgeführt, dabei wurden repräsentative Bodenproben entnommen (Bohrprofile in Anlage [2], Lage der Bohrungen in Anlage [1]). Die Rammsondierungen wurden über die Fläche verteilt ausgeführt.

Aufgrund der eindeutigen Bodenansprache und der relativ homogenen Bodenabfolge konnte auf bodenmechanische Untersuchungen weitgehend verzichtet werden, es wurden lediglich je eine Kornverteilungsanalyse an einem Sand und an einem Lehm ausgeführt. Die Ergebnisse finden sich in Anlage [3].

Die Höhen der Ansatzpunkte (siehe Bohrprofile, Anlage [2] und Lageplanskizze, Anlage [1]) wurden auf die mit NN-Höhe +24,29 m NN bekannte Rohrsohle eines Durchlasses bezogen.

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 Erkenntnissen im westlich anschließenden Nachbargebiet bekannten extrem inhomogenen Aufbau aus Geschiebelehm und -sanden (siehe auch Anlage [2]).

Der oberflächennahe **humose Oberboden** ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung zumeist etwa 30 cm mächtig. Darunter folgen zunächst überall **Sande in diversen Variationen** in der Kornzusammensetzung. Die Bodengruppen variieren dabei zwischen SE-SU und SW.

In der überwiegenden Anzahl der Bohrungen besteht das gesamte Bodenprofil aus Sanden, wenn auch zum Teil mit relativ hohen Schluffanteilen. Der Tonanteil ist jedoch zumeist zu gering, um das Material als Geschiebelehm zu bezeichnen.

Ein eindeutig als dieser zu bezeichnender sandiger **Geschiebelehm** tritt nur in Bohrung KRB 4 auf.

In zwei Bohrungen, KRB 5 am Nordrand und KRB 8 am Ostrand, treten in unterschiedlichen Tiefenlagen faserige **Torfe** in geringen Mächtigkeiten von 20-35 cm auf. In benachbarten Bohrungen waren keinerlei Hinweise auf dieser Torfe festzustellen, so dass es sich um lokale Vorkommen in geringer Ausbreitung handeln dürfte. Zumindest bei KRB 5 liegt die Tiefe des Torfes in einem Bereich, der bei der Erschließung (Kanalbau) betroffen ist. Da auch im Nachbargebiet Torfe auftraten, sollte bei der Herstellung der Erschließungstrassen auf weitere Hinweise auf Torfe geachtet werden.

Bei KRB 8 liegt der Torf in einer Tiefe von 2,4 bis 2,6 m unter GOK, hier ist vermutlich die Kanalbautiefe unterschritten. Dennoch sollte hier beim Bau auf Hinweise auf Torf geachtet werden.

Die Lagerungsdichte der Sande zeigte sich in den Rammsondierungen stark wechselnd, meist jedoch im oberen Meter nur locker bis knapp mitteldicht gelagert (Schlagzahlen DPL-5 $N_{10} < 8$). Ab ca. 1 m Tiefe nehmen i.d.R. die Schlagzahlen stark zu, die Sande sind hier durchweg dicht gelagert (Schlagzahlen DPL-5 N_{10} um 20), insbesondere, wenn der Grundwasserspiegel berücksichtigt wird.

Bei KRB 4 zeigte sich der Geschiebelehm im oberen Bereich etwas aufgeweicht, der untere Teil war von steifplastischer Konsistenz. Dies korrespondiert auch mit dem Bohrfortschritt sowie dem Ziehen des Bohrgestänges.

Freies Grundwasser wurde in allen Bohrungen in jedoch sehr stark variierenden Tiefenlagen angetroffen, auch die absoluten Höhen variieren sehr stark. Dies korrespondiert mit den starken Wechseln in der Tiefenlage der bindigen Sande und den verbreitet in den Sanden auftretenden Schluffbändern. Auf beiden staut sich das durch Niederschläge gespeiste Grundwasser und zeigt bei den Bohrungen diese starken Unterschiede an.

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 Versickerungsversuche

Bei KRB 4 und 8 wurden direkte Versickerungsversuche (open-end-tests) in jeweils etwa 1 m Tiefe ausgeführt. Die bei den letzteren Versuchen gewonnenen Ergebnisse waren jedoch nicht verwendbar, da die Versickerungsleistung im Verlauf der Einzelversuche sehr stark nachließ. Dies deutet auf einen zu hohen Schluffanteil in der Körnung hin, so dass die Porenräume schnell verstopften.

Daher ist im Baugebiet vorsorglich davon auszugehen, dass keine lokale Versickerung von Niederschlagswässern erfolgen kann.

3.3 Bodenklassifizierung

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

Bodenart	Beschreibung (DIN 4022/4023)	Bodengruppe (DIN 18196)	Bodenklasse (DIN 18300)
Humoser Oberboden	Sand , schluffig mit Humusanteilen	OH	1 (Oberboden)
Sand in Variationen	Meist Mittel- und Feinsand, schwach schluffig und kiesig,	SE, SE-SU und SE-SW	3 (leicht lösbare Bodenarten)
Geschiebelehm	Feinsand und Schluff, schwach tonig, grobsandig und kiesig	SU*-UL	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)
Torf (nur KRB 5 und 8)	Torf, lagenweise sandig und schluffig	HN-HZ	Hier: 3 (leicht lösbare Bodenarten)

Tabelle 1: Bodenklassifikation nach DIN 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.

3.4 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in der folgenden Tabelle wiedergegebenen Bodenkennwerte nach DIN 1055 angesetzt werden.

Diese Kennwerte gelten für das auf Basis der Bohrergebnisse 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/m ³)		Reibung swinkel cal φ' in °	Kohäsion (cal c' in kN/m ²)	Steife- modul (MN/m ²)
			über Wasser (cal γ)	unter Wasser cal γ')			
Humoser Oberboden und Auffüllungen	OH	locker	15	5	20	---	0,5
Sand in Variationen	SE, SE-SU und SE-SW	Locker bis mitteldicht	18	10	31,5	---	25
Sand in Variationen	SE, SE-SU und SE-SW	mitteldicht bis dicht	18	10	32,5	---	50
Geschiebelehm	SU*-UL	steifplastsich	19	11	27,5	0,4	8
Torf (nur KRB 8)	HN-HZ	weich	12	2	20	0	0,4

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten

3.5 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Bodenmaterialien ist am Standort von untergeordneter Wichtigkeit, da der frostempfindliche Oberboden ohnehin bautechnisch ungeeignet ist und unter Bauwerken abgetragen werden muss.

Die darunter anstehenden Sande sind überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F1 („nicht frostempfindlich“ nach ZTVE) zuzuordnen. Nur sehr stark schluffige Partien überschreiten möglicherweise mit knapp über 15 % Feinkornanteilen diese Eignungsgrenze. Der Geschiebelehm ist in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 („sehr frostempfindlich“) einzustufen.



4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit

4.1 Oberboden

Der humose Oberboden (Bodengruppe nach DIN 18 196: OH) 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.

4.2 Oberflächennahe Sande

Die oberflächennahen Sande (Bodengruppe nach DIN 18 196: SE und SE-SW) sind bautechnisch als Füllsande verwertbar, sie sind bei enger Stufung jedoch etwas schlechter verdichtbar als weiter gestufte Materialien. Zudem sollte ein Einbau bei Niederschlägen vermieden werden.

4.3 Geschiebelehme

Die meist in etwas größeren Tiefen auftretenden und daher nur beim Kanalbau anzutreffenden Geschiebelehme (Bodengruppe nach DIN 18 196: SU*-UL) sind bautechnisch als Füllmaterial nicht geeignet und können höchstens zur Landschaftsgestaltung oder Geländeanpassung außerhalb von Verkehrs- und Bauwerksflächen verwertet werden.

5 Versickerungsmöglichkeiten

Die Sande zeigten sich in den direkten Versickerungsversuchen als nicht ausreichend durchlässig hinsichtlich einer Niederschlagswasser-Versickerung.

In der Summe kann nicht sicher davon ausgegangen werden, dass überall auf der Fläche eine Regenwasserversickerung vorgesehen werden kann. Daher sollte eine Regenwasser-Kanalisation vorgesehen werden.



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 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 Sand (und den lokal vorkommenden steifplastischen Geschiebelehm) zu empfehlen.

Die derzeitige Lagerungsdichte der oberflächennahen Sande im oberen Meter ist nicht ausreichend, eine ausreichende Nachverdichtung ist jedoch mit herkömmlichen Methoden möglich.

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 durchschnittlich einzustufen.

Diese Einschätzung begründet sich auf die einerseits guten bodenmechanischen Eigenschaften des Sandes und auf die festgestellten zumeist ausreichend hohen Grundwasser-Flurabstände. Vereinzelt wurden jedoch Torfe in geringer Mächtigkeit angetroffen, deren Ausbreitung mit dem angewandten Bohrraster nicht exakt erfassbar waren. Andererseits ist ein engeres Bohrraster, welches diese Torfe wirklich exakt erfassen könnte, wirtschaftlich kaum vertretbar.

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 für Gründungen

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

Es wird empfohlen, die Gründung der Erschließungsstraßen sowie der Kanäle auf den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden vorzusehen. Dabei ist insbesondere im Bereich der KRB 5 (Nordrand) und KRB 8 (Ostrand) auf Hinweise auf Torfe zu achten.

Auch für die geplante Wohnbebauung empfiehlt sich die Lastabtragung über die Sande. Bei Bauwerken mit Kellergeschoss sollte unbedingt eine bauwerksbezogene Erkundung erfolgen, für alle anderen Bauten wird dies empfohlen.

Für die Sande (Nachverdichtung freigelegter Sohlen wird vorausgesetzt) ist ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 210 kN/m² anzusetzen, wenn mit Einbindetiefen und Fundamentbreiten gemäß EC 7 gearbeitet wird. Für ausreichend verdichtet eingebauten Füllsand gilt dasselbe.

Bei höheren Einbindetiefen steigen die Werte entsprechend EC 7 (Tabelle A 6.1 der EC 7) an.

Sollten wider Erwarten bei der Ausführung größere Verbreitungen ungeeigneter Schichten wie Torfe oder organische Schluffe in der Gründungszone angetroffen werden, so ist der Unterzeichner für eine Neubewertung hinzuzuziehen.

Der z.T. mächtige humose Oberboden darf nicht überbaut werden und ist im Bereich der Verkehrsstraßen komplett abzutragen.

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.

Dennoch sollte bei – aufgrund der nicht ausreichenden Lagerungsdichte der oberflächennahen Sande notwendigen – Verdichtungsarbeiten auf auffällige Vernässungen geachtet werden, da der stellenweise angetroffene etwas schluffige Sand einen kapillaren Wasseraufstieg, insbesondere bei starker dynamischer Verdichtung, ermöglichen könnte.

Bei tieferen Eingriffen in den Boden (Kanalbau und Versorgungstrassen, angenommene Tiefe bis ca. 3 m) ist nach derzeitigem Kenntnisstand lokal eine Freilegung des Grundwasserspiegels zu erwarten.

Daher ist beim Kanalbau mit der Notwendigkeit einer Grundwasserhaltung zu rechnen. Diese Wasserhaltung kann nur in Teilbereichen mit großen Sandmächtigkeiten mit Hilfe von Vakuumabsauganlagen ausgeführt werden. Bei nur geringen Sandmächtigkeiten über Geschiebelehm ist vermutlich nur eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf zielführend.

Fehlendes Volumen nach Abtrag des humosen Oberbodens (und lokal des Geschiebelehms) 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.



8 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 27.04.2017

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst



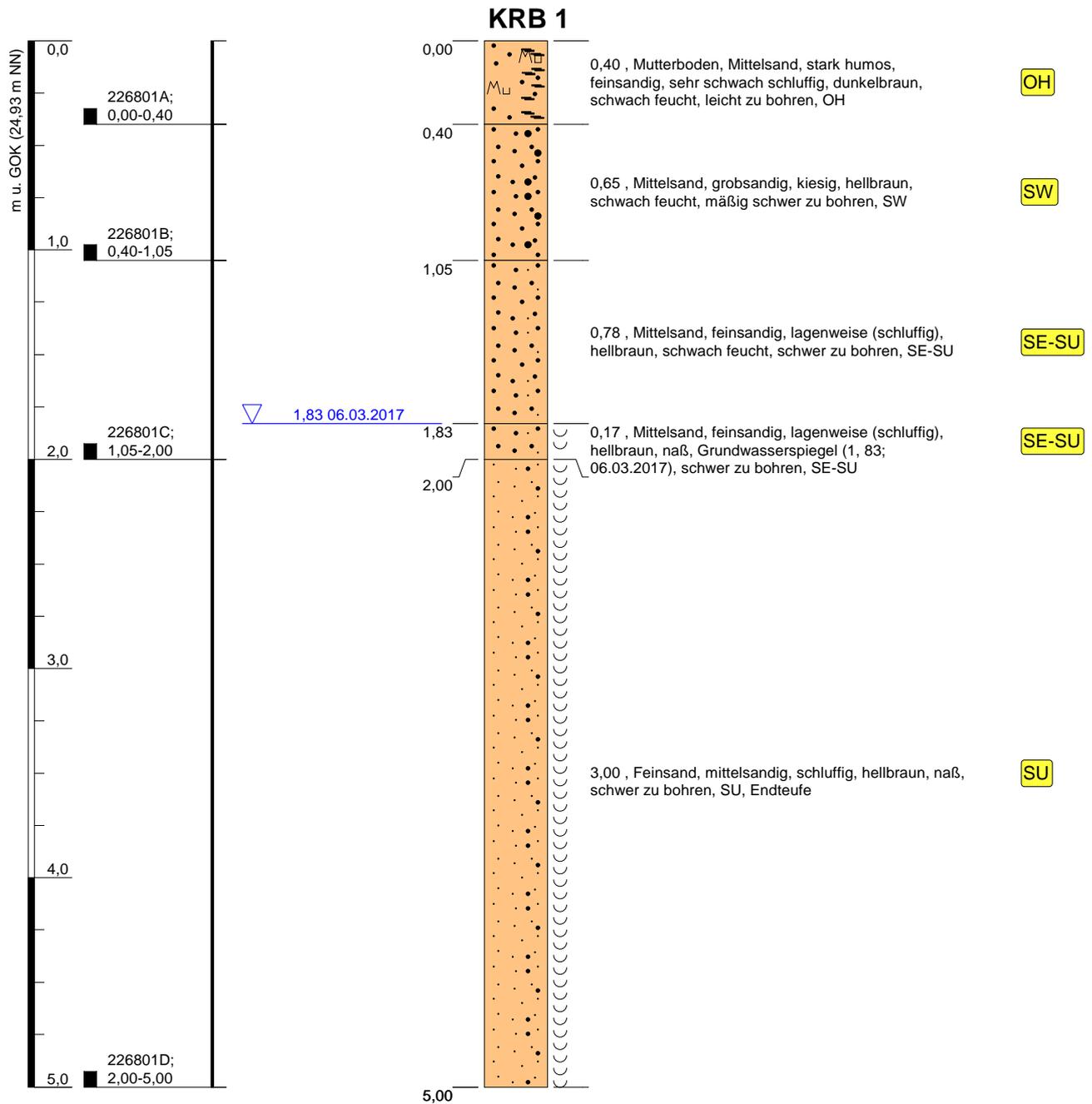
Mögliche Wohngebiete

Neubaugeliet
Brockelerstraße Nord-Ost
~ 1:1000

2268 Geplantes Baugebiet "Brockeler Straße Nordost" in
Rotenburg (Wümme)
Lageplanskizze der Bohrpunkte 06.03.2017

Geologie und Umwelttechnik J.Holst
Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon 04791 - 89 85 26
holst@geotechnik-holst.de

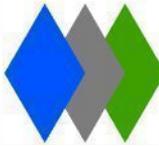
1:1000

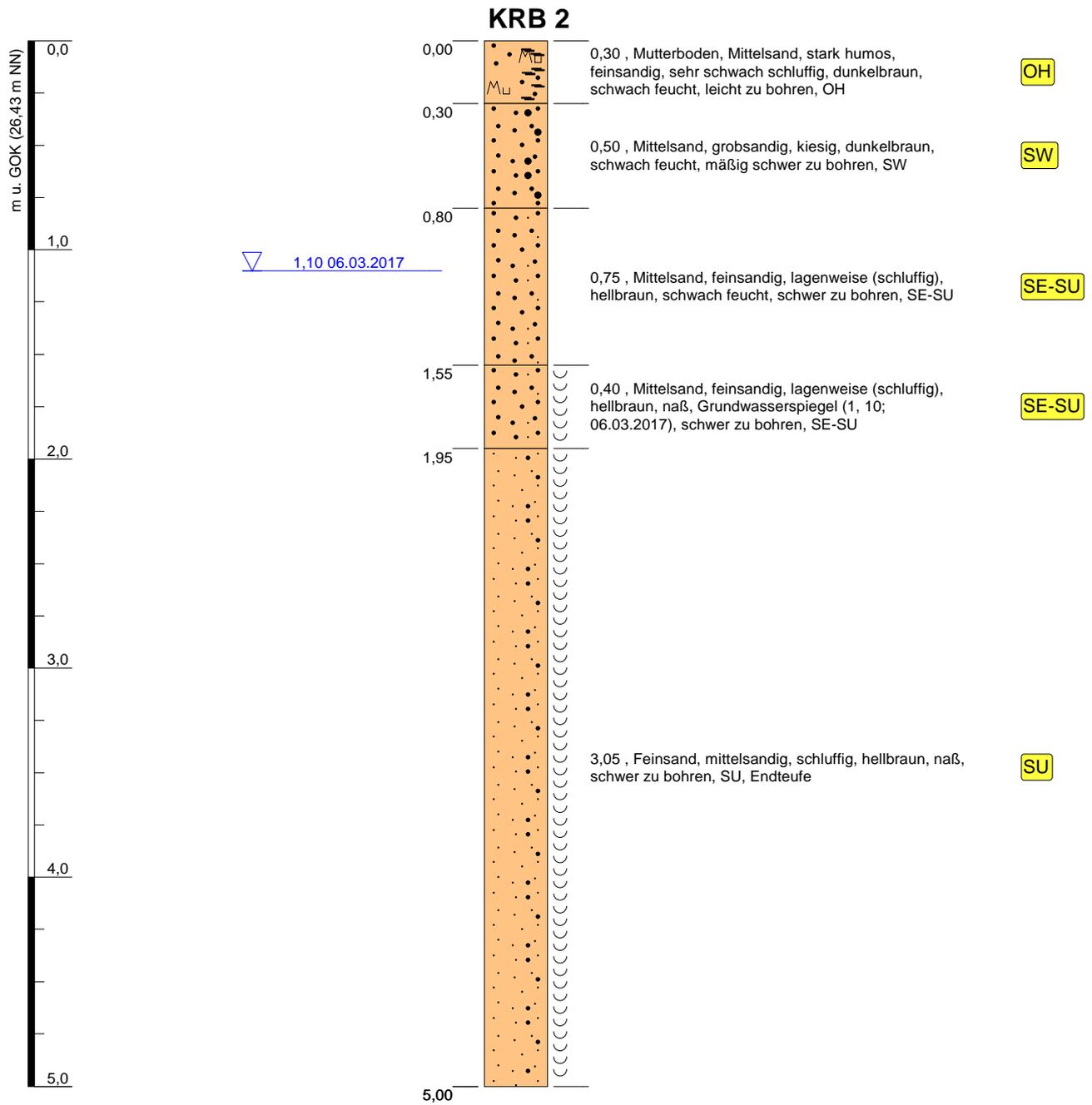


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 172268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 1	Ansatzhöhe: 24,93 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529201	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: 5887343	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

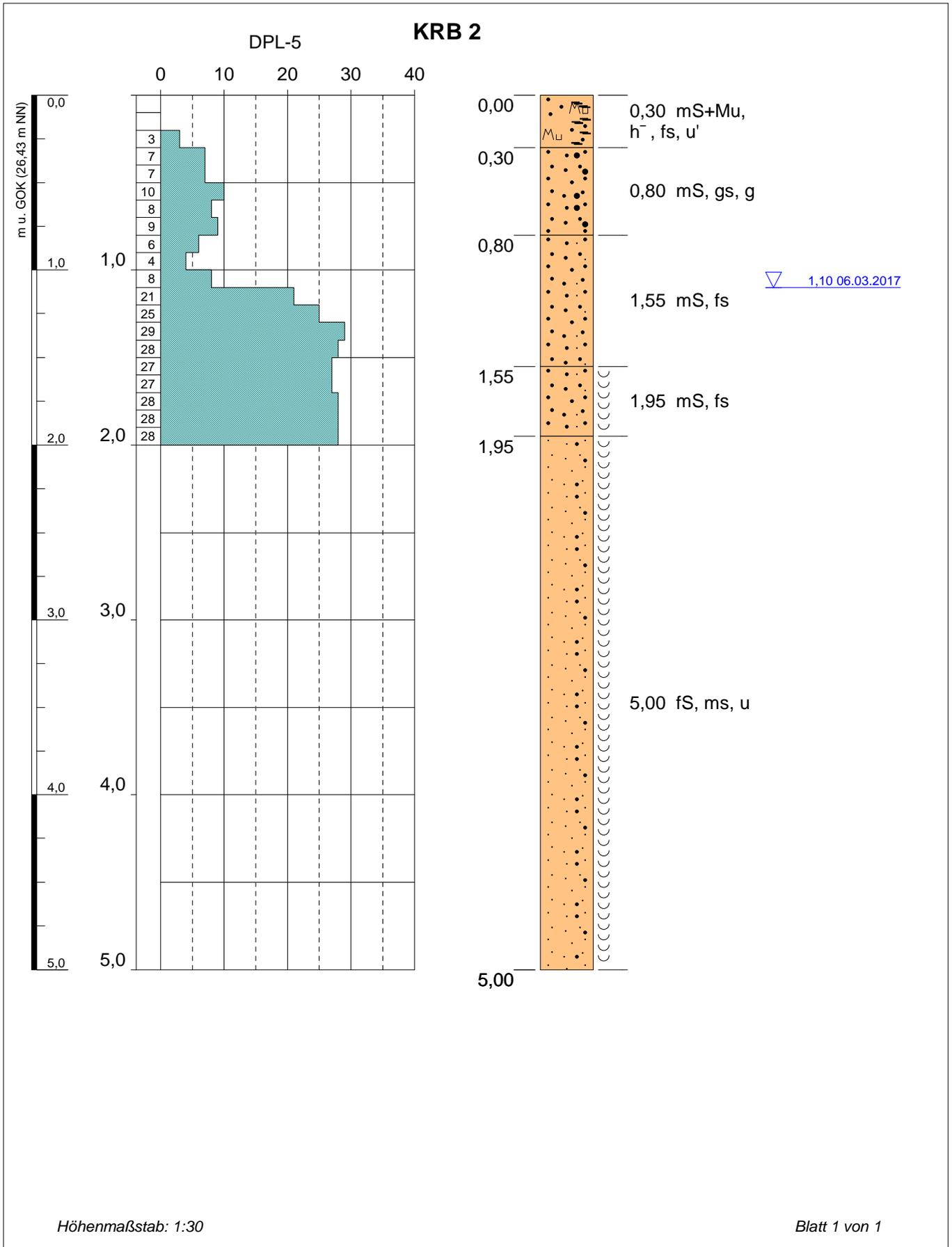


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 172268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 2	Ansatzhöhe: 26,43 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529246	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: 5887395	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

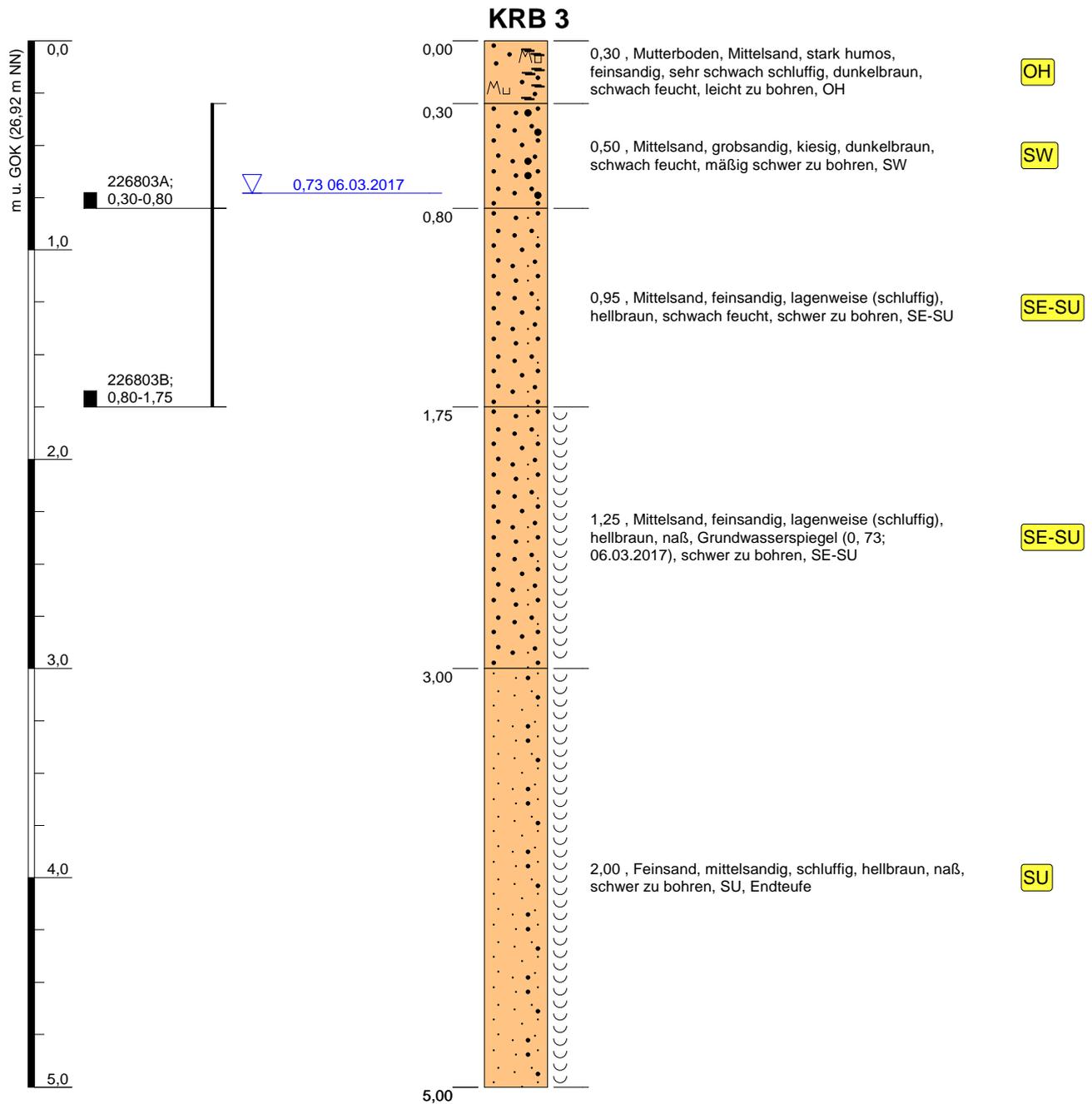


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1G Projekt-ID:172268

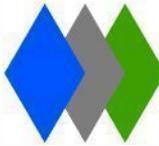
Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 2	Ansatzhöhe: 26,43 m NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529246	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887395	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

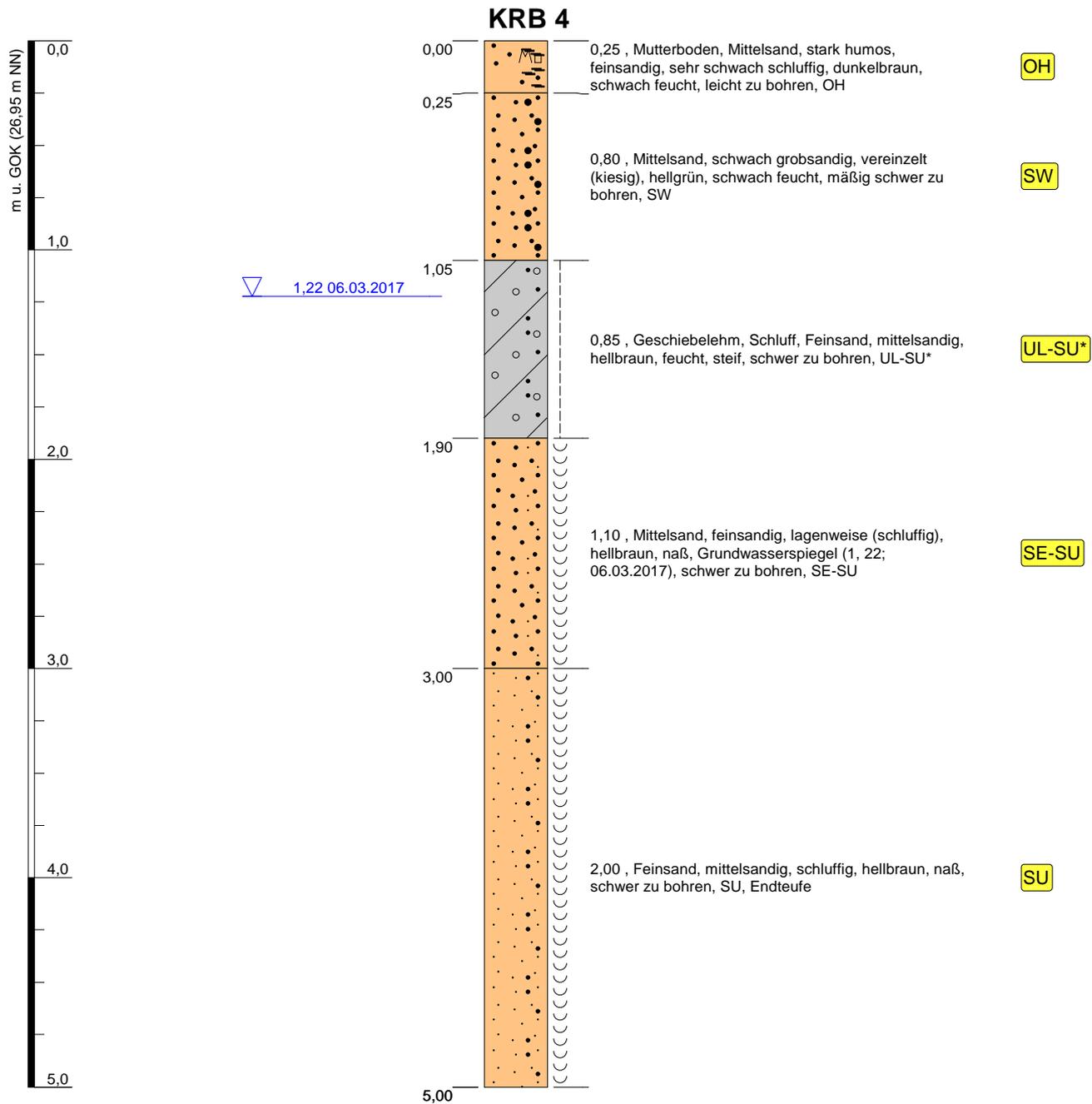


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 17268

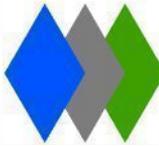
Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 3	Ansatzhöhe: 26,92 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529290	
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887448	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

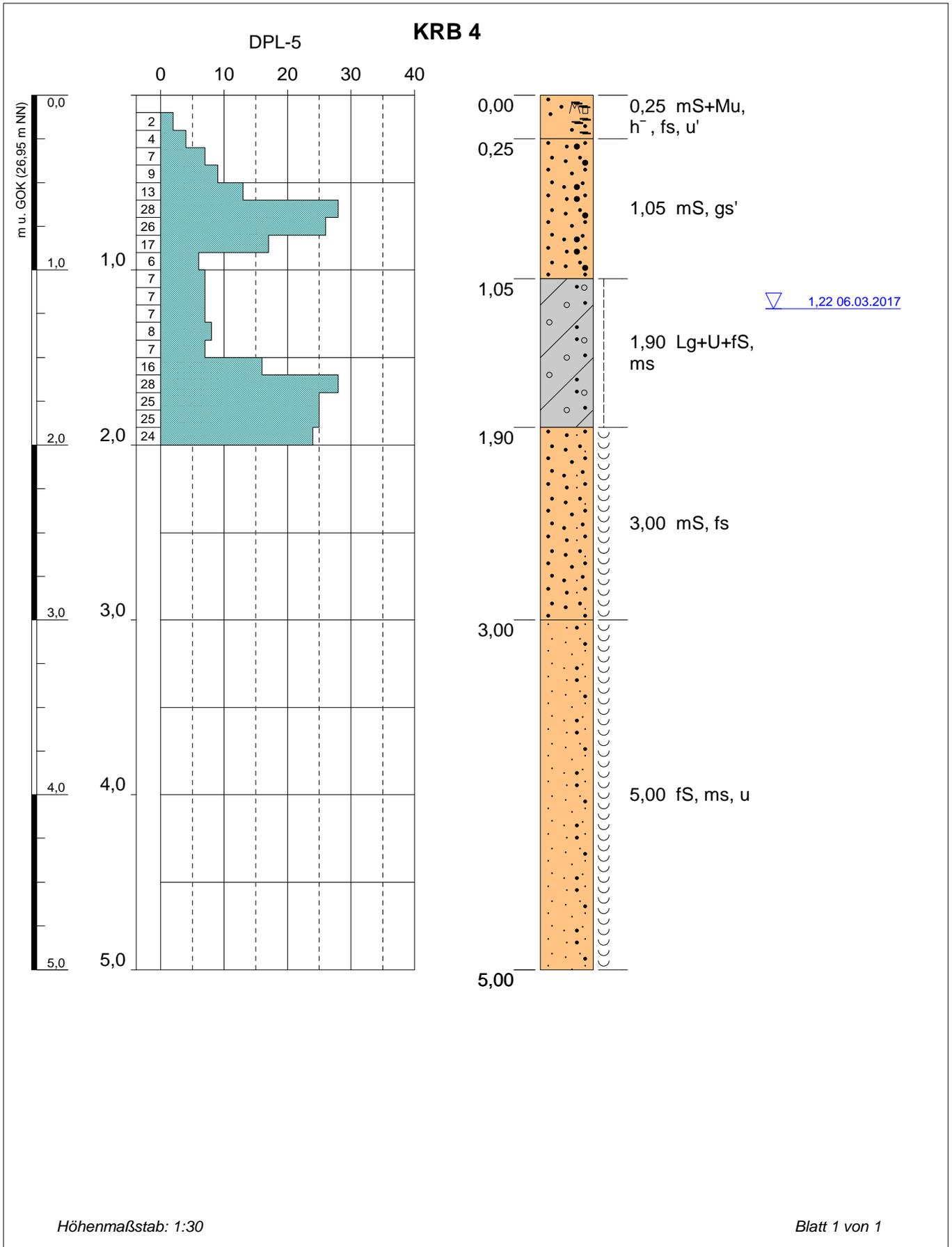


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

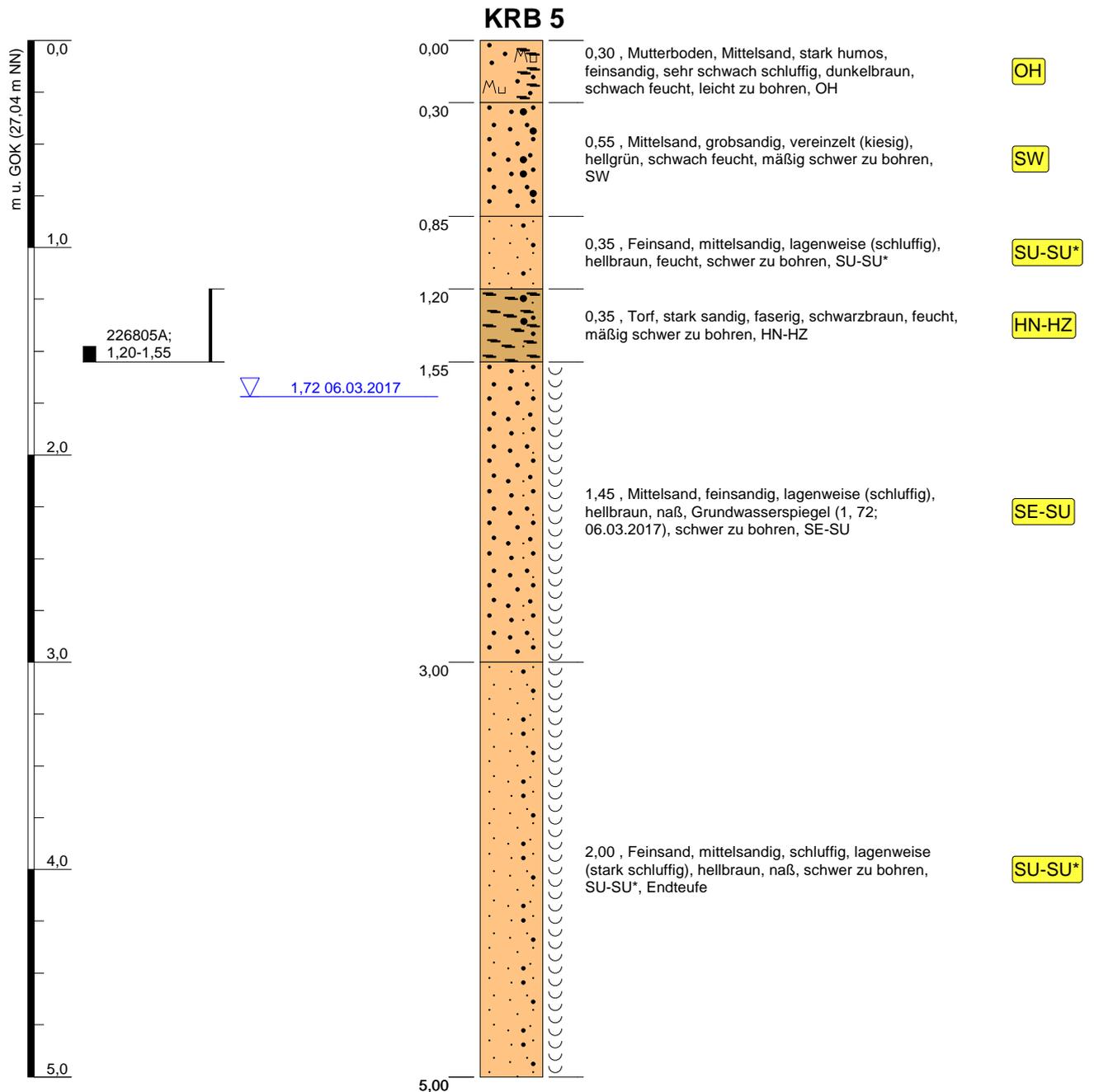
Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 17268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 <p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
Bohrung: KRB 4	Ansatzhöhe: 26,95 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529309	
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887514	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	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	



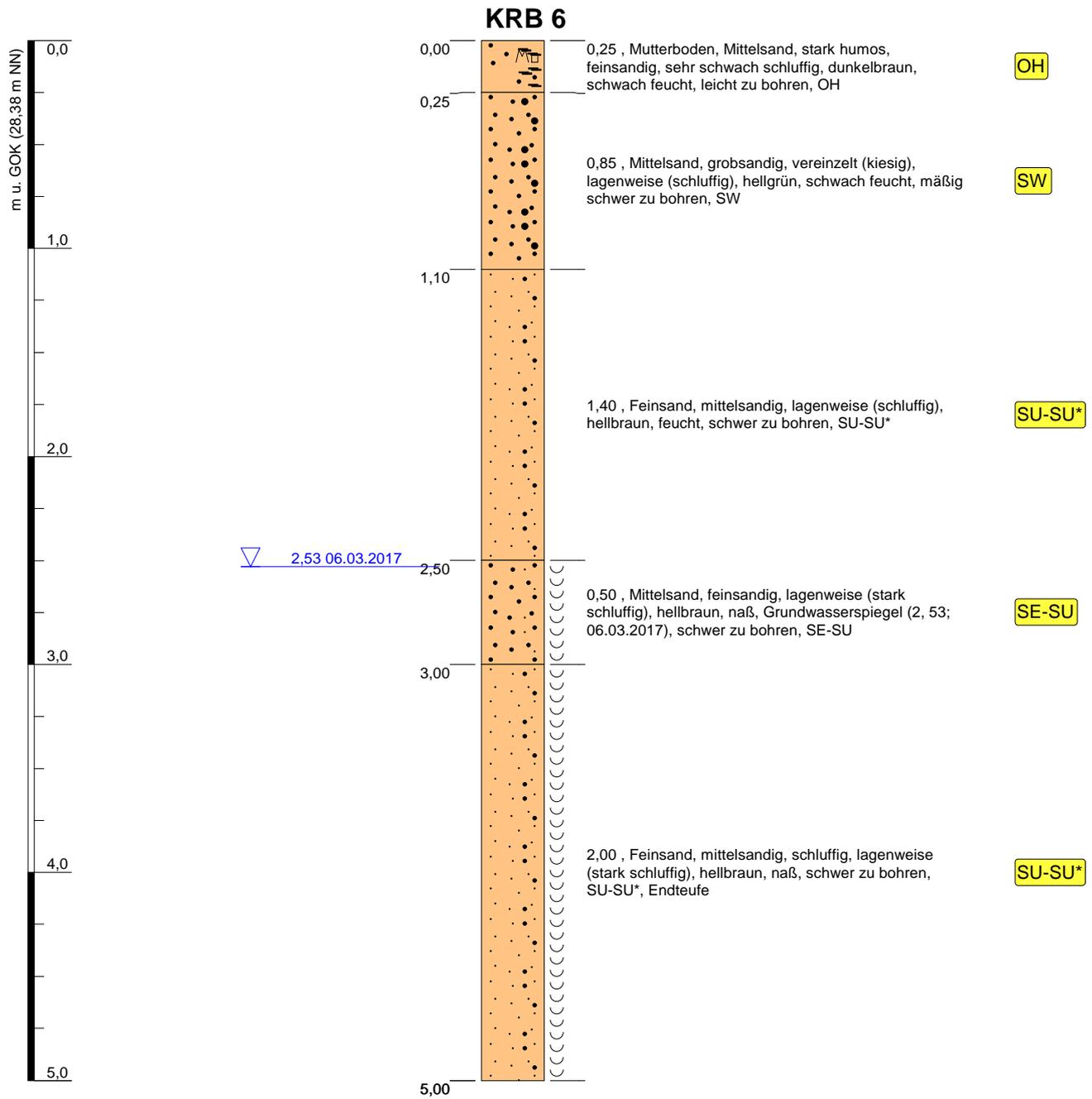
Layout: GUT 1G Projekt-ID: 172268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 4	Ansatzhöhe: 26,95 m NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529309	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: 5887514	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	



Layout: GUT 1A; Projekt-ID: 172268

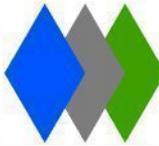
Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 5	Ansatzhöhe: 27,04 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529359	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887531	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

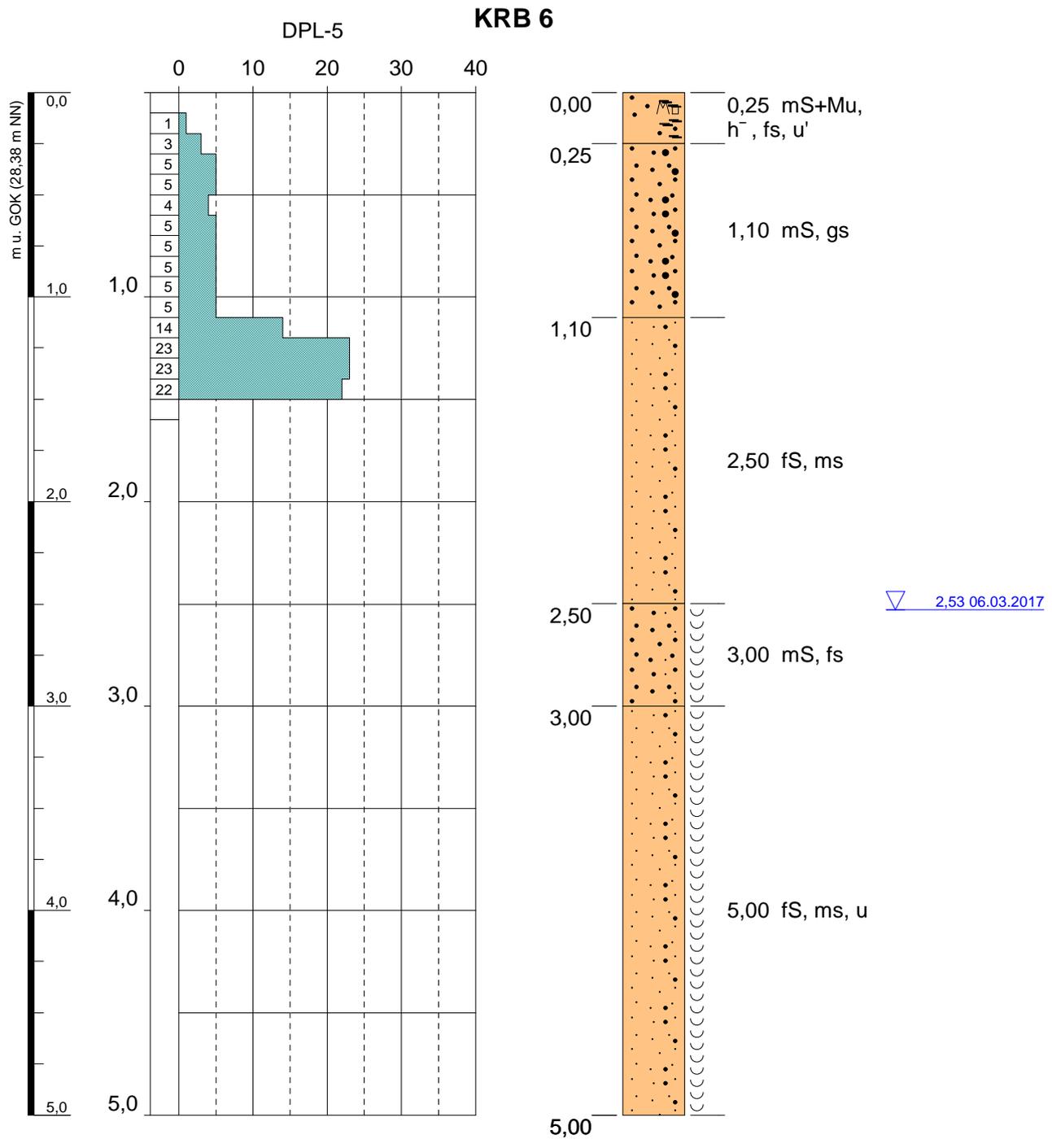


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 172268

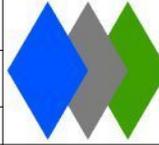
Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 6	Ansatzhöhe: 28,38 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529396	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887496	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

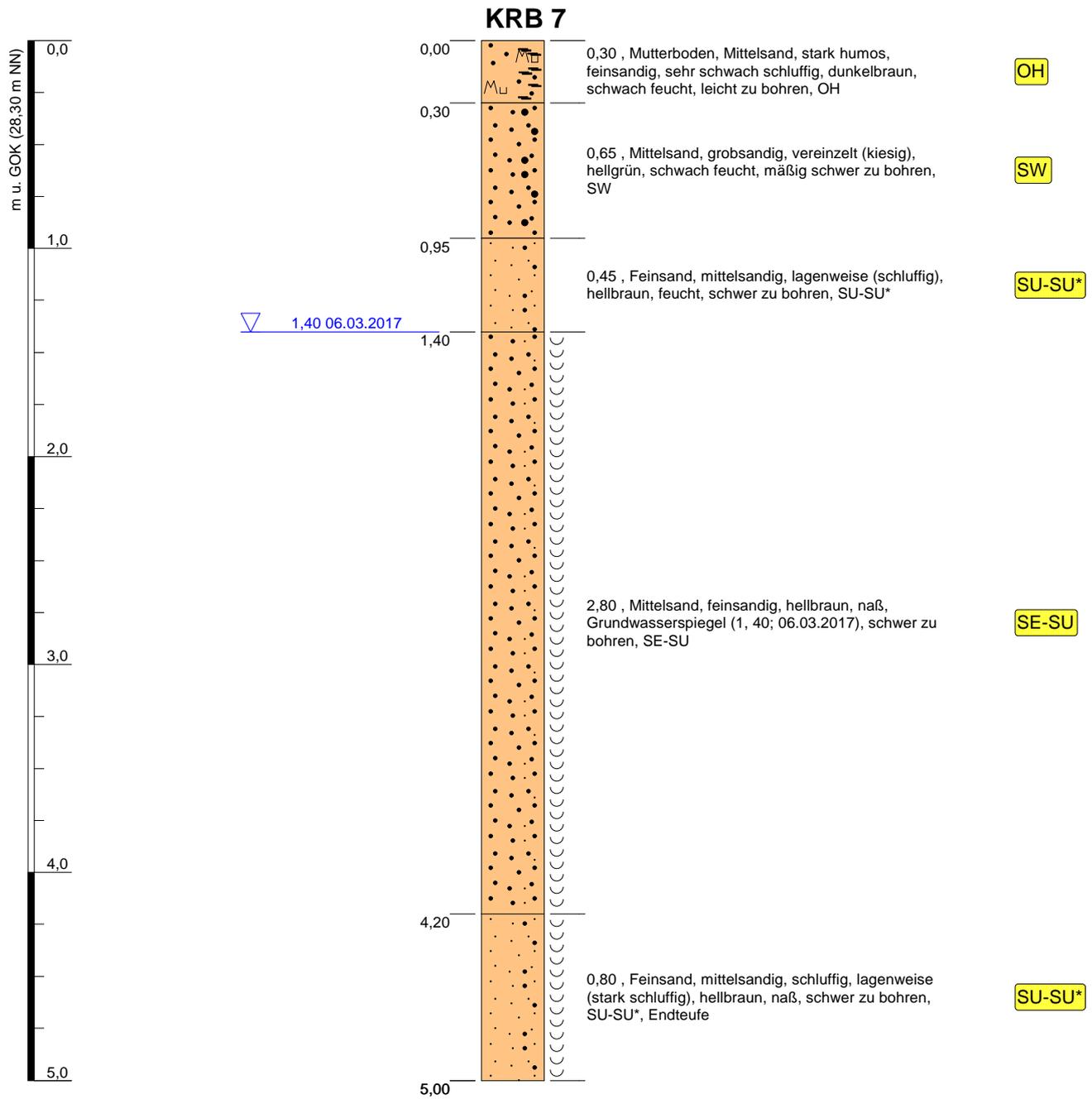


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1G Projekt-ID:172268

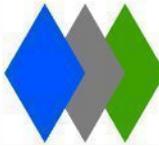
Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW			 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 6	Ansatzhöhe: 28,38 m NN	Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529396		
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887496	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268		
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst		

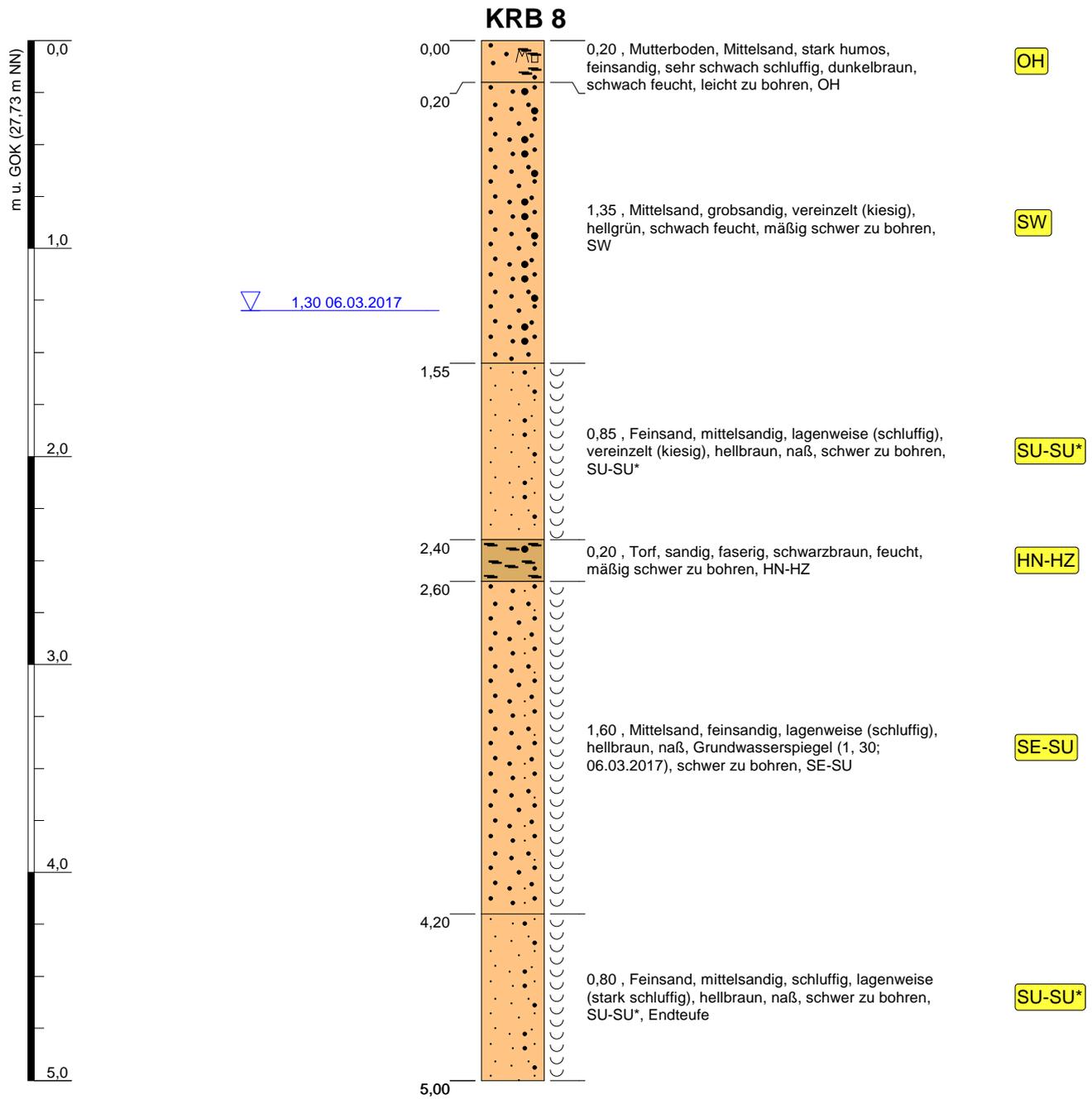


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 172268

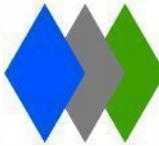
Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 7	Ansatzhöhe: 28,30 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529370	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887446	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

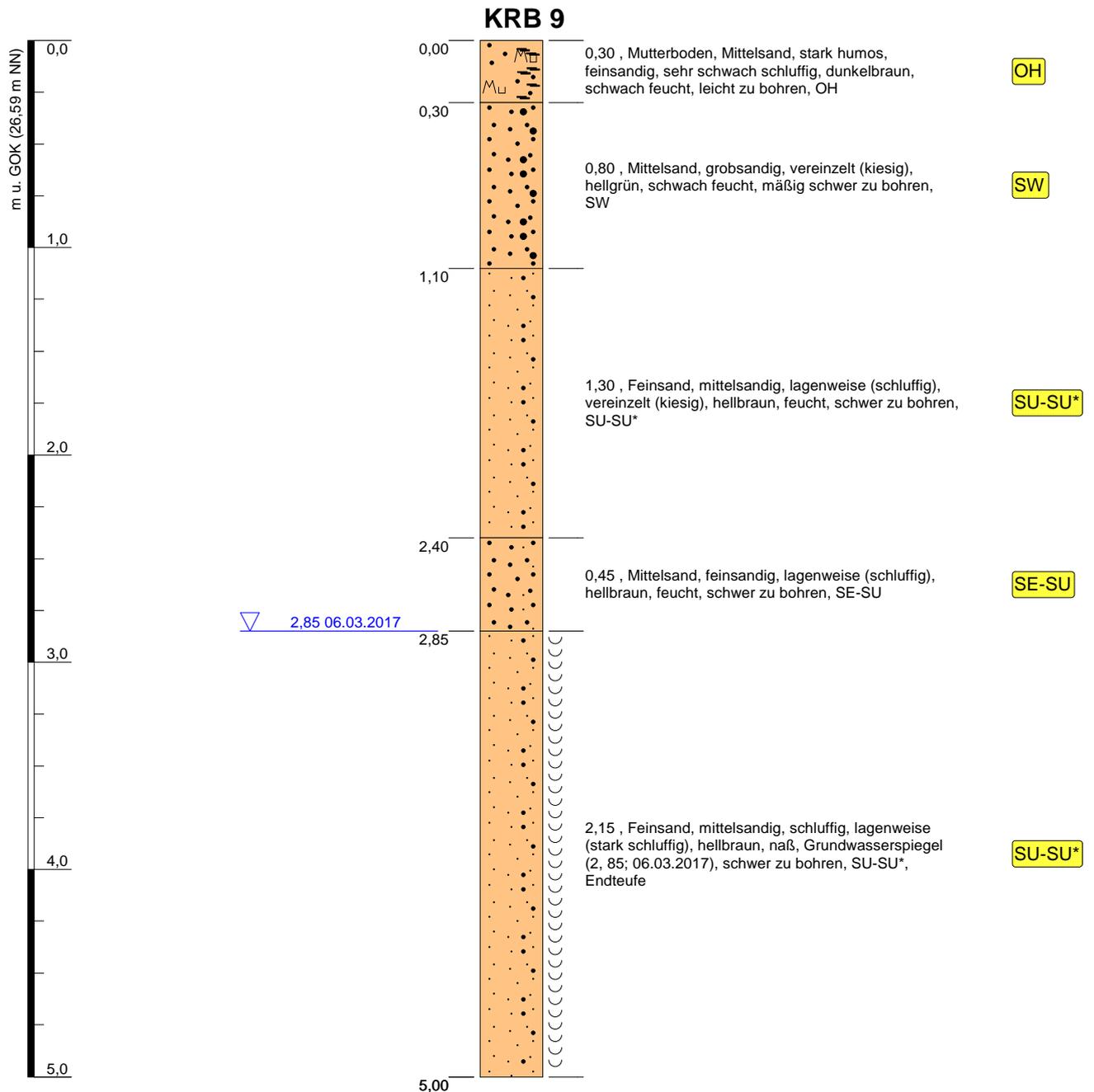


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 172268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 8	Ansatzhöhe: 27,73 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529334	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: 5887381	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

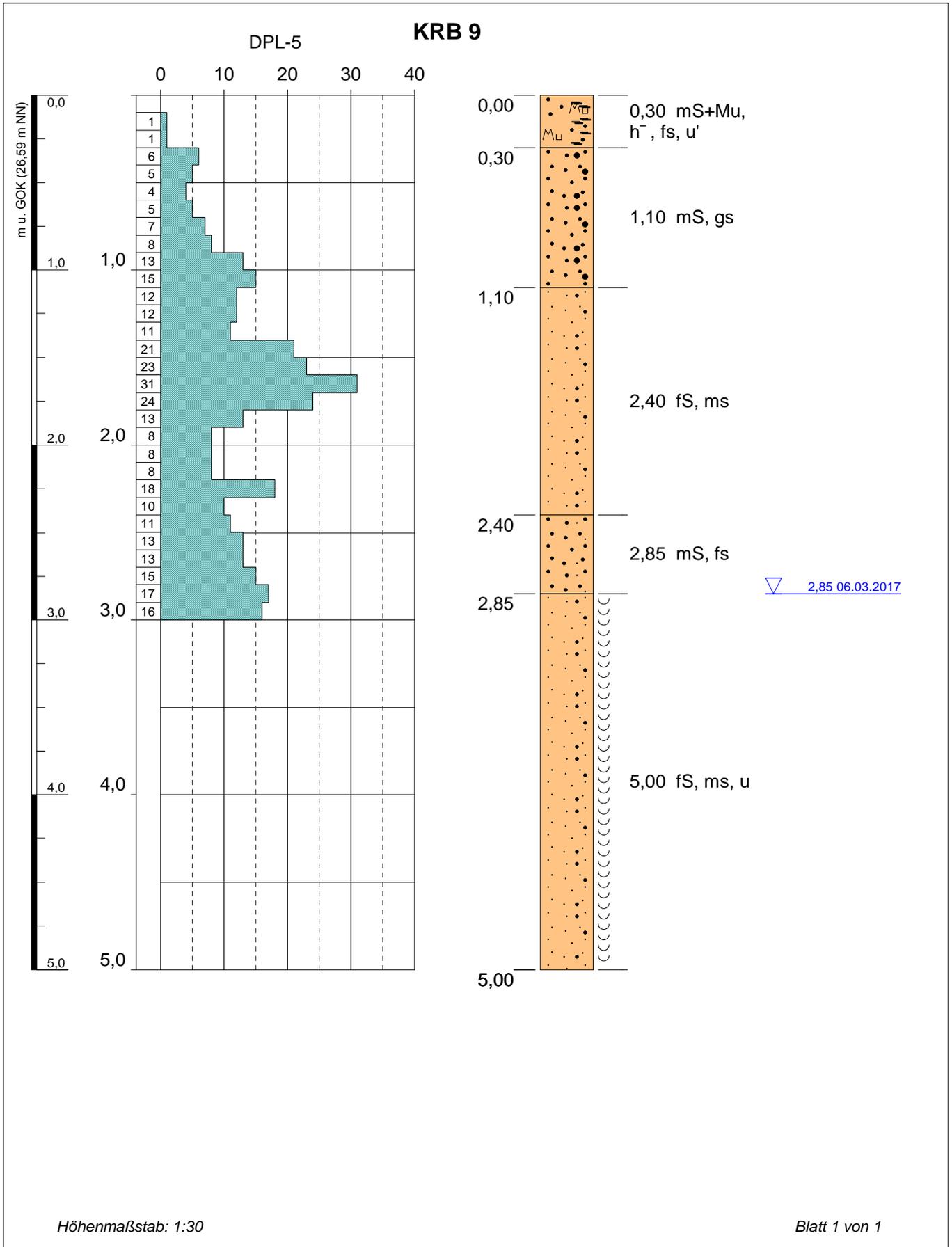


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 172268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 9	Ansatzhöhe: 26,59 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529271	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: 5887351	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

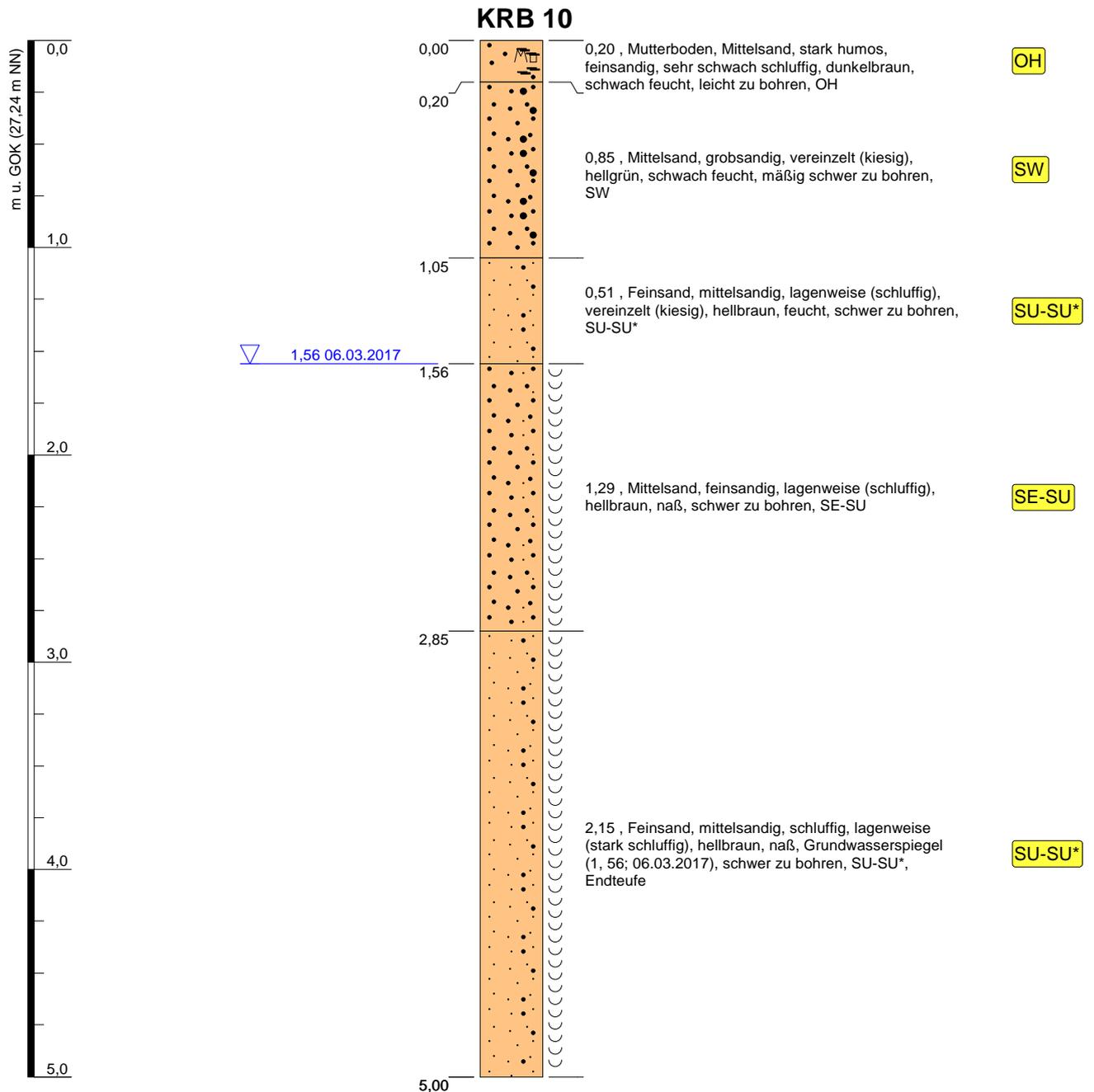


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT.1G Projekt-ID:172268

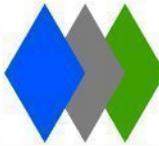
Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW			 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 9	Ansatzhöhe: 26,59 m NN	Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529271		
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5887351	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268		
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst		

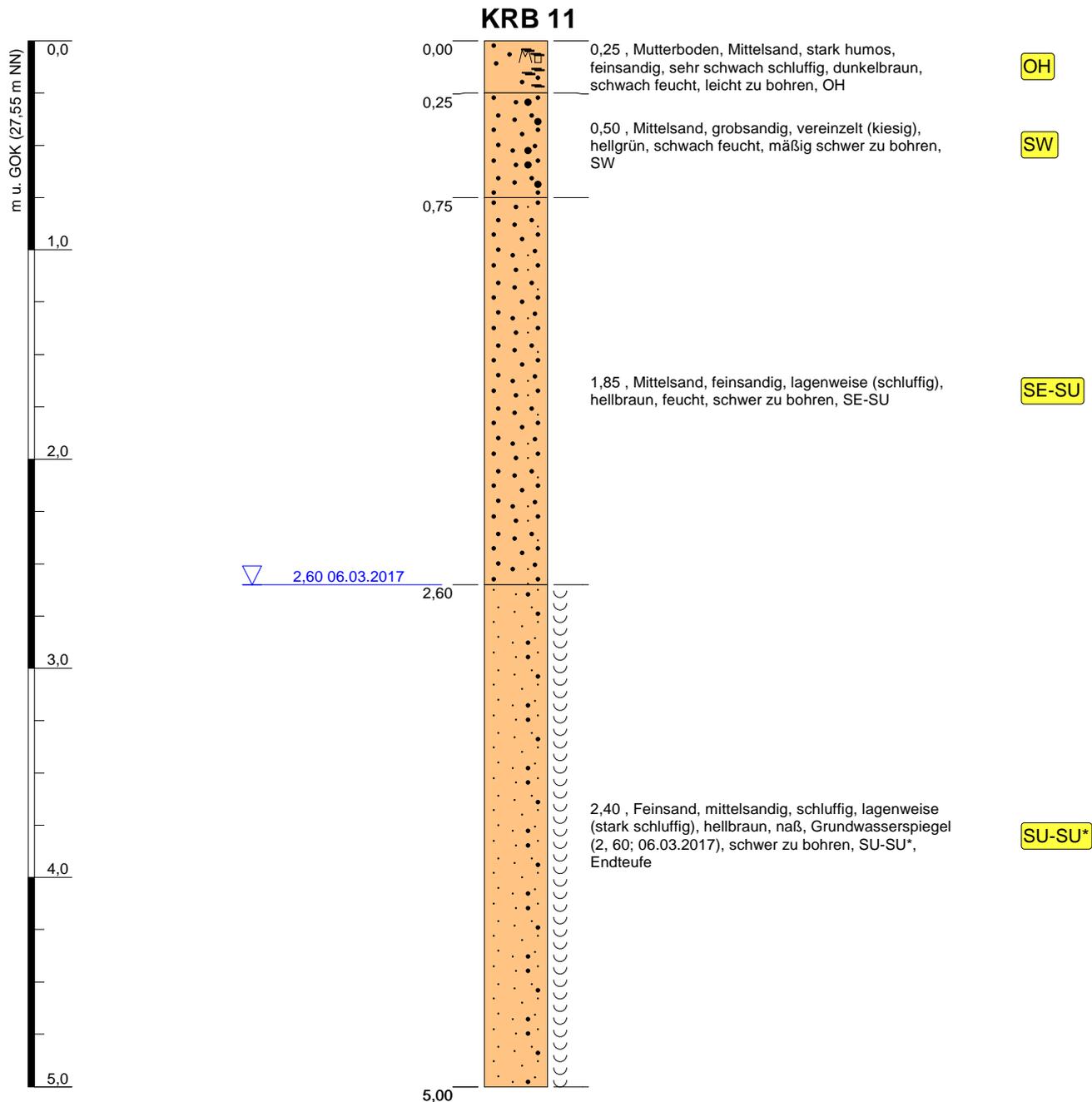


Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 17268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW			Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 10	Ansatzhöhe: 27,24 m + NN Endtiefe: 5,00 m		
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529308	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: 5887420		
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268		
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst		



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 172268

Projekt: BG Brockeler Str. Nordost ROW		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: KRB 11	Ansatzhöhe: 27,55 m + NN Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert: 3529342	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: 5887488	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2268	
Bohrdatum: 06.03.2017	Projektleiter: Holst	

Körnungslinie

Projekt: 2268 BG Brockeler Str. NO I

Prüfungs-Nr: 1

Probe entn. am:

Entn. durch:

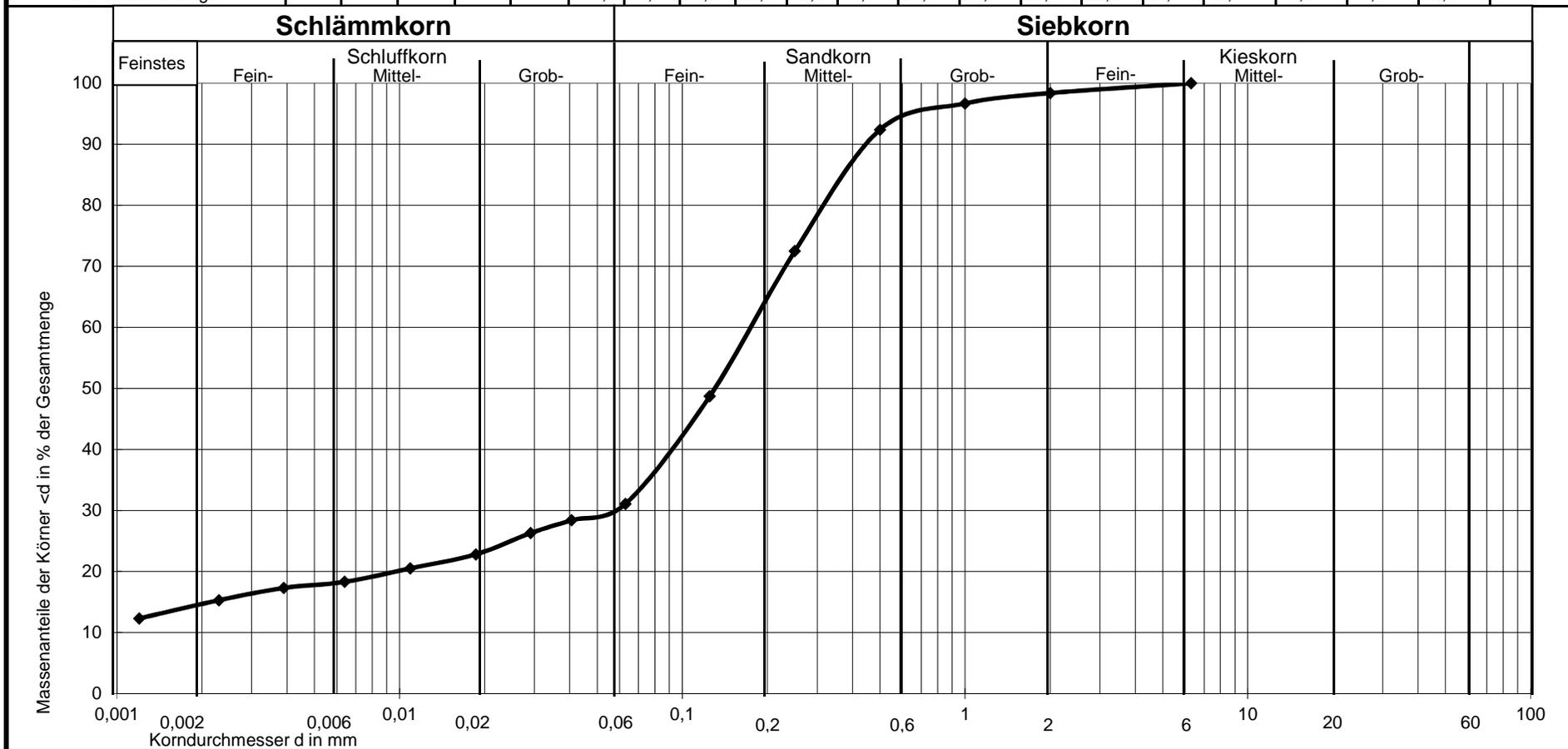
Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb/Schlamm

Ausgef. am: 19.03.2017 durch: jh

Auftraggeber:

Korndurchmesser d in mm:						6,3	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	0,041	0,029	0,019	0,011	0,0064	0,0039	0,0023	0,0012	
Massenanteil der Körner <d in % der Gesamtmenge:						100,0	98,4	96,7	92,4	72,5	48,7	31,1	28,4	26,3	22,8	20,5	18,3	17,3	15,3	12,3	



Kurve Nr.:	1	Bemerkungen (z.B. Kornform):
Bodenart:	Lehm	
Bodengruppe:		
Tiefe:	105 - 190	
U = d_{60}/d_{10} :		
Entnahmestelle/Ort:	KRB 4	