



GEO - UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

2025/041 - Ky/Lz– 04.09.2026

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Beratende Ingenieure

Lübecker Str. 1 · 22087 Hamburg
Tel. +49-40-229 468-0 · Fax -40
E-Mail info@b-b-i.de
www.b-b-i.de

BV AQS AQUA SIWA RATZEBURG **SCHLESWIG HOLSTEIN**

Stellungnahme
Beratung
Planung
Bauüberwachung
Baugrunderkundung
Umwelttechnik

Geotechnische Stellungnahme **zur** **erweiterten Baugrunderkundung** **und Festlegung von Bemessungsprofilen**

Geschäftsleitung
Dr.-Ing. Olaf Stahlhut¹
Dr.-Ing. Hatice Kaya-Sandt¹
Dr. rer. nat. Götz Hirschberg¹
Dr.-Ing. Fabian Kirsch^{1,2}

Partner und Berater
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Henke¹
Dipl.-Ing. Peter Bahnsen¹ (Berater)

¹ Mitglieder der Hamburgischen
Ingenieurkammer-Bau

² Anerkannter Prüfungsverständiger für
den Erd- und Grundbau.

Verband Beratender Ingenieure

Zertifiziert gemäß:
DIN EN ISO 9001: 2015



SCC (Safety Certificate Contractors)



Auftraggeber:

BIG Städtebau GmbH
Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen

über

VZP Hillebrand und Fink
Architekten Partnerschaft mdB
Bödekerstraße 56
30161 Hannover

Amtsgericht Hamburg
Handelsregister Nr.:
HRB 46 681

Steuer.Nr.: 43/705/00237
UST-ID: DE 118640446

Commerzbank AG
IBAN: DE59 2008 0000 0900 7180 00
BIC: DRESDEFF200

Im Verbund mit



GuD
CONSULT



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERANLASSUNG	1
2. UNTERLAGEN	1
2.1 Planunterlagen	1
2.2 Normen	1
3. GEPLANTES OBJEKT UND BAUGELÄNDE	3
4. UNTERSUCHUNGEN	3
5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	4
6. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE	5
6.1 Kornverteilung.....	5
6.2 Wassergehalt.....	6
6.3 Baugrundkennwerte für erdstatische Berechnungen	6
7. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	6
7.1 Grundwasserstände	6
8. BEMESSUNGSPROFIL	7
9. ERGÄNZENDE GEOTECHNISCHE HINWEISE	7
ANLAGENVERZEICHNIS	8

1. VERANLASSUNG

Die Stadt Ratzeburg plant den Neubau der Schwimmhalle Aqua Siwa als überregional bedeutsame Sportstätte [U 2]. Während der Objektplanung der vorgesehenen Bauwerksgründung bestehend aus tiefgegründeten Vollverdrängungsbohrpfählen wurde festgestellt, dass die vorliegenden Erkundungsergebnisse ergänzt werden müssen. Aufgrund der heterogenen Bodenschichtung und der Wechsellagerung von rolligen und bindigen Böden und aufgrund der Baufeldverschiebung wurde eine ergänzende Baugrunderkundung empfohlen [U 3].

Das Ingenieurbüro BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieurgesellschaft mbH, Hamburg, wurde seitens der BIG Städtebau GmbH über das Architekturbüro VZP Hillebrand und Fink, Hannover, mit der Durchführung ergänzender Untergrundaufschlüsse und der Ausarbeitung einer geotechnischen Stellungnahme für die geplante Bauwerksgründung beauftragt. Im Rahmen dieser erweiterten Baugrunduntersuchung sollen die bereits bestehenden Bemessungsprofile [U 1] ergänzt werden.

2. UNTERLAGEN

Nachfolgende Planunterlagen, Normen und Regelwerke liegen dem vorliegenden Bericht zugrunde.

2.1 Planunterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

- [U 1] IGB Ingenieurgesellschaft mbH, Sanierungsgebiet „Aqua Siwa“, Neubau Schwimmhalle Aqua Siwa Ratzeburg, Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstoffuntersuchung Rev. 01, Kiel, 11.08.2025
- [U 2] WP Ingenieure Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB, Tragwerksplanung LPH 3, Entwurfsplanung, 04.03.2025
- [U 3] BBI Geo- und Umwelttechnik Ing.-Gesellschaft mbH, Neubau Schwimmhalle Aqua Siwa Ratzeburg, Erläuterungsbericht Entwurfsplanung zur Pfahlgründung, 17.07.2025

2.2 Normen

DIN 4020:2010-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
------------------	--

DIN 4124:2012-01	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
DIN 18196:2023-02	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN EN 1997-1:2014-03	Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013
DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 1997-2:2010-10	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010
DIN EN 1997-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN EN ISO 14688-1:2020-11	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018
DIN EN ISO 14688-2:2020-11	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2018
DIN EN ISO 17892-1:2022-08	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014 + Amd 1:2022); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014 + A1:2022

DIN EN ISO 17892-4:2017-04	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016
DIN 18129:2011-07	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Kalkgehaltsbestimmung

3. GEPLANTES OBJEKT UND BAUGELÄNDE

Das Gelände liegt östlich der bestehenden Schwimmhalle Aqua Siwa und südlich eines Park- bzw. Stellplatzes für Wohnmobile. Das Baugrundstück wird südöstlich vom Kleinen Küchensee begrenzt. Der Neubau wird eine Grundfläche von ca. 1.900 m² einnehmen und eine Höhe von etwa 10 m bis 16 m erreichen. Die Höhenunterschiede ergeben sich aus den verschiedenen Nutzungsbereichen mit bis zu zwei Geschossen [U 2].

Aufgrund der vorhandenen Weichschichten [U 1] im Baugrund ist eine Tiefgründung geplant, welche mit Vollverdrängungsbohrpfählen ausgeführt werden soll. Die Lasteinleitung erfolgt hierbei über Pfahlkopfbalken unterhalb der Bodenplatte.

Das Gelände liegt gemäß den Ansatzpunkten der neu ausgeführten Untergrundaufschlüsse auf einem Höhenniveau zwischen etwa +3,79 mNHN und ca. +4,20 mNHN.

4. UNTERSUCHUNGEN

Zur ergänzenden Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im März 2026 zwei Trockenbohrungen und acht Drucksondierungen (DS) bis in Tiefen von 20 m bzw. 30 m ausgeführt.

Die Trockenbohrungen und Drucksondierungen wurden durch die Fa. Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Glinde ausgeführt. Die fachtechnische, stichprobenartige Überwachung der Aufschlussarbeiten oblag dem Ingenieurbüro BBI.

Die Aufschlusspunkte wurden vom Bohrunternehmen lage- und höhenmäßig eingemessen (siehe Lageplan der Anlage 2). Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse wurden in Form von höhengerecht ausgerichteten Bohrprofilen und Sondierdiagrammen aufgetragen und sind zusammen mit den relevanten Altaufschlüssen aus [U 1] als Anlage 3 beigelegt.

Alle Bodenproben wurden bodenmechanisch zum Zwecke der einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 angesprochen und eingestuft.

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

5.1 Ergebnisse der Trockenbohrungen

Die Bohrung B1/26 weist bis in eine Tiefe von 1,0 m u. GOK eine **sandige Auffüllung** auf. Darunter folgen gewachsene **Grob- und Feinsande** bis 3,7 m Tiefe. Auf die Sande folgt **Kalkmudde** in weicher Konsistenz. Die Unterkante dieser Böden reicht bis in eine Tiefe von 14,10 m u. GOK. Unterlagert wird die Kalkmudde von Grobsanden, die bis zur Endtiefe von 20,0 m u. GOK nicht durchteuft werden.

Die Bohrung B2/26 weist ähnlich zur Bohrung B1/26 oberflächennah sandige Auffüllung bis 1,30 m u. GOK auf. Unterhalb dessen lagern **Fein- bzw. Mittelsande** bis 4,0 m u. GOK. Unterlagert werden die gewachsenen Sande von Kalkmudde in weicher Konsistenz bis in eine Tiefe von 8,40 m u. GOK. Es folgen Sande unterschiedlicher Körnungsanteile bis zur Endteufe von 20,0 m u. GOK, welche von steifem Beckenschluff im Tiefenintervall von 17,0 m und 18,0 m unterbrochen werden. Die unteren Sandlagen weisen in beiden Bohrungen Schluffstreifen auf.

5.2 Ergebnisse der Drucksondierungen

Die Ergebnisse der Drucksondierungen geben über die durchfahrene Tiefe die gemessenen Spitzendrücke, die lokale Mantelreibung und das aus diesen Werten berechnete Reibungsverhältnis r_f wieder. Der bei der Drucksondierung gemessene Spitzendruck korreliert mit der Lagerungsdichte rolliger Böden. Das Reibungsverhältnis (Bodenindex) lässt Rückschlüsse auf die vorliegende Bodenart zu. Die Ergebnisse der Drucksondierungen sind als Diagramme in der Anlage 3.1 bis Anlage 3.8 aufgeteilt in die Abschnitte der Bemessungsprofile (vgl. Abschnitt 8) dargestellt.

Jeder Ansatzpunkt wurde vorgeschachtet, weshalb die Auftragung der Messergebnisse erst ab einer Tiefe von 1,50 m u. GOK beginnen. Die Drucksondierungen weisen im Bereich von der Vorschachttiefe von 1,5 m u. GOK bis ca. 5,0 m u. GOK Spitzendrücke von 2 MN/m² bis 5 MN/m² mit einem Reibungsverhältnis von mehrheitlich 1 % bis 2 %. Die Lagerungsdichte der Sandschichten in diesem Tiefenintervall kann als locker klassifiziert werden.

Die erkundeten Kalkmuddeschichten zeigen im Tiefenbereich von 3,0 m u. GOK (DS 3/26) bis maximal 14,0 m u. GOK (DS 6/26) Spitzendrücke von maximal 2 MN/m² an. Bereichsweise wurden Spitzendruckwerte von $q_c = 2$ bis 5 MN/m² erkundet (DS 3/26), was auf höhere Sandanteile schließen lässt. Die Schichtmächtigkeiten der Kalkmudde variieren zwischen 4,6 m (DS 8/26) und 11,4 m (DS 6/26) im Maximum.

Unterhalb der bindigen Böden wurden für die Sande mit der Drucksonde Spitzendruckwerte überwiegend in einem Wertebereich von $q_c = 7$ MN/m² bis 10 MN/m² ermittelt.

...

Dementsprechend sind diese Böden überwiegend mitteldicht gelagert einzustufen. Stellenweise wurden Werte von $q_c = 15 \text{ MN/m}^2$ (DS 1/26, DS 4/26) erkundet, was einer dichten Lagerung entspricht. In unregelmäßigen Tiefenintervallen fallen die Spitzendruckwerte auf $q_c = 2 \text{ MN/m}^2$ ab, was auf **unregelmäßige Schluffeinlagerungen** (siehe B 2/26) schließen lässt. Die Schluffeinlagerungen variieren in der Mächtigkeit und beginnen ab Tiefenlagen von ca. 18,0 m bis 22,0 m u. GOK.

6. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Von den beim Niederbringen der Aufschlüsse aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben wurden repräsentative Proben ausgewählt und diese – soweit es für die Ermittlung von Bodenkennwerten erforderlich war – im bodenmechanischen Labor untersucht.

Dabei wurden zur Klassifizierung der bindigen und rolligen Böden die Kornverteilungen mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalysen sowie Siebanalysen bestimmt. Weiterhin wurden Wassergehalte sowie der Kalkgehalt an den bindigen Böden ermittelt. Die Ausführung der Laborversuche erfolgte im bodenmechanischen Labor der BBI. Die im Einzelnen durchgeführten Untersuchungen sind in Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst. Es wurden die folgenden bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1:2022-08
- Bestimmung des Kalkgehalts nach DIN 18129:2011-07

6.1 Kornverteilung

Zur Bestimmung der Bodenart wurden in Rahmen dieses Projekts insgesamt sieben Korngrößenverteilungen von ausgewählten Schichten ermittelt. Dazu wurden drei Nasssiebungen repräsentativer Proben aus den Sanden durchgeführt. Die bindigen Schichten wurden mit vier kombinierten Sieb- und Schlämmanalysen granulometrisch untersucht. Die Körnungslinien der Analysen sind in der Anlage 5.1 bis 5.2 beigelegt.

Die gewachsenen **Sande** sind gemäß der Sieblinie in der Bohrung B1 als schwach schluffige, feinsandige, grobsandige Mittelsande zu klassifizieren. Die Bohrung B2 weist kornanalytisch schwach feinkiesige, schwach mittelkiesige Sande auf (Anlage 5.2).

Granulometrisch besteht der **Beckenschluff** (Anlage 5.1) primär aus Schluff der mehrheitlich schwach feinsandig teilweise tonig beeinflusst ist.

6.2 Wassergehalt

Die Konsistenzbestimmung von bindigen Böden ist, zusätzlich zu dem Gehalt an Feinkorn, abhängig von der aktuellen Bodenfeuchte. Deshalb wurde im Rahmen von insgesamt fünf Versuchen zur Wassergehaltsbestimmung gemäß DIN EN ISO 17892 der Wassergehalt des Bodens bestimmt (Anlage 4).

Der Wassergehalt der Kalkmudde liegt zwischen $w = 19,4 \%$ und $86,5 \%$. Die oberen Kalkmuddeschichten im Bereich von 5,0 m bis 7,0 m u. GOK weisen die höheren Wassergehalte auf, während die tieferliegenden Schichten niedrigere Wassergehalte verzeichnen. Demnach wird die im Gelände getroffene Bodenansprache hinsichtlich der vorwiegend weichen Konsistenz der Kalkmudde bestätigt.

Der Beckenschluff in Bohrung B2/26 weist einen Wassergehalt von $w = 22,0 \%$ auf.

6.3 Baugrundkennwerte für erdstatische Berechnungen

Die Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse sowie der Laboruntersuchungen ergänzen die Ausführungen des Baugrundgutachtens. Die Kennwerte des Baugrundgutachtens [U 1] sind an dieser Stelle aufgeführt.

7. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

7.1 Grundwasserstände

Die beim Niederbringen der Trockenbohrungen angetroffenen Grundwasserstände sind neben den Profilsäulen auf der Anlage 3 aufgetragen.

In der Bohrung B 1/26 am Übergang der Kalkmuddeschicht zur Sandschicht wurde in einer Tiefe von 14,1 m u. GOK Grundwasser angebohrt. Der Wasserstand stieg im weiteren Verlauf der Bohrungen auf 0,90 m u. GOK an. In der Bohrung B 2/26 wurde ebenfalls Grundwasser an der Schichtgrenze von Beckenschluff zu Sand angebohrt und stieg bis 1,30 m u. GOK an.

Diese Angaben sind informativ. Der Bemessungswasserstand in [U 1] ist hiervon ausgenommen.

Bodenart	Wichte		Scherfestigkeit			Steifemodul	Bodengruppe DIN 18196 ¹¹
	feucht	unter Auftrieb	Rei- bungs- winkel	Kohäsion	Kohäsion undrännert		
	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k °	c'_k kN/m ²	$c'_{u,k}$ kN/m ²		
Auffüllungen (rollig)	18	10	30	0	0	15 – 30	[SE], [SW], [SU], [SU*]
Auffüllungen (bindig)	20	10	27,5	5	30 – 50	5 – 15	[UL], [TL]
Auffüllung (Torf)	14	4	15	5	10 – 30	0,5 – 1,0	[HN], [HZ]
Mudde	15	5	15	5	20 – 40	0,8 – 2,0	OU, OT, F
Torf	13	3	15	10	10 – 30	0,5 – 1,0	HN, HZ
Beckenschluff, weich	18	8	25	5	40 – 60	5 – 15	UL, SU*
Beckenschluff, steif	19	9	25	15	100 – 150	40 – 60	UL, SU*
Beckensand, mitteldicht	19	11	32,5	0	0	50 – 80	SE, SU, SU*
Beckensand, dicht bis sehr dicht	19	11	35	0	0	80 – 120	SE, SU, SU*

Abbildung 7.1 Charakteristische Bodenkennwerte aus U1

8. BEMESSUNGSPROFIL

Auf Grundlage der ausgeführten Untergrundaufschlüsse werden für die Tiefgründung acht Bemessungsprofile gemäß Anlage 6 festgelegt. Es gelten die Baugrundkennwerte je Bodenschicht aus [U 1] bzw. Abbildung 6.1.

9. ERGÄNZENDE GEOTECHNISCHE HINWEISE

Es wird allgemein darauf hingewiesen, dass Baugrundaufschlüsse immer nur einen stichprobenartigen Aufschluss im Bereich des Standortes liefern. Sollte sich während der weiteren Maßnahmen die Untergrundsituation anders darstellen als hier beschrieben, müssen die Aussagen und Empfehlungen dieses Gutachtens verifiziert werden.

BBI Geo- und Umwelttechnik

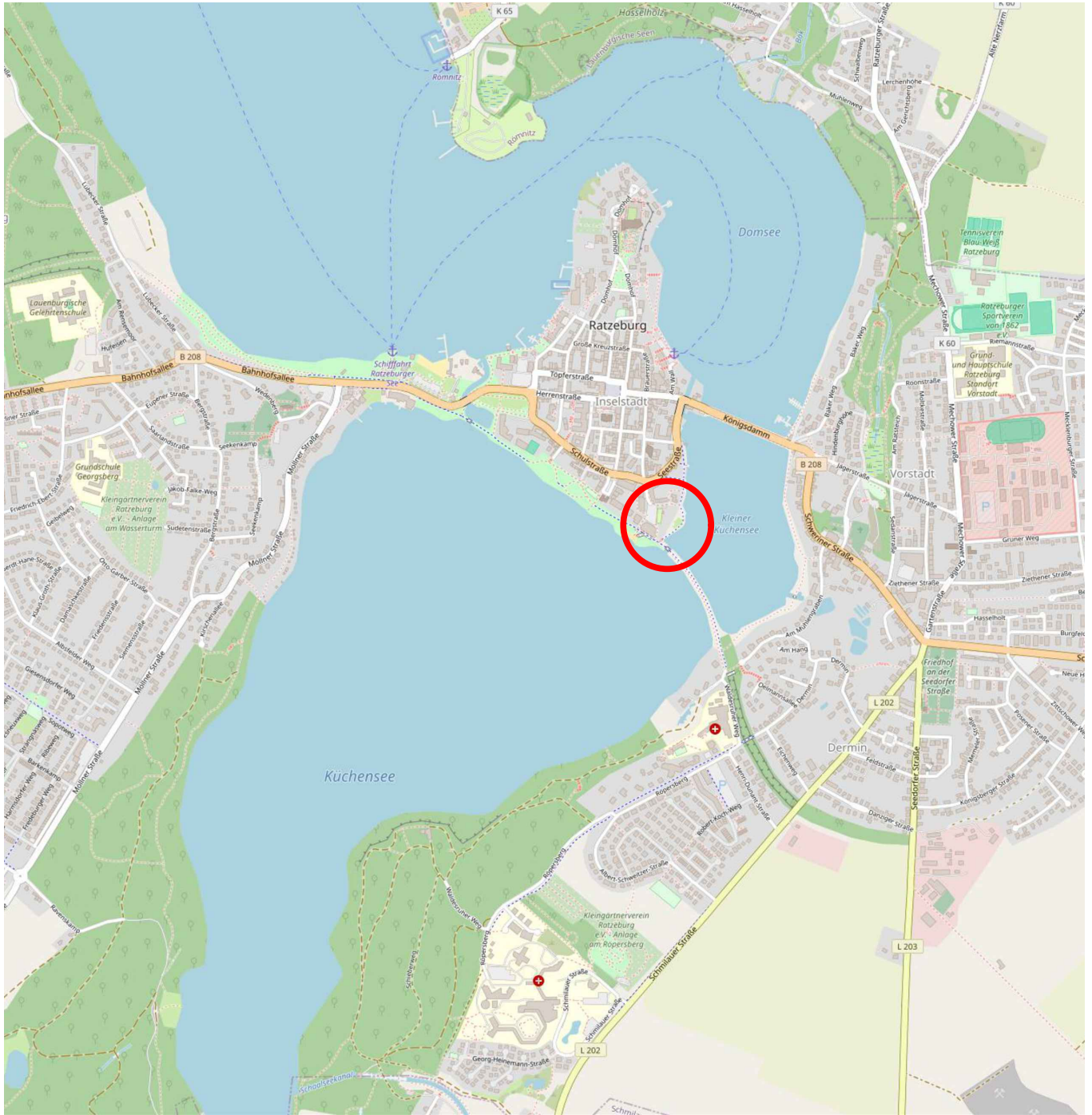
Dr.-Ing. Hatice Kaya-Sandt


i. A. Philipp Lenz, M.Sc.

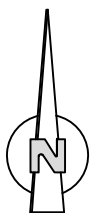



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtskarte M. 1:20.000
Anlage 2	Lageplan M. 1:250
Anlage 3	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse Querprofile M. d. H. 1:100/100
Anlage 4	Zusammenstellung der Versuchsergebnisse
Anlage 5	Ergebnisse der Laborversuche (Körnungslinien)
Anlage 6	Bemessungsprofile



© Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung



GEO- und UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBi LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.:
2025/041

Anlagen Nr.:
1

Zeichnungsnr.:
L02GG01.DWG

BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg Schleswig-Holstein

ÜBERSICHTSKARTE

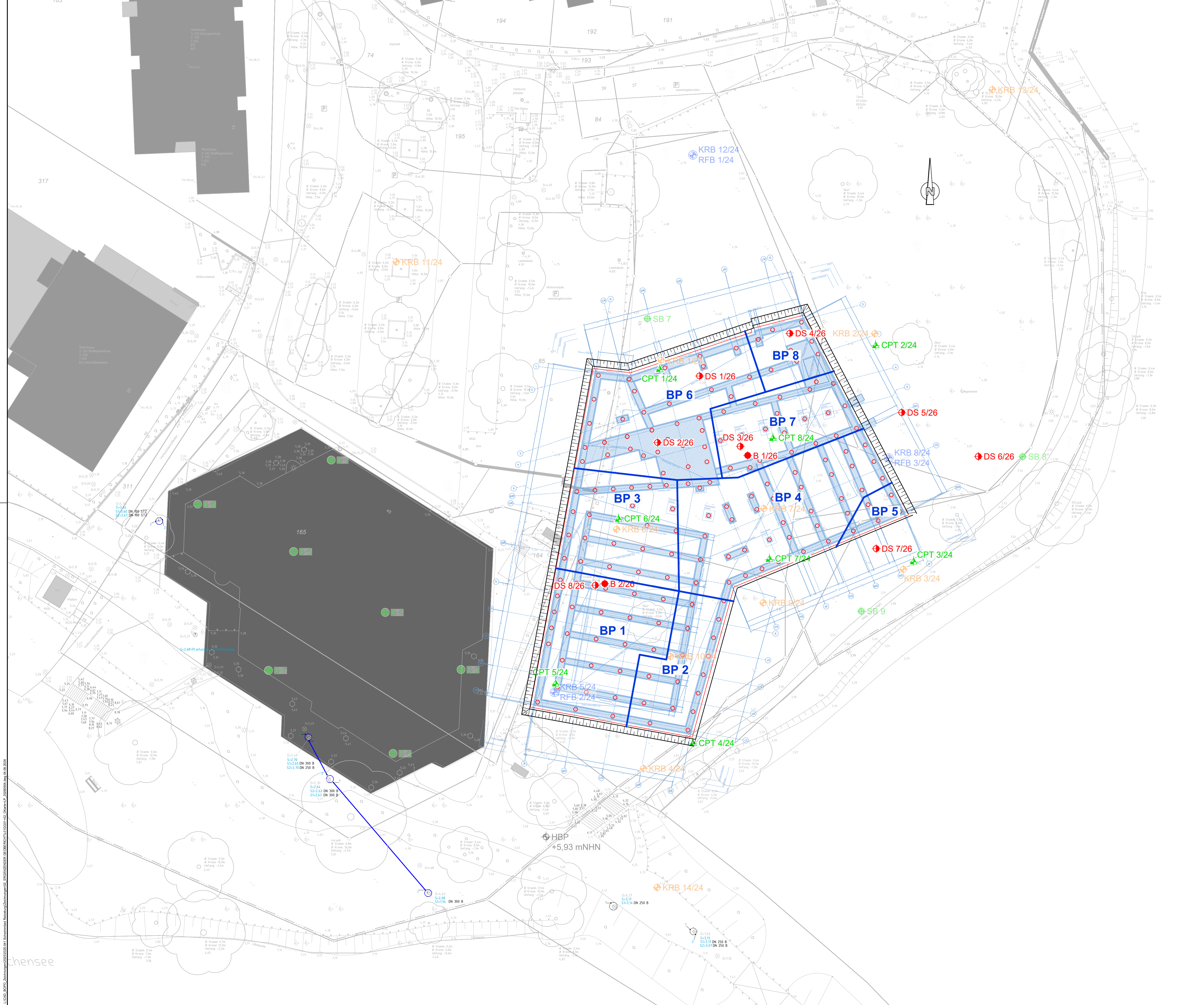
Datum:
02.09.2026

Blattgröße:
A 4

Gezeichnet:
So

Geprüft:
Ky/Lz

Maßstab:
1 : 20.000



Legende:

- Kleinrammbohrung aus 2024
- Kleinrammbohrung aus 2024 zum Rammfilterbrunnen ausgebaut
- Drucksondierung aus 2024
- Höhenbezugspunkt OK Schachtdeckel
- Altaufschluss aus 1999
- Baukontor Dümcke GmbH

Aufschlüsse BBI 2026:

- Bohrung
- Drucksondierung

Bemessungsprofile

Lagesystem: UTM
Höhensystem: DHN2016 (GPS bestimmt)

Plangrundlage:
- Vermessung: Lageplan, Gemeinde: Ratzeburg, Stadt, Gemarkung: Ratzeburg (7209), Flur: 15, Flurstück 310 u.a., Auftrag: 8201-13, Katasterbestand: ALKIS, Maßstab: 1:250, Datum: 02.02.2024, Planverfasser: Vermessungsbüro Kummer, Beratende Ingenieure, Bernsteinrehrweg 3, 23556 Lübeck, Tel.: 0451 / 87980-0, EMail: mail@vermessung-kummer.de
- Planung Architektur: Grundriss UG, Plannr.: 1907-AQS-2.3-GR-UG-100, F. Maßstab: 1:100, Planstand: 06.06.2025, Planverfasser: VZP Hillebrand und Fink, Architekten Partnerschaft mbB, Bödekerstraße 56, 30161 Hannover, Tel.: 0511 / 22 0 667-0
- Planung Außenanlagen: Grundriss EG, Plannr.: 1907-AQS-2.3-GR-EG-100, Entwurfsplanung, Maßstab: 1:100, Planstand: 25.02.2025, Planverfasser: VZP Hillebrand und Fink, Architekten Partnerschaft mbB, Bödekerstraße 56, 30161 Hannover, Tel.: 0511 / 22 0 667-0

Index	Änderungen und Ergänzungen	Datum	Gez.	Gepr.

Planverfasser:

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.: 2025/041

Anlagen Nr.: 2

Zeichnungsnr.: L01GG02.dwg

Bauvorhaben:

BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg, Schleswig-Holstein

LAGEPLAN

LAGE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE

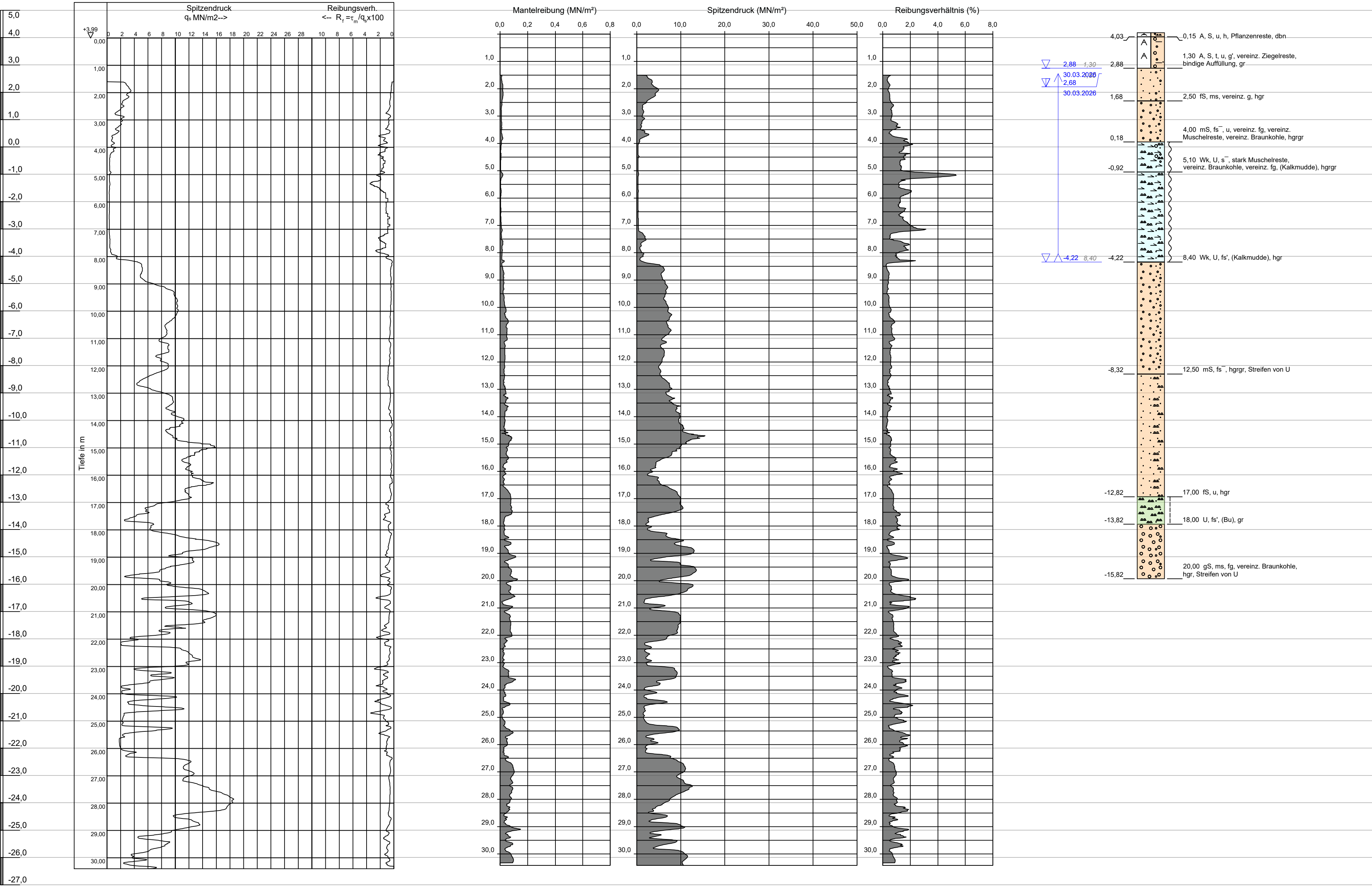
Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
04.09.2026	894 x 594	So/Rd	Ky/Lz	1 : 250

CPT 5/24
22.01.2024

DS 8/26
16.03.2026
+4,13 m NHN

B 2/26
30.03.2026
+4,18 m NHN

m NHN

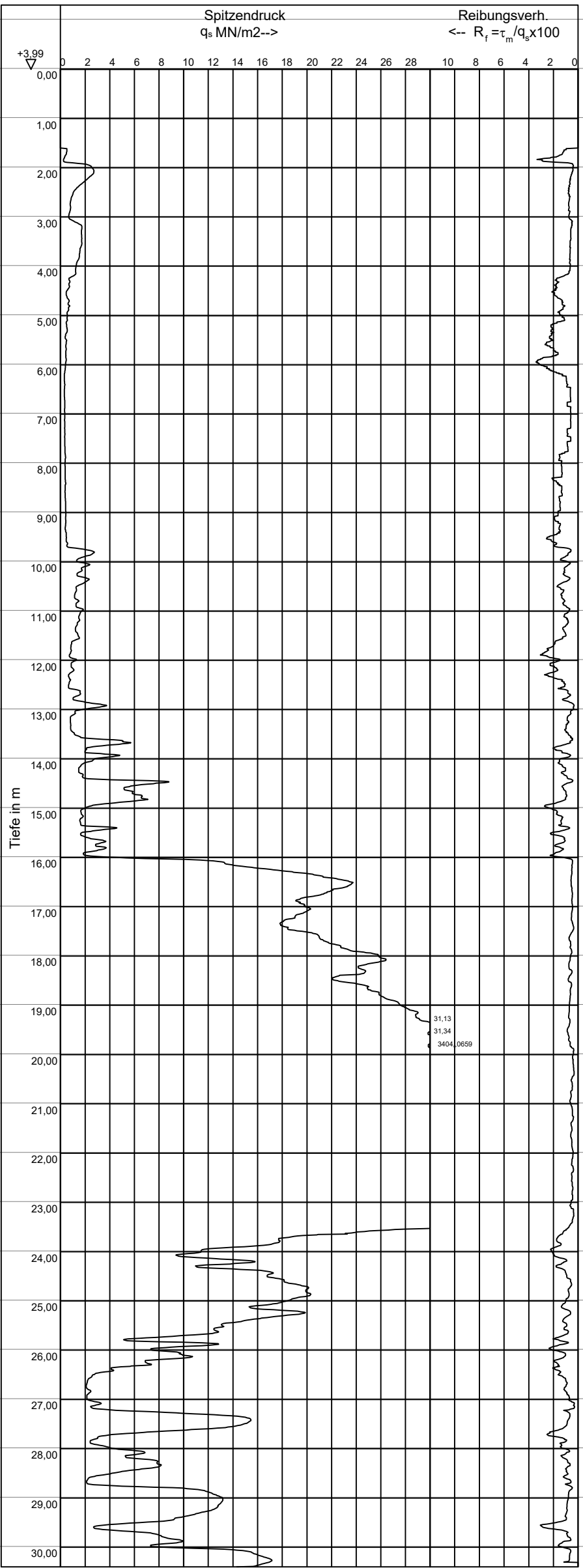
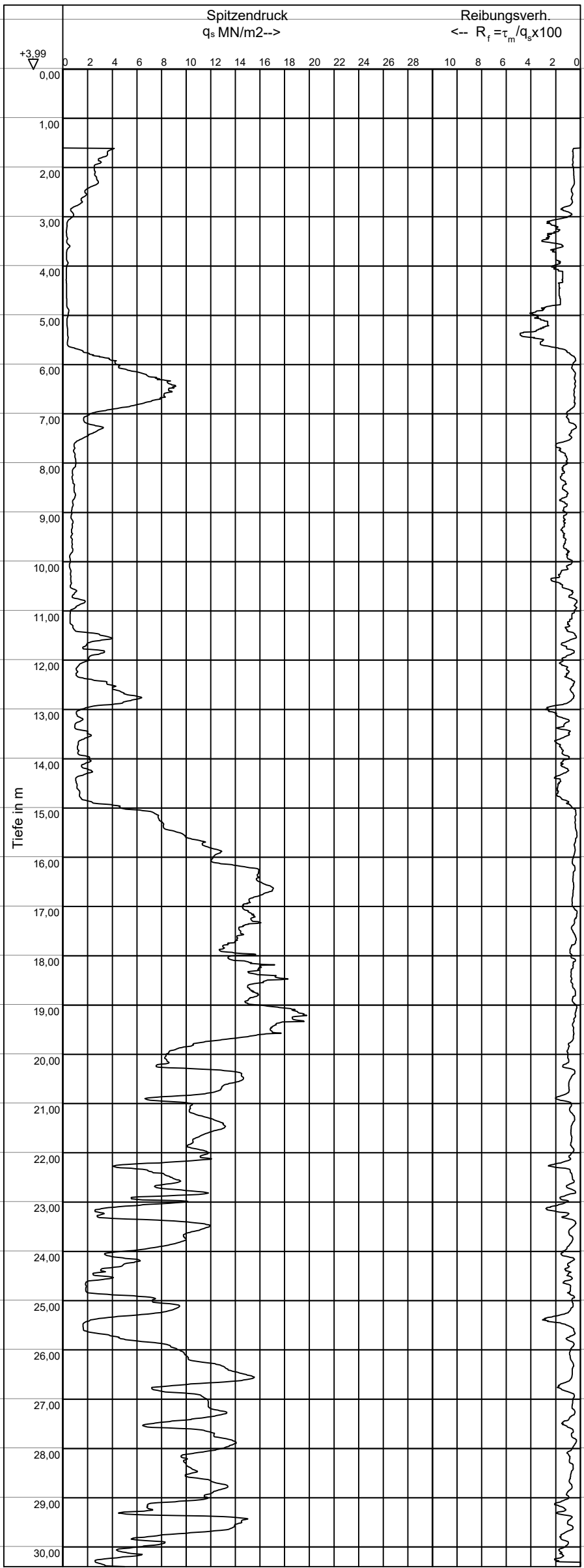
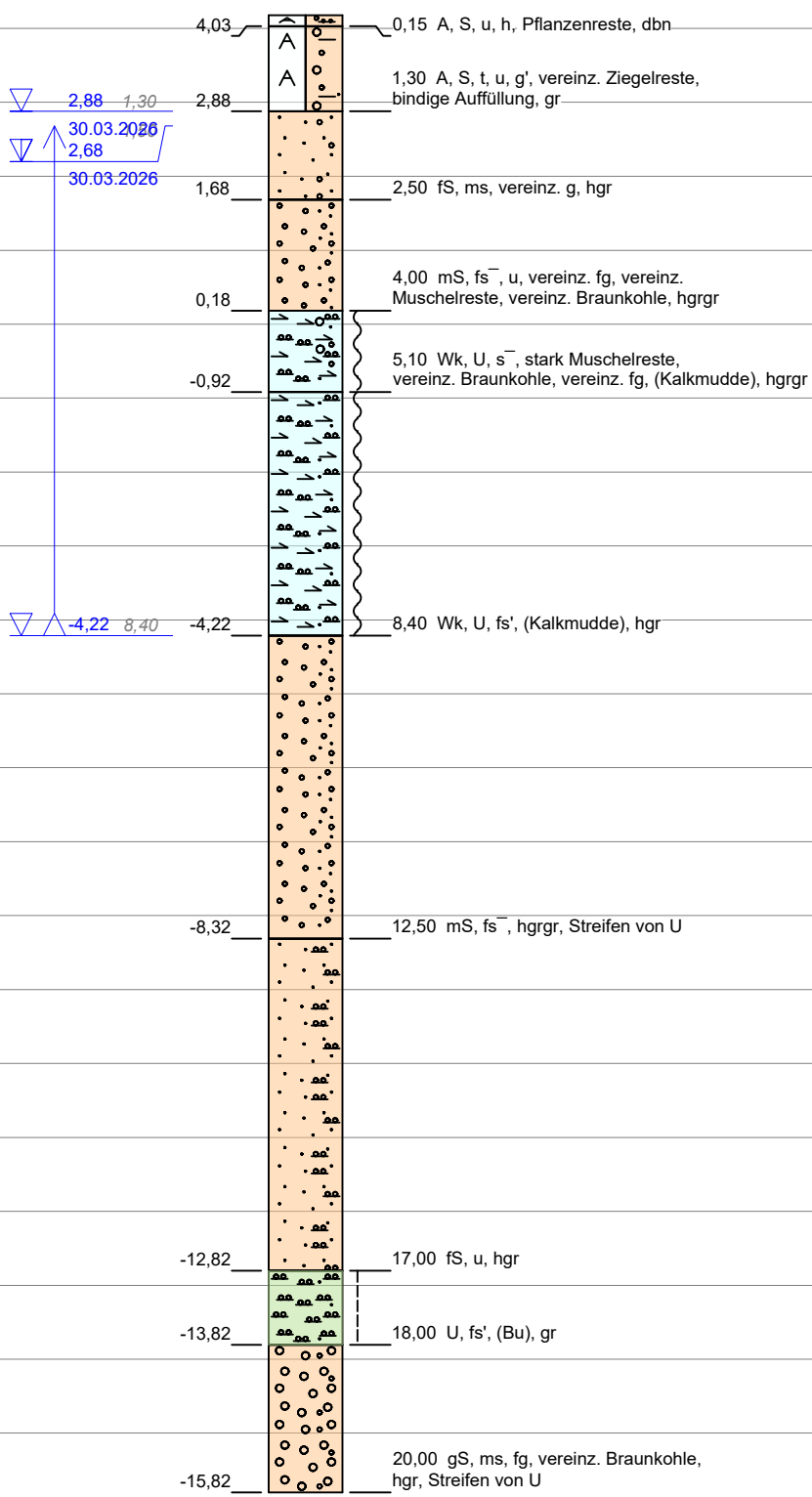
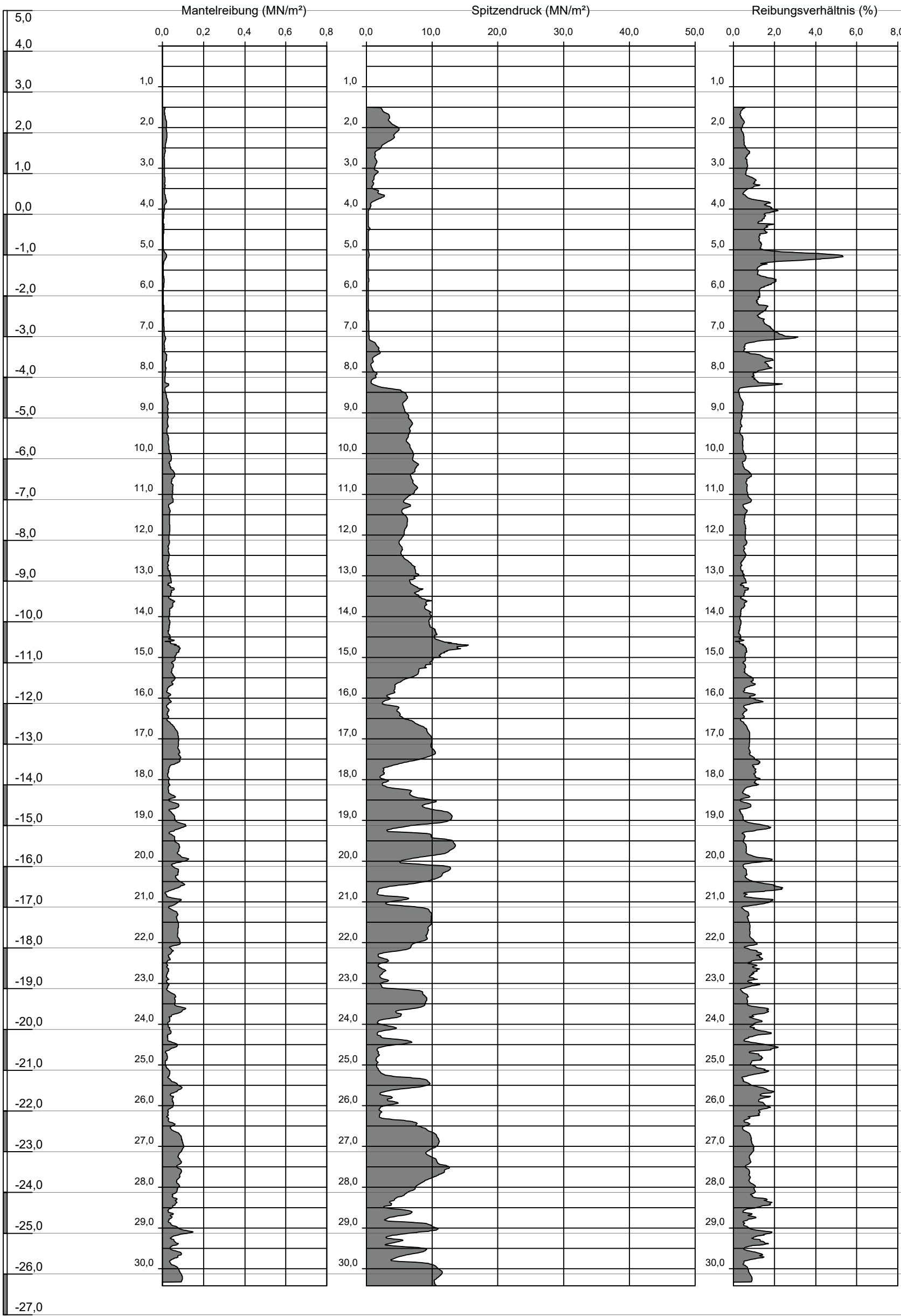


DS 8/26
16.03.2026
+4,13 m NHN

B 2/26
30.03.2026
+4,18 m NHN

CPT 7/24
23.01.2024

CPT 4/24
22.01.2024



Auffüllung	Geschiebelehm	Geschiebemergel
Kies kiesig	Klei Schlick	Mudde organisch
Mutterboden	Sand sandig	Schluff schluffig
Ton tonig	Torf humos	breiig
fest	halbfest	steif
weich	Grundwasserstand	Grundwasserstand gefallen
Ruhewasserstand	Grundwasserstand am 01.01.2025 bei 15,67 m NHN (7,65 m u. GOK)	

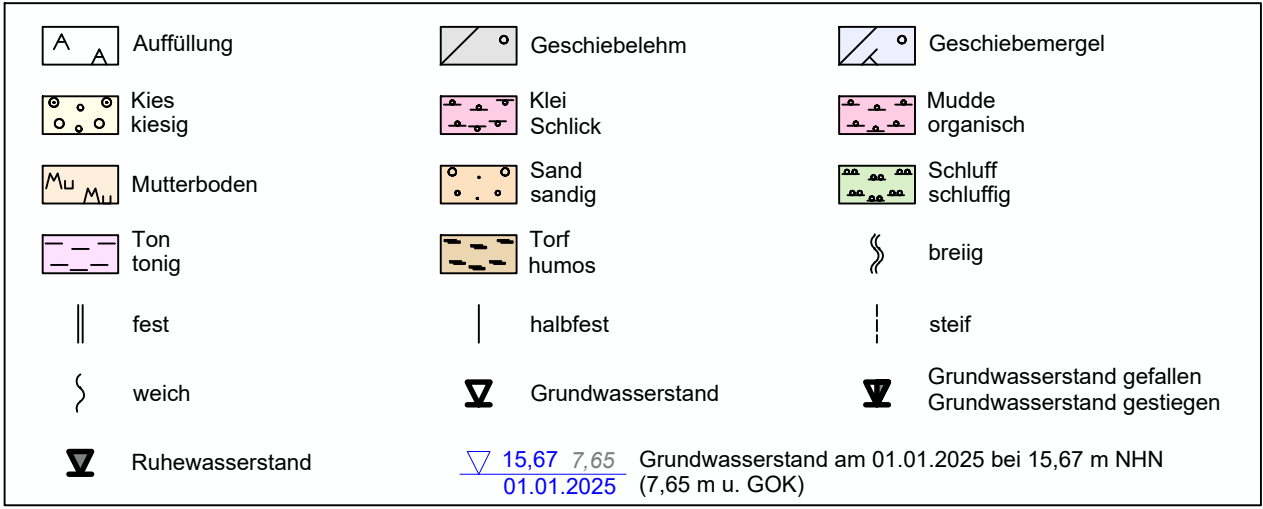
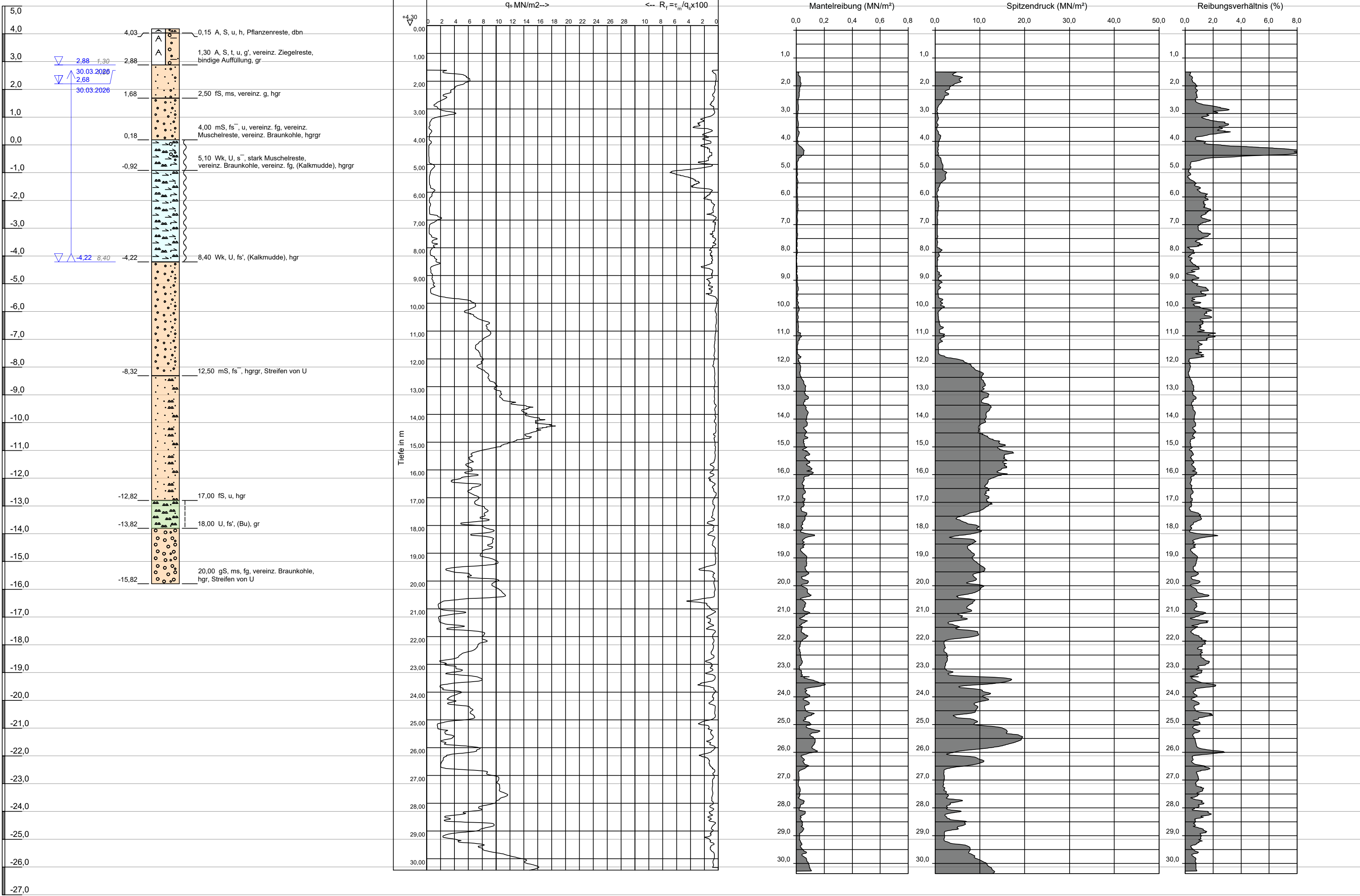
Index	Änderungen und Ergänzungen	Datum	Gez.	Gepr.
Planverfasser:		Projekt Nr.: 2025/041		
		Anlagen Nr.: 3.2		
BBi LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40		Zeichnungsnr.: U02GG32.dwg		
Bauvorhaben:				
BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg, Schleswig-Holstein				
ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE BEMESSUNGSPROFIL 2				
Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
02.09.2026	700 x 594	So	Ky/Lz	1 : 250

CPT 6/24
22.01.2024

DS 2/26
16.03.2026
+4,13 m NHN

m NHN

B 2/26
30.03.2026
+4,16 m NHN



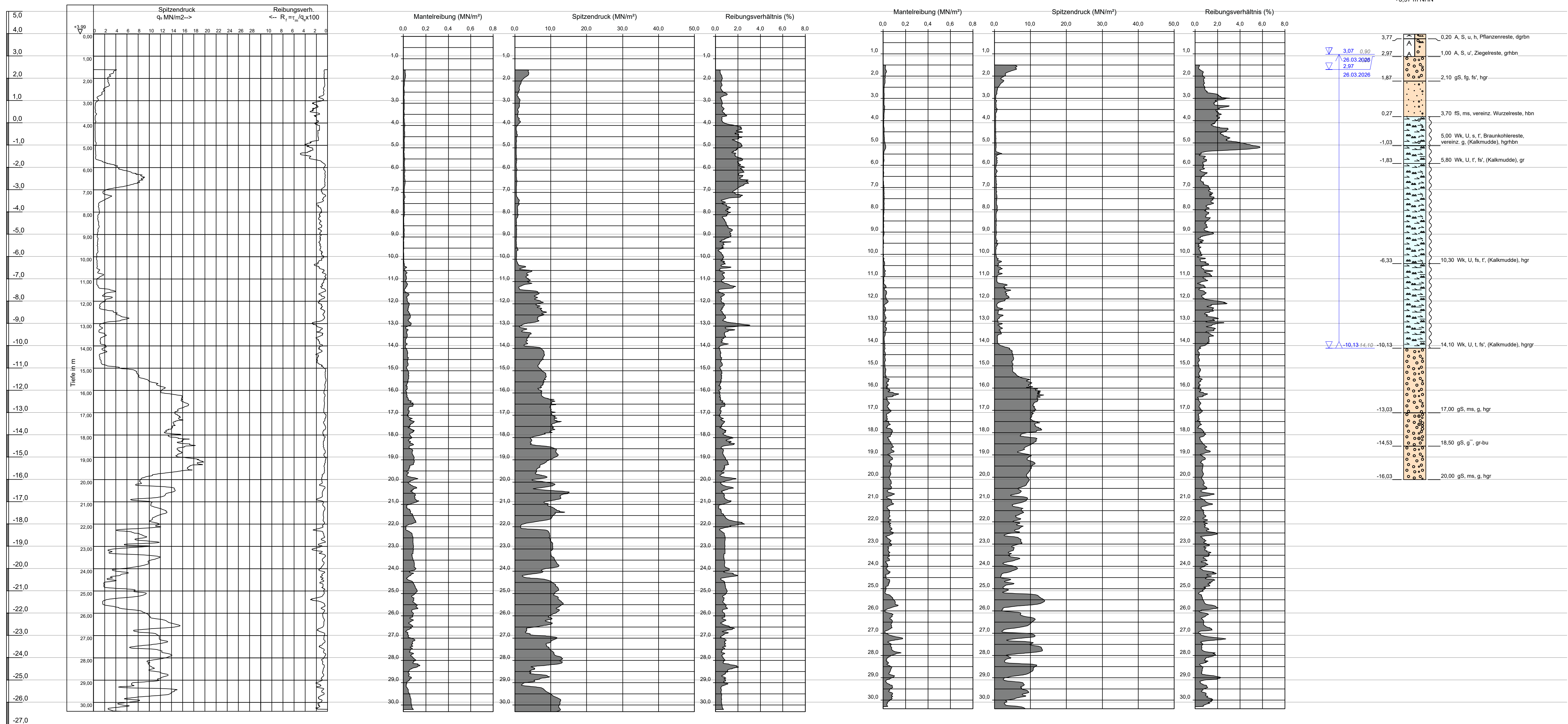
Index		Änderungen und Ergänzungen		Datum	Gez.	Gepr.
Planverfasser:		 BERATENDE INGENIEURE		Projekt Nr.: 2025/041		
Bauvorhaben:		BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg, Schleswig-Holstein		Anlagen Nr.: 3.3		
		ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE BEMESSUNGSPROFIL 3		Zeichnungsnr.: U02GG33.dwg		
Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:		
02.09.2026	594 x 594	So	Ky/Lz	1 : 250		

m NHN

DS 7/26
16.03.2026
+3,88 m NHN

DS 3/26
16.03.2026
+4,10 m NHN

B 1/26
26.03.2026
+3,97 m NHN



Index	Änderungen und Ergänzungen	Datum	Gez	Geor

Planverfasser:  GEO- UND UMWELTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH BERATENDE INGENIEURE	Projekt Nr.: 2025/041
	Anlagen Nr.: 3.4
	Zeichnungsnr.: U02GG34.dwg

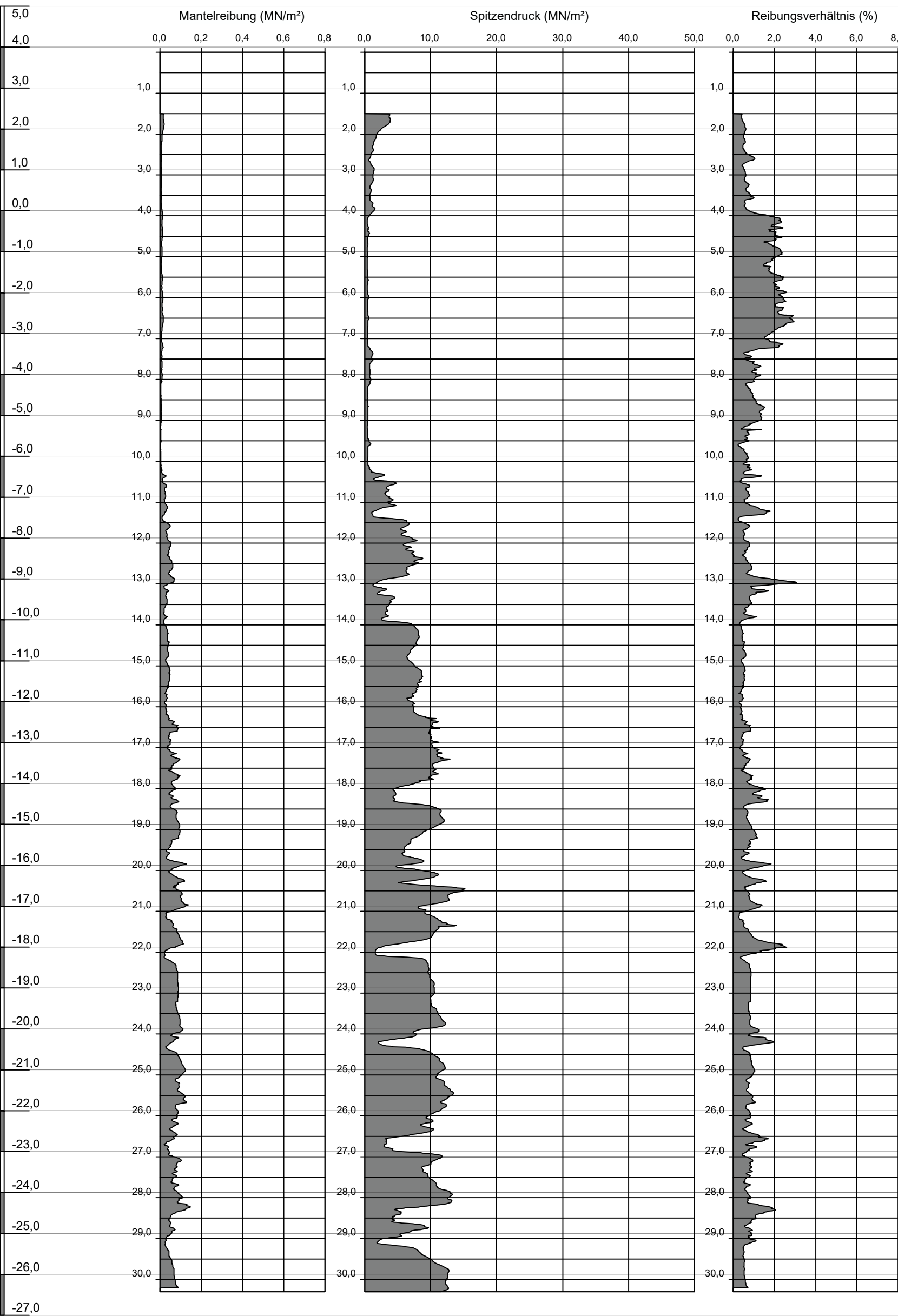
Bauvorhaben: **BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg,
Schleswig-Holstein**
ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE
BEMESSUNGSPROFIL 4

Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Gepprüft:	Maßstab:
02.09.2026	750 x 594	So	Ky/Lz	1 : 250

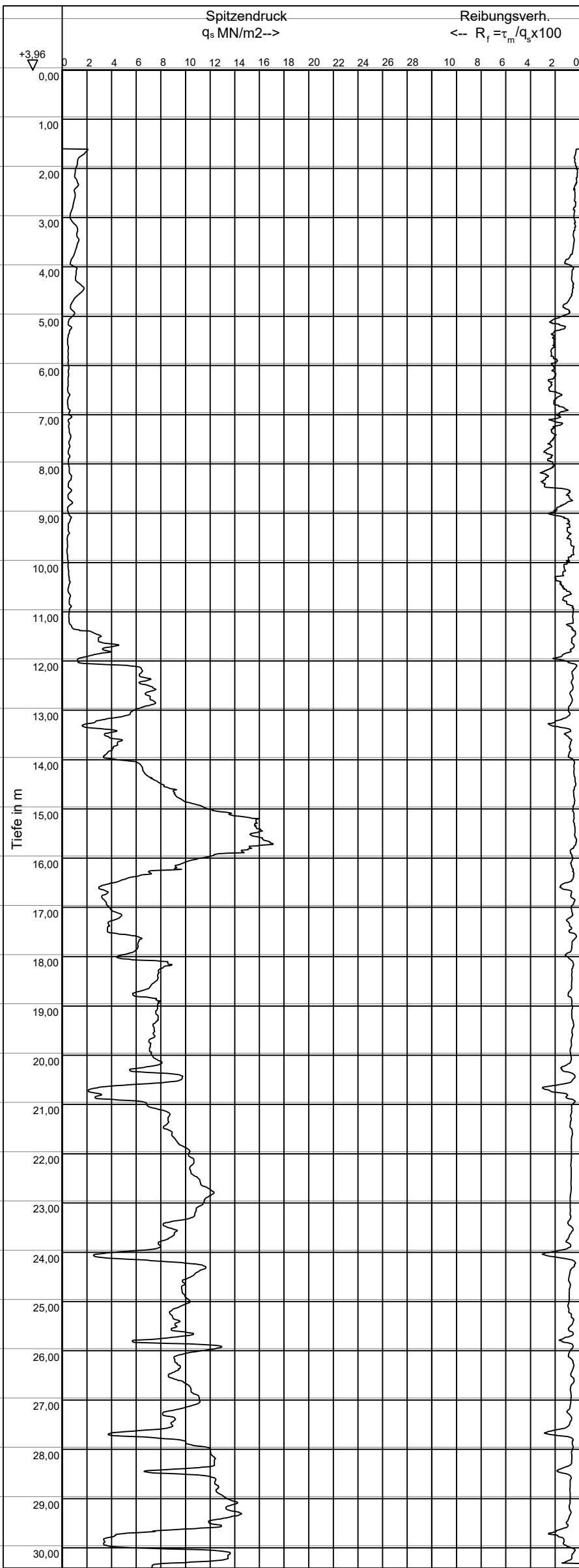
	Auffüllung		Geschiebelehm		Geschiebemergel
	Kies kiesig		Klei Schlick		Muddy organisch
	Mutterboden		Sand sandig		Schluff schluffig
	Ton tonig		Torf humos		breiig
	fest		halbfest		steif
	weich		Grundwasserstand		Grundwasserstand gestiegen
	Ruhewasserstand	 15,67 ^{7,65} Grundwasserstand am 01.01.2025 bei 15,67 m NHN (7,65 m u. GOK)			

m NHN

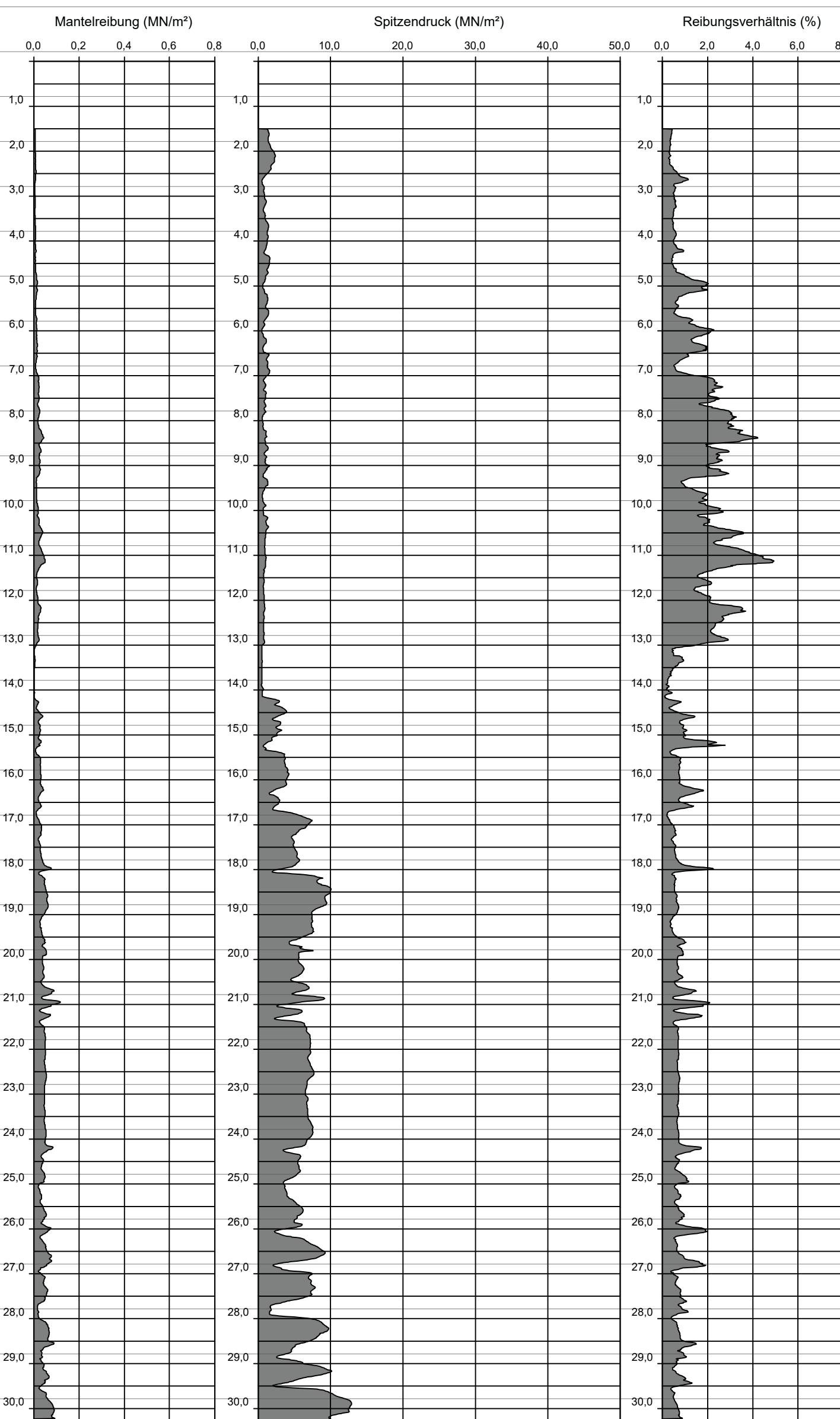
DS 7/26
16.03.2026
+3,88 m NHN



CPT 3/24
22.01.2024



DS 6/26
16.03.2026
+3,79 m NHN



	Auffüllung		Geschiebelehm		Geschiebemergel
	Kies		Schluff		Schluff schluffig
	Mutterboden		Sand sandig		Torf humos
	Ton tonig		Torf sandig		Torf sandig
	fest		halbfest		steif
	weich		Grundwasserstand		Grundwasserstand gefallen
	Ruhewasserstand		Grundwasserstand gestiegen		Grundwasserstand gestiegen
	Grundwasserstand am 01.01.2025 bei 15,67 m NHN (7,65 m u. GOK)		Grundwasserstand am 01.01.2025 bei 15,67 m NHN (7,65 m u. GOK)		Grundwasserstand am 01.01.2025 bei 15,67 m NHN (7,65 m u. GOK)

Index	Änderungen und Ergänzungen			Datum
				Gez.
				Gepr.

Planverfasser:	Projekt Nr.: 2025/041
	Anlagen Nr.: 3.5
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40	Zeichnungsnr.: U02GG35.dwg

Bauvorhaben: BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg, Schleswig-Holstein ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE BEMESSUNGSPROFIL 5				
Datum: 02.09.2026	Blattgröße: 650 x 594	Gezeichnet: So	Geprüft: Ky/Lz	Maßstab: 1 : 250

Lucas_BOPD_Zeichnungen\2025\041_Schwermetall-Behandlung\Zeichnungen\02_Ergrnzender_Geobereich\11_U02GG36.dwg 21.12.2025 13:18:40

CPT 1/24

23.01.2024

DS 2/26

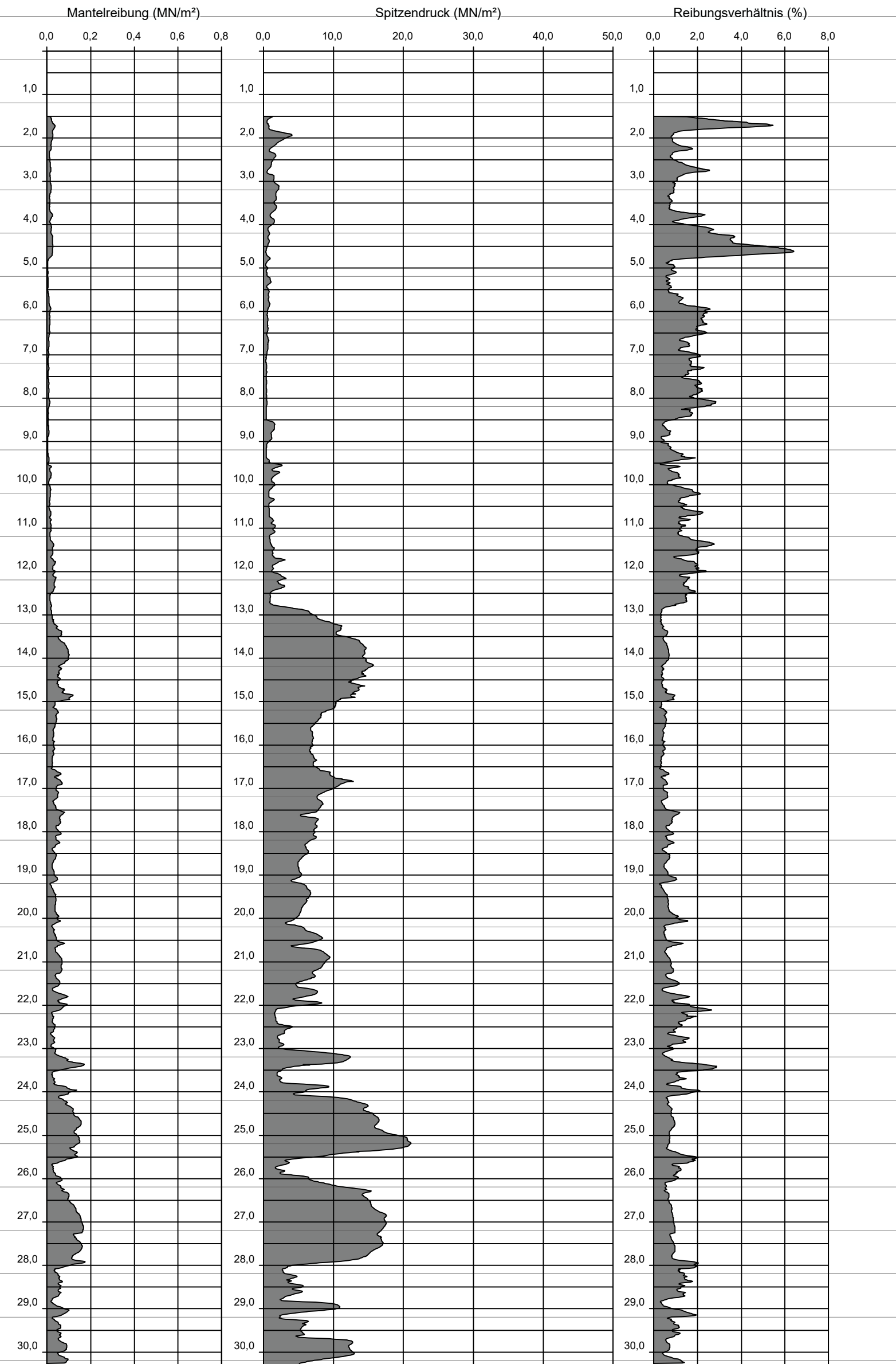
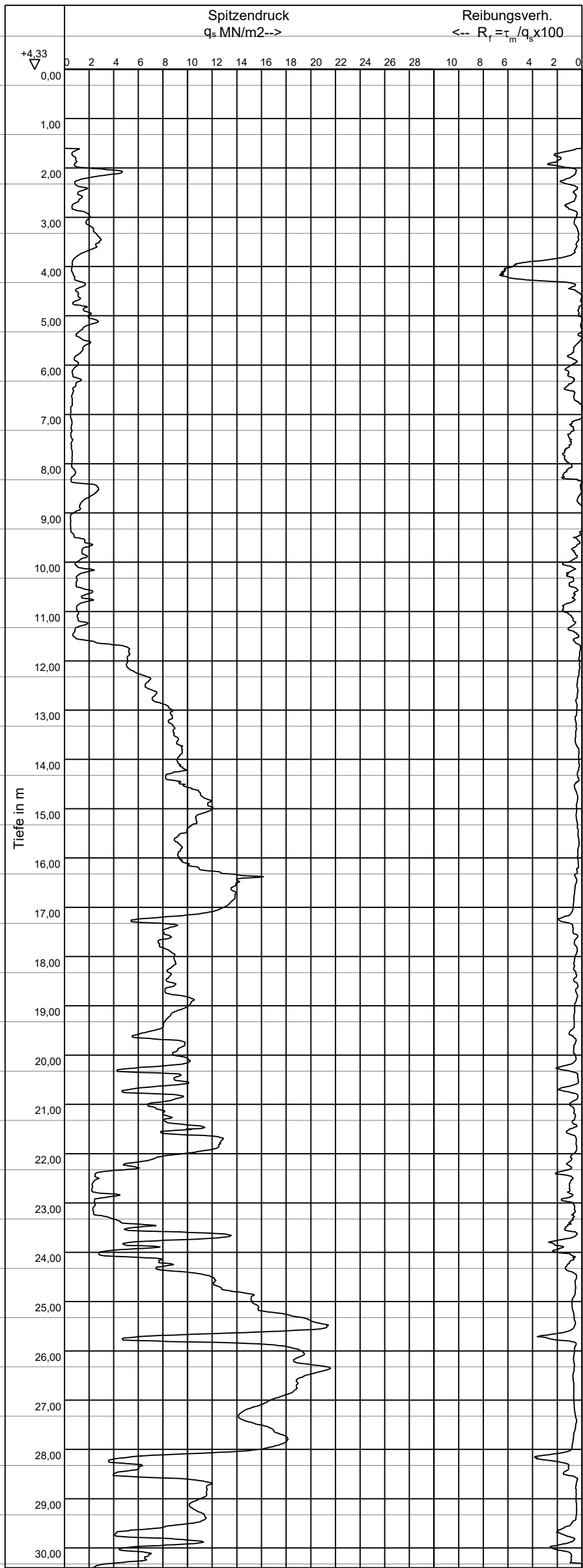
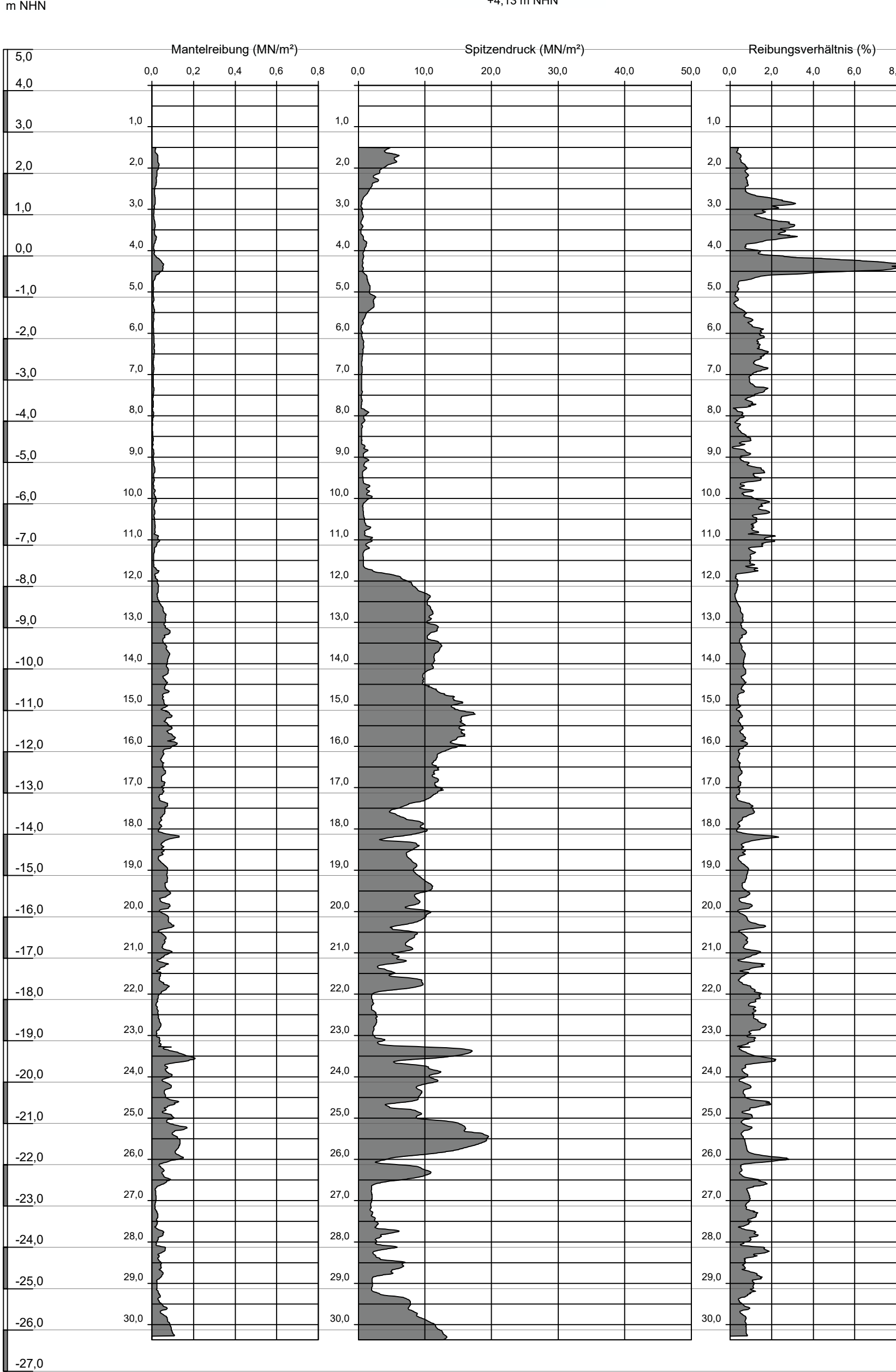
16.03.2026

+4,13 m NHN

DS 1/26

16.03.2026

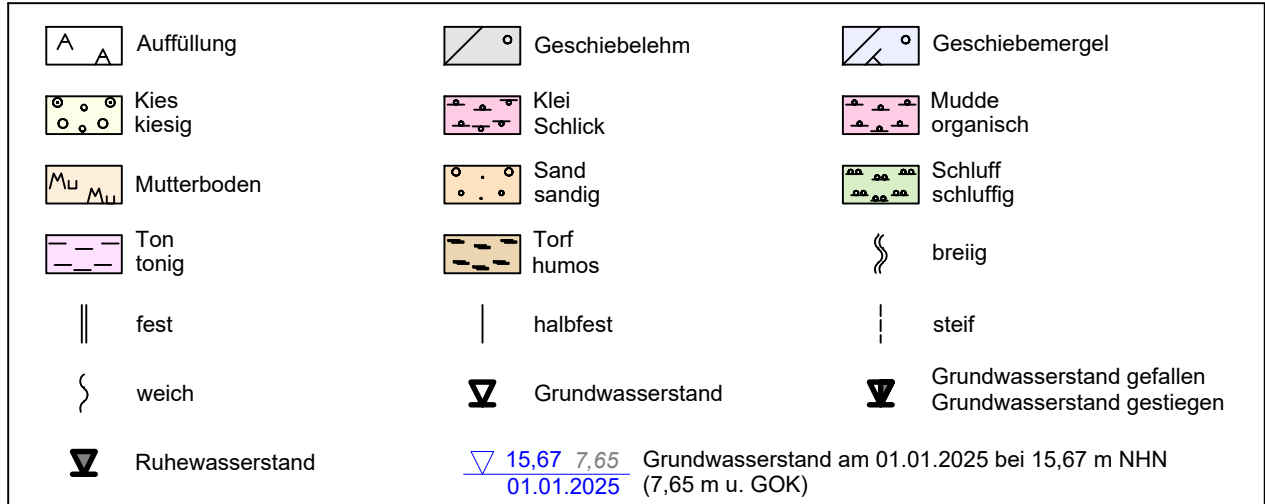
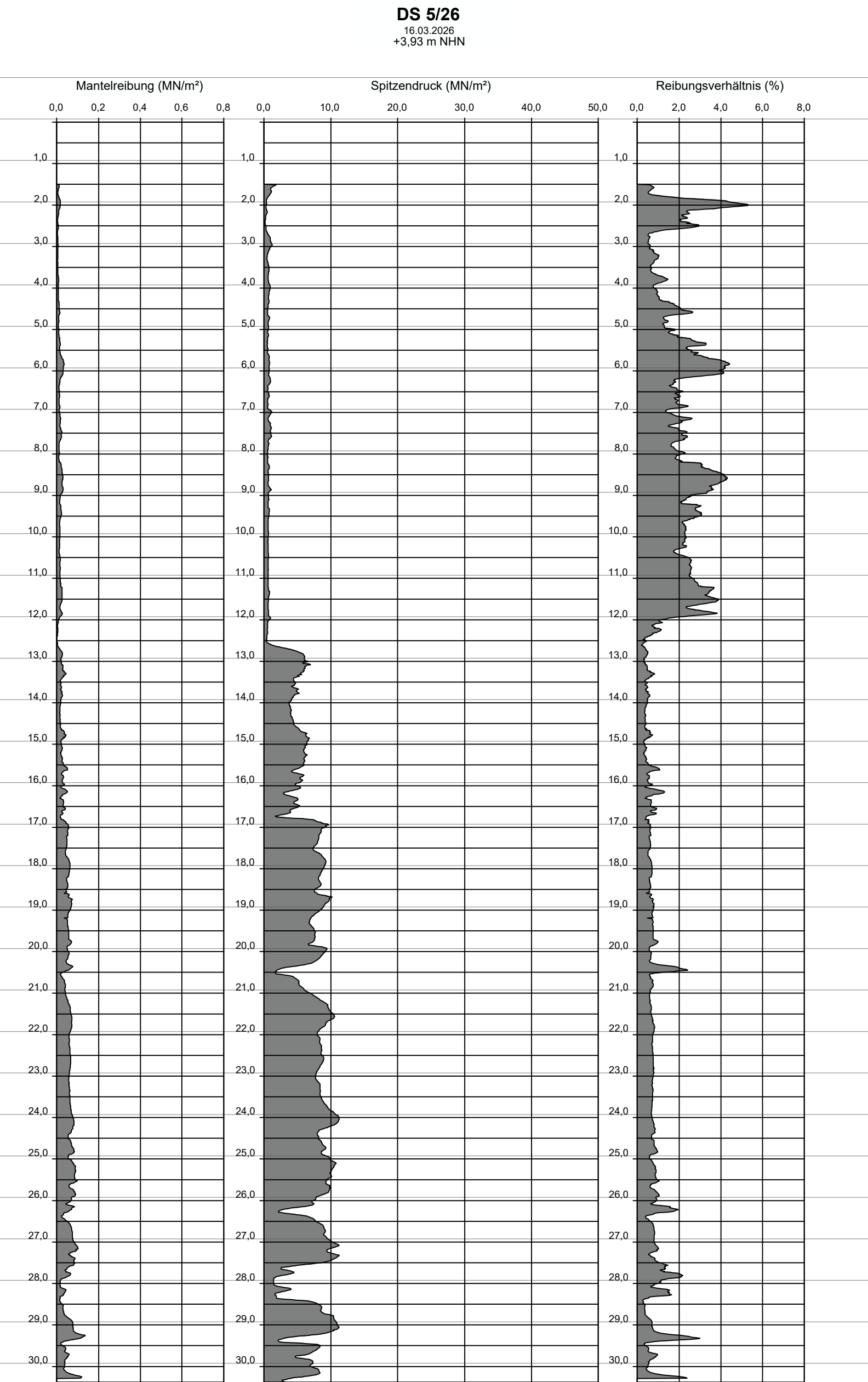
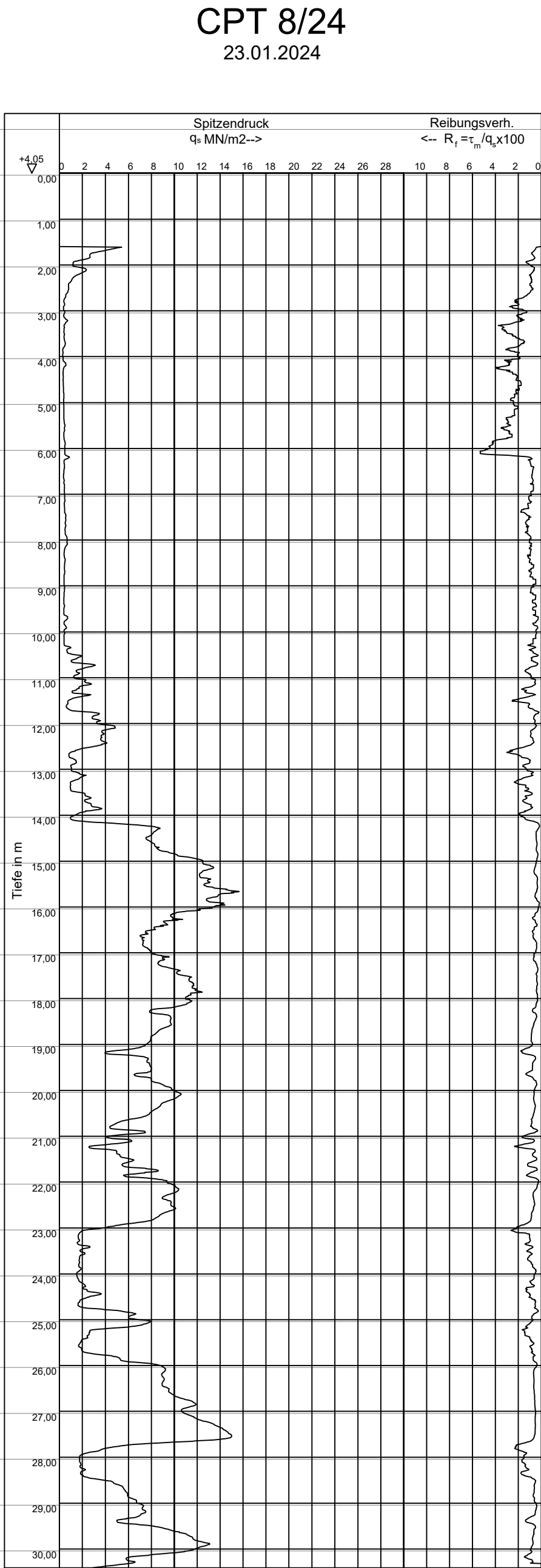
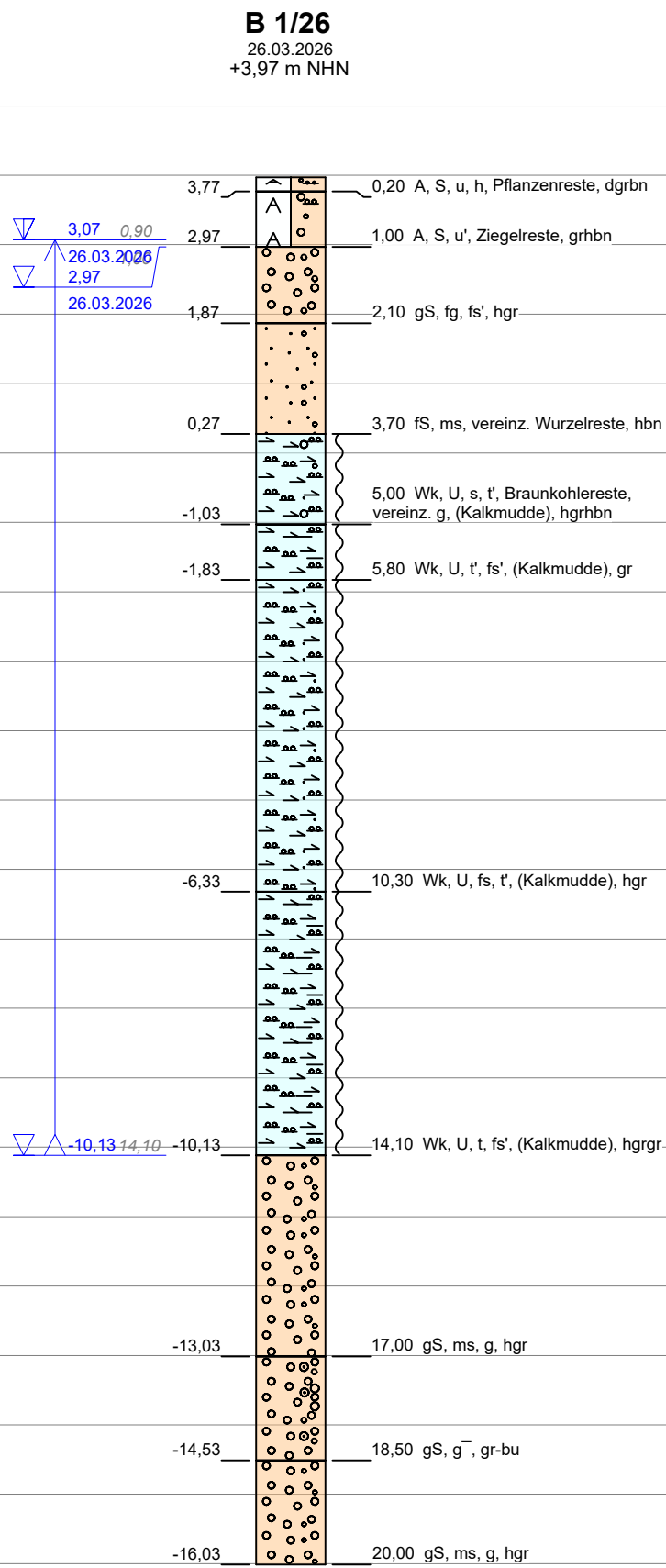
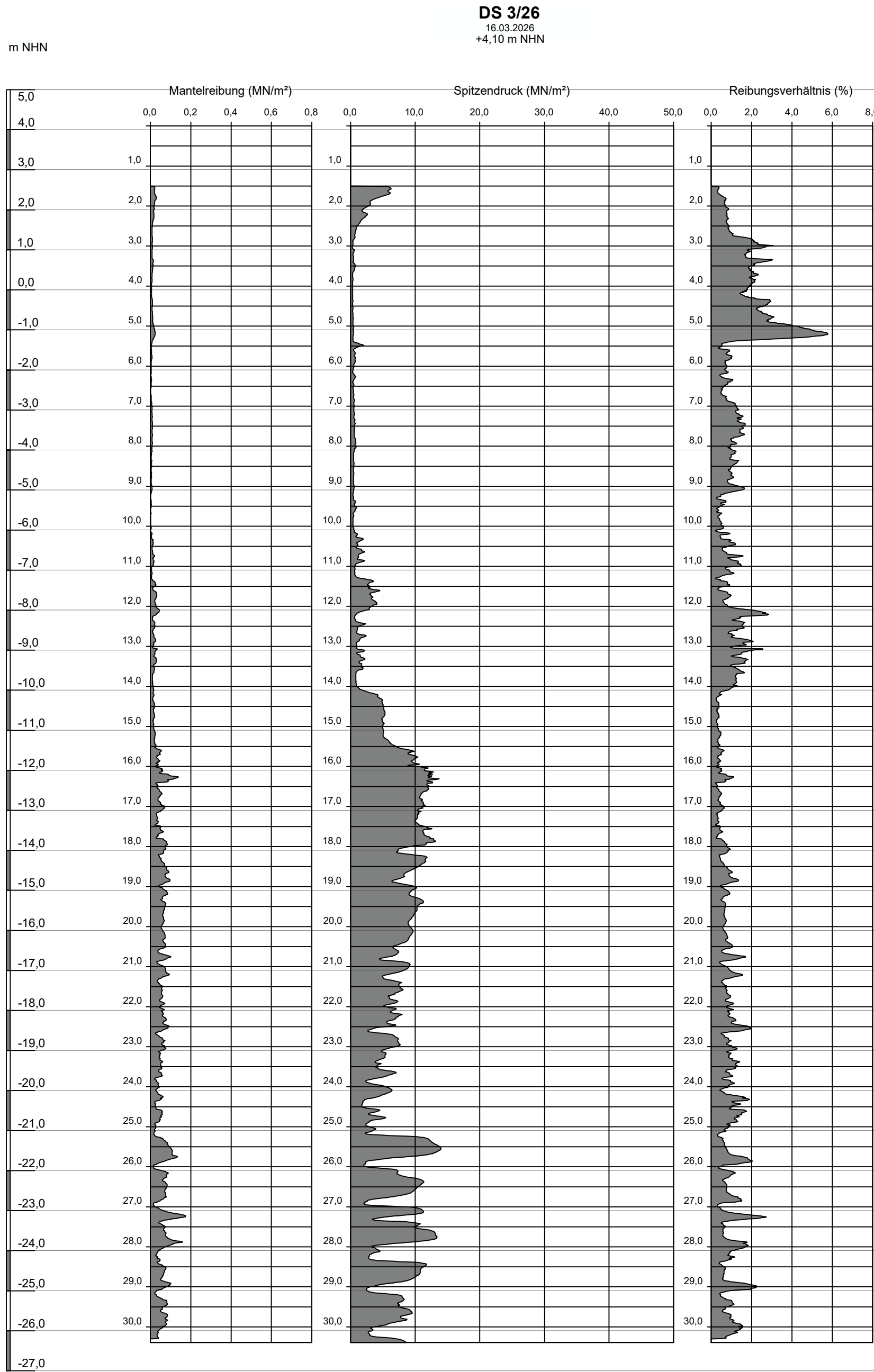
+4,20 m NHN



	Auffüllung		Geschiebelehm		Geschiebemergel
	Kies		Schluff		Schluff schluffig
	Mutterboden		Sand sandig		Ton tonig
	fest		halbfest		steif
	weich		Grundwasserstand		Grundwasserstand gefallen
	Ruhewasserstand		Grundwasserstand am 01.01.2025 bei 15,67 m NHN (7,65 m u. GOK)		

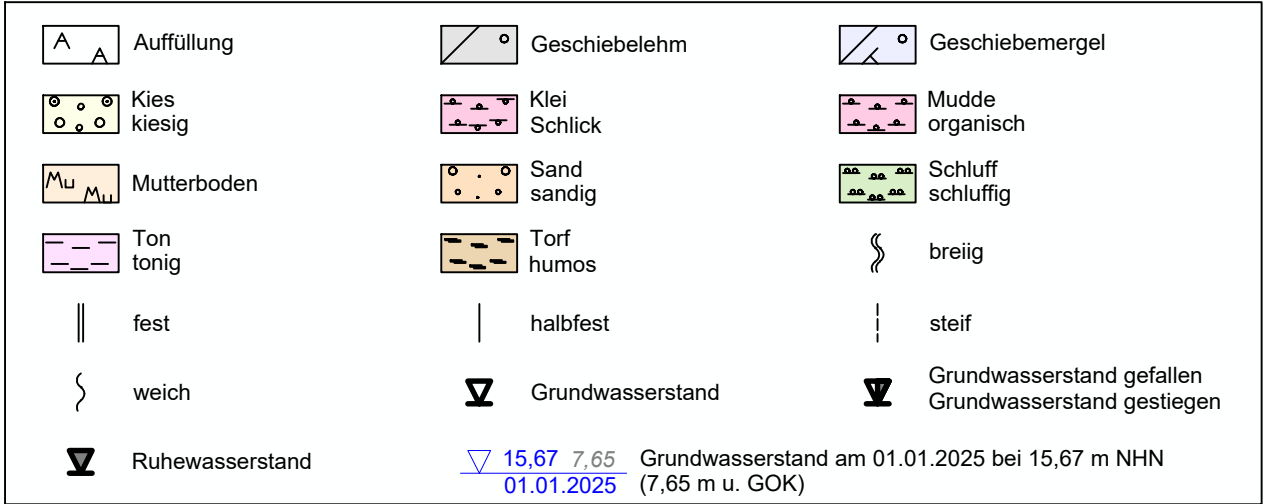
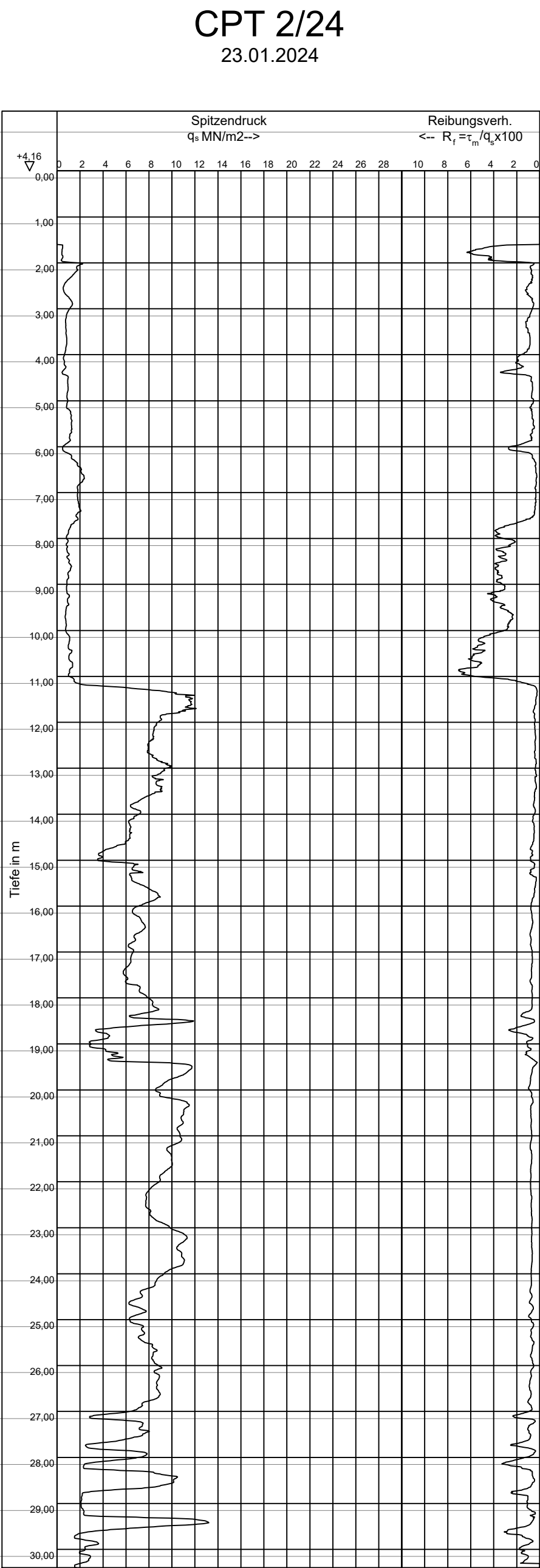
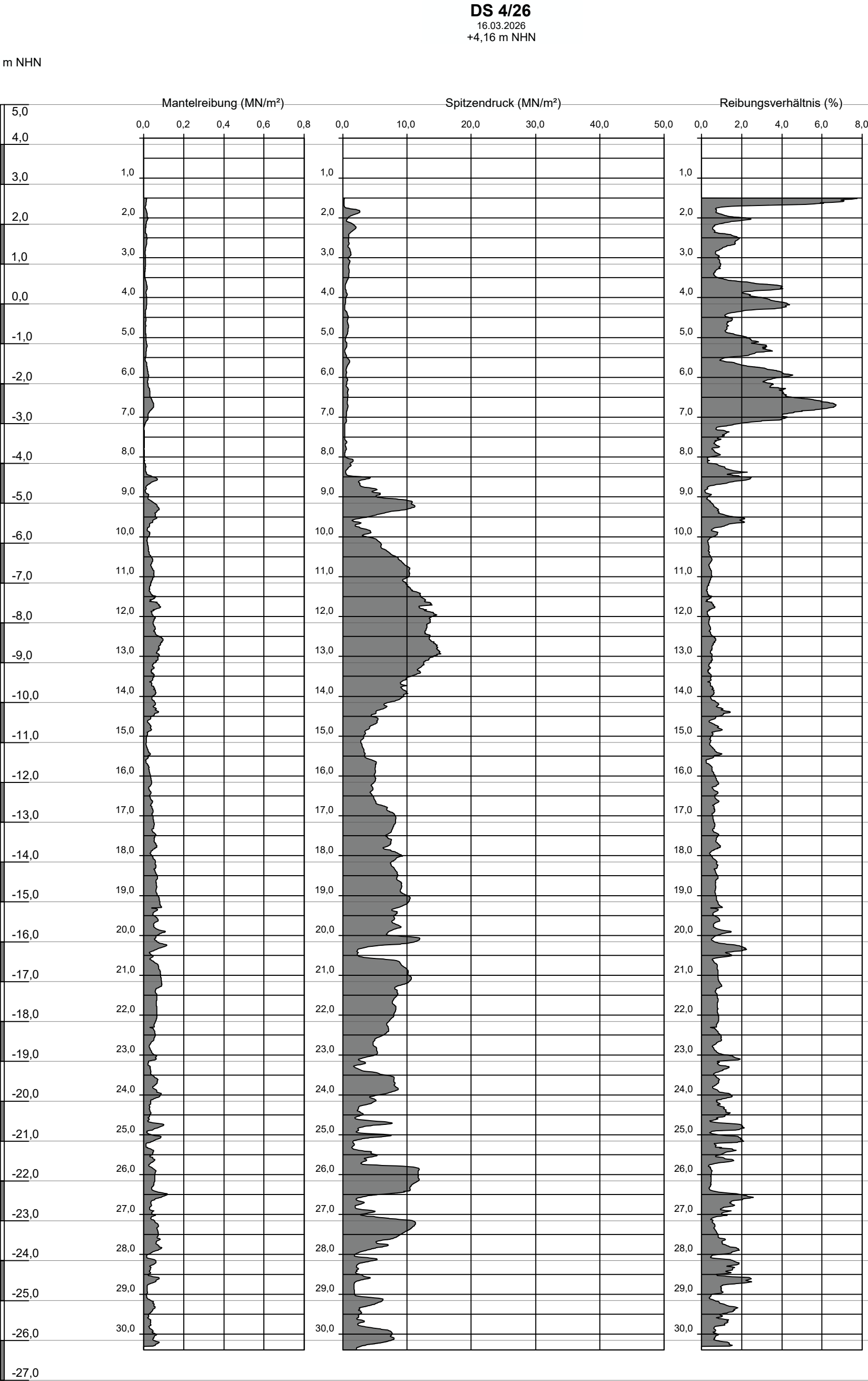
Index		Änderungen und Ergänzungen		Datum	Gez.	Gepr.
Planverfasser:						
				Projekt Nr.: 2025/041		
BBi LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40				Anlagen Nr.: 3.6		
Bauvorhaben: BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg, Schleswig-Holstein				Zeichnungsnr.: U02GG36.dwg		
ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE						
BEMESSUNGSPROFIL 6						
Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:		
02.09.2026	650 x 594	So	Ky/Lz	1 : 250		

LCAD: BOPD Zeichnungsnummer: 0203025-041, Schwenkmaß: Nordung/Zuehungsmaß: ERGAENZENDER GEODENSKT. 0203025-15, BOPD Anlage 1 + 15, Aug. 02. 2024



Index	Änderungen und Ergänzungen	Datum	Gez.	Gepr.
Planverfasser:		Projekt Nr.: 2025/041		
 BERATENDE INGENIEURE		Anlagen Nr.: 3.7		
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40		Zeichnungsnr.: U02GG37.dwg		
Bauvorhaben:				
BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg, Schleswig-Holstein				
ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE				
BEMESSUNGSPROFIL 7				
Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
02.09.2026	750 x 594	So	Kyl/Lz	1 : 250

L:\CAD_BOPO_Zeichnungen\2025\041 Schwimmbad Ratzeburg\Zeichnungen\02_ERGÄNZENDER GEBIRCHTUM\2025\031-38_BOPO_Anlage 3 1+3.8.dwg 02.09.2026



Index	Änderungen und Ergänzungen	Datum	Gez.	Gepr.

Planverfasser:	Projekt Nr.: 2025/041
	Anlagen Nr.: 3.8
	Zeichnungsnr.: U02GG38.dwg

 GEO- UND UMWELTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH BERATENDE INGENIEURE	
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40	

Bauvorhaben:				
BV AQS Aqua Siwa Ratzeburg, Schleswig-Holstein ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE BEMESSUNGSPROFIL 8				

Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
02.09.2026	450 x 594	So	Ky/Lz	1 : 250

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE



Entnahmestelle		B1/6	B1/8	B1/10	B1/14	B2/6	B2/12	B2/14	B2/15
Bodenbezeichnung		Kalkmudde	Kalkmudde	Kalkmudde	S	Kalkmudde	S	Bu	S
Entnahmetiefe unter Gelände	m	5,0 - 5,8	7,0 - 8,0	10,3 - 12,0	15,5 - 17,0	5,1 - 7,0	14,0 - 15,5	17,0 - 18,0	18,0 - 19,0
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%	86,5	29,3	19,4		85,7		22,0	
Fließgrenze [w _L]	%								
Ausrollgrenze [w _P]	%								
Plastizitätszahl [I _P]	%								
Konsistenzzahl [I _C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m ³								
Trockenwichte [γ _d]	kN/m ³								
Kornwichte [γ _s]	kN/m ³								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k _f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage		5.1	5.1	5.2	5.1	5.2	5.1	5.2
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V _{gl}]	%								
Kalkgehalt [V _{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								



GEO-UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: As

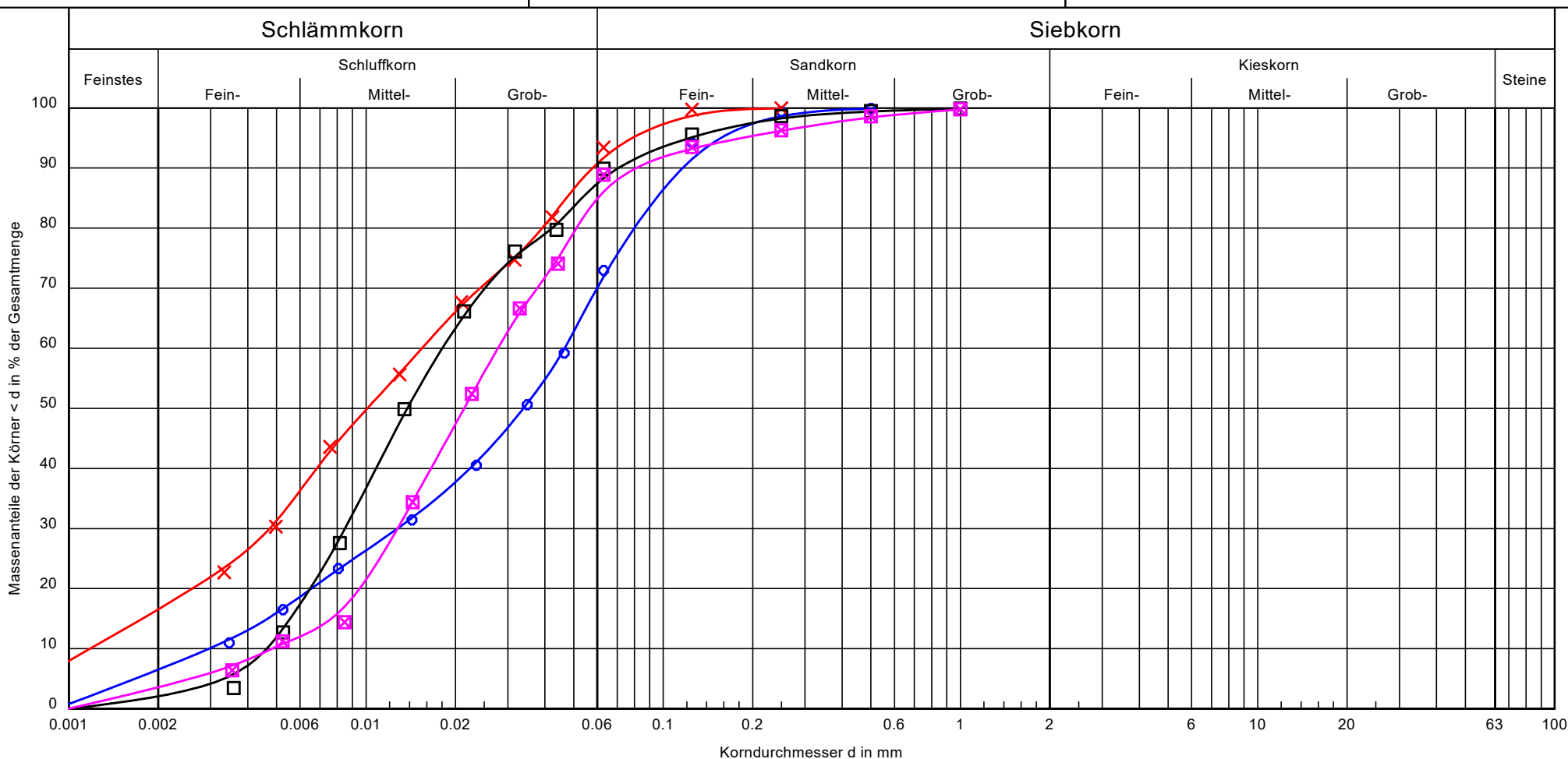
Datum: 22.04.26

Körnungslinie

Schwimmbad Ratzeburg

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur				
Bodenart:	U, fs, t'	U, t, fs'	U, fs'	U, fs'
Tiefe:	7,0 - 8,0 m	10,3 - 12,0 m	5,1 - 7,0 m	17,0 - 18,0 m
Cu/Cc:	15.7/1.2	13.1/1.2	3.9/0.9	5.8/1.2
Entnahmestelle:	B1/8	B1/10	B2/6	B2/14
Entnahmedatum:	26.03.2026	26.03.2026	30.03.2026	30.03.2026

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
2025/041
Anlage:
5.1



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: As

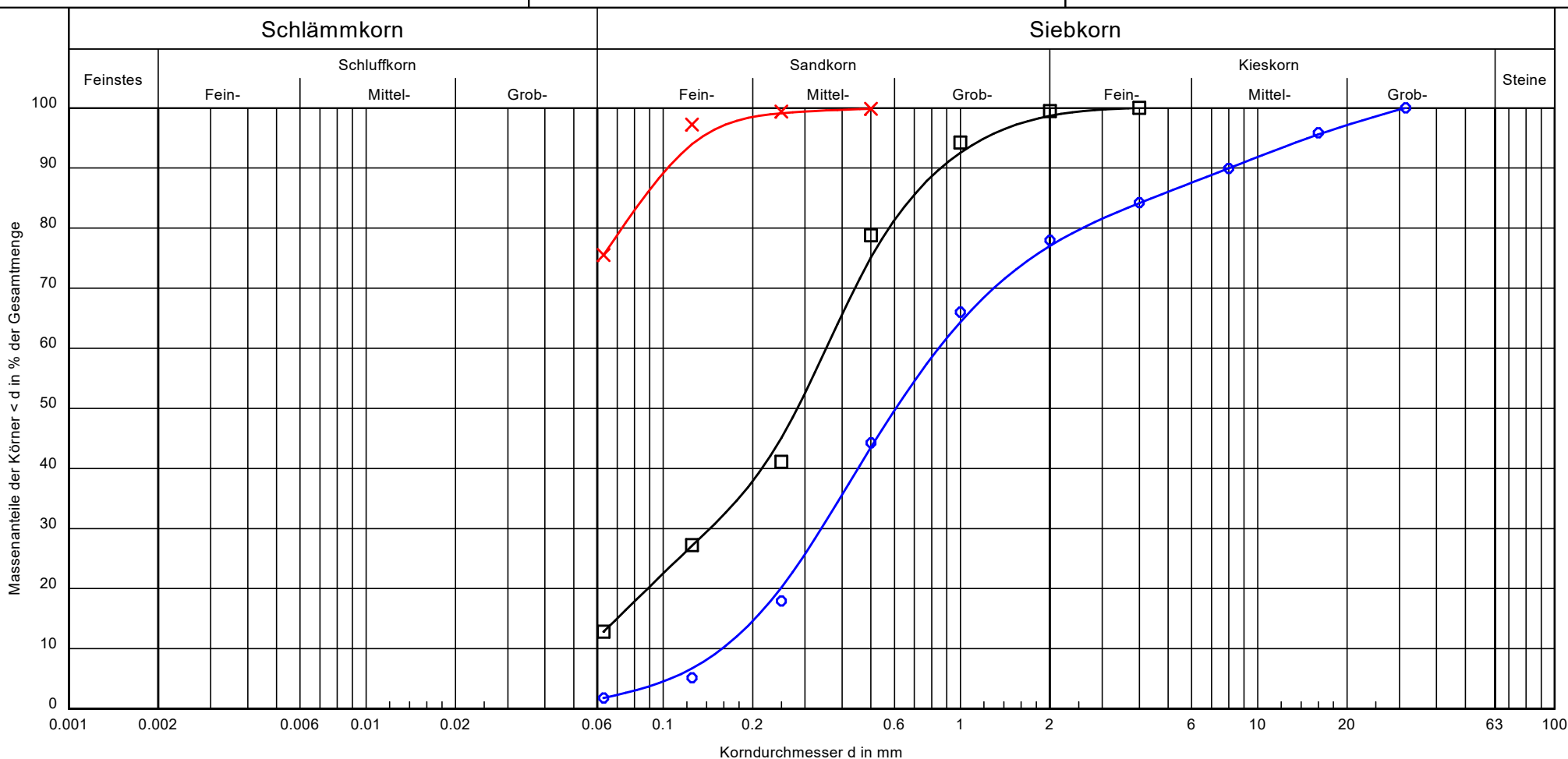
Datum: 22.04.26

Körnungslinie

Schwimmbad Ratzeburg

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur				Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2025/041 Anlage: 5.2
Bodenart:	S, fg', mg'	U, fs	mS, fs, gs, u'		
Tiefe:	15,5 - 17,0 m	14,0 - 15,5 m	18,0 - 19,0 m		
Cu/Cc:	5.4/0.9	-/-	-/-		
Entnahmestelle:	B1/14	B2/12	B2/15		
Entnahmedatum:	26.03.2026	30.03.2026	30.03.2026		

Bemessungsprofil	Bodenschicht	Kote [mNHN]	
		von	bis
Bemessungsprofil 1			
B 2/26	Auffüllung, sandig	GOK	2,9
DS 8/26	Sande, locker	2,9	0,2
CPT 5/24	org. Ablagerungen/Kalkmudde	0,2	-4,0
	Beckensand, mitteldicht	-4,0	-12,0
	Sand, schluffig/Beckenschluff	-12,0	-27,0
Bemessungsprofil 2			
CPT 4/24	Auffüllung, sandig	GOK	2,4
DS 8/26	Sande, locker	2,4	0,2
B 2/26	org. Ablagerungen/Kalkmudde	0,2	-6,0
CPT 7/24	Beckenschluff	-6,0	-12,0
	Beckensand, dicht	-12,0	-19,0
	Beckenschluff	-19,0	-26,0
Bemessungsprofil 3			
CPT 6/24	Auffüllung, sandig	GOK	2,5
DS 2/26	Sande, locker	2,5	1,0
B 2/26	org. Ablagerungen/Kalkmudde	1,0	-7,6
	Beckensand, mitteldicht	-7,6	-11,5
	Sand, schluffig/Beckenschluff	-11,5	-26,0
Bemessungsprofil 4			
DS 7/26	Auffüllung, sandig	GOK	3,0
CPT 7/24	Sande, locker	3,0	1,0
B1/26	org. Ablagerungen/Kalkmudde	1,0	-6,0
DS 3/26	Beckenschluff	-6,0	-11,0
	Beckensand, mitteldicht	-11,0	-19,0
	Sand, schluffig/Beckenschluff	-19,0	-26,0
Bemessungsprofil 5			
DS 7/26	Auffüllung, sandig	GOK	2,4
CPT 3/24	Sande, locker	2,4	0,0
DS 6/26	org. Ablagerungen/Kalkmudde	0,0	-8,0
	Beckensand, mitteldicht	-8,0	-27,0
Bemessungsprofil 6			
DS 1/26	Auffüllung, sandig	GOK	2,6
DS 2/26	Sande, locker	2,6	0,0
CPT 1/24	org. Ablagerungen/Kalkmudde	0,0	-8,0
	Beckensand, mitteldicht	-8,0	-17,0
	Sand, schluffig/Beckenschluff	-17,0	-26,0
Bemessungsprofil 7			
B 1/26	Auffüllung, sandig	GOK	3,0
DS 3/26	Sande, locker	3,0	1,5
CPT 8/24	org. Ablagerungen/Kalkmudde	1,5	-10,0
DS 5/26	Beckensand, mitteldicht	-10,0	-19,0
	Sand, schluffig/Beckenschluff	-19,0	-26,0
Bemessungsprofil 8			
DS 4/26	Auffüllung, sandig	GOK	2,6
CPT 2/24	org. Ablagerungen/Kalkmudde	2,6	-6,0
	Beckensand, mitteldicht	-6,0	-16,0
	Sand, schluffig/Beckenschluff	-16,0	-26,0