

RI+P PROF. DR.-ING. VICTOR RIZKALLAH + PARTNER

Ingenieurgesellschaft mbH - Beratende Ingenieure VBI
Erd- und Grundbau · Spezialtiefbau · Hafenbau · Damm-
und Deponiebau · Beweissicherungen · Erdbaulabor

Herrenhäuser Kirchweg 19
D-30167 Hannover
Telefon (0511) 70 88 75
Telefax (0511) 70 88 00
Prof.Rizkallah@t-online.de
info@rizkallah.de

wissenschaftliche Berater/Partner:

Prof. Dr.- Ing. Werner Richwien
Prof. Dr.- Ing. Martin Achmus
Prof. Dr.- Ing. Victor Rizkallah

Auftraggeber : WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Langenstraße 2 - 4, 28195 Bremen

**Projekt : Überseestadt Bremen – Holz- und
Fabrikenhafen Südseite,
Vorhandene Kaje und neue Hochwasser-
schutzwand (HWS)**

**hier : Baugrunduntersuchungsbericht
mit Gründungsempfehlung**

Datum : 09.06.2016

Az. : 1917-2015GU3

 . Ausfertigung

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang und Aufgabenstellung	1
2	Unterlagen	2
3	Angaben zum Bauvorhaben	3
4	Baugrund	4
4.1	Baugrunderkundungen 2016	4
4.2	Ältere Baugrunderkundungen	4
4.3	Auswertung der Drucksondierungen	4
4.4	Baugrundbeschreibung und -beurteilung	5
5	Wasserstände	6
6	Bodenmechanische Laborversuche	8
7	Bemessungsbodenparameter und Bemessungsprofile	8
8	Klassierung der Böden	8
8.1	Bodenklassifizierung nach DIN 18196	8
8.2	Klassierung der anstehenden Bodenarten nach DIN 18300	9

Textanlage A Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen

Textanlage B Legende zu den Bohrprofilen, Zeichenerklärungen nach DIN 4023 vom März 1984 (nebst eigenen Ergänzungen)

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anl. 1.1	Übersichtlageplan
Anl. 1.2	Lageplan mit Lage der Ansatzpunkte der Baugrunderkundungen
Anl. 1.3	Lageplan mit den Kajeinstationen für die Querschnitte
Anl. 1.4.1	Querschnitt Stat. 8,06 bis Stat. 15,78
Anl. 1.4.2	Querschnitt Stat. 15,78 bis Stat. 28,42
Anl. 1.4.3	Querschnitt Stat. 28,42 bis Stat. 70,86
Anl. 1.4.4	Querschnitt Stat. 70,86 bis Stat. 89,91
Anl. 1.4.5	Querschnitt Stat. 89,91 bis Stat. 92,3
Anl. 1.4.6	Querschnitt Stat. 92,3 bis Stat. 99,0
Anl. 1.4.7	Querschnitt Stat. 99,0 bis Stat. 102,8
Anl. 1.4.8	Querschnitt Stat. 114,3 bis Stat. 118,8
Anl. 1.4.9	Querschnitt Stat. 102,8 bis Stat. 114,3 und Stat. 118,8 bis Stat. 125,0
Anl. 2.1	Ergebnis der Bohrung B2 vom 02.02. bis zum 04.02.2016
Anl. 2.2	Ergebnis der Bohrung B3 vom 08.02. bis zum 09.02.2016

Anl. 3.1 bis 3.11	Ergebnisse der Drucksondierungen CPT-Ü 118 bis CPT-Ü 128b vom April / Mai 2010
Anl. 4.1	Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 121 neben der Bohrung B 2
Anl. 4.2	Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 128b neben der Bohrung B 3
Anl. 4.3	Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 119 neben der BS 119
Anl. 4.4	Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 123 neben der BS 123
Anl. 4.5	Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 126 neben der BS 126
Anl. 4.6	Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 128b neben der BS 128
Anl. 5.1 bis 5.3	Körnungslinien
Anl. 6.1.1 bis 6.1.4	Kompressionsversuch (Last- und Zeitsetzungskurven)
Anl. 7.1 bis 7.3	Direkte Scherversuche
Anl. 8.1 und 8.2	Tabellarische Zusammenstellung der Laborversuchsergebnisse
Anl. 9.1	Darstellung der Bohrung B2 und der Drucksondierungen CPT-Ü 121 neben den Laborversuchsergebnissen
Anl. 9.2	Darstellung der Bohrung B3 und der Drucksondierungen CPT-Ü 128b neben den Laborversuchsergebnissen
Anl. 10.1 bis 10.11	Ableitung der Winkel der inneren Reibung aus den Sondiererergebnissen
Anl. 11.1 bis 11.11	Ableitung der undrainierten Scherfestigkeiten aus den Sondiererergebnissen
Anl. 12.1 bis 12.11	Bemessungsprofile BP I bis BP XI
Anl. 13.1.1 bis 13.1.11	Ganglinien der Pegel GWM 11 bis GWM 1 vom 18.12.2014 bis zum 14.04.2016
Anl. 13.2.1 bis 13.2.11	Ganglinien der Pegel GWM 11 bis GWM 1 mit der Tide Oslebshausen vom 04.04.2016 bis zum 14.04.2016
Anl. 13.3.1 bis 13.3.11	Ganglinien der Pegel GWM 11 bis GWM 1 mit der Tide Oslebshausen vom 25.12.2015 bis zum 18.01.2016

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

Anhang A

Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der Bohrungen B 2 und B3, erstellt und erhalten von der Vulhop + Becker GmbH, Rastede, durchgeführt vom 02.02. bis zum 09.02.2016

Anhang B

Diagramme der Drucksondierungen
(entnommen aus der Unterlage 2.1)

Anhang C

Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
der Kleinbohrungen BS-119, BS-123, BS-126 und BS-128
(entnommen aus der Unterlage 2.1)

Anhang D

Darstellung der Laborversuchsergebnisse des Projektes "Verfüllung des Überseehafens in
Bremen" neben den entsprechenden Bohrprofilen und Sondierdiagrammen.
(entnommen aus der Unterlage 2.11)

PROF. DR.-ING. VICTOR RIZKALLAH + PARTNER
Ingenieurgesellschaft mbH, Beratende Ingenieure für Erd- und Grundbau
Herrenhäuser Kirchweg 19 · D-30167 Hannover

Erd- und Grundbau · Spezialtiefbau
Hafenbau · Damm- und Deponiebau
Beweissicherungen · Erdbaulabor

Telefon (0511) 70 88 75
Telefax (0511) 70 88 00
Prof.Rizkallah@t-online.de
info@rizkallah.de

RI+P Prof. Rizkallah + Partner · Herrenhäuser Kirchweg 19 · 30167 Hannover

WFB
Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Langenstraße 2-4

wissenschaftliche Berater/Partner:
Prof. Dr.-Ing. Werner Richwien
Prof. Dr.-Ing. Martin Achmus
Prof. Dr.-Ing. Victor Rizkallah

28195 Bremen

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Datum
IA/2011-01/i11111-1.11985	27.10.2015	1917-2015GU3	09.06.2016

Betr.: **Überseestadt Bremen – Holz- und Fabrikenhafen Südseite, Vorhandene Kaje und neue Hochwasserschutzwand (HWS)**
hier: Baugrunduntersuchungsbericht mit Gründungsempfehlung

Bezug: Schriftliche Auftragserteilung vom 27.10.2015,
Vertrag-Nr. IA/2011-01/i11111-1.11985

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Wirtschaftsförderung Bremen GmbH (WFB) plant die Erstellung einer neuen Hochwasserschutzwand im östlichen Teil des Holz- und Fabrikenhafens in Bremen. Außerdem soll die bestehende Kaje unter Berücksichtigung neuer Ansätze nachgerechnet werden und ggf. Sanierungsmaßnahmen festgelegt werden.

Mit der Tragwerksplanung wurde die bremenports GmbH & Co. KG, Bremerhaven, beauftragt.

Im Januar/Februar 2016 wurden im Planungsbereich ergänzende Baugrunderkundungen durchgeführt und anschließend von uns ausgewertet.

GF: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.- Ing. Sami Rizkallah

Firmensitz: 30167 Hannover
Amtsgericht Hannover HRB 0437
UST-ID: DE 11 56 78 135

Sparkasse Hannover
Konto 39 39 (BLZ 250 501 80)
BIC: SPKHDE2HXXX • IBAN: DE67 2505 0180 0000 0039 39

Gemäß Ingenieurvertrag vom 27.10.2015 wurden wir von der Wirtschaftsförderung Bremen GmbH (WFB) beauftragt, ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen, das wir hiermit vorlegen.

2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns für die Erstellung unseres Berichtes zu Verfügung:

- 2.1 Baugrundbeurteilung, „HWS Rahmenentwürfe für außendeichsliegende Gewerbeflächen in Bremen“, Auftraggeber: WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH, erstellt von der GEO-Engineering.org GmbH, Stand: 05.10.2010.
- 2.2 Projekt: Bremen, Hochwasserschutz Überseestadt, „Ergebnisse der Bohrsondierungen“, durchgeführt von der Worpweder Baugrundgesellschaft für Bodenuntersuchungen mbH, im Auftrage des Instituts für Geotechnik, Hochschule Bremen.
- 2.3 Projekt: Bremen, Hochwasserschutz Überseestadt, „Ergebnisse der Drucksondierungen“, durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, im Auftrage des Instituts für Geotechnik, Hochschule Bremen.
- 2.4 Hochwasserschutz Rest Überseehafen, Holz- und Fabrikenhafen - Südseite. „Bauentwurf“, Übersichtsplan Maßstab 1:2000, geprüft am: 14.05.2013, Dok.-Id. 430665, Zeichnungs-Nr.: 2.

Auftraggeber: WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH, erstellt von der bremenports GmbH & Co. KG.
- 2.5 Projekt: Hochwasserschutz Holz- und Fabrikenhafen, „Lageplan Übersicht Teilprojekte“, Maßstab: 1:4000, Datum: 21.09.2015, erstellt von der bremenports GmbH & Co. KG.
- 2.6 Projekt: Hochwasserschutz Holz- und Fabrikenhafen, Spundwandabwicklung St. 8,23 – 156,74, mit den Ansatzpunkten der Grundwassermessstellen, erstellt von der bremenports GmbH & Co. KG, Maßstab 1:200. Geprüft: 26.02.2015
- 2.7 Folgende Planunterlagen, Maßstab 1:200 / 1:25, Projekt: Hochwasserschutz Rest Überseestadt, Holz- und Fabrikenhafen (Südseite), Schnitte und Details, geprüft am: 08.03.2013, Dok.-Id. 430724, erstellt von der bremenports GmbH & Co. KG:
 - 2.7.1 Schnitt Stat. 8,06 – Stat. 15,78, Zeichnungs-Nr.: 8.
 - 2.7.2 Schnitt Stat. 15,78 – Stat. 28,42, Zeichnungs-Nr.: 9.
 - 2.7.3 Schnitt Stat. 28,42 – Stat. 70,86, Zeichnungs-Nr.: 10.
 - 2.7.4 Schnitt Stat. 70,86 – Stat. 89,91, Zeichnungs-Nr.: 11.
 - 2.7.5 Schnitt Stat. 89,91 – Stat. 92,3, Zeichnungs-Nr.: 12.
 - 2.7.6 Schnitt Stat. 92,3 – Stat. 99,0, Zeichnungs-Nr.: 13.
 - 2.7.7 Schnitt Stat. 99,0 – Stat. 102,8, Zeichnungs-Nr.: 14.

- 2.7.8 Schnitt Stat. 114,3 – Stat. 118,8, Zeichnungs-Nr.: 14.1.
- 2.7.9 Schnitt Stat. 102,8 – 114,3 und Stat. 118,8 – Stat. 125,0, Zeichnungs-Nr.: 15.
- 2.8 Ergebnisse der Wasserstandsmessungen der Pegel GWM 1 bis GWM 11, durchgeführt vom Grundbaulabor Bremen, für den Zeitraum vom 18.01.2014 bis zum 14.04.2016, erhalten in Form einer Grafik und als Excel Tabelle am 21.04.2016 von der bremenports GmbH & Co. KG.
- 2.9 Baugrunduntersuchungsbericht mit Gründungsempfehlungen vom 09.05.2016, Az.: 1917-2016GU2, Holz- und Fabrikenhafen Südseite – Vorhandene Kaje und neue Hochwasserschutzwand (HWS) am Kühlhaus, erstellt von der Prof. Dr.-Ing. Victor Rizkallah + Partner Ing. Ges. mbH, Hannover, im Auftrage der WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH.
- 2.10 Baugrunduntersuchungsbericht mit Gründungsempfehlungen vom 10.02.2016, Az.: 1917-2016GU3, Holz- und Fabrikenhafen Südseite – „Weiche Kante“ (Wendebecken), erstellt von der Prof. Dr.-Ing. Victor Rizkallah + Partner Ing. Ges. mbH, Hannover, im Auftrage der WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH.
- 2.11 4. Bericht - Baugrund- und Gründungsgutachten "Verfüllung des Überseehafens in Bremen", Az.: 835/98(GU4) vom 02.02.1999, erstellt von der Prof. Dr.-Ing. Victor Rizkallah + Partner Ing. Ges. mbH, Hannover, im Auftrage des Hansestadt Bremischen Hafenamtes Bremen.

3 Angaben zum Bauvorhaben

Die vorhandene Kaje erstreckt sich über die Stationen 8,06 bis 125,0 [2.7].

Auf den Anlagen 1.4.1 bis 1.4.9 sind diese Querschnitte dargestellt, die Lage dieser Schnitte ist der Anlage 1.3 zu entnehmen.

Das Gelände liegt im Planungsbereich zwischen NN + rd. 5,1 m und NN + rd. 6,2 m.

Die planmäßige Hafensohle variiert entlang der Gesamtlänge zwischen NN – 7,0 m und NN – 12,0 m.

Zur Zeit ist keine HWS Wand vorhanden, die neue HWS Wand soll bereichsweise auf die Kaje aufgesetzt werden, bereichsweise auch etwas nach hinten versetzt neu erstellt werden.

4 Baugrund

4.1 Baugrunderkundungen 2016

Zur Bewertung der Baugrundverhältnisse wurden im Jahr 2016 nur zwei Bohrungen durchgeführt, weil mit den bereits vorliegenden Drucksondierungen und Kleinbohrungen (vgl. Abschnitt 4.2) grundsätzlich schon ausreichende Erkenntnisse vorlagen.

Die Bohrungen dienten der Korrelation mit den Drucksondiererergebnissen und der Entnahme von Bodenproben, an denen wir die erforderlichen Laborversuche durchgeführt haben.

In der Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte der Bohrungen und der älteren Baugrunderkundungen dargestellt.

In den Anlagen 2.1 und 2.2 sind die Bohrprofile der Bohrung B 2 und B 3 dargestellt, in den Anlagen 4.1 und 4.2 haben wir außerdem die Bohrprofile neben den Diagrammen der Drucksondierungen CPT-Ü 121 und CPT-Ü 128 aufgetragen.

4.2 Ältere Baugrunderkundungen

Im April 2010 wurden im Planungsgebiet insgesamt 11 Drucksondierungen von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal, abgeteuft [2.3].

Im Mai 2010 wurden außerdem insgesamt 4 Kleinbohrungen von der Worpweder Baugrundgesellschaft für Bodenuntersuchungen mbH, durchgeführt [2.2].

In den Anlagen 3.1 bis 3.11 sind die Diagramme der Drucksondierungen aufgetragen, in den Anlagen 4.3 bis 4.6 haben wir die Bohrprofile der 4 Kleinbohrungen neben den entsprechenden Drucksondierdiagrammen dargestellt.

4.3 Auswertung der Drucksondierungen

Die Ergebnisse der Drucksondierungen haben wir nach den Ansätzen von Lunne et. al. hinsichtlich des Winkels der inneren Reibung ausgewertet. Bei diesem Verfahren wird sowohl der Messwert der Drucksondierung, die Überlagerungsspannung σ_v in der

entsprechenden Tiefe als auch die Bodenart berücksichtigt. Die entsprechenden Diagramme sind in den Anlagen 10.1 bis 10.11 dargestellt.

Basierend auf den Ergebnissen der Laborversuche und unseren Erfahrungen mit den bindigen Böden in Bremen aus mehreren Projekten haben wir die Drucksondierungen außerdem hinsichtlich der undrainierten Scherfestigkeit $c_{u,k}$ ausgewertet. Die entsprechenden Diagramme sind in den Anlagen 11.1 bis 11.11 dargestellt.

4.4 Baugrundbeschreibung und -beurteilung

Der erkundete Baugrund kann vereinfacht wie folgt beschrieben werden:

Unter einer Auffüllung von rd. 2 m aus Sand mit kiesigen Anteilen und mit Bauschutt und Schlacke folgen in der Regel zunächst lockere Sande bis maximal rd. 10 m Tiefe.

Unter den lockeren Sanden folgen mitteldicht bis dichte Sande, die bis maximal rd. 23 m Tiefe reichen. In den Sanden sind örtlich Klei- oder Lehmschichten bis zu rd. 2 m Dicke eingelagert.

Den Sanden unterlagert sind Böden, die aus Schluff, Sand, Ton - Gemischen bestehen. Die Konsistenz dieser Böden ist mindestens steif, über größere Bereiche auch halbfest. Sie reichen von rd. 15 m Tiefe (NN – 9,5 m) bis maximal 35 m Tiefe (NN – 29,5 m), zum Beispiel bei der CPT-Ü 119 (Anl. 3.2). In diesen bindigen Böden sind örtlich Sandlagen eingelagert.

Bei mehreren Drucksondierungen reichen die bindigen Böden nicht bis zur Endteufe, bei diesen folgt als unterste Bodenschicht Sand von überwiegend dichter Lagerungsform.

Insgesamt ist der Baugrund als sehr inhomogen zu bezeichnen. Sowohl die Schichtenabfolge als auch die Festigkeitseigenschaften variieren über die Länge des Kajenbauwerks stark.

5 Wasserstände

Die Tidewasserstände im Hafenbecken sind wie folgt (entnommen aus den Planunterlagen 2.7 und den Angaben für den Pegel Schleuse Oslebshausen):

Bemessungswasserstand:	NN + 7,25 m
HThw:	NN + 5,03 m
MThw:	NN + 2,54 m
MTnw:	NN – 1,61 m
NTnw:	NN – 2,74 m

Die Grundwasserstände wurden bei der Bohrung B 2 und bei den Kleinbohrungen zwischen NN + 0,72 m und NN + 1,46 m eingemessen. Bei der Bohrung B 3 wird vom Bohrunternehmer ein 1. Wasserstand (um 9:30) auf NN + 0,97 m und ein späterer Wasserstand (um 14:00) auf NN + 3,67 m angegeben. Wir vermuten, dass der 2. Wasserstand durch Zufluss entstanden ist. Er ist deshalb nicht bemessungswirksam.

Messwerte der Grundwasserbeobachtungspegel GWM 11 bis GWM 1:

Die Messungen bei den Grundwasserpegeln GWM 11 bis GWM 1 zeigen im Beobachtungszeitraum (18.12.2014 bis zum 14.04.2016) Wasserstände zwischen NN – 0,25 m und NN + 2,15 m (Anl. 13.1.1 bis 13.1.11).

In den Anlagen 13.2.1 bis 13.2.11 haben wir für die 11 Pegel die Ganglinien für einen Zeitraum mit Normaltiden aufgetragen. Der maximale Grundwasserstand beträgt für diese Tideverläufe NN + rd. 1,5 m, der minimale NN + rd. 0,0 m.

In den Anlagen 13.3.1 bis 13.3.11 haben wir für die 11 Pegel die Ganglinien für einen Zeitraum mit niedrigen Tiden aufgetragen. Der maximale Grundwasserstand beträgt für diese Tideverläufe NN + rd. 0,9 m, der minimale NN – rd. 0,25 m.

Die Pegel GWM 11 bis GWM 6 zeigen nur geringe Amplituden von rd. 15 cm, die Pegel GWM 5 bis GWM 1 hingegen Amplituden von rd. 60 cm bis maximal rd. 150 cm. Die Ursache für diese Unterschiede sind uns auch nach Prüfung der Konstruktionen und der Baugrundverhältnisse nicht ersichtlich.

Bemessungswasserstände:

Für die hier zu untersuchenden Belastungsfälle empfehlen wir die folgenden dazugehörigen Grundwasserstände:

GWM 11 bis GWM 6 = Bemessungsprofile BP I bis BP VII

Belastungsfall BS - P: Tide auf NN + NN – 1,75 m GW auf NN + 1,00 m

Belastungsfall BS - A: Tide auf NN + NN – 2,50 m GW auf NN + 0,80 m

Belastungsfall BS - A2: Ablaufendes Hochwasser nach Überflutung der Kaje

Dieser Belastungsfall ist hochkomplex, da hierbei sowohl Wasser durch die Öffnungen in der Spundwand als auch durch die Oberfläche eindringt, und anschließend wieder abfließt.

Die sich einstellenden Wasserstände in der Hinterfüllung sind damit stark abhängig von der Ausbildung des Hochwasserereignisses über mehrere Tiden. Wir haben diesbezüglich Recherchen bei der BAW Hamburg und beim NLWKN, Norden durchgeführt. Nach Rückmeldung werden wir diesen Belastungsfall in einem gesonderten Bericht untersuchen.

GWM 5 bis GWM 1 = Bemessungsprofile BP VIII bis BP XI

Belastungsfall BS - P: Tide auf NN + NN – 1,75 m GW auf NN + 0,50 m

Belastungsfall BS - A: Tide auf NN + NN – 2,50 m GW auf NN + 0,00 m

Belastungsfall BS - A2: Ablaufendes Hochwasser nach Überflutung der Kaje

(siehe Erläuterungen bei GWM 11 bis GWM 6)

Teilsicherheitsbeiwerte:

Die Teilsicherheitsbeiwerte können hier nach dem Bremer Leitfaden für die Nachrechnung von Uferwänden angesetzt werden. Dieser Leitfaden geht von reduzierten Teilsicherheitsbeiwerten (gegenüber den Ansätzen des EC 7 / der EAU 2012) zum Ende der Lebensdauer einer Uferwand aus.

6 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Festlegung der Bemessungsparameter haben wir die erforderlichen Laborversuche durchgeführt. Folgende Bodenparameter haben wir bestimmt:

Körnungslinien:	Anlagen 5.1 bis 5.3
Steifemoduli E_s [MN/m ²]:	Anlagen 6.1 bis 6.4
Drainierte Scherfestigkeiten ϕ' [kN/m ³] und c' [kN/m ²]:	Anlagen 7.1 bis 7.3
5 x undrainierte Scherfestigkeiten c_u [kN/m ²]:	Anlagen 8.1 und 8.2
5 x Wichten γ [kN/m ³]:	Anlagen 8.1 und 8.2
5 x Wassergehalte w [-]	Anlagen 8.1 und 8.2
4 x Porenanteile n_{\min} und n_{\max} [%]:	Anlagen 8.1 und 8.2

Zur besseren Übersicht haben wir die Ergebnisse der Laborversuche in den Anlagen 9.1 und 9.2 auch neben den Bohrprofilen der Bohrungen B 2 und B 3 und den Sondierdiagrammen der CPT-Ü 121 und der CPT-Ü 128b dargestellt

7 Bemessungsbodenparameter und Bemessungsprofile

Basierend auf den vorliegenden Erkundungen, den Ergebnissen der Laborversuche und unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Baugrundverhältnissen bei Projekten in Bremen (Hüttenhafen / Verfüllung Überseehafen) haben wir insgesamt 11 Bemessungsbodenprofile (Anlagen 12.1 bis 12.11) erstellt. Diese sind für die erdstatische Berechnungen zu verwenden.

Die in den Tabellen genannten Spitzendruckspannungen $q_{b,k}$ sind mit dem 6fachen Stahlquerschnitt der Spundwand zu multiplizieren.

Als Gültigkeitsbereich sollte das jeweils schlechtere von 2 benachbarten Bemessungsprofilen über 2/3 der Länge zugrundegelegt werden.

8 Klassierung der Böden

8.1 Bodenklassifizierung nach DIN 18196

Die erkundeten Böden können basierend auf den uns vorliegenden Unterlagen nach DIN 18196 wie folgt klassiert werden:

„Auffüllung“	[G], [SW], [SE]
"Klei"	[OU], [OT], [UM], [TM]
„Holoazäne Sande“	[SW], [SE], [SU]
"Kiese"	[G]
„Schluff / Sand / Ton Mischböden“	[TL], [TM], [UL], [UM]
„Sand unter den Mischböden“	[SW], [SE]

8.2 Klassierung der anstehenden Bodenarten nach DIN 18300

Die nunmehr seit August 2015 gültige DIN 18300 fordert eine Einteilung der Böden in sogenannte Homogenbereiche „entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen“.

Ein Homogenbereich ist hierbei als „begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Böden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist“ definiert.

Betrachtet man das vorliegende Bauvorhaben und die vorliegenden Baugrunderkundungen, so ist davon auszugehen, dass für eventuelle Erdarbeiten nur die oberen Böden, d. h. die Auffüllungen in Betracht kommen. Dieser Boden ist als sogenannter Homogenbereich mit den folgenden Eigenschaften zu klassieren:

Ortsübliche Bezeichnung:

Auffüllsande, Bauschutt, Schotter.

Korngrößenverteilung:

Schotter, Mischböden aus Sanden und Schluffen mit unterschiedlichen anderen Kornfraktionen.

Massenanteile Steine, Blöcke und große Blöcke:

Nicht erkundet.

Dichte

Die Bandbreite der Dichte ρ kann wie folgt angegeben werden:

$$1,7 \text{ g/cm}^3 < \rho < 1,9 \text{ g/cm}^3.$$

Lagerungsdichten

Es ist hier mit einer lockeren bis mitteldichten Lagerungsform der Sande zu rechnen.

$$0,15 < D < 0,5.$$

Prof. Dr.-Ing. Victor Rizkallah
+ Partner Ingenieures. mbH

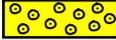
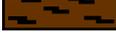
Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Stefan Janus

i.A. St. Janus i.A. M. Piele

Diese gutachtliche Stellungnahme enthält 1 Deckblatt, 1 Inhaltsverzeichnis, 10 Textseiten, 111 Seiten als Anlagen und die Anhänge A bis D.

Verteiler:

2 x Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
1 x Akte

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen	Farbkennzeichnung	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung		Kennfarbe	Farbe DIN 6164
Kies	kiesig	G	g		gelb	2 : 6 : 1
	Grobkies	gG	gg			
	Mittelkies	mG	mg			
	Feinkies	fg	fg			
Sand	sandig	S	s		orange	6 : 6 : 2
	Grobsand	gS	gs			
	Mittelsand	mS	ms			
	Feinsand	fs	fs			
Schluff	schluffig	U	u		oliv	1 : 4 : 5
Ton	tonig	T	t		violett	14 : 5 : 4
Torf, Humus	torfig, humos	H	h		dunkelbraun	5 : 2 : 6
Mudde (Faulschlamm)		F	--		lila	11 : 4 : 4
	organische Beimengung	--	o		--	
Auffüllung		A	--		--	
Steine	steinig	X	x		gelb	2 : 6 : 1
Blöcke	mit Blöcken	Y	y		gelb	2 : 6 : 1

Lößlehm	Löl		oliv	1 : 4 : 5
Tonstein	Tst		violett	14 : 5 : 4
Geschiebemergel	Mg		violettblau	15 : 6 : 4
Mutterboden	Mu		gelblichbraun	4 : 5 : 3
Klei, Schlick	Kl		lila	11 : 4 : 4
Geschiebelehm	Lg		grau	N : 0 : 5,5

<p align="center">RI+P Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover Telefon (0511) 708875 / Telefax (0511) 708800</p>	<p>Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen</p> <p>Entnommen aus DIN 4023 vom Februar 2006</p>
	<p>Textanlage A</p>

Untersuchungsstellen

-  SCH Schurf
-  B Bohrung
-  BK Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
-  BP Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtkernter Proben
-  BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
-  BS Kleinbohrung
-  CPT cone penetration test (früher: DS Drucksondierung)
-  DPL dynamic probing light (früher: LRS Sondierung mit der leichten Rammsonde)
-  DPM dynamic probing medium (früher: MRS Sondierung mit der mittleren Rammsonde)
-  DPH dynamic probing heavy (früher: SRS Sondierung mit der schweren Rammsonde)

Probenentnahme

- Sonderprobe
- Bohrkern
- gestörte Probe

Zustandsform des Bodens

- | | | |
|--|----|----------|
|  flüssig | | halbfest |
|  breiig | | fest |
|  weich | ∕∕ | klüftig |
|  steif | | |

Grundwasserstände

-  8,9
(01.04.68) Grundwasser am 01.04.1968,
8,9 m unter Gelände angebohrt
-  8,9
(01.04.68) Grundwasserstand nach Beendigung am 01.04.1968,
8,9 m unter Gelände angebohrt
-  8,9
(01.04.68) Ruhewasserstand in einem
ausgebauten Bohrloch
-  1,9
↑ 01.04.68 Grundwasseranstieg des angetroffenen
Grundwassers nach Beendigung der Bohrung
 3,5

RI+P

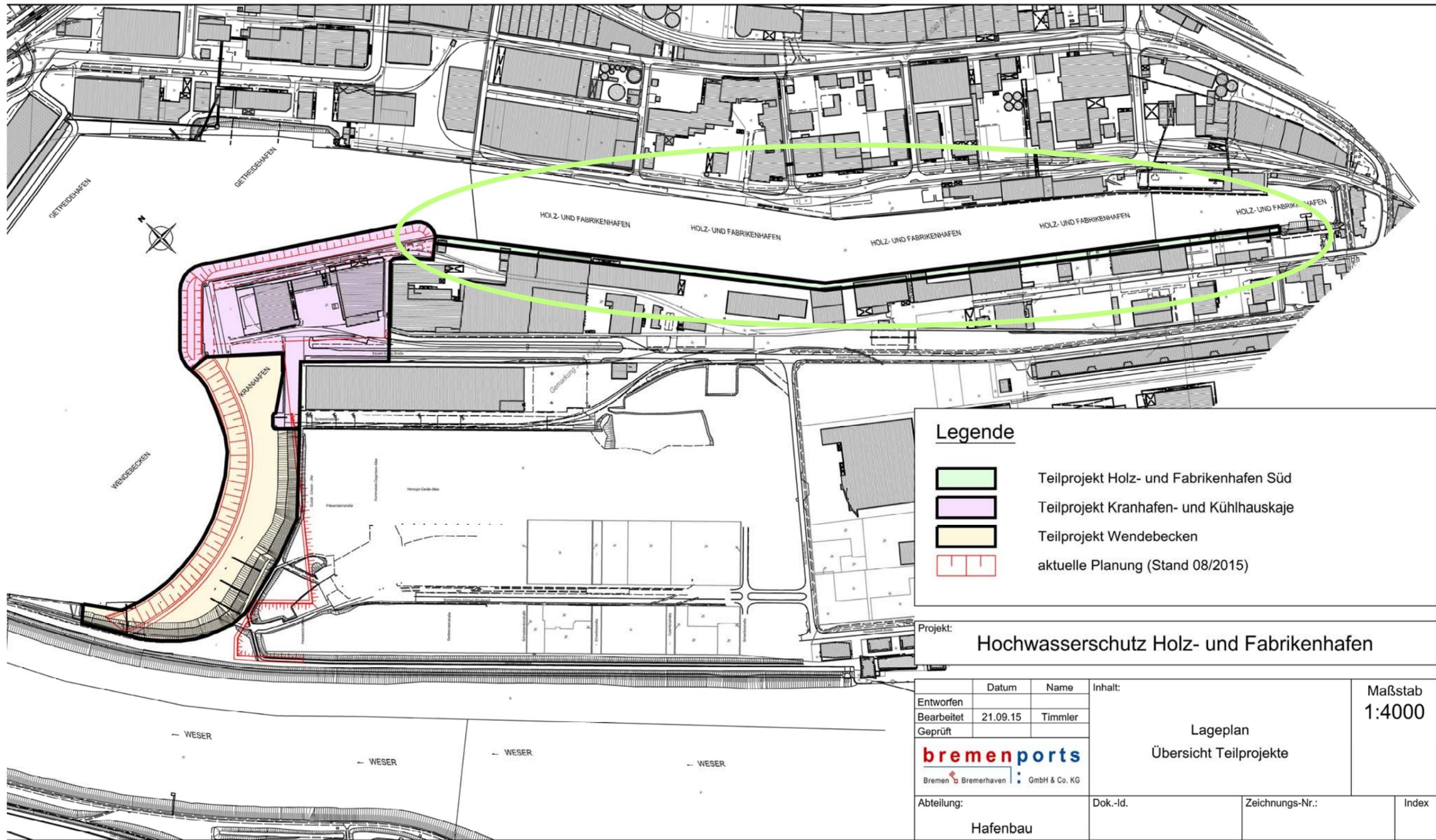
Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah +
Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875 / Telefax (0511) 708800

**Legende zu den Bohrprofilen
Zeichenerklärungen nach DIN 4023
vom März 1984 (nebst eigenen Ergänzungen)**

Textanlage B



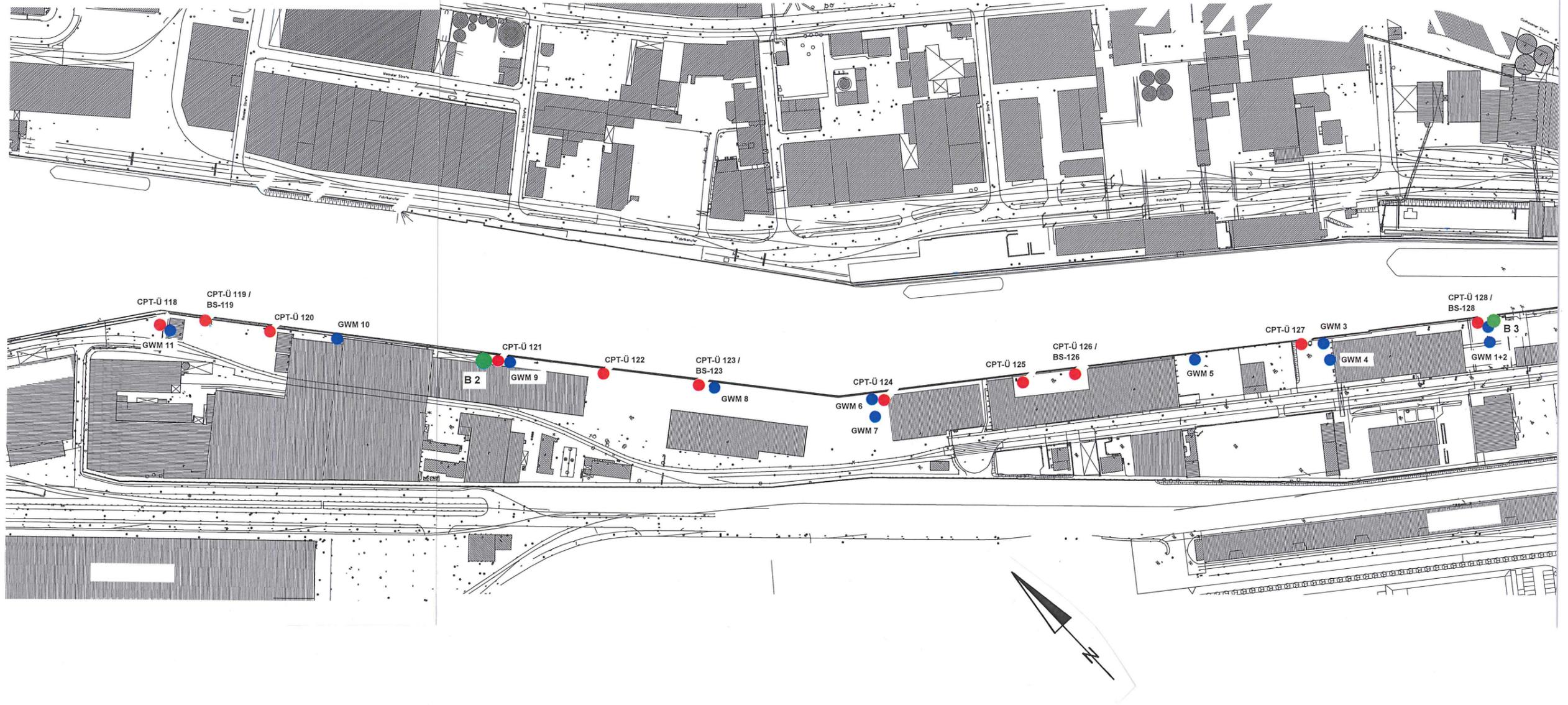
Legende

- Teilprojekt Holz- und Fabrikenhafen Süd
- Teilprojekt Kranhafen- und Kühlhauskaje
- Teilprojekt Wendebekken
- aktuelle Planung (Stand 08/2015)

Projekt: **Hochwasserschutz Holz- und Fabrikenhafen**

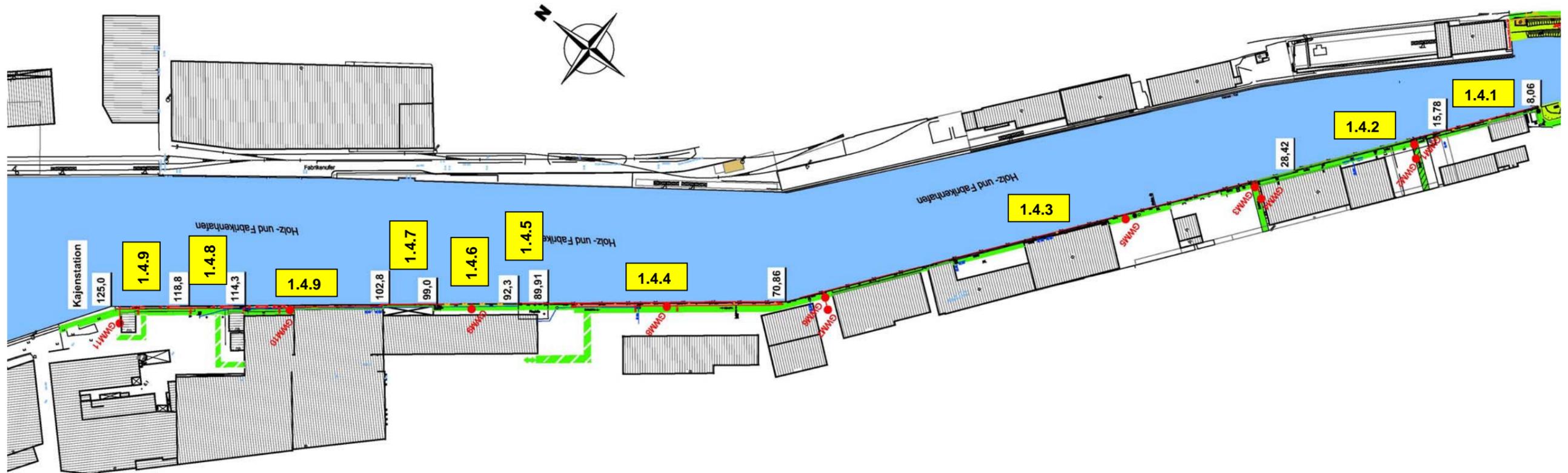
Entworfen	Datum	Name	Inhalt:	Maßstab
Bearbeitet	21.09.15	Timmler	Lageplan Übersicht Teilprojekte	1:4000
Geprüft				
bremenports <small>Bremen Bremerhaven GmbH & Co. KG</small>				
Abteilung:		Dok.-Id.	Zeichnungs-Nr.:	Index
Hafenbau				

<p>RI+P</p> <p>Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH</p> <p>Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover</p> <p>Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH</p> <p>Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p> <p>Übersichtslageplan</p>
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>
	<p>Anlagen-Nr.: 1.1</p>



- **B** Bohrung, durchgeführt von der Vulhop + Becker GmbH Co. KG, Rastede im Februar 2016
- **BS** Kleinbohrung, durchgeführt von der Worpweder Baugrund GmbH, Nienburg im Jahr 2010
- **CPT** Drucksondierung, durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal im Jahr 2010
- **GWM** Grundwassermessstelle

RI+P Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800	WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH Kaje des Holz- und Fabrikenhafens	
Lageplan mit Lage der Ansatzpunkte der Baugrunderkundungen		
Projekt-Nr.:	1917-2015GU3	Anlagen-Nr.:
		1.2



1.4.1 Anlagennummern der Querschnitte

Entnommen aus:
 Siehe Unterlage unter Ziffer 2.6,
 mit Änderungen und Ergänzungen

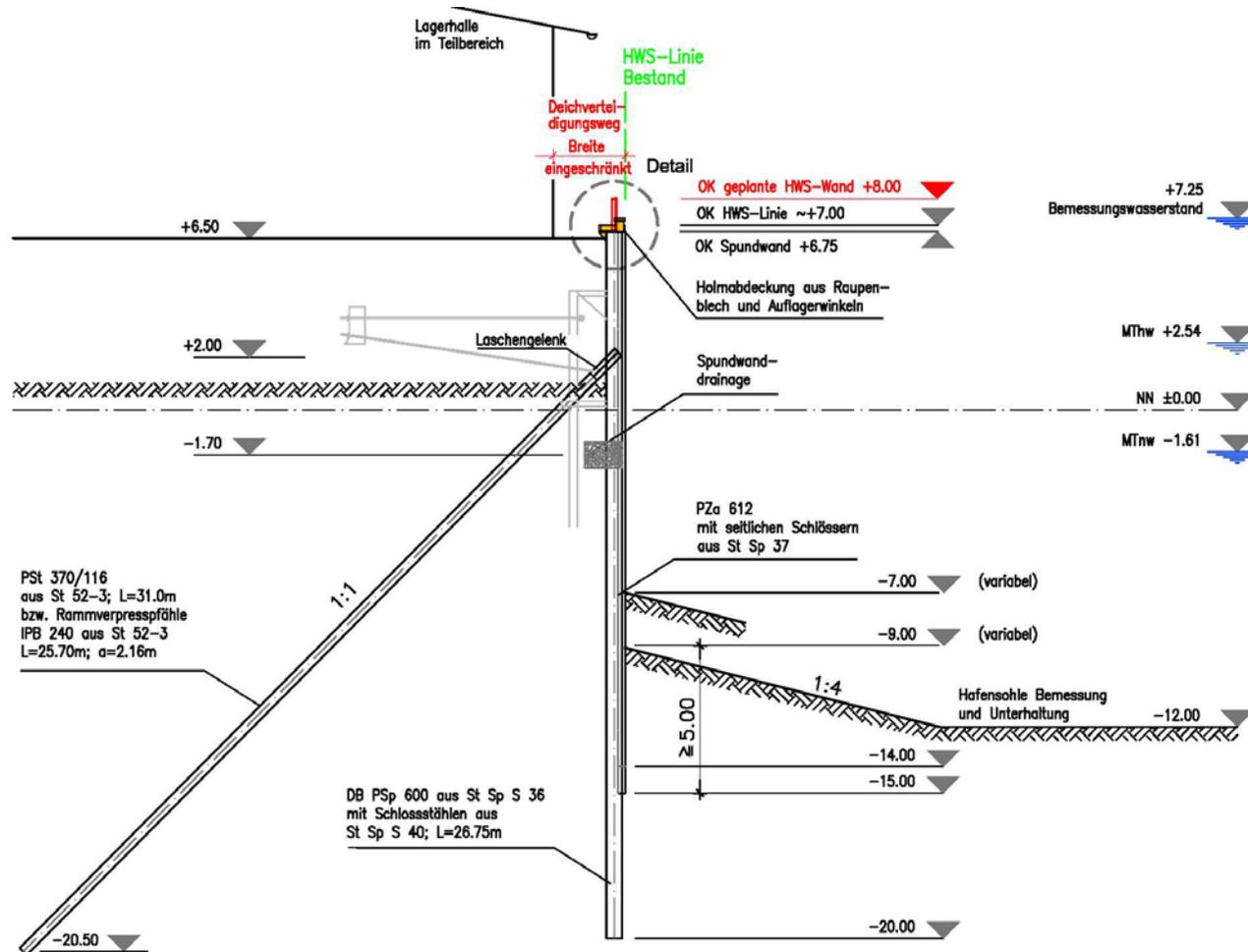
RI+P
 Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
 + Partner GmbH
 Herrenhäuser Kirchweg 19
 30167 Hannover
 Telefon (0511) 708875
 Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Lageplan mit den Kajenstationen und den Anlagennummern für die Querschnitte

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: **1.3**



Entnommen aus:
siehe Unterlage unter Ziffer 2.7.1

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

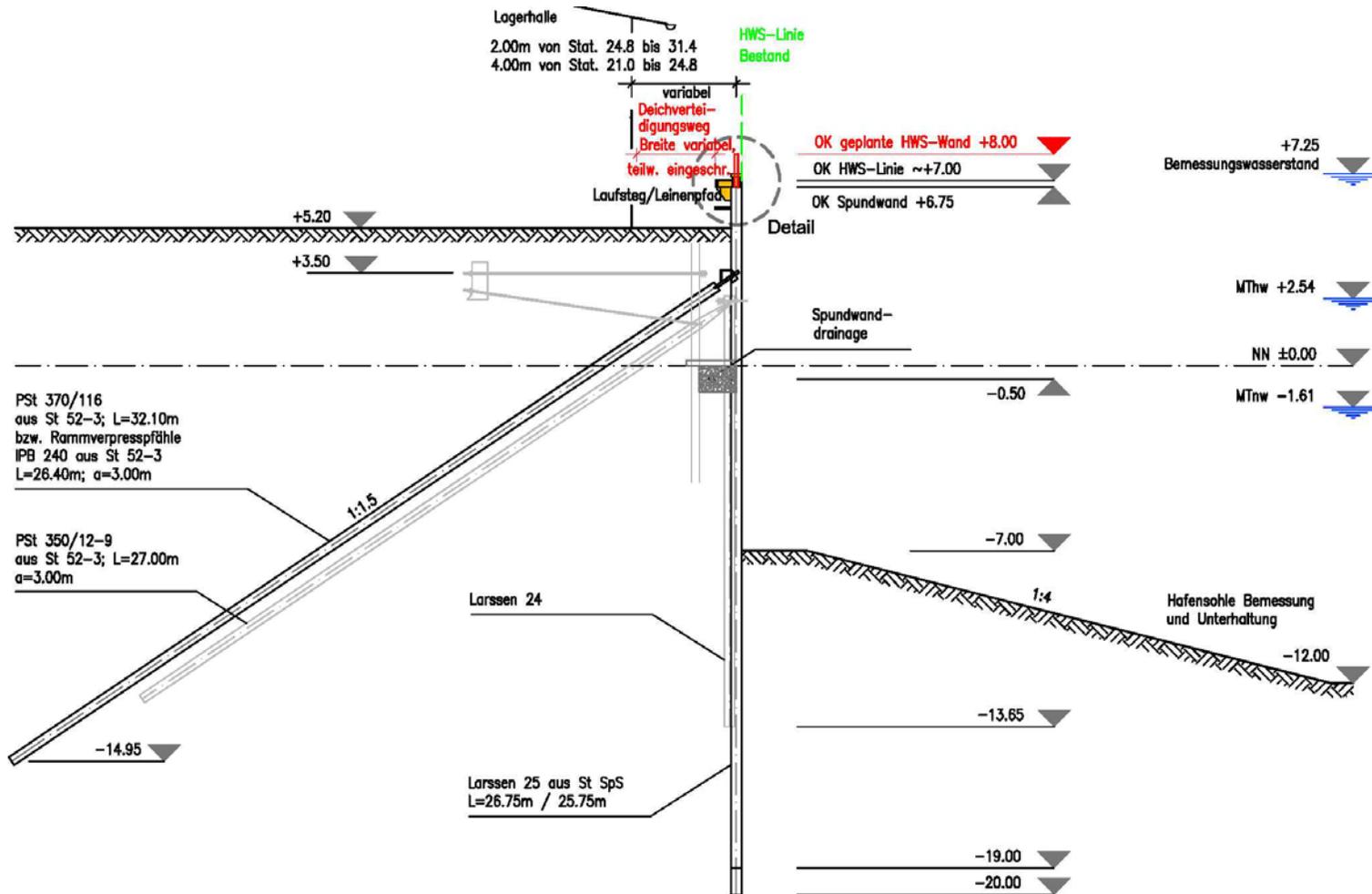
Querschnitt Stat. 8,06 bis Stat. 15,78

Projekt-Nr.:

1917-2015GU3

Anlagen-Nr.:

1.4.1



Entnommen aus:
siehe Unterlage unter Ziffer 2.7.2

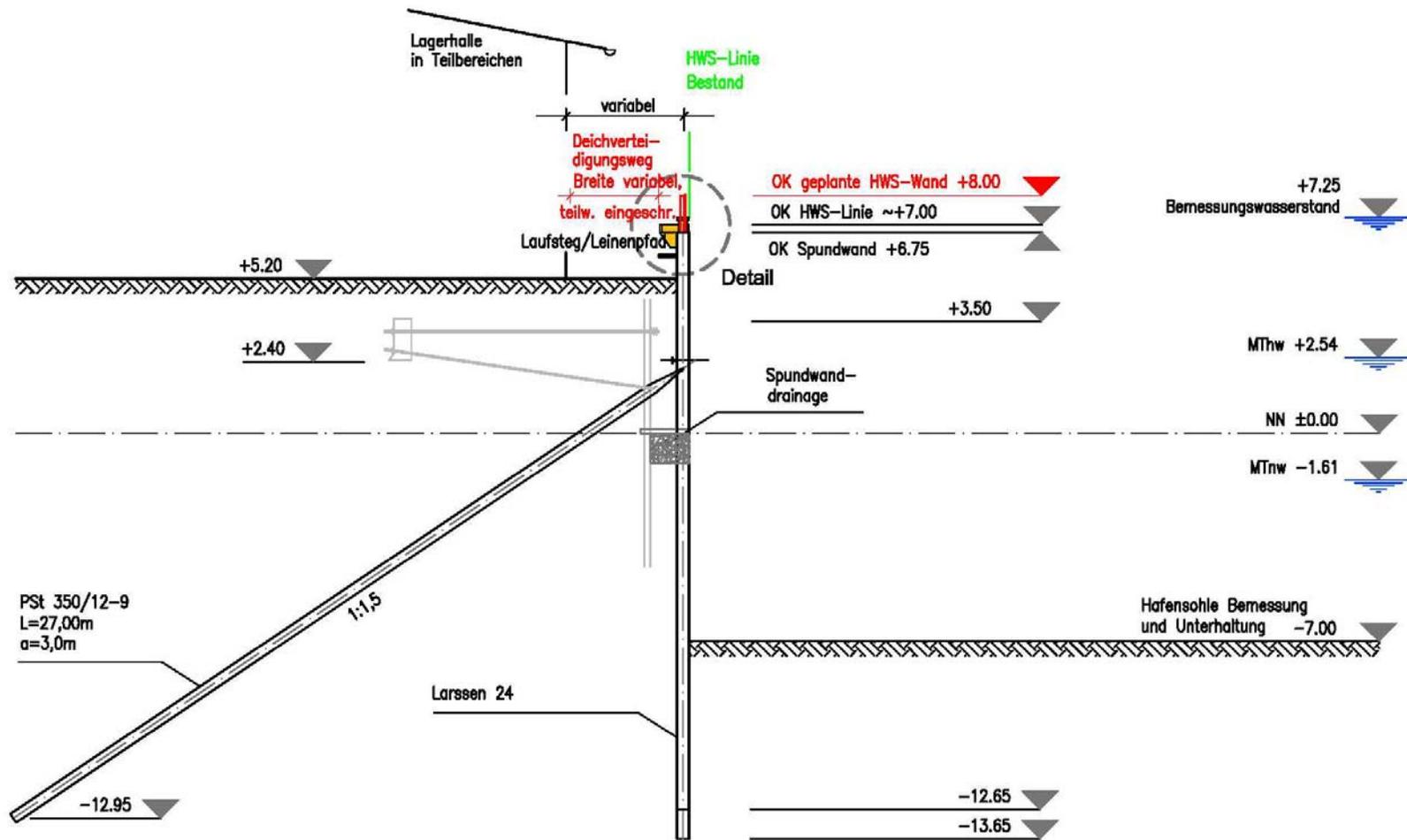
RI+P
Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH
Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover
Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Querschnitt Stat. 15,78 bis Stat. 28,42

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: **1.4.2**



Entnommen aus:
siehe Unterlage unter Ziffer 2.7.3

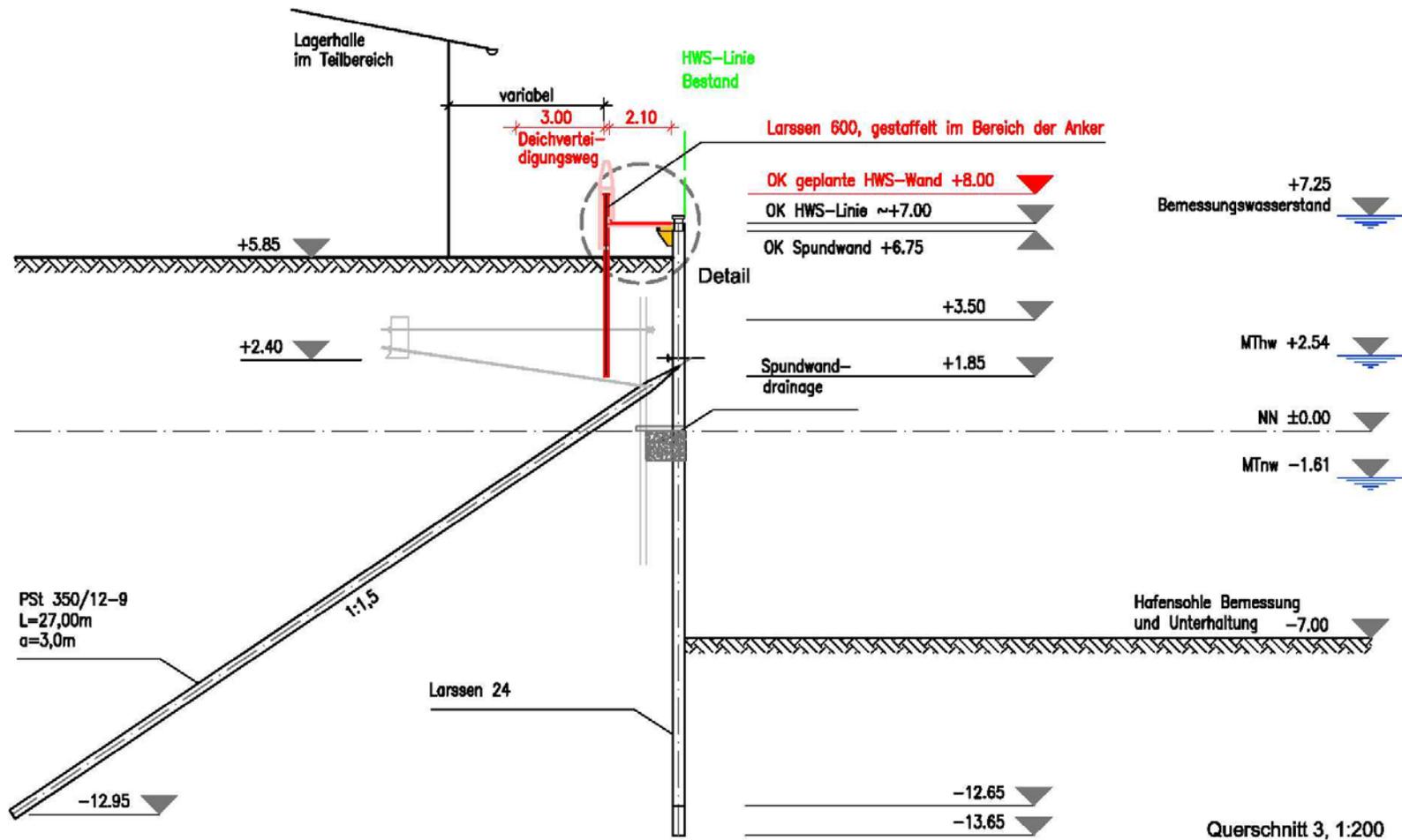
RI+P
Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH
Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover
Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Querschnitt Stat. 28,42 bis Stat. 70,86

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: **1.4.3**



Entnommen aus:
siehe Unterlage unter Ziffer 2.7.4

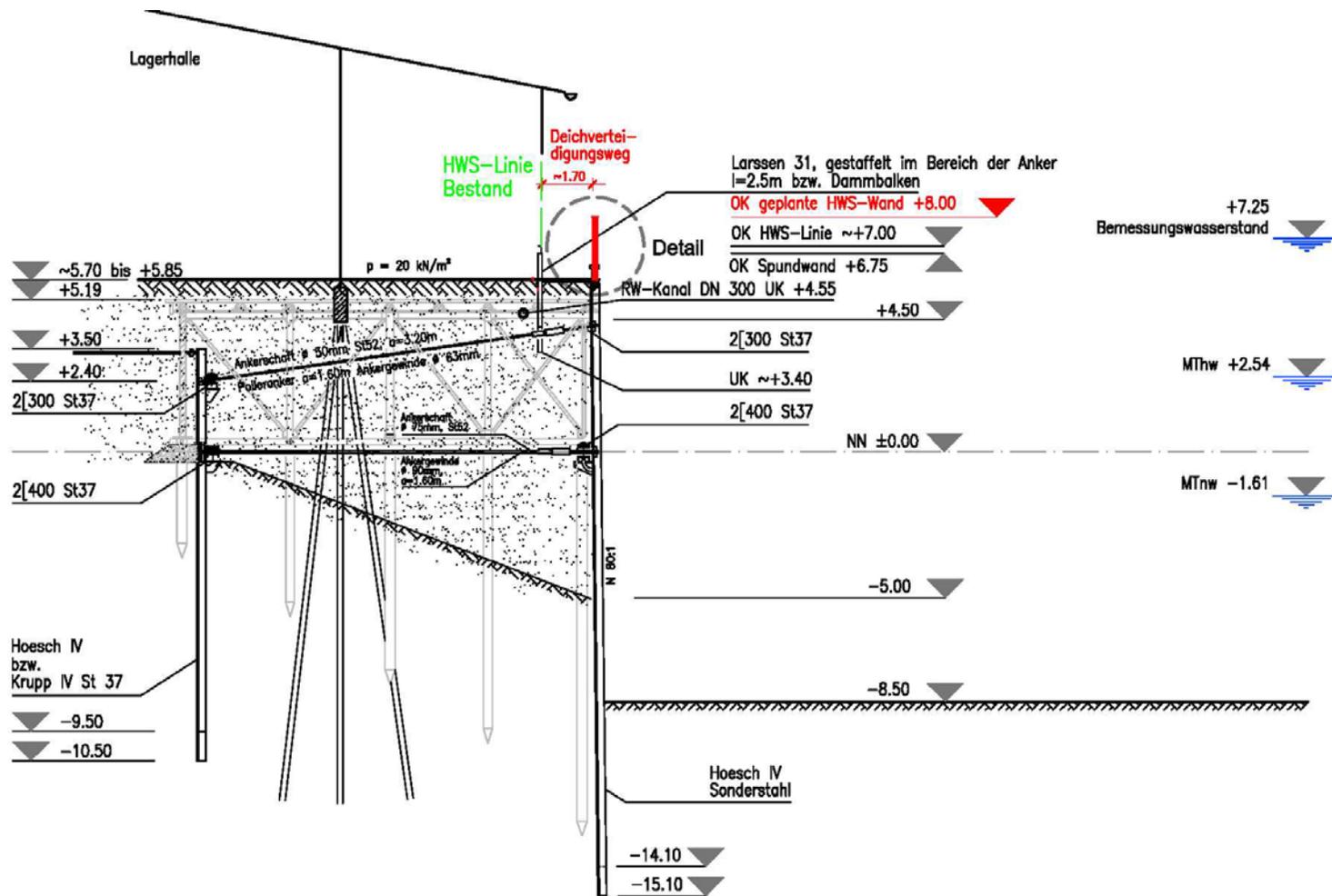
RI+P
Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH
Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover
Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Querschnitt Stat. 70,86 bis Stat. 89,91

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: **1.4.4**



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Querschnitt Stat. 99,0 bis Stat. 102,8

Projekt-Nr.:

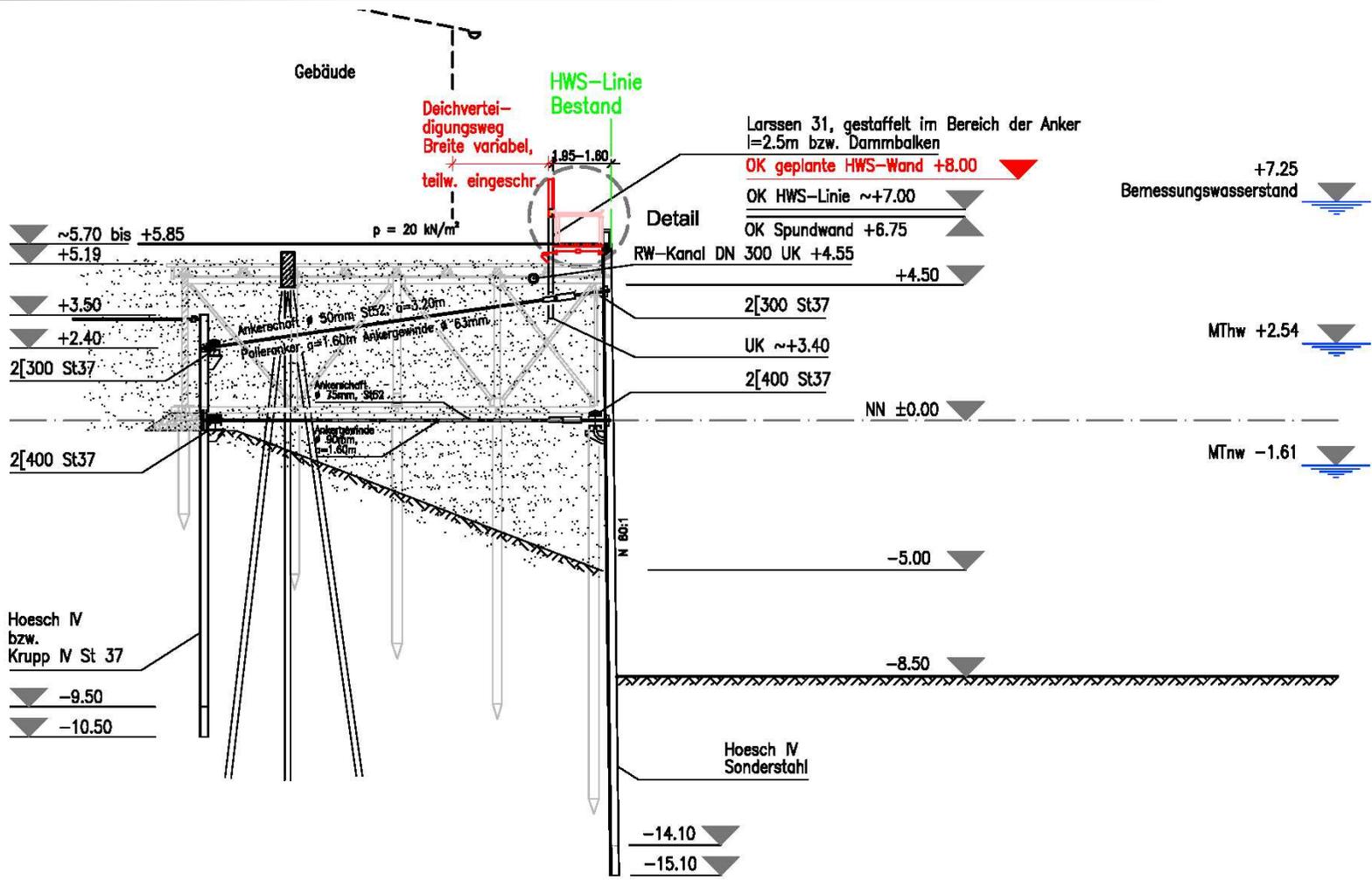
1917-2015GU3

Anlagen-Nr.:

1.4.7

Entnommen aus:

siehe Unterlage unter Ziffer 2.7.7



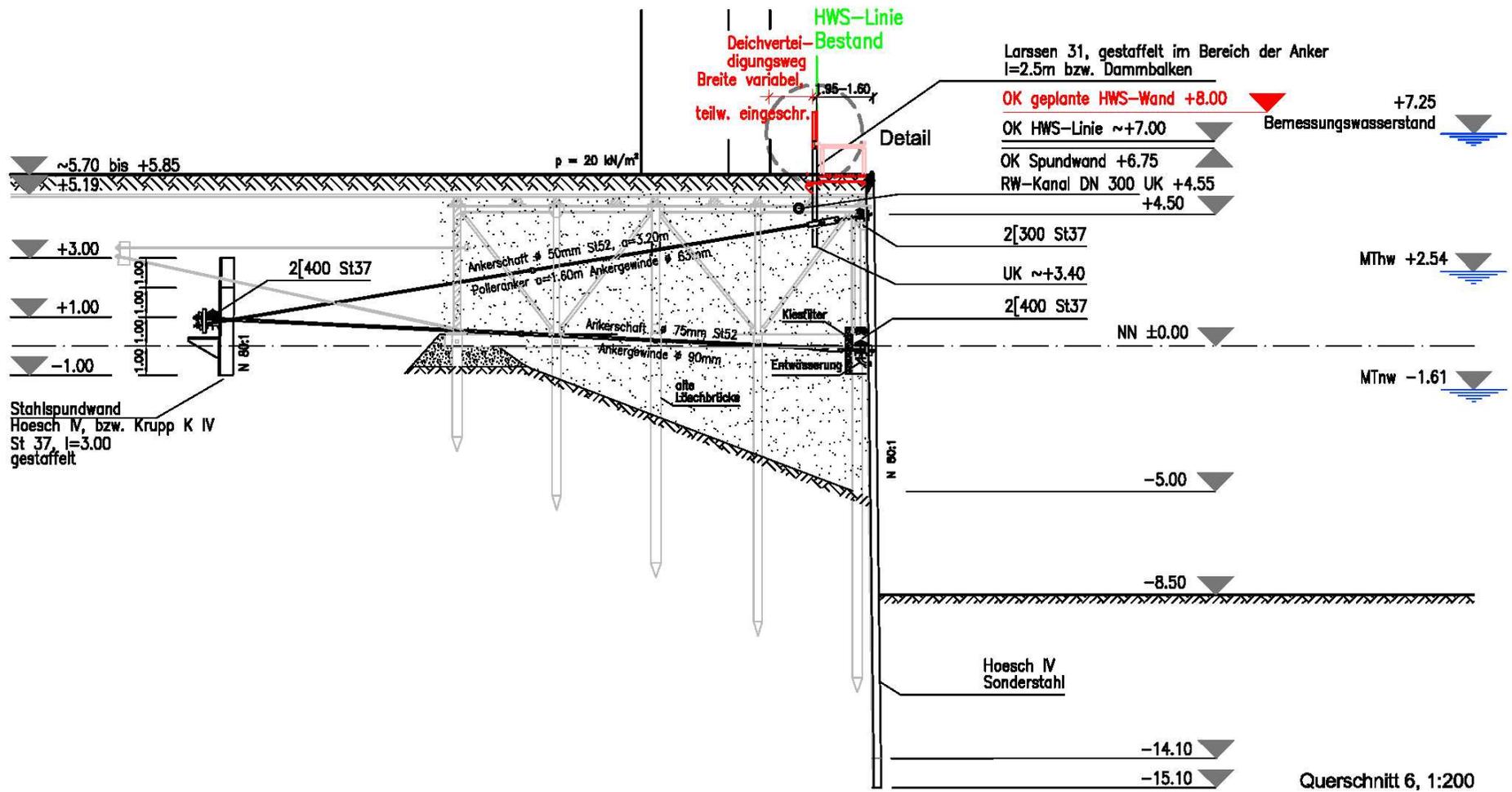
Entnommen aus:
siehe Unterlage unter Ziffer 2.7.8

RI+P
Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH
Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover
Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Querschnitt Stat. 114,3 bis Stat. 118,8

Projekt-Nr.:	1917-2015GU3	Anlagen-Nr.:	1.4.8
--------------	--------------	--------------	--------------



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Querschnitt Stat. 102,8 bis Stat. 114,3 und Stat. 118,8 bis Stat. 125,0

Projekt-Nr.:

1917-2015GU3

Anlagen-Nr.:

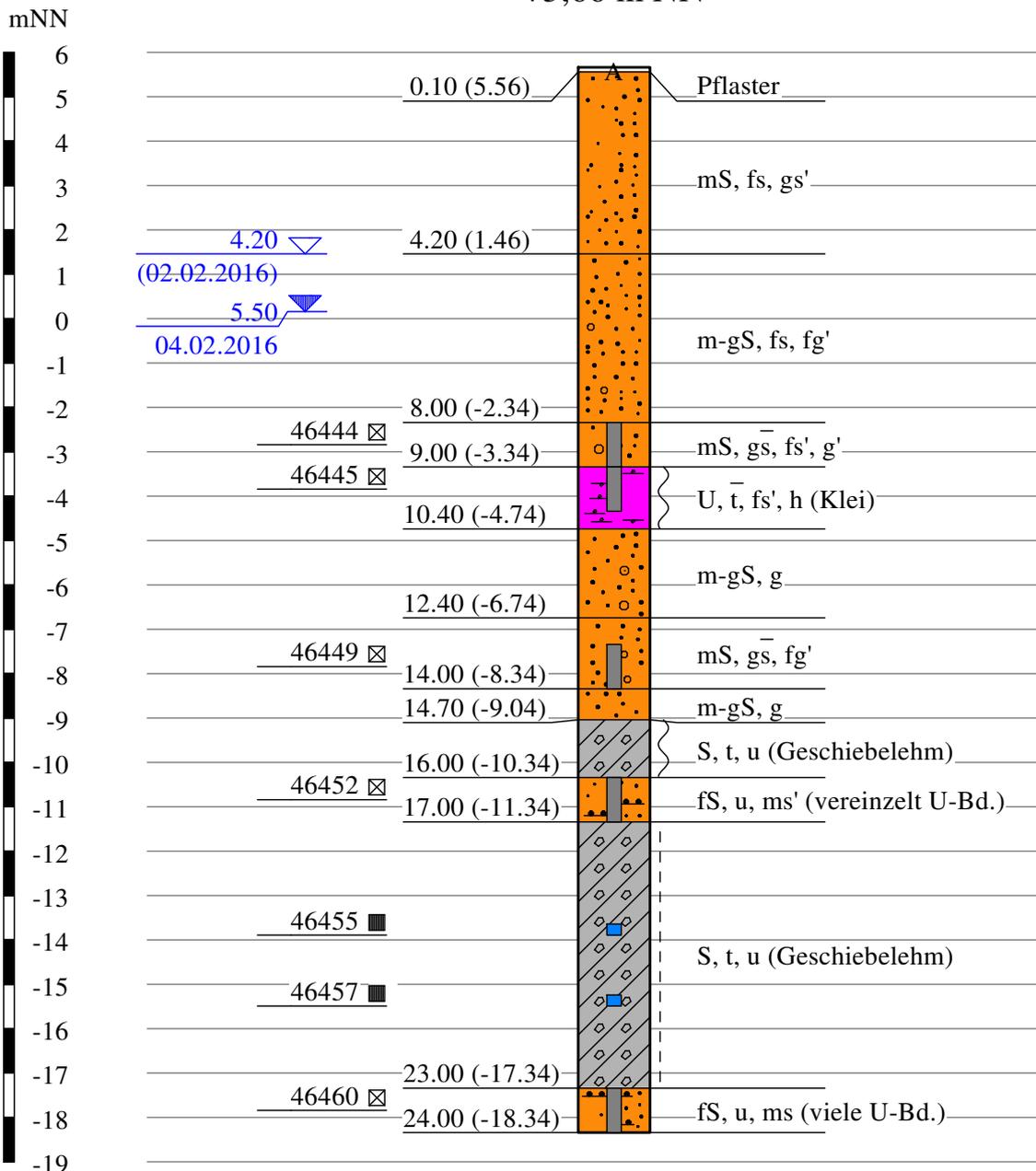
1.4.9

Entnommen aus:

siehe Unterlage unter Ziffer 2.7.9

B 2

+5,66 m NN



Bohrkern

Die Zeichenerklärungen des Bohrprofils sind den Textanlagen A und B zu entnehmen.

Die Lage des Ansatzpunktes der Bohrung ist der Anl. 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

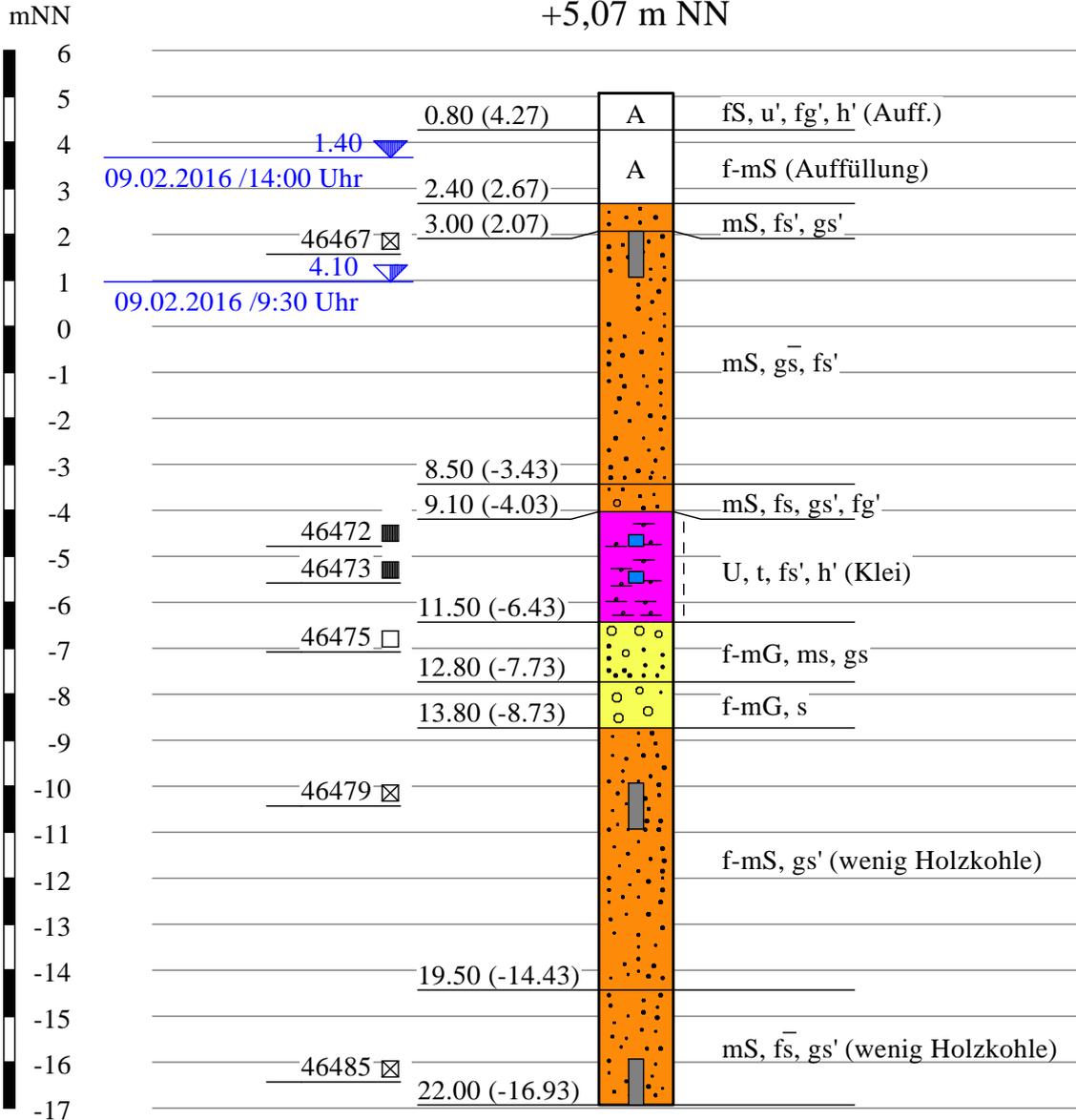
Ergebnisse der Bohrung B 2 vom 02.02. - 04.02.2016
durchgeführt von der Vulhop + Becker GmbH & Co. KG, Rastede

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: 2.1

B 3

+5,07 m NN



Bohrkern

Die Zeichenerklärungen des Bohrprofils sind den Textanlagen A und B zu entnehmen.

Die Lage des Ansatzpunktes der Bohrung ist der Anl. 1.2 zu entnehmen.

RI+P
 Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
 + Partner GmbH
 Herrenhäuser Kirchweg 19
 30167 Hannover
 Telefon (0511) 708875
 Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
 Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

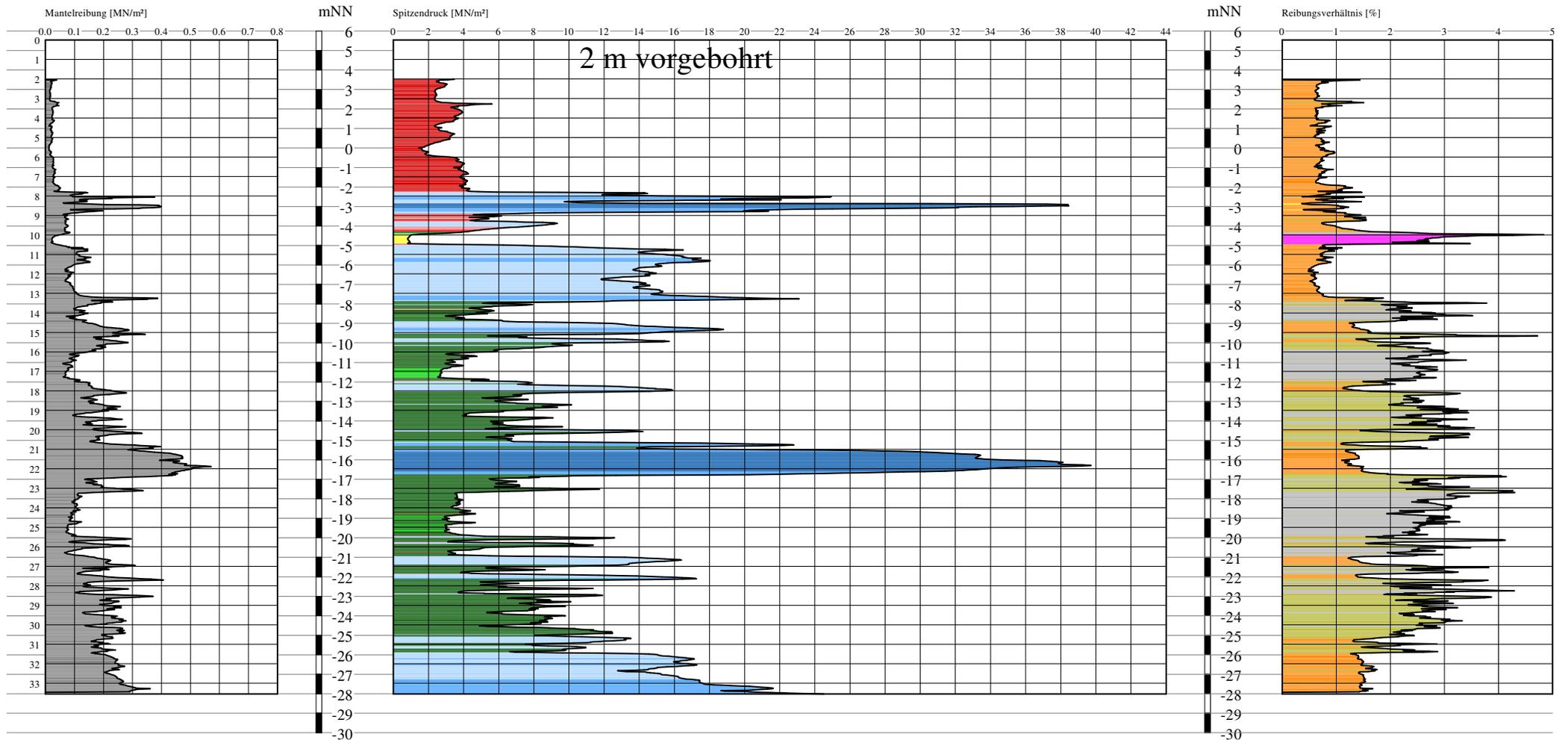
Ergebnisse der Bohrung B 3 vom 08.02. - 09.02.2016
 durchgeführt von der Vulhop + Becker GmbH & Co. KG, Rastede

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: 2.2

CPT-Ü 118

+5,54 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

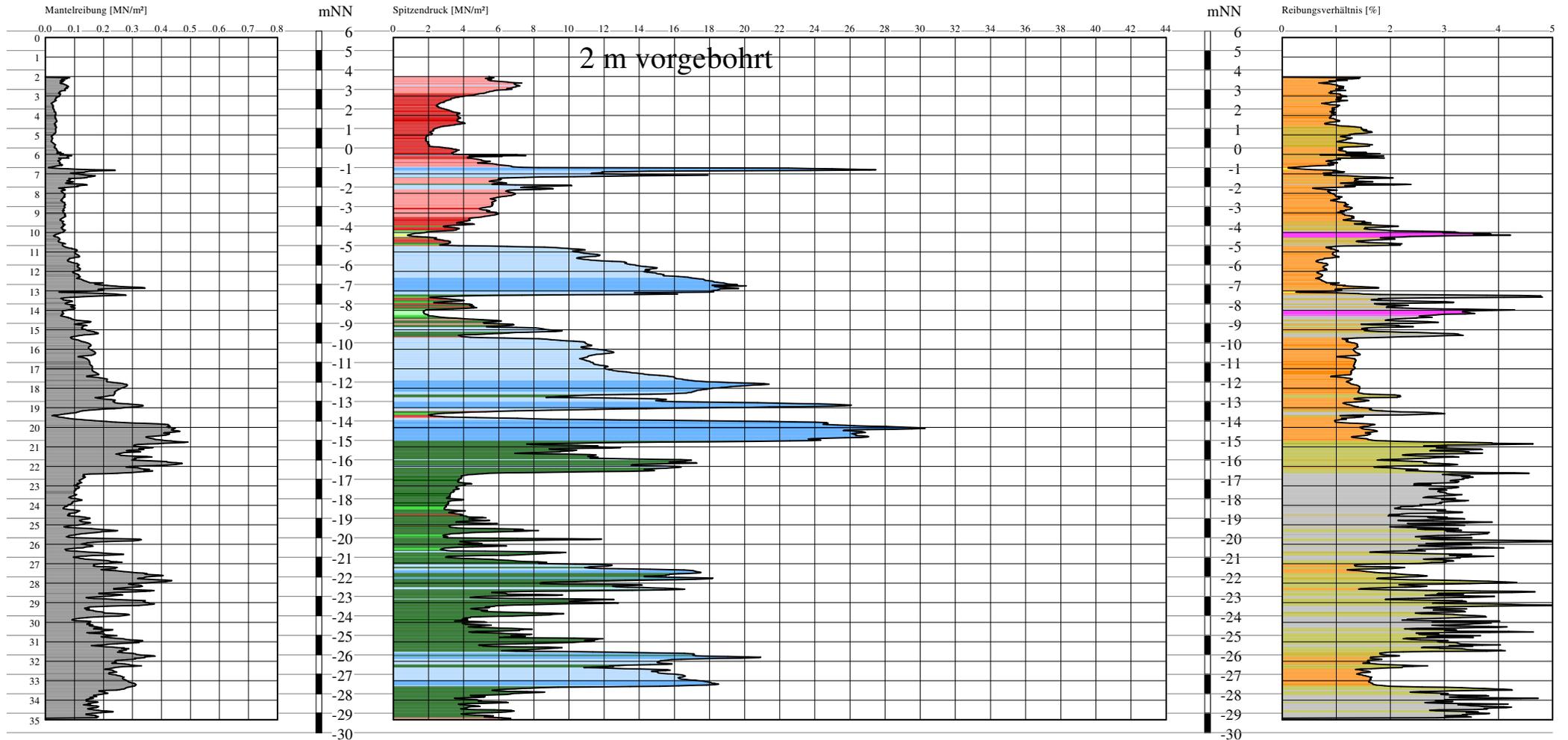
Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 118 vom 28. April 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.1

CPT-Ü 119

+5,67 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 119 vom 04. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

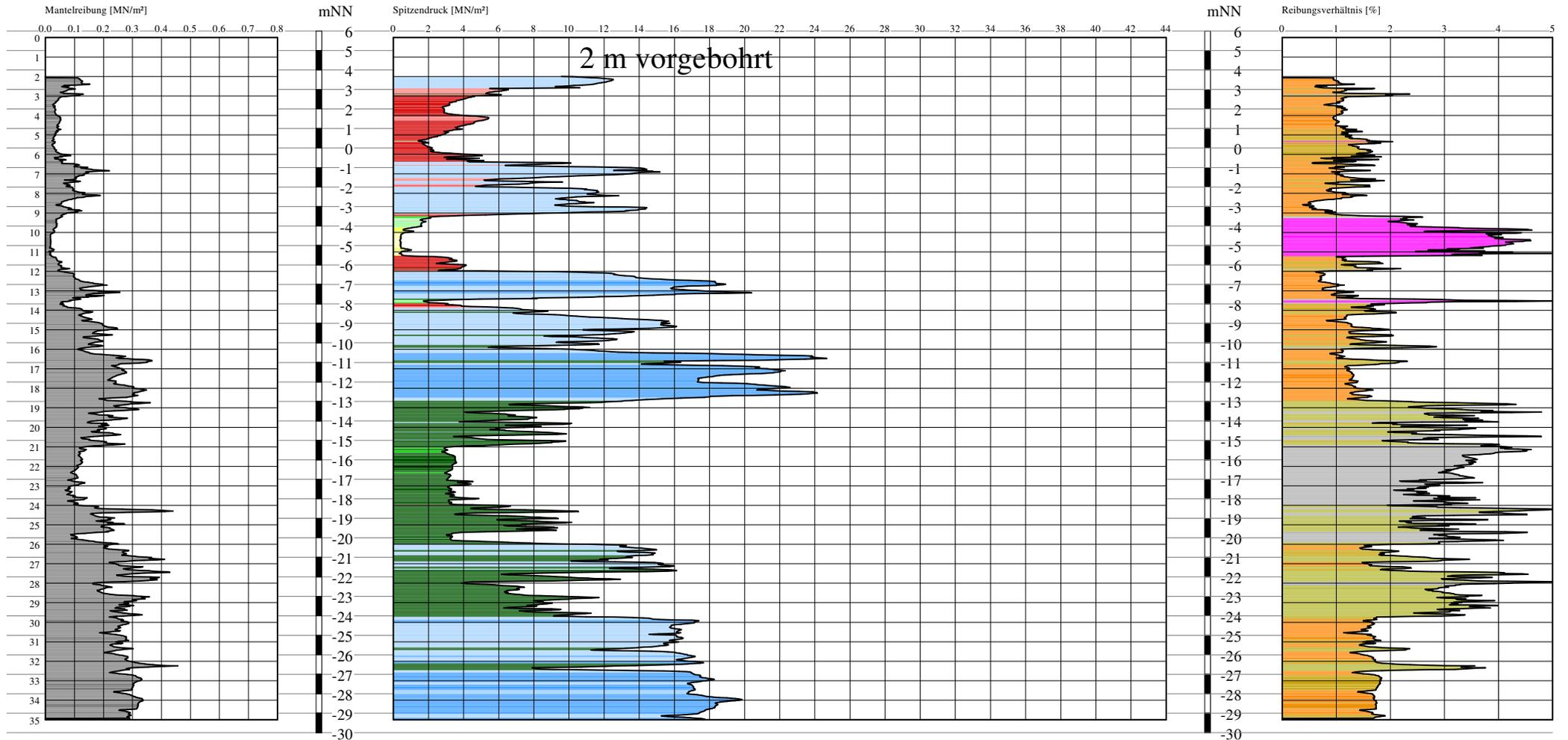
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.2

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 120

+5,67 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 120 vom 04. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

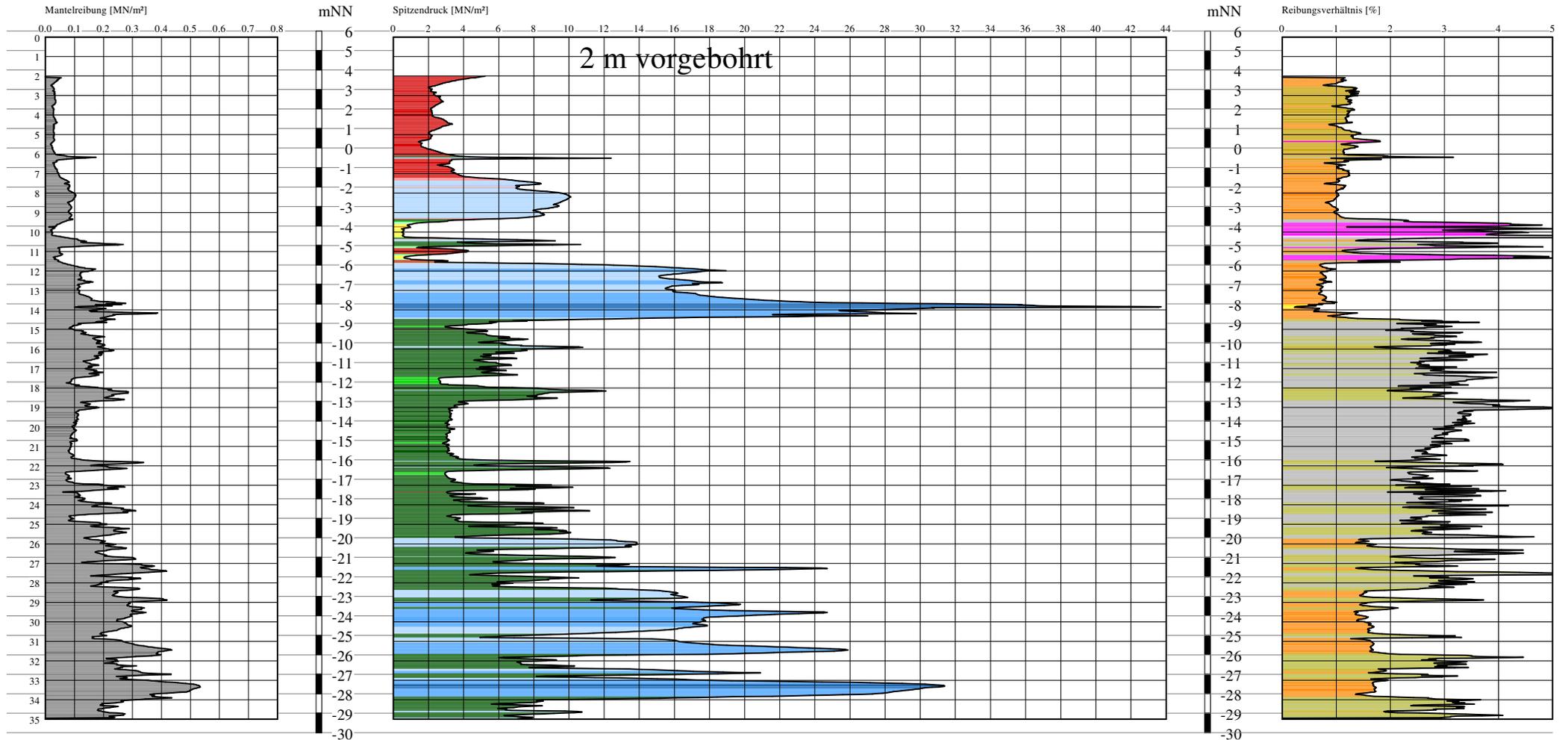
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.3

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 121

+5,69 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 121 vom 04. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

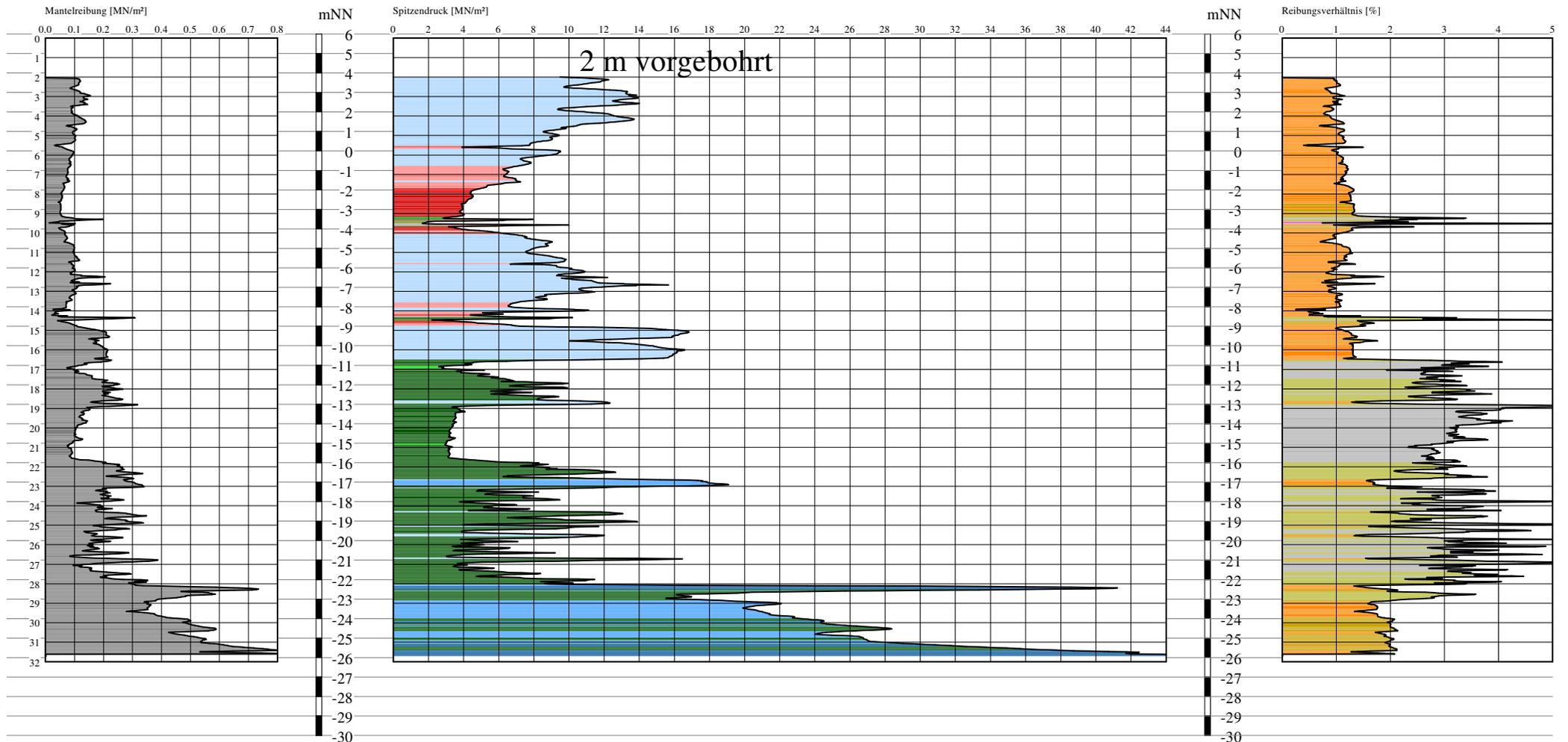
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.4

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 122

+5,79 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 122 vom 05. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

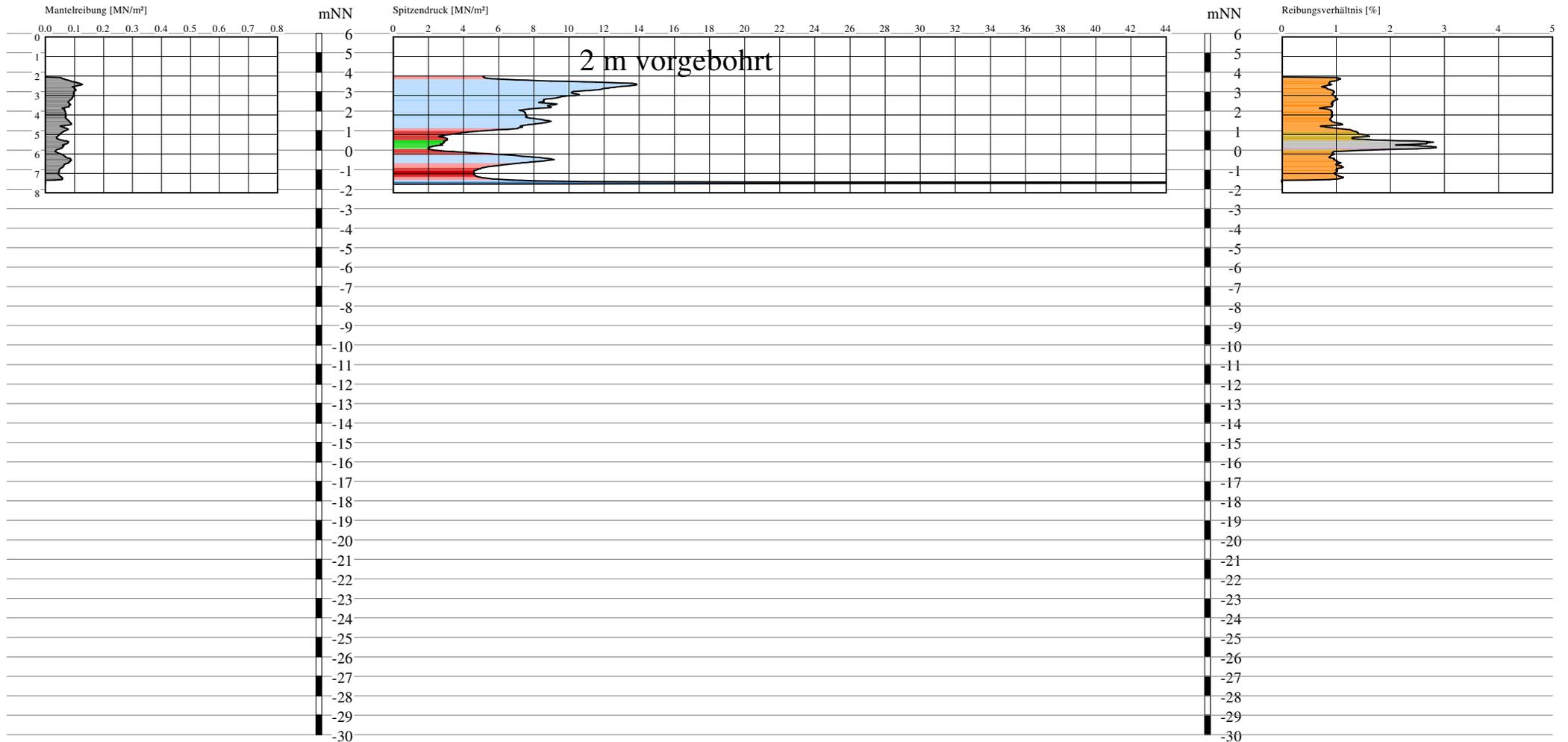
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.5

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 123

+5,81 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 123 vom 05. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

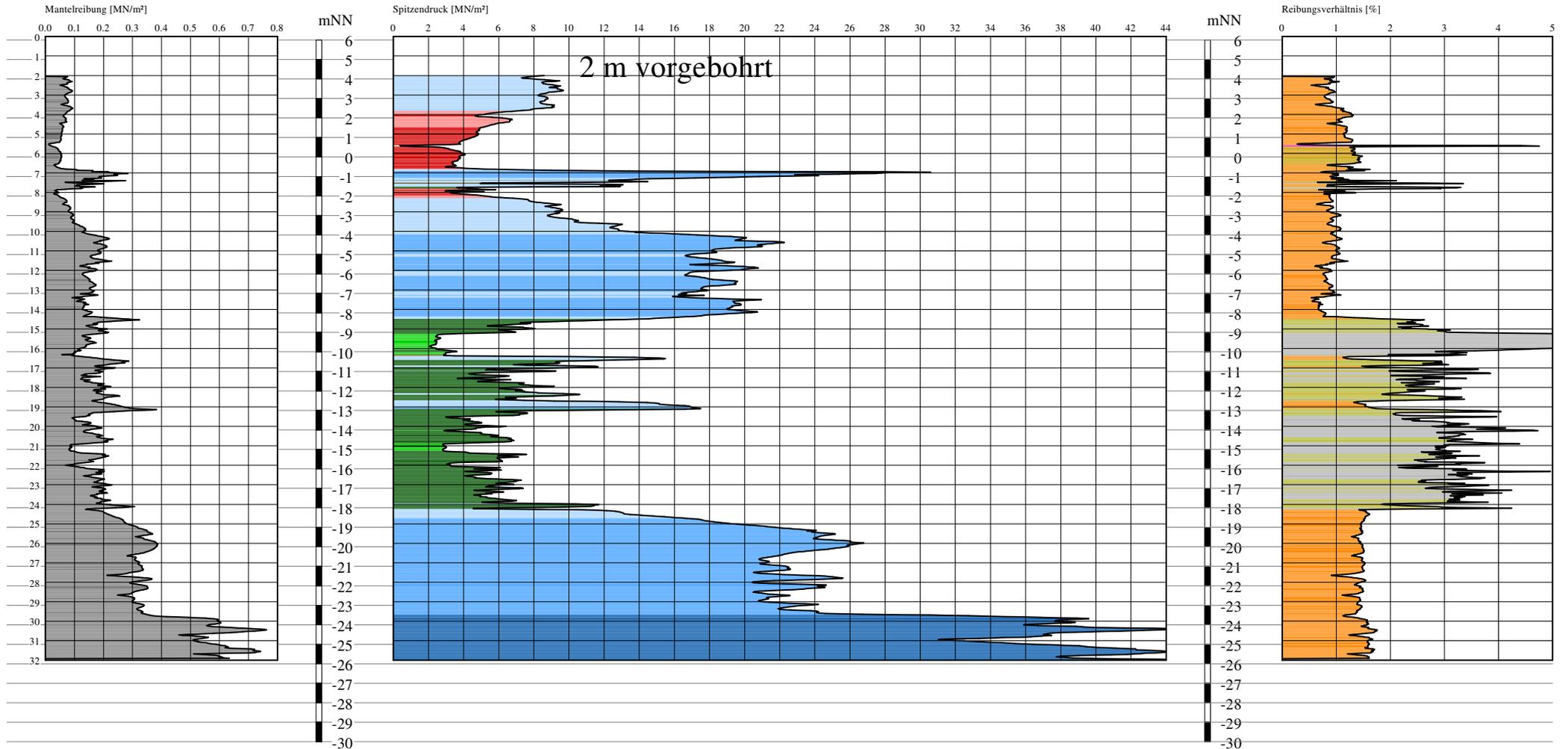
Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.6

CPT-Ü 124

+6,18 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 124 vom 04. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

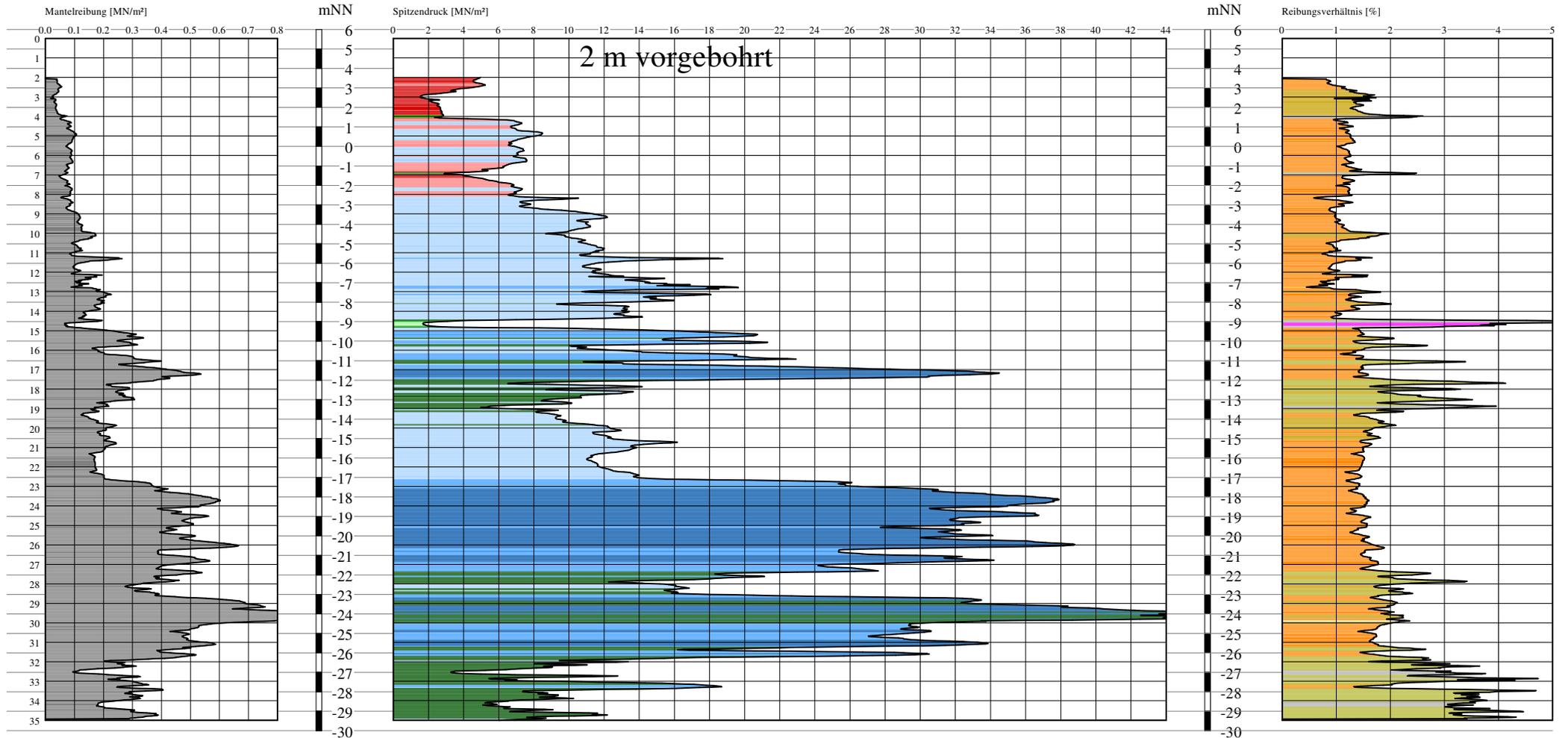
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.7

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 125

+5,54 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

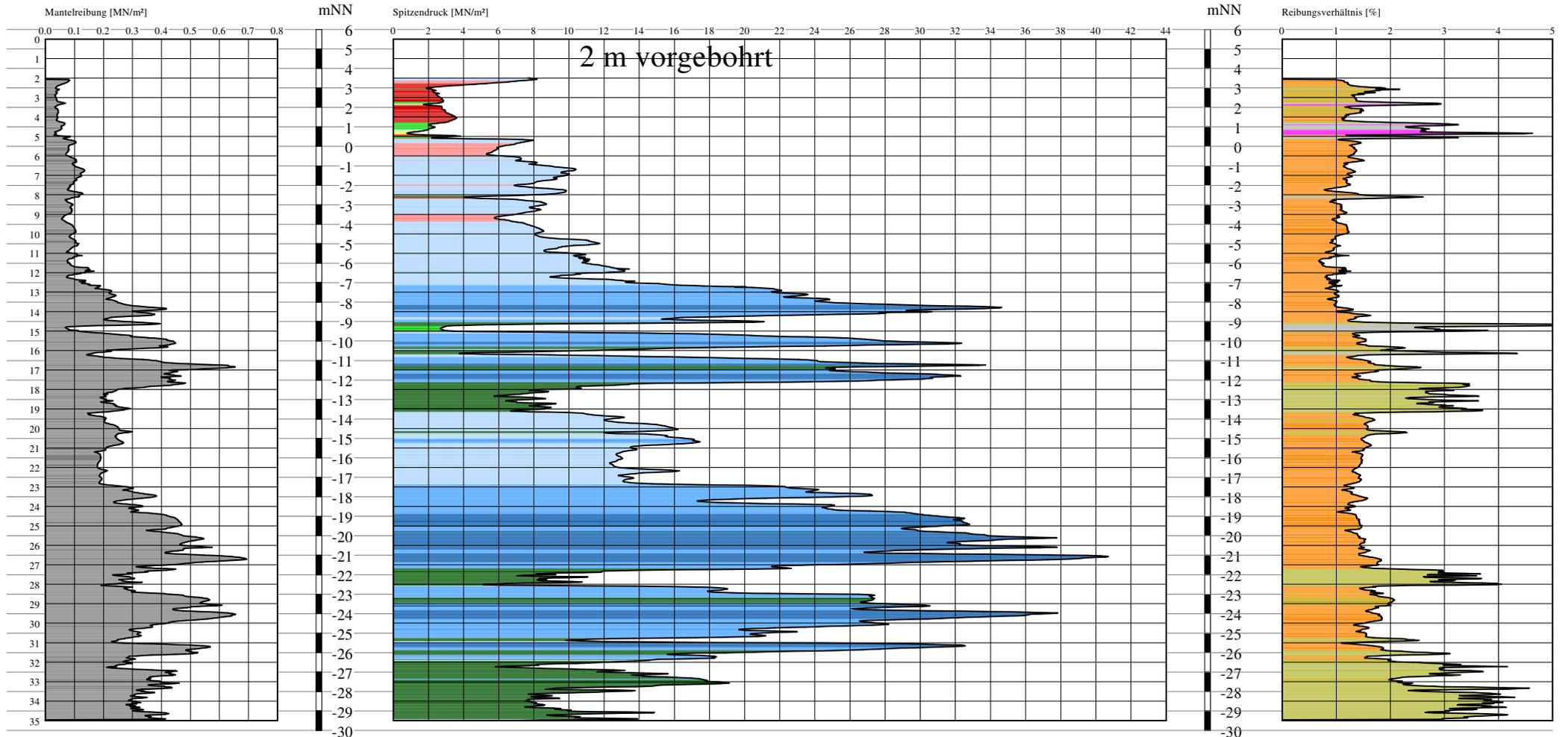
Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 125 vom 05. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.8

CPT-Ü 126

+5,51 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 126 vom 05. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

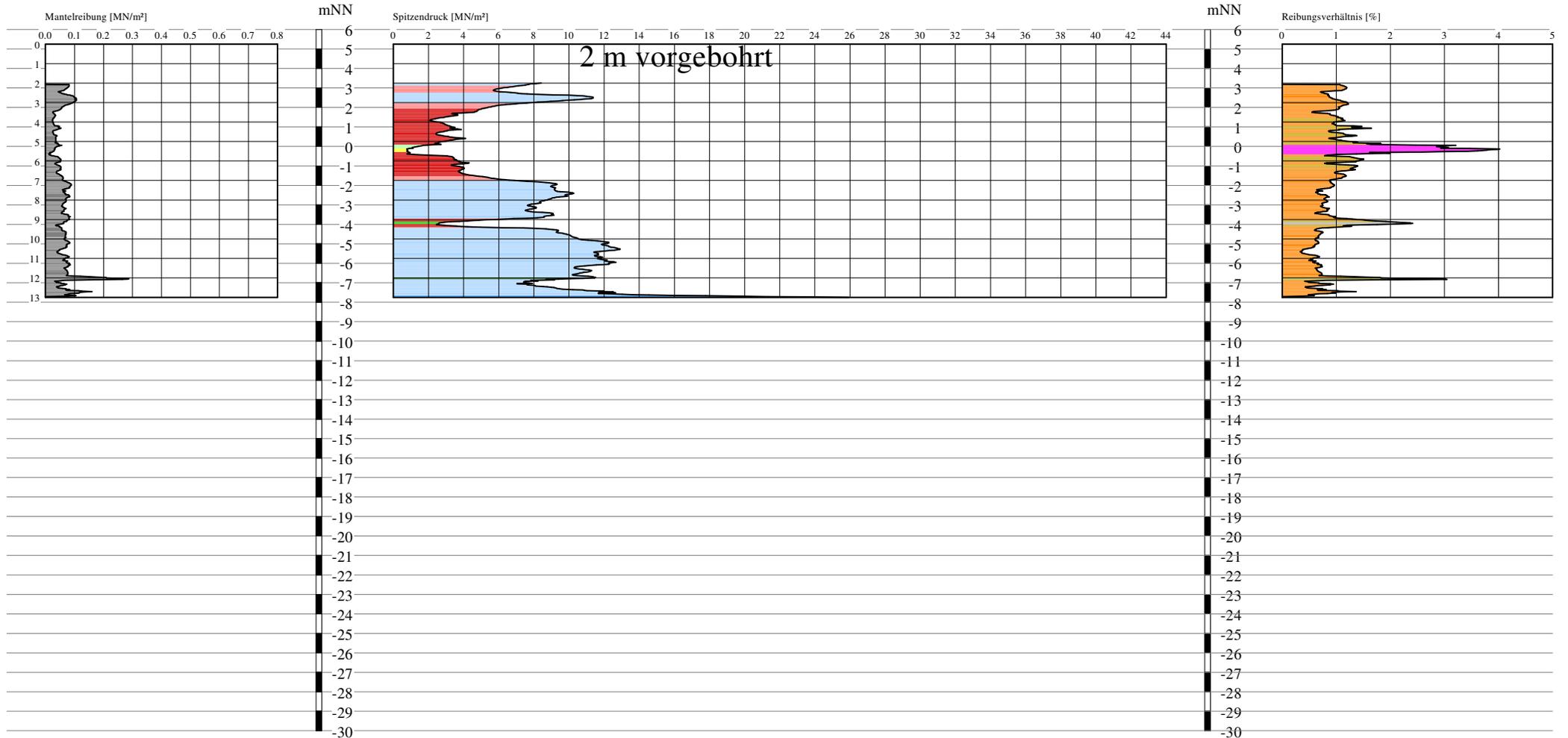
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.9

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 127

+5,25 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 127 vom 29. April 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

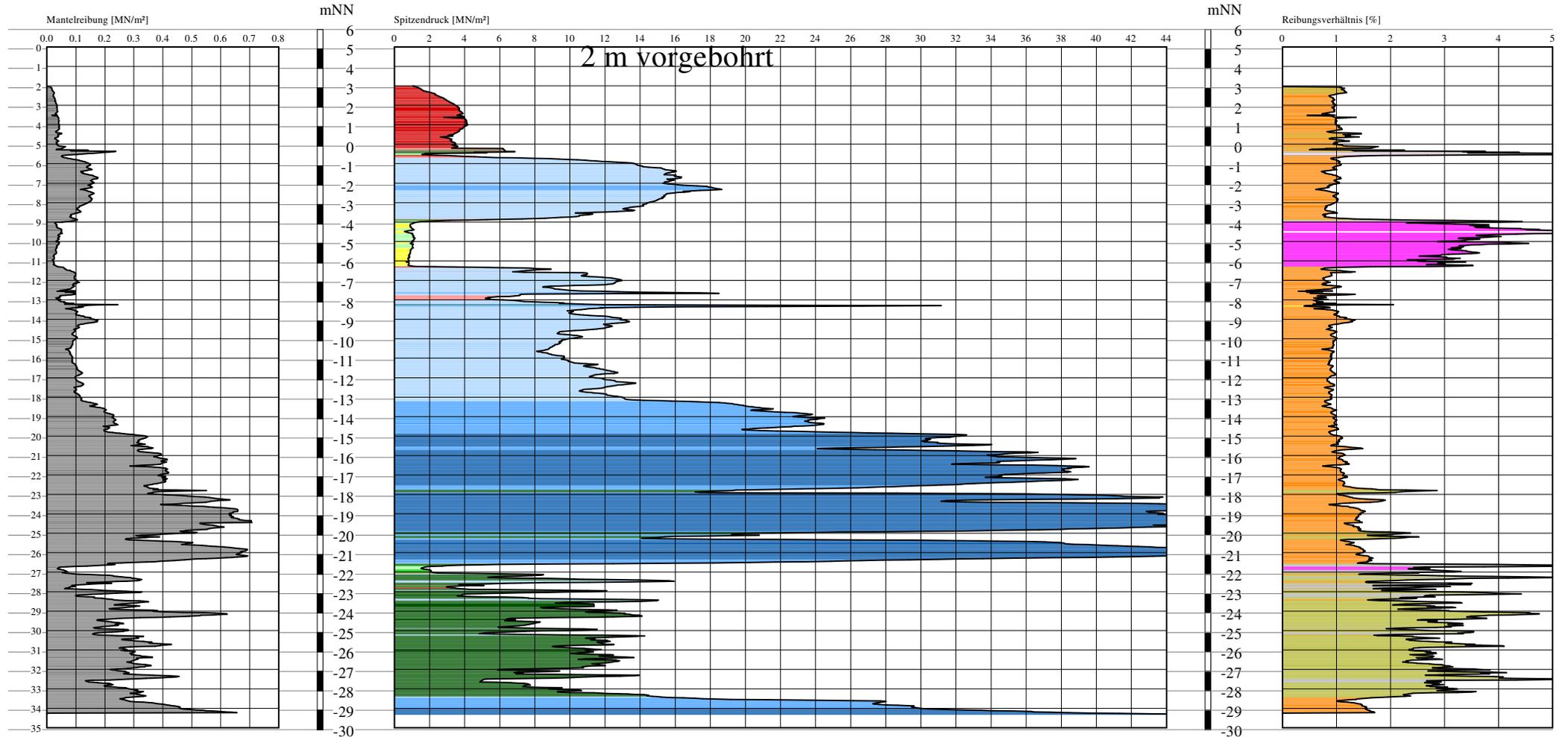
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.10

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 128b

+5,10 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 128b vom 3. Mai 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH, Lilienthal)

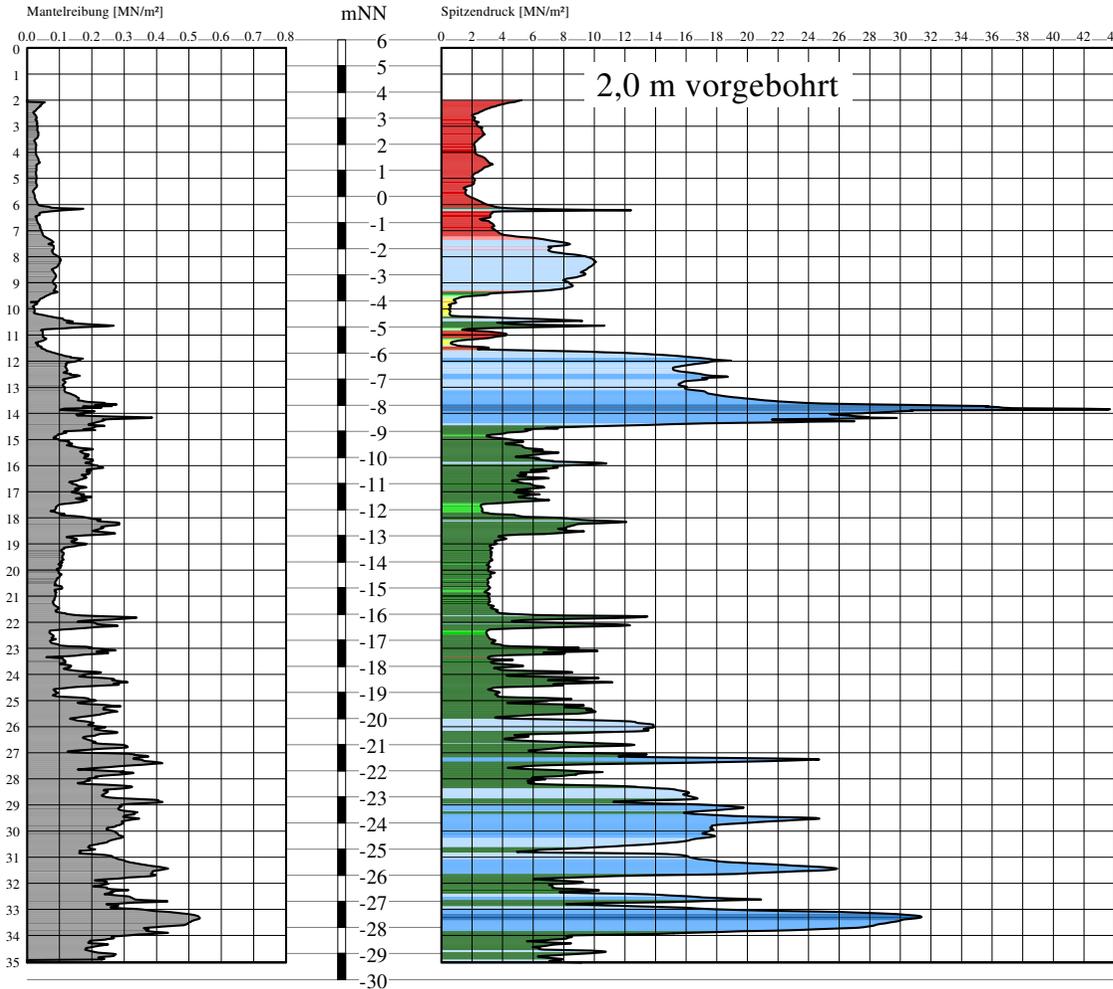
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 3.11

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

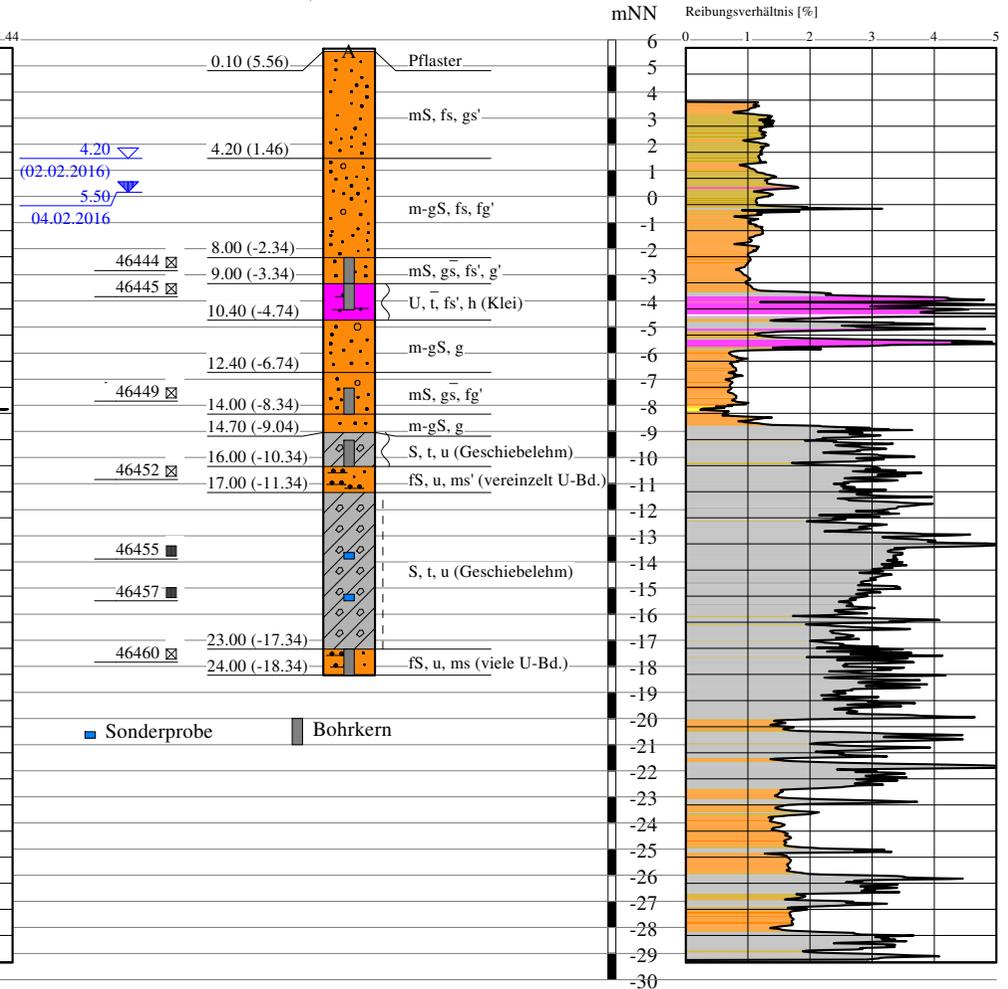
CPT-Ü 121

+5,69 mNN



B 2

+5,66 m NN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

Die Lage der Ansatzpunkte der Baugrund-
erkundungen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 121 (2010) neben der Bohrung B 2 (2016)
durchgeführt von der Fugro Consult GmbH und von der Vulhop + Becker GmbH Co. KG

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

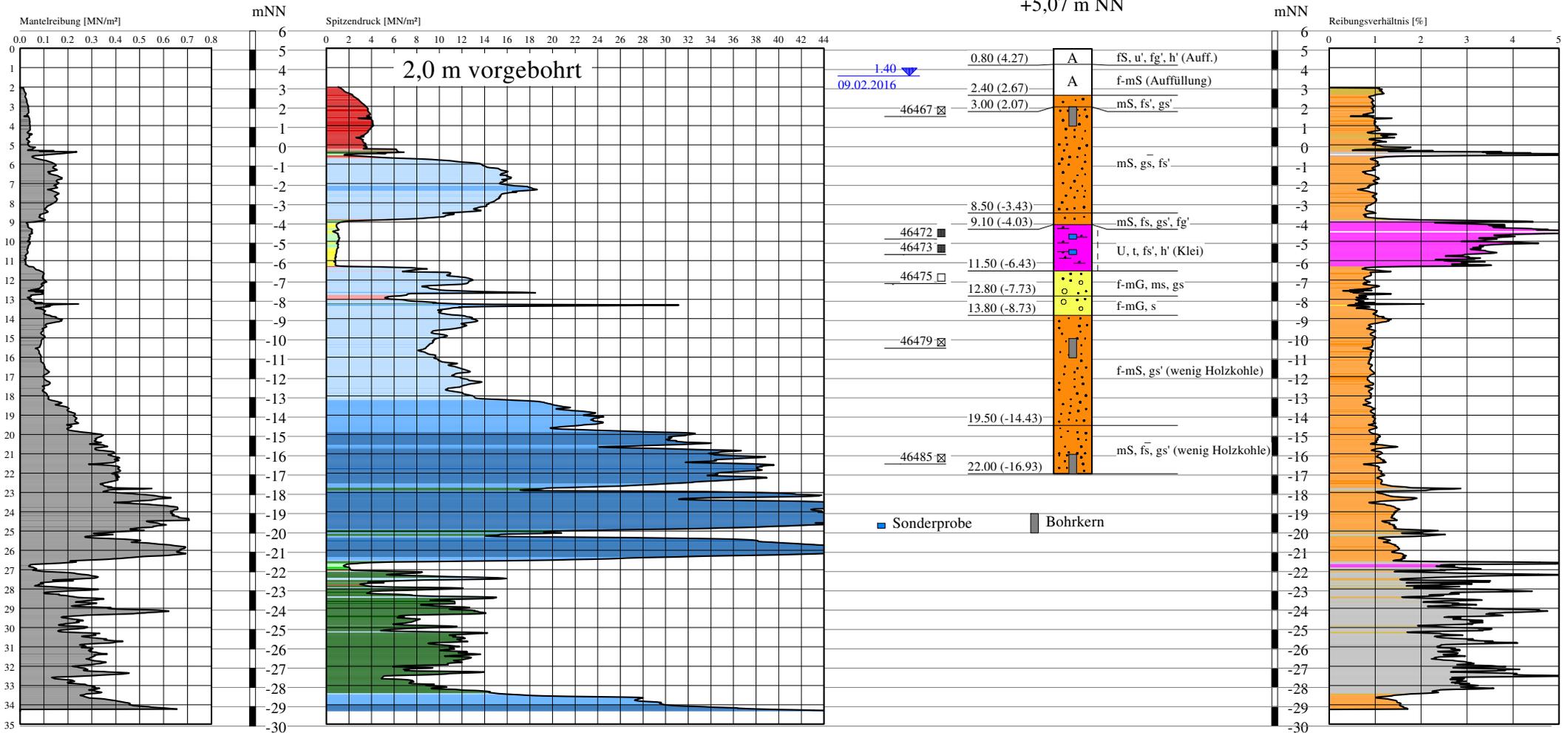
Anlagen-Nr.: 4.1

CPT-Ü 128b

+5,10 mNN

B 3

+5,07 m NN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 128b (2010) neben der Bohrung B 3 (2016)
durchgeführt von der Fugro Consult GmbH und von der Vulhop + Becker GmbH Co. KG

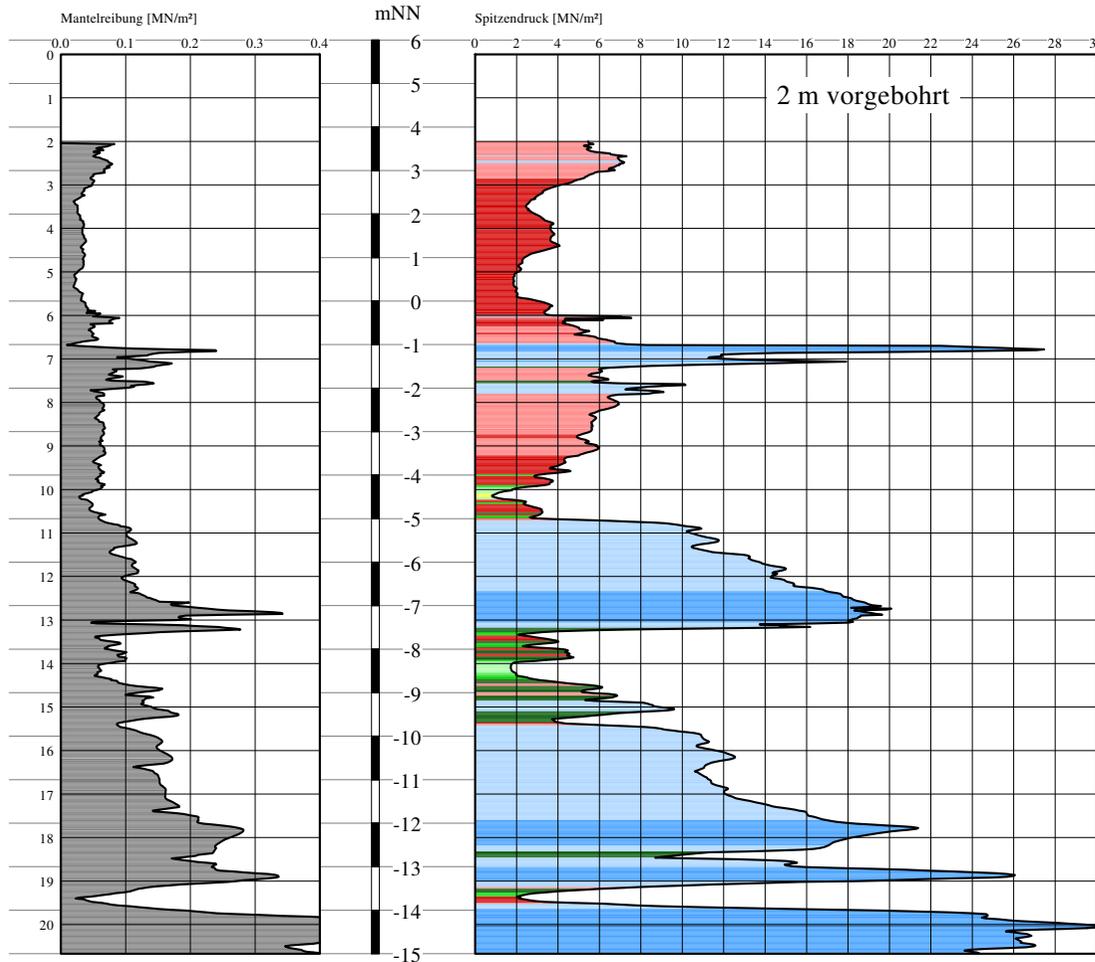
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: 4.2

Die Lage der Ansatzpunkte der Baugrund-
erkundungen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

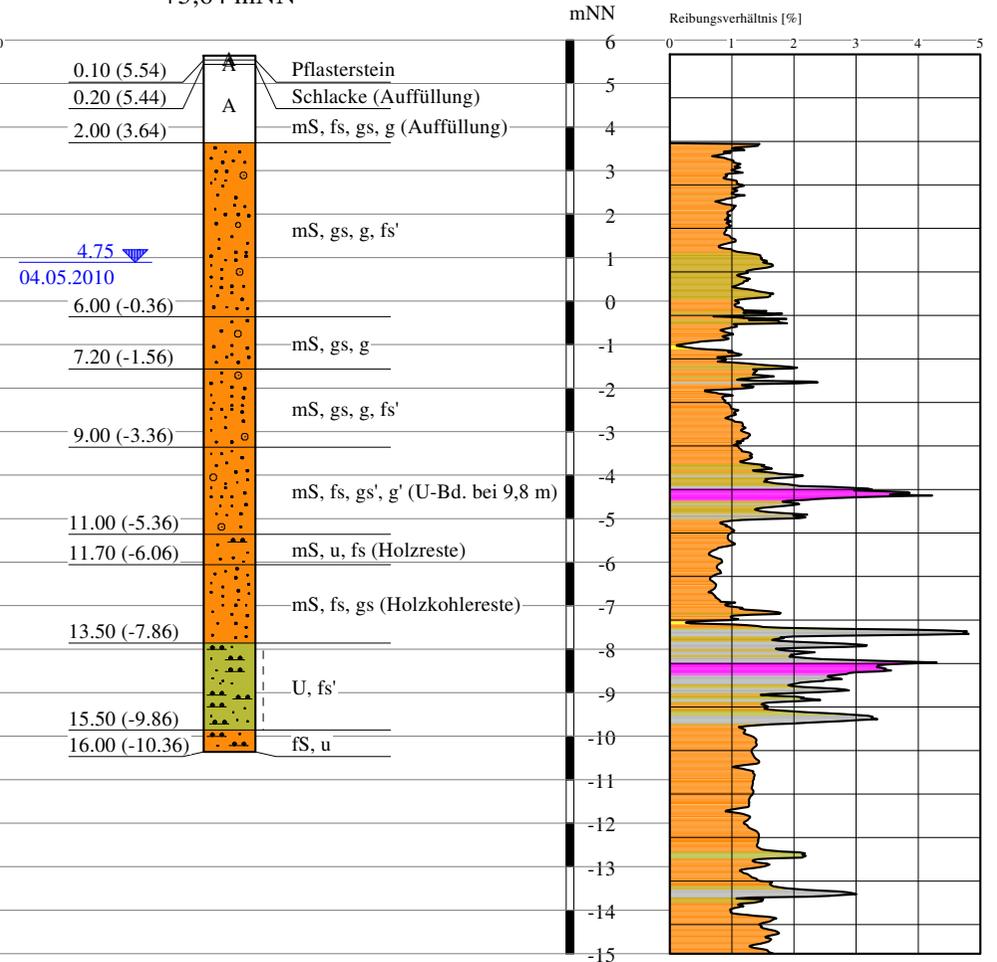
CPT-Ü 119

+5,67 mNN



BS-119*

+5,64 mNN



*Bodenansprache lt. Bohrmeister

Die Lage der Ansatzpunkte der Baugrund-
erkundungen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

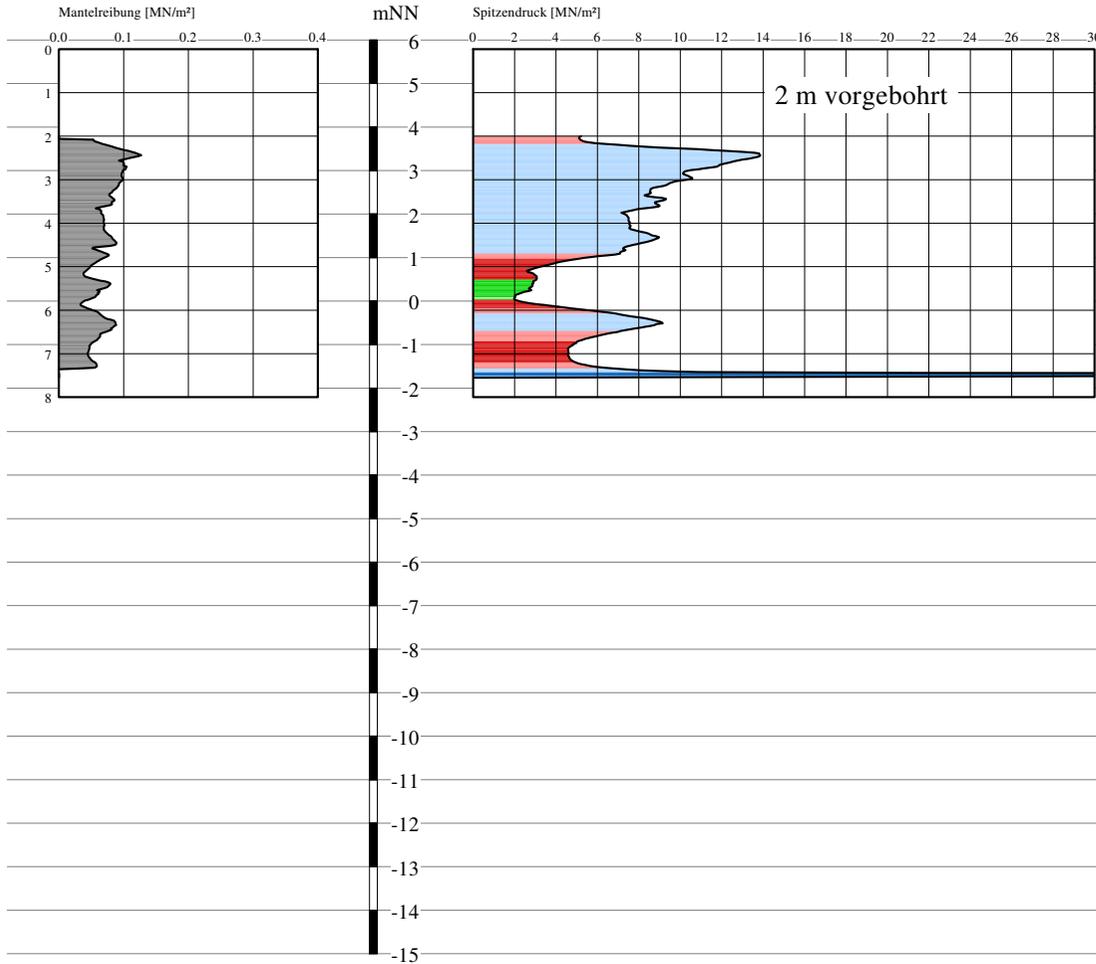
Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 119 neben der Kleinbohrung BS-119 aus 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH und von der Worsweder Baugrund GmbH)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 4.3

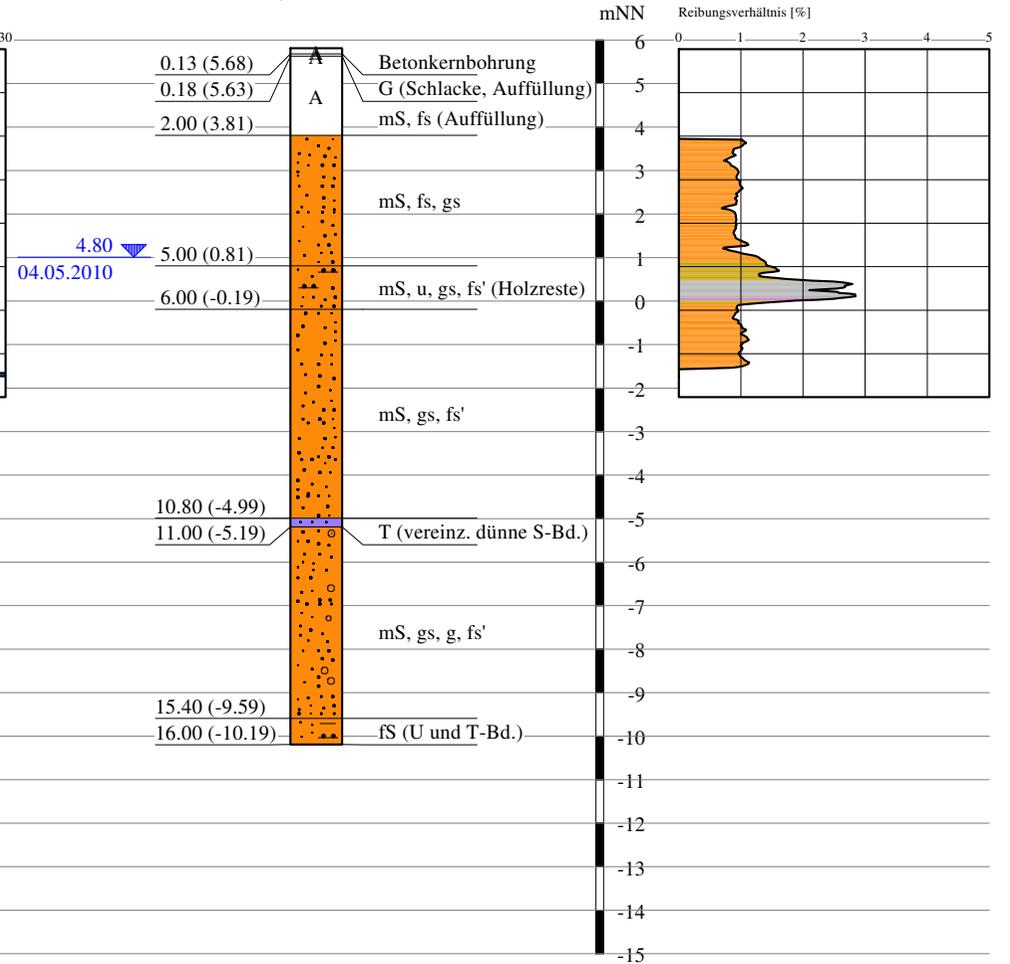
CPT-Ü 123

+5,79 mNN



BS-123*

+5,81 mNN



*Bodenansprache lt. Bohrmeister

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

Die Lage der Ansatzpunkte der Baugrund-
erkundungen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

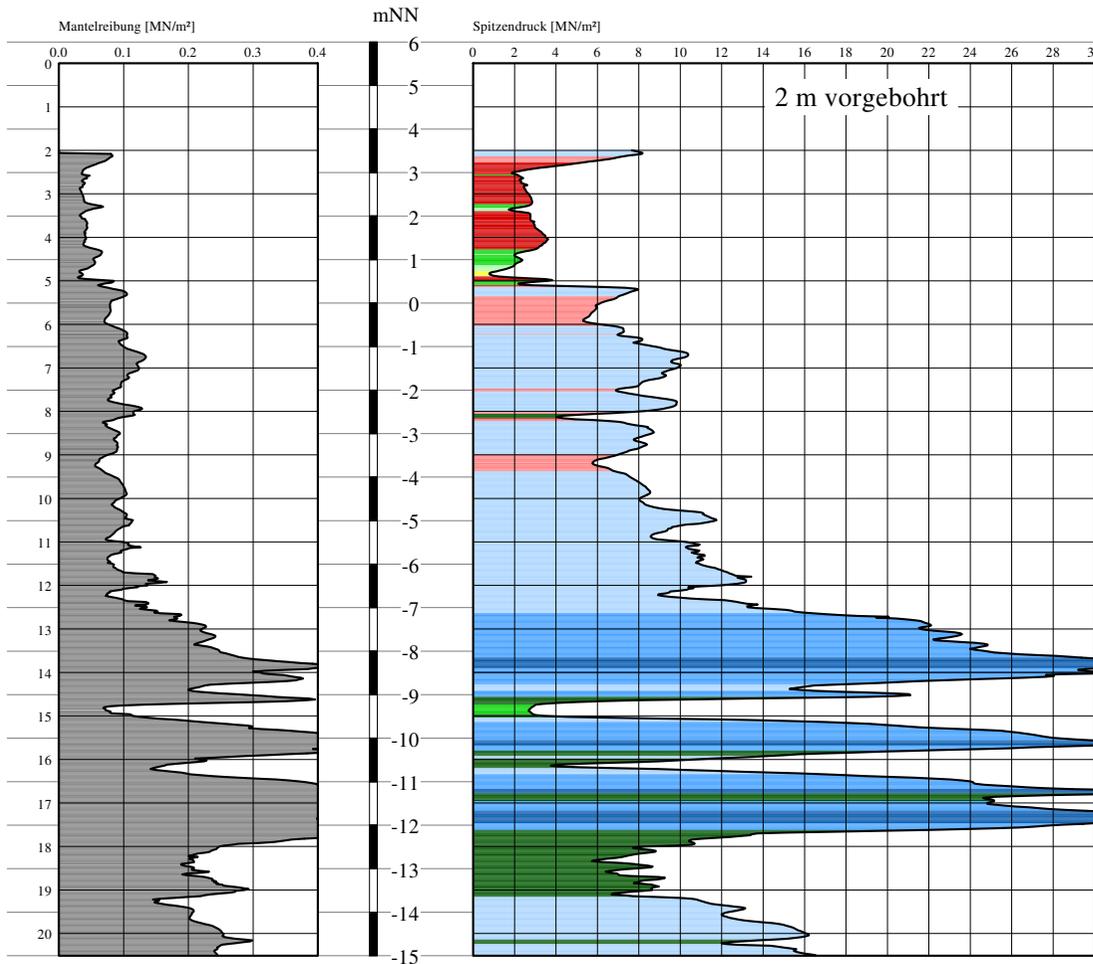
Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 123 neben der Kleinbohrung BS-123 aus 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH und von der Worpweder Baugrund GmbH)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 4.4

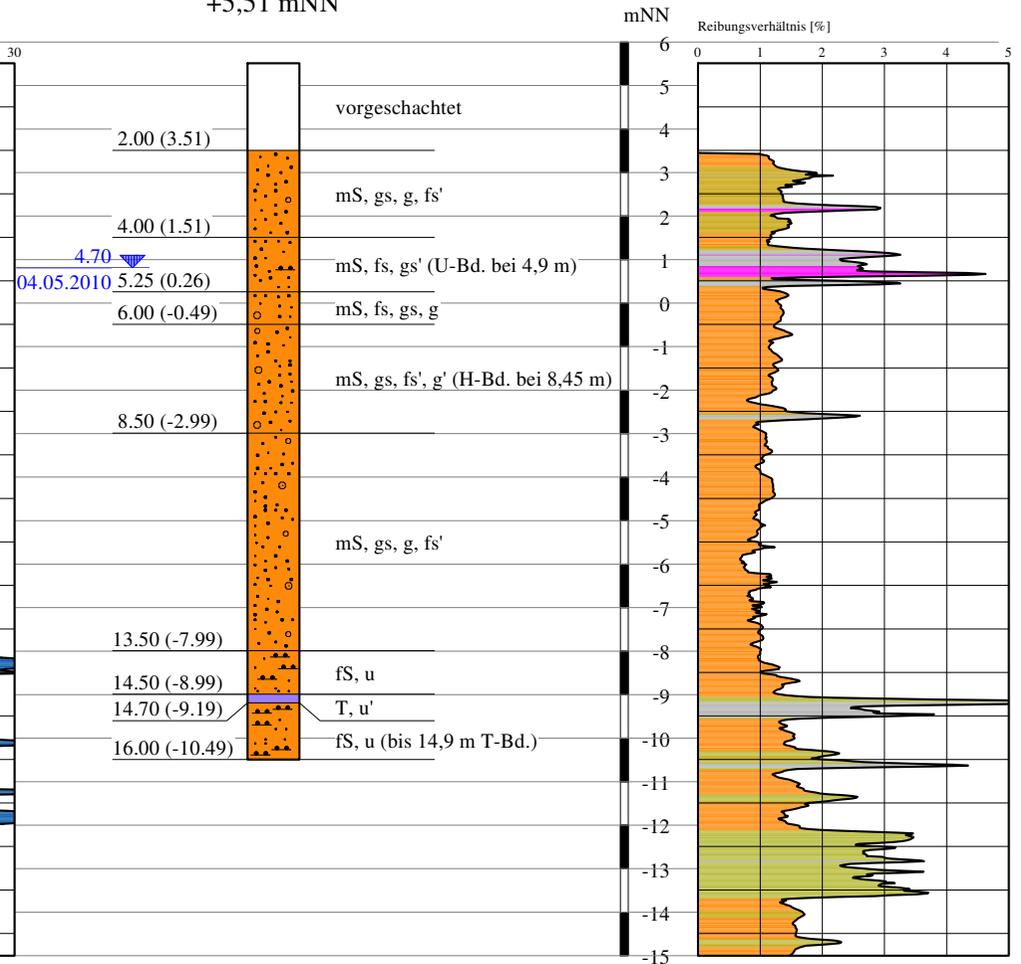
CPT-Ü 126

+5,51 mNN



BS-126*

+5,51 mNN



*Bodenansprache lt. Bohrmeister

Die Lage der Ansatzpunkte der Baugrund-
erkundungen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

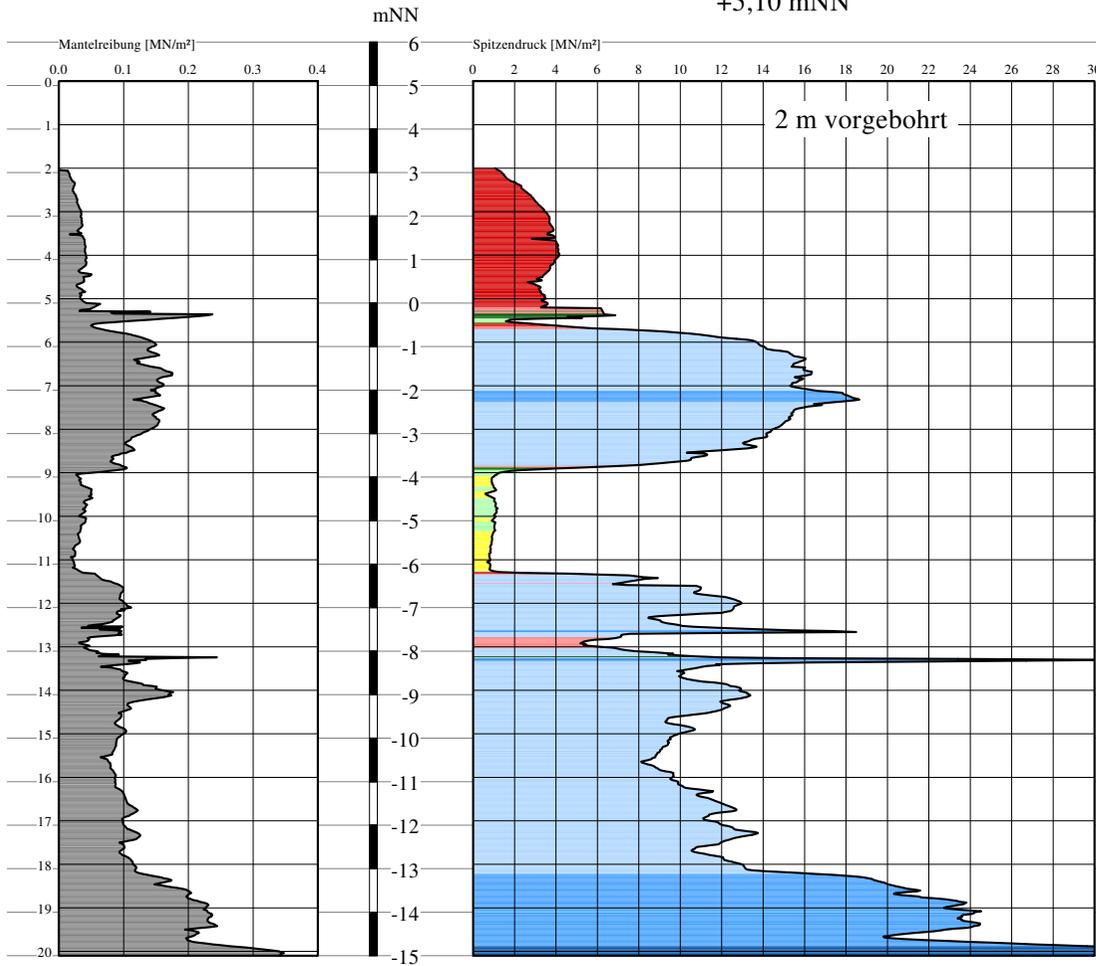
Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 126 neben der Kleinbohrung BS-126 aus 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH und von der Worsweder Baugrund GmbH)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 4.5

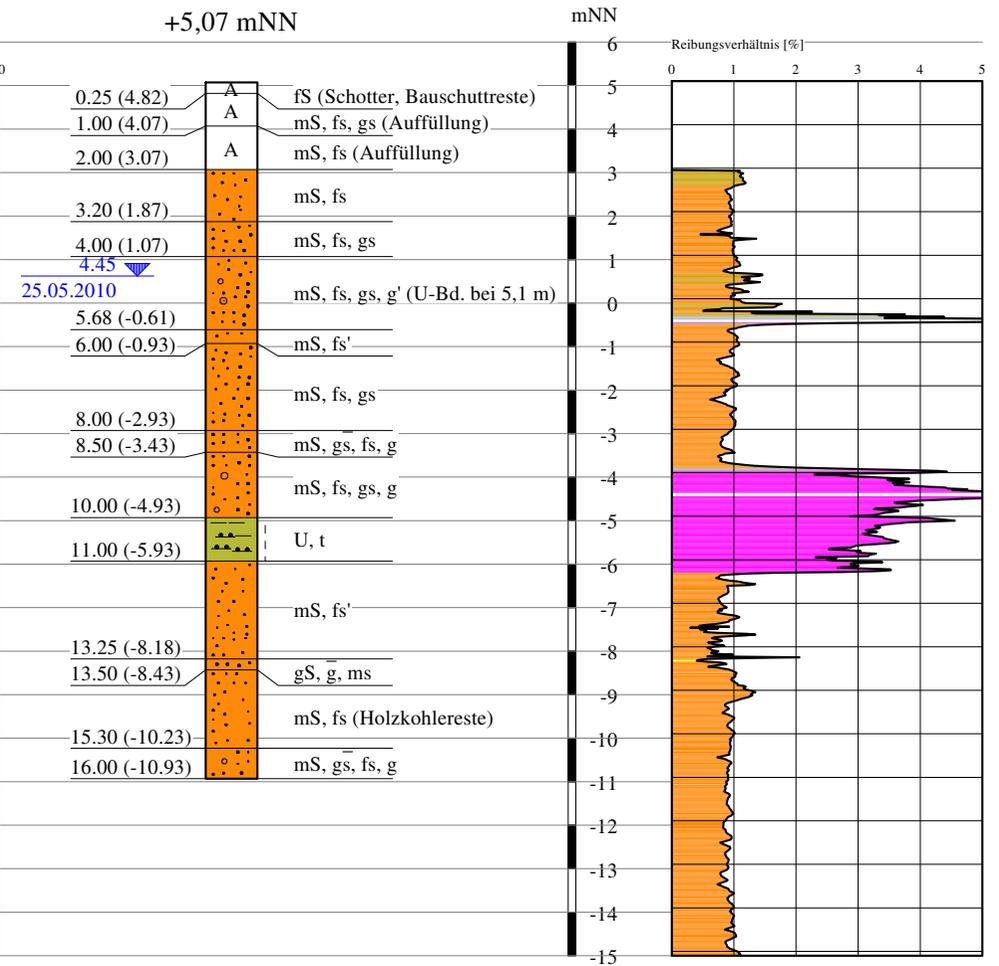
CPT-Ü 128b

+5,10 mNN



BS-128*

+5,07 mNN



*Bodenansprache lt. Bohrmeister

Die Lage der Ansatzpunkte der Baugrund-erkundungen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

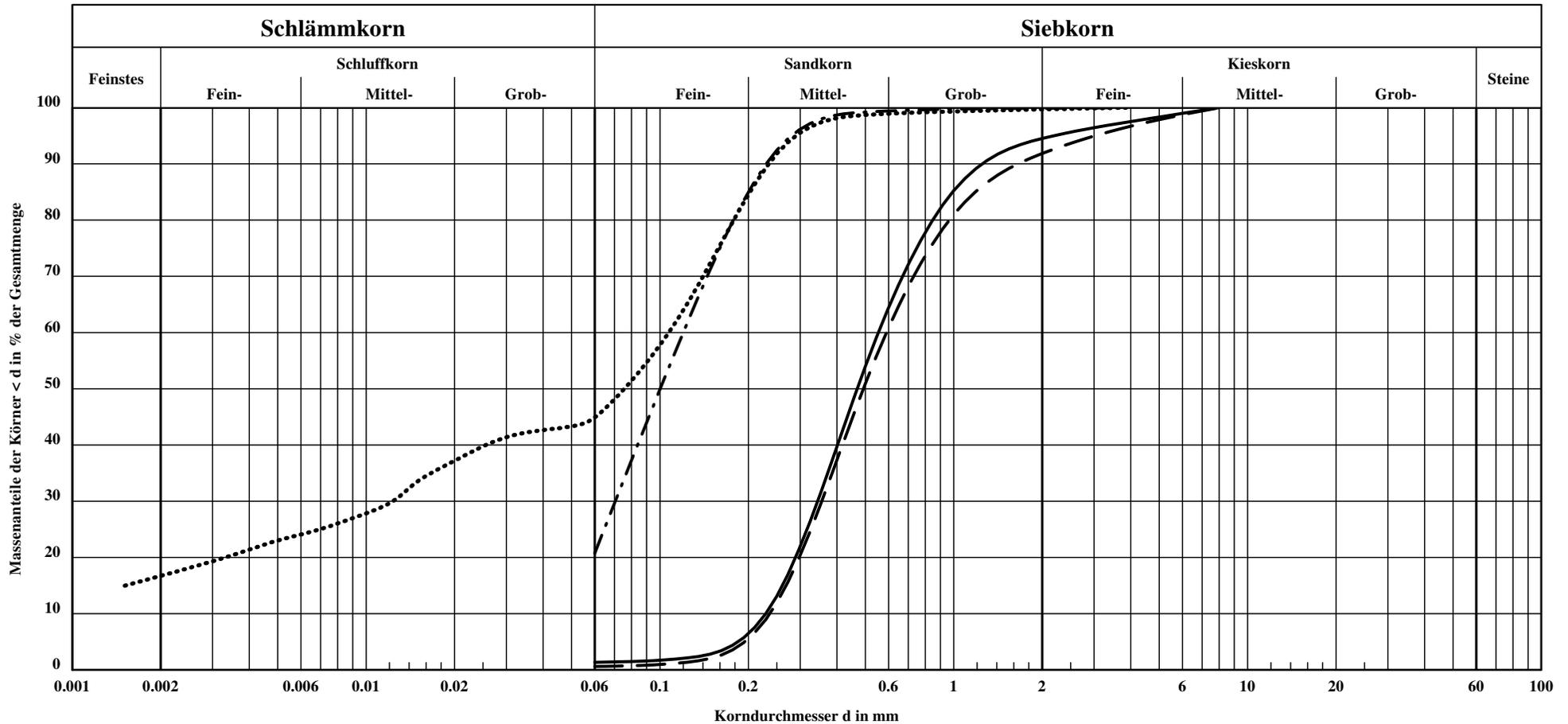
WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 128b neben der Kleinbohrung BS-128 aus 2010
(durchgeführt von der Fugro Consult GmbH und von der Worsweder Baugrund GmbH)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 4.6



Signatur:	Probe-Nr.:	Bohrung	Tiefe	Bodenart	w [-]	wL [-]	wP [-]	Ip [-]	Ic [-]	k-Wert nach Beyer [m/s]
————	46444	B 2	8,0 - 9,0 m	mS, gs, fs', g'						$5.3 \cdot 10^{-4}$
-----	46449	B 2	13,0 - 14,0 m	mS, gs, fg'						$5.6 \cdot 10^{-4}$
- . - . - .	46452	B 2	16,0 - 17,0 m	fS, u, ms' (vereinzelt U-Bd.)						-
.....	46455	B 2	19,3 - 19,55 m	S, t, u (Geschiebelehm)	0,188					-

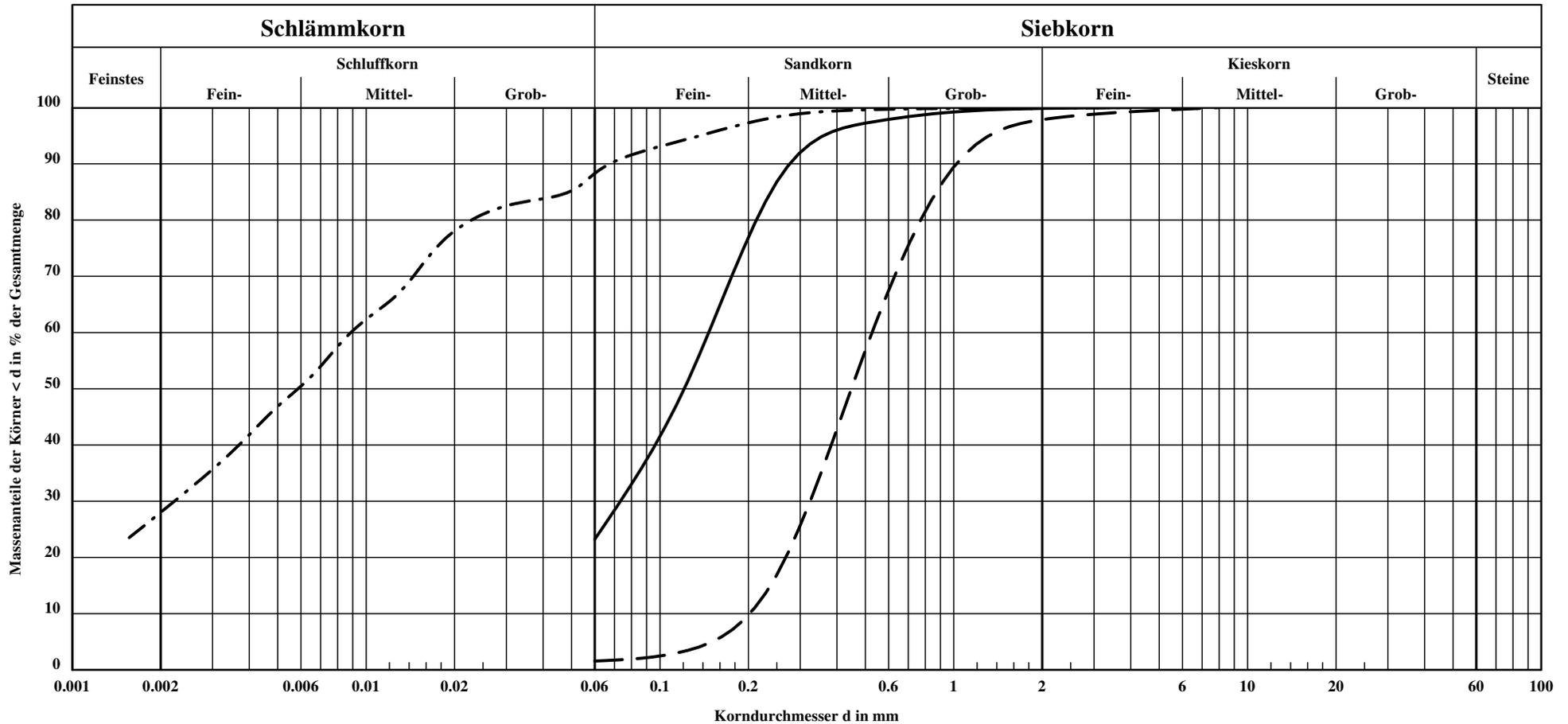
RI+P
 Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
 + Partner GmbH
 Herrenhäuser Kirchweg 19
 30167 Hannover
 Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
 Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Körnungslinien nach DIN 18123

Projekt-Nr.:
 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.:
 5.1



Signatur:	Probe-Nr.:	Bohrung	Tiefe	Bodenart	w [-]	wL [-]	wP [-]	Ip [-]	Ic [-]	k-Wert nach Beyer [m/s]
—	46460	B 2	23,0 - 24,0 m	fS, u, ms (viele U-Bd.)						-
- - -	46467	B 3	3,0 - 4,0 m	mS, gs, fs'						$4.1 \cdot 10^{-4}$
- · - · -	46472	B 3	9,6 - 9,85 m	U, t, fs', h' (Klei)	0,395					-

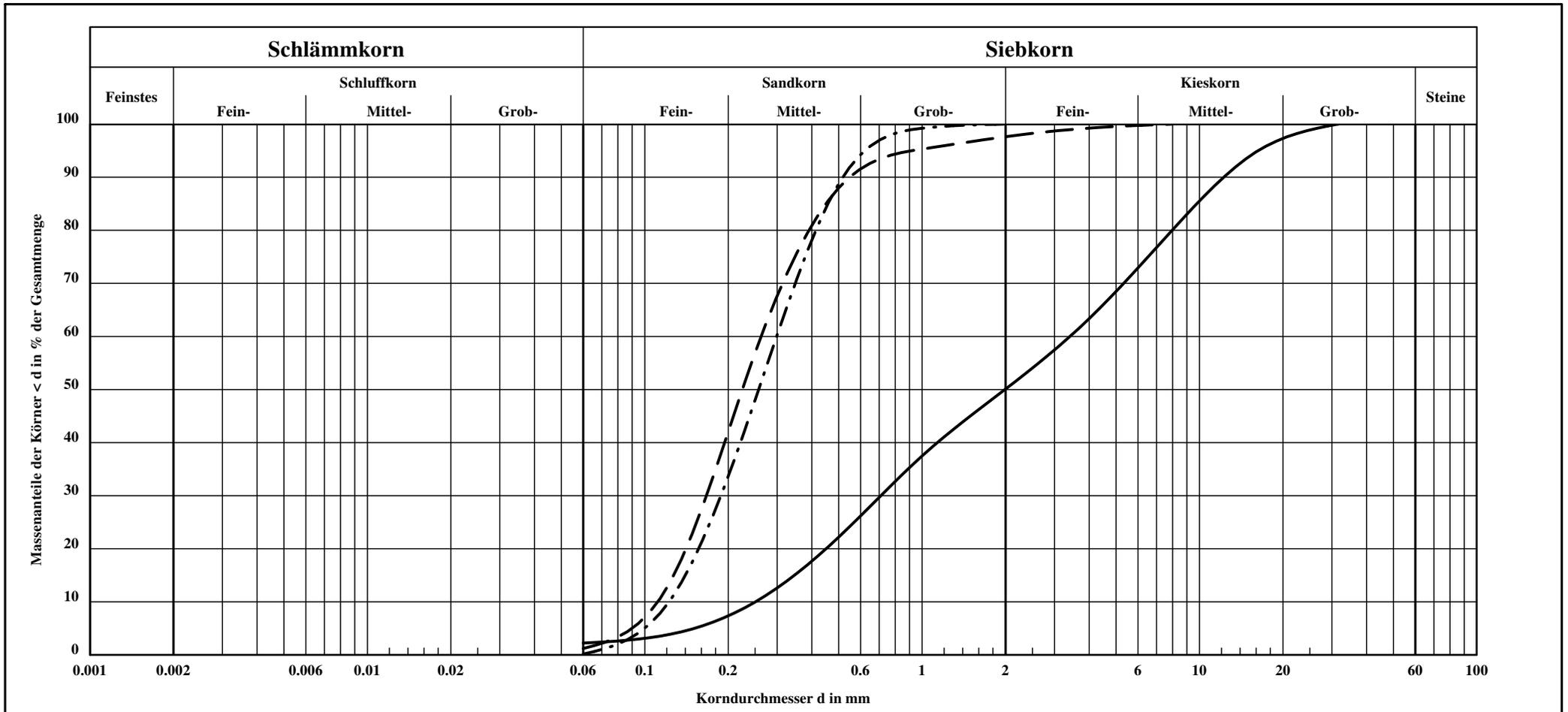
RI+P
 Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
 + Partner GmbH
 Herrenhäuser Kirchweg 19
 30167 Hannover
 Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
 Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Körnungslinien nach DIN 18123

Projekt-Nr.:
 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.:
 5.2



Signatur:	Probe-Nr.:	Bohrung	Tiefe	Bodenart	w [-]	wL [-]	wP [-]	Ip [-]	Ic [-]	k-Wert nach Beyer [m/s]
—	46475	B 3	11,5 - 12,8 m	f-mG, ms, gs						$4.4 \cdot 10^{-4}$
- - -	46479	B 3	15,0 - 16,0 m	f-mS, gs'						$1.2 \cdot 10^{-4}$
- · - · -	46485	B 3	21,0 - 22,0 m	mS, fs, gs'						$1.5 \cdot 10^{-4}$

RI+P Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800	WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH Kaje des Holz- und Fabrikenhafens	
	Körnungslinien nach DIN 18123	Projekt-Nr.: 1917-2015GU3
		Anlagen-Nr.: 5.3

Probennr.: 46472

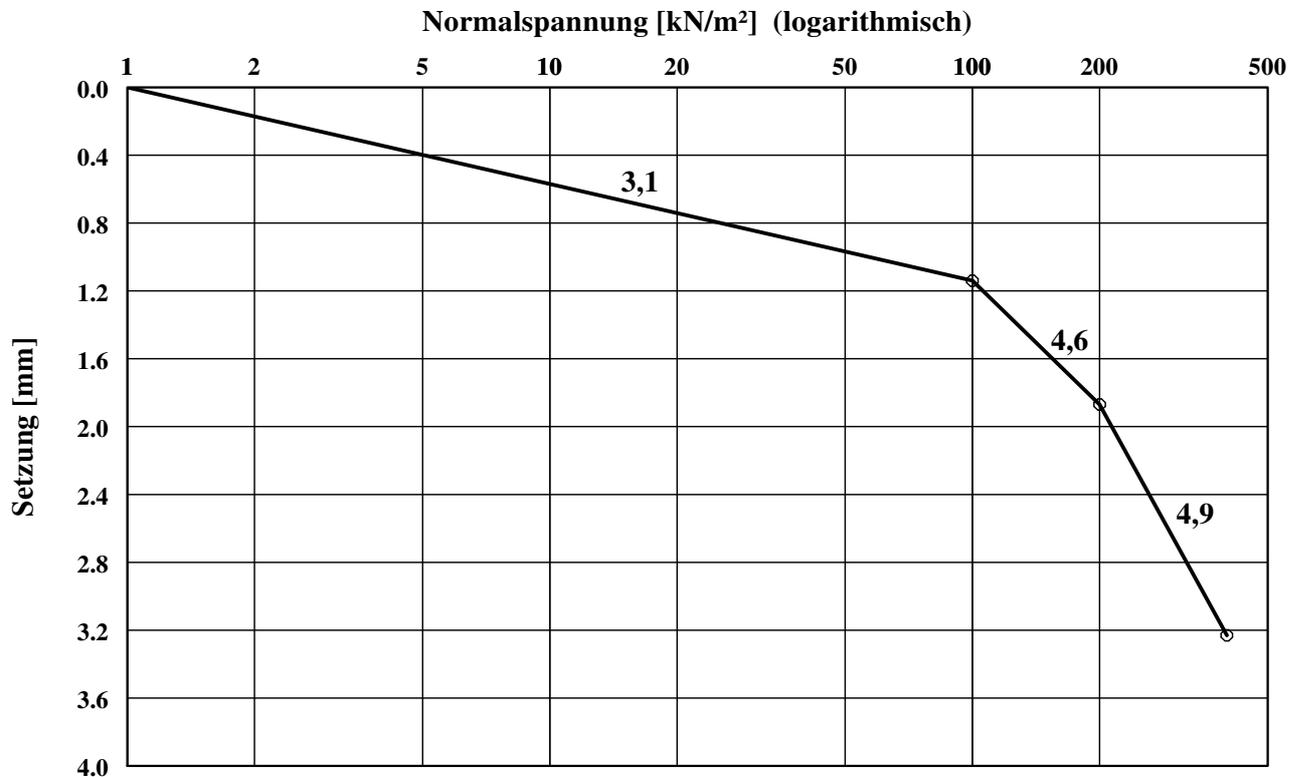
Bohrung: B 3

Tiefe: 9,6 - 9,85 m

Bodenart: U, t, fs', h' (Klei)

Gamma: 17,4 kN/m³

Probe: Bohrkern



Probhöhe: 35 mm

Ring: schwebend

Probendurchm.: 70 mm

Bodenprobe: unter Wasser

Versuch-Nr.	1	2	3	4
Normalspannung [kN/m ²]	0.0	100.0	200.0	400.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	1.140	1.870	3.230
Steifemodul [MN/m ²]		3.1	4.6	4.9

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ergebnisse des Kompressionsversuchs (Drucksetzungslinie)

Projekt-Nr.:

1917-2015GU3

Anlagen-Nr.:

6.1.1

Probennr.: 46472

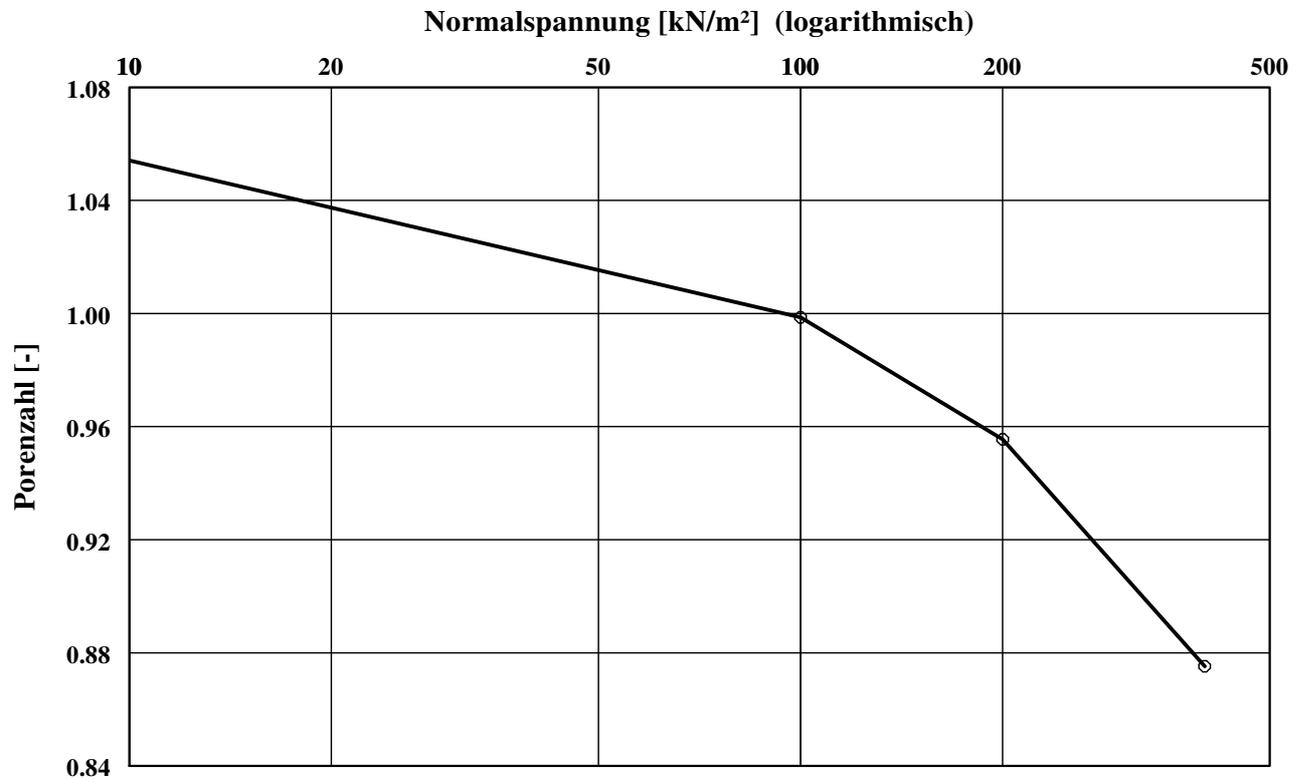
Bohrung: B 3

Tiefe: 9,6 - 9,85 m

Bodenart: U, t, fs', h' (Klei)

Gamma: 17,4 kN/m³

Probe: Bohrkern



Einbauhöhe [mm] = 35.000	Korndichte [g/cm ³] = 2.580
Probenfläche [m ²] = 40.000	Einbauwassergehalt [-] = 0.395
Feuchtmasse [g] = 243.900	Einbauporenzahl [-] = 1.0659

Normalspannung [kN/m ²]	Setzung [mm]	Porenzahl [-]	C _c [-]
10.00	0.200	1.0541	
			0.02410
100.00	1.140	0.9986	
			0.06216
200.00	1.870	0.9555	
			0.11581
400.00	3.230	0.8753	

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ergebnisse des Kompressionsversuchs (Druck - Porenzahllinie)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: 6.1.2

Probennr.: 46472

Bohrung: B 3

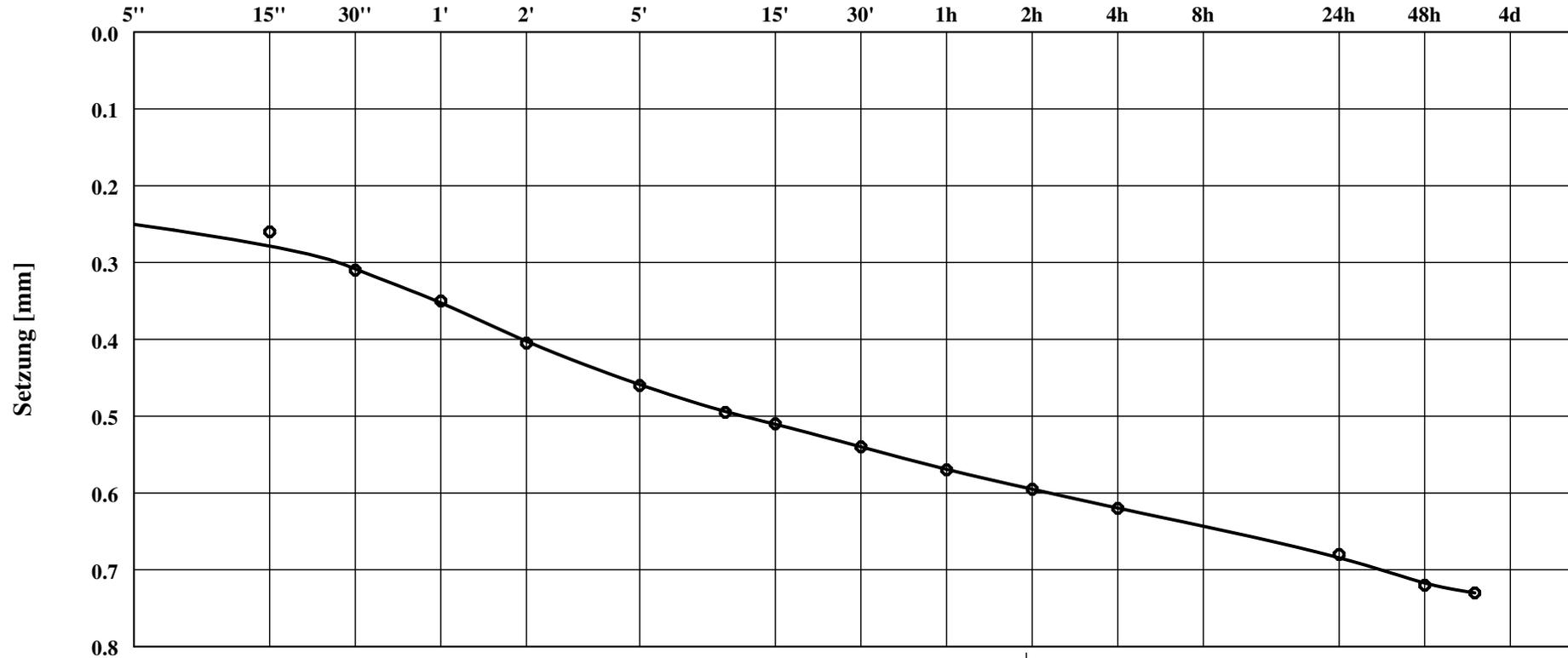
Tiefe: 9,6 - 9,85 m

Bodenart: U, t, fs', h' (Klei)

Gamma: 17,4 kN/m³

Probe: Bohrkern

Zeit (logarithmisch)



Probenhöhe: 33,86 mm

Ring: schwebend

Probendurchm.: 70,1 mm

Bodenprobe: unter Wasser

Bezeichnung:	1
Signatur:	
Einbauhöhe [mm]	35.00
Normalspannung	200.00

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ergebnisse des Kompressionsversuchs (Zeitsetzungslinie / logarithmisch)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: **6.1.3**

Probennr.: 46472

Bohrung: B 3

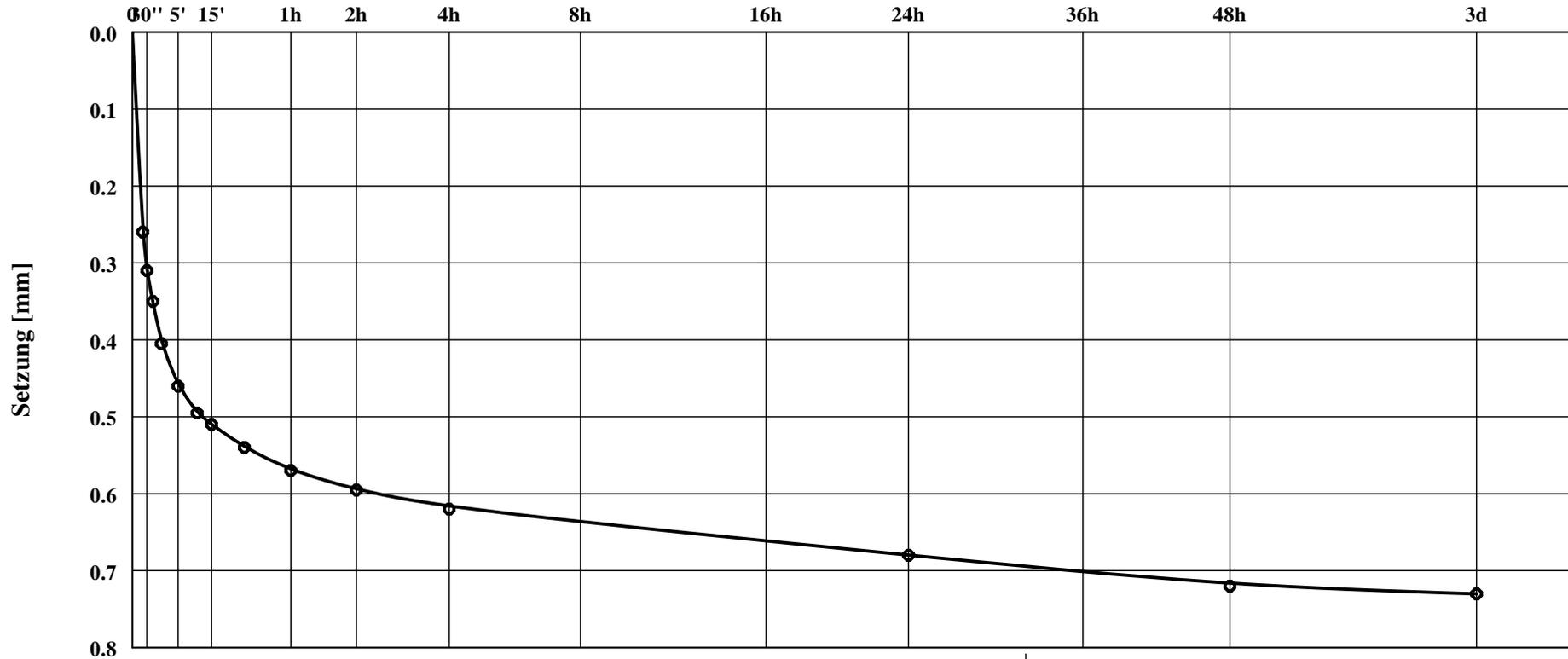
Tiefe: 9,6 - 9,85 m

Bodenart: U, t, fs', h' (Klei)

Gamma: 17,4 kN/m³

Probe: Bohrkern

Zeit (Quadratwurzel)



Probenhöhe: 33,86 mm

Ring: schwebend

Probendurchm.: 70,1 mm

Bodenprobe: unter Wasser

Bezeichnung:	1
Signatur:	
Einbauhöhe [mm]	35.00
Normalspannung	200.00

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ergebnisse des Kompressionsversuchs (Zeitsetzungslinie / Quadratwurzel)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: **6.1.4**

Probennr.: 46445

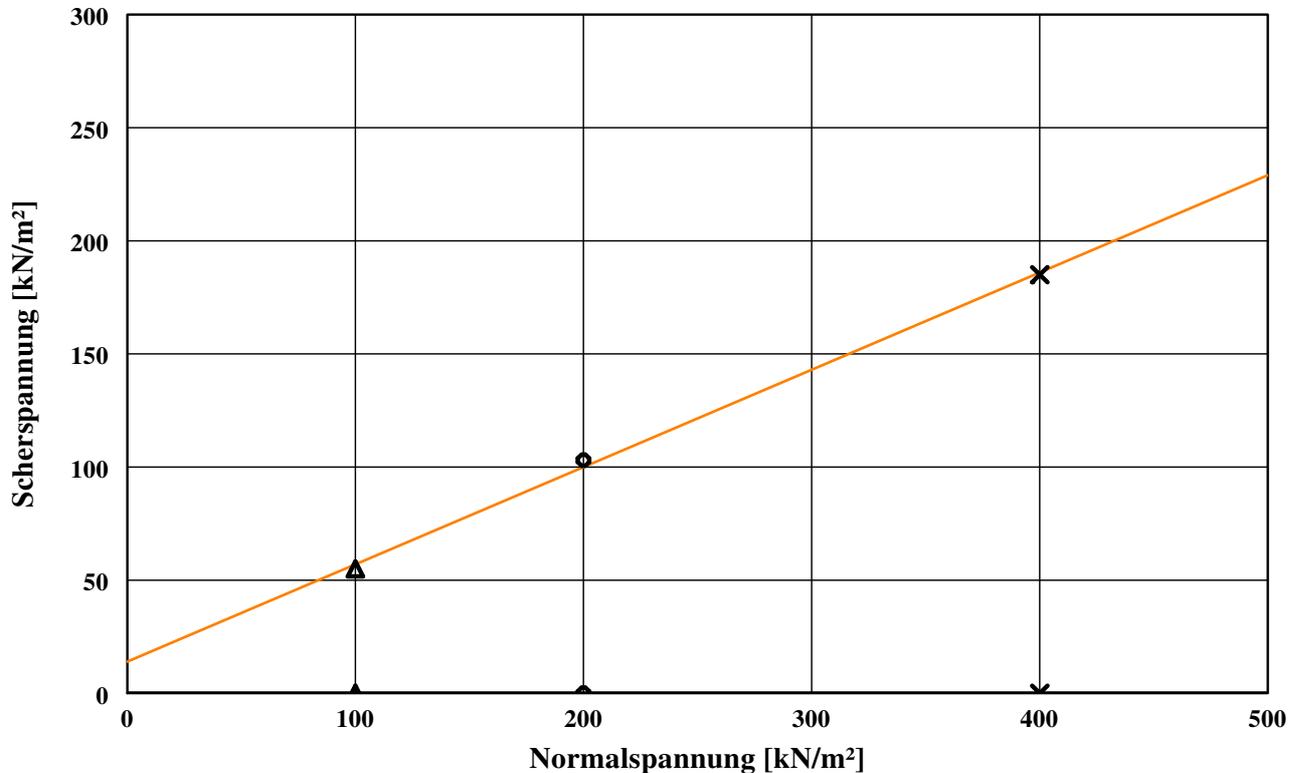
Bohrung: B 2

Tiefe: 9,0 - 10,0 m

Bodenart: U, \bar{t} , f_s' , h (Klei)

Gamma: 14,9 kN/m³

Probe: Bohrkern



Versuch-Nr.	1 Δ	2 \circ	3 \times
Normalspannung [kN/m ²]	100.0	200.0	400.0
Scherspannung [kN/m ²](B/G)	0.0 / 55.0	0.0 / 103.0	0.0 / 185.0
Abschergeschwindigkeit [mm/h]	1.17	1.17	1.17
Probenfläche [cm ²]	36	36	36
w (vorher) [-]	0,869	0,869	0,869

— Gleitwerte

Reibungswinkel (B/G) = 0.0 / 23.3 Grad
Kohäsion (B/G) = 0.0 / 14.0 kN/m²
Korrelation r (B/G) = 0.000 / 0.999

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ergebnisse des Kompressionsversuchs (Drucksetzungslinie)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: 7.1

Probennr.: 46455

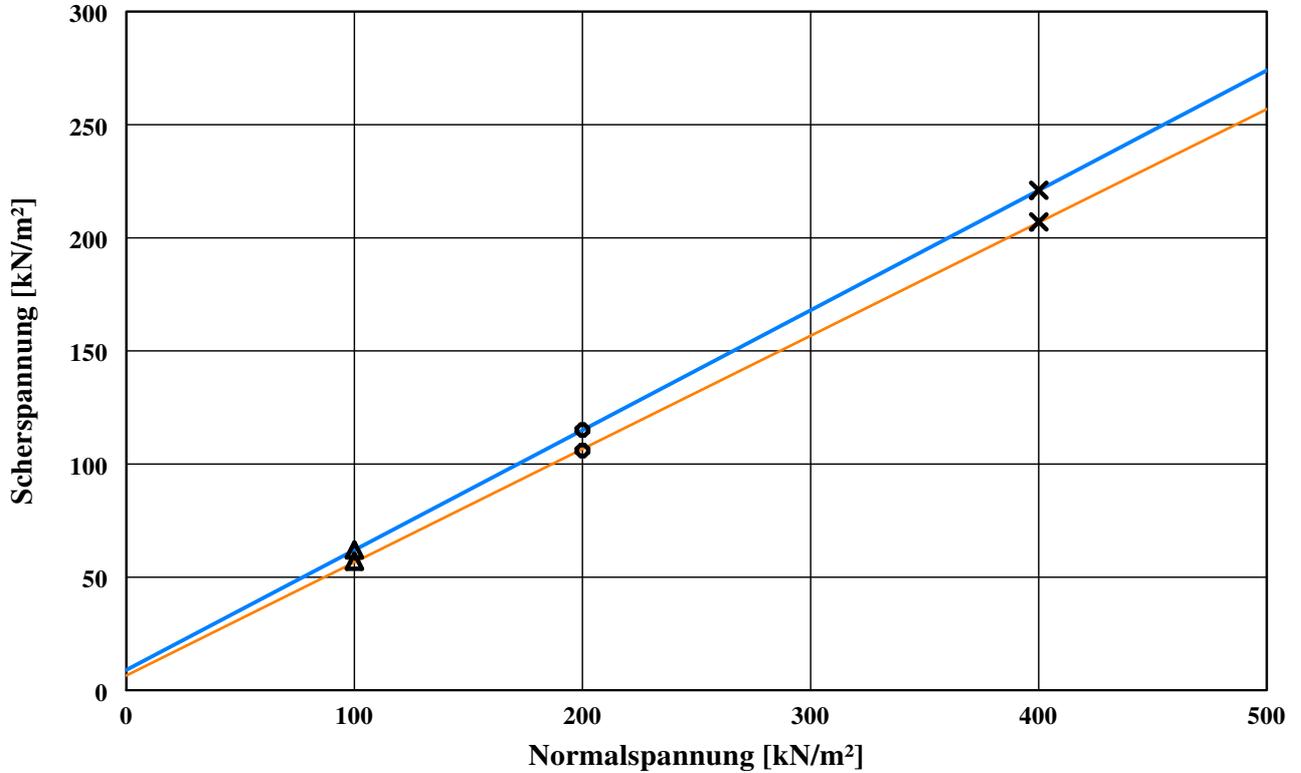
Bohrung: B 2

Tiefe: 19,3 - 19,55 m

Bodenart: S, t, u (Geschiebelehm)

Gamma: 20,7 kN/m³

Probe: Sonderprobe



Versuch-Nr.	1 ▲	2 ●	3 ×
Normalspannung [kN/m ²]	100.0	200.0	400.0
Scherspannung [kN/m ²](B/G)	62.0 / 57.0	115.0 / 106.0	221.0 / 207.0
Abschergeschwindigkeit [mm/h]	1.17	1.17	1.17
Probenfläche [cm ²]	36	36	36
w (vorher) [-]	0,188	0,188	0,188

— Bruchwerte
— Gleitwerte

Reibungswinkel (B/G) = 27.9 / 26.6 Grad
 Kohäsion (B/G) = 9.0 / 6.5 kN/m²
 Korrelation r (B/G) = 1.000 / 1.000

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ergebnisse des Kompressionsversuchs (Drucksetzungslinie)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: 7.2

Probennr.: 46473

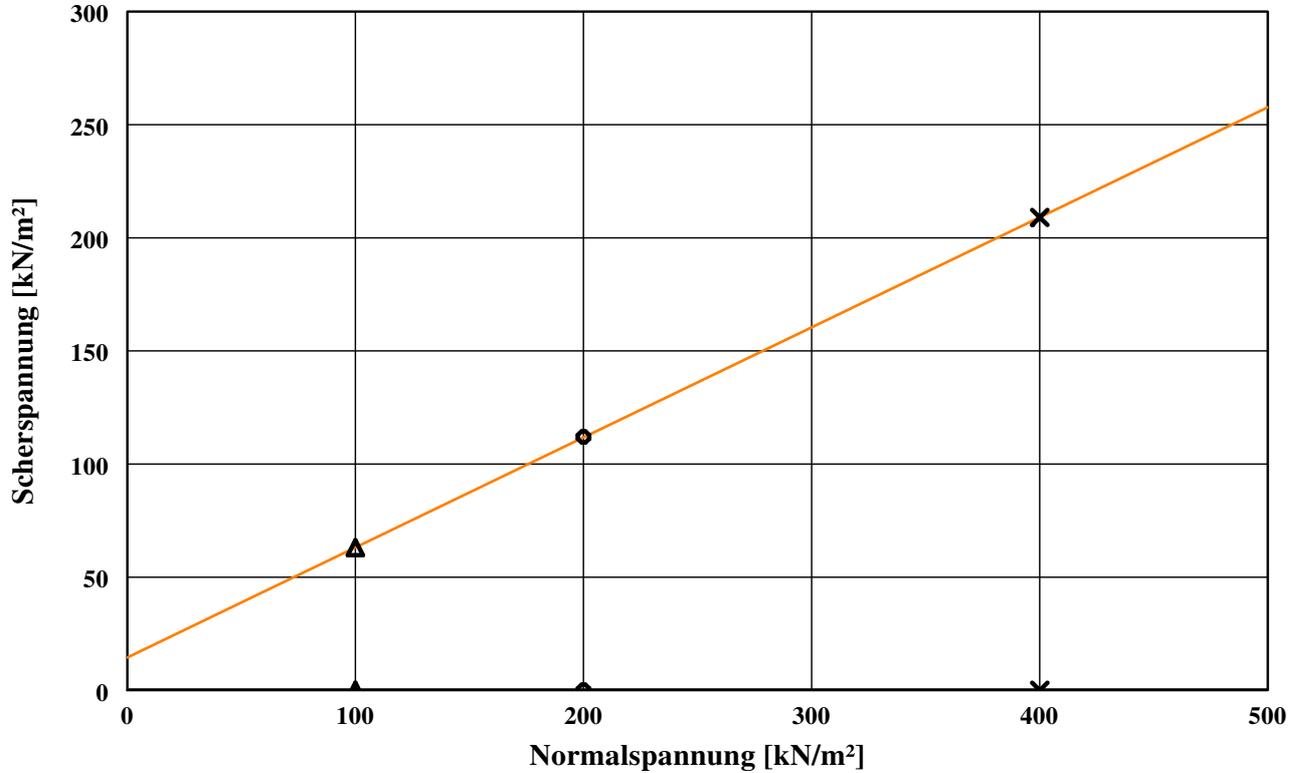
Bohrung: B 3

Tiefe: 10,4 - 10,65 m

Bodenart: U, t, fs', h' (Klei)

Gamma: 18,8 kN/m³

Probe: Sonderprobe



Versuch-Nr.	1 ▲	2 ●	3 ×
Normalspannung [kN/m ²]	100.0	200.0	400.0
Scherspannung [kN/m ²](B/G)	0.0 / 63.0	0.0 / 112.0	0.0 / 209.0
Abschergeschwindigkeit [mm/h]	1.17	1.17	1.17
Probenfläche [cm ²]	36	36	36
w (vorher) [-]	0,344	0,334	0,334

— Gleitwerte

Reibungswinkel (B/G) = 0.0 / 25.9 Grad
 Kohäsion (B/G) = 0.0 / 14.5 kN/m²
 Korrelation r (B/G) = 0.000 / 1.000

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ergebnisse des Kompressionsversuchs (Drucksetzungslinie)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlagen-Nr.: 7.3

Proben-Nr.	Bohrg.-Nr.	Tiefe bezogen auf		Bodenart (Abkürzung nach DIN 4023)	Wichte des feuchten Bodens γ	Wassergehalt w	Zustandsgrenzen				Glühverlust V_{gl}	wirksame Scherparameter		Flügel-scherfestigkeit c_{fv}	Steifemodul Es		Porenanteile	
		Ansatzpunkt	NN				w_L	w_P	Konsistenzzahl I_c	Zu-stands-form		ϕ'	c'		von	bis	n_{max}	n_{min}
----	----	m	m	----	kN/m ³	---	---	---	----	----	---	Grad	kN/m ²	kN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	---	---
<input checked="" type="checkbox"/>	46444	B 2	8,5	-2,84	mS, \bar{g}_s, f_s', g'							o					0,41	0,29
<input checked="" type="checkbox"/>	46445	B 2	9,5	-3,84	U, \bar{t}, f_s', h (Klei)	14,9	0,869					o 0,0	0,0	35				
												+ 23,3	14,0					
<input checked="" type="checkbox"/>	46449	B 2	13,5	-7,84	mS, \bar{g}_s, f_g'							o					0,43	0,31
<input checked="" type="checkbox"/>	46452	B 2	16,5	-10,84	fS, u, m_s' (vereinz. U-Bd.)							o						
<input type="checkbox"/>	46455	B 2	19,55	-13,89	S, t, u (Geschiebelehm)	20,7	0,188					o 27,9	9,0	145				
<input type="checkbox"/>	46457	B 2	21,15	-15,49	S, t, u (Geschiebelehm)	20,6	0,193					+ 26,6	6,5					
<input checked="" type="checkbox"/>	46460	B 2	23,5	-17,84	fS, u, m_s (viele U-Bd.)							o						
												+						
												o						
												+						
												o						
												+						
												o						
												+						
												o						
												+						

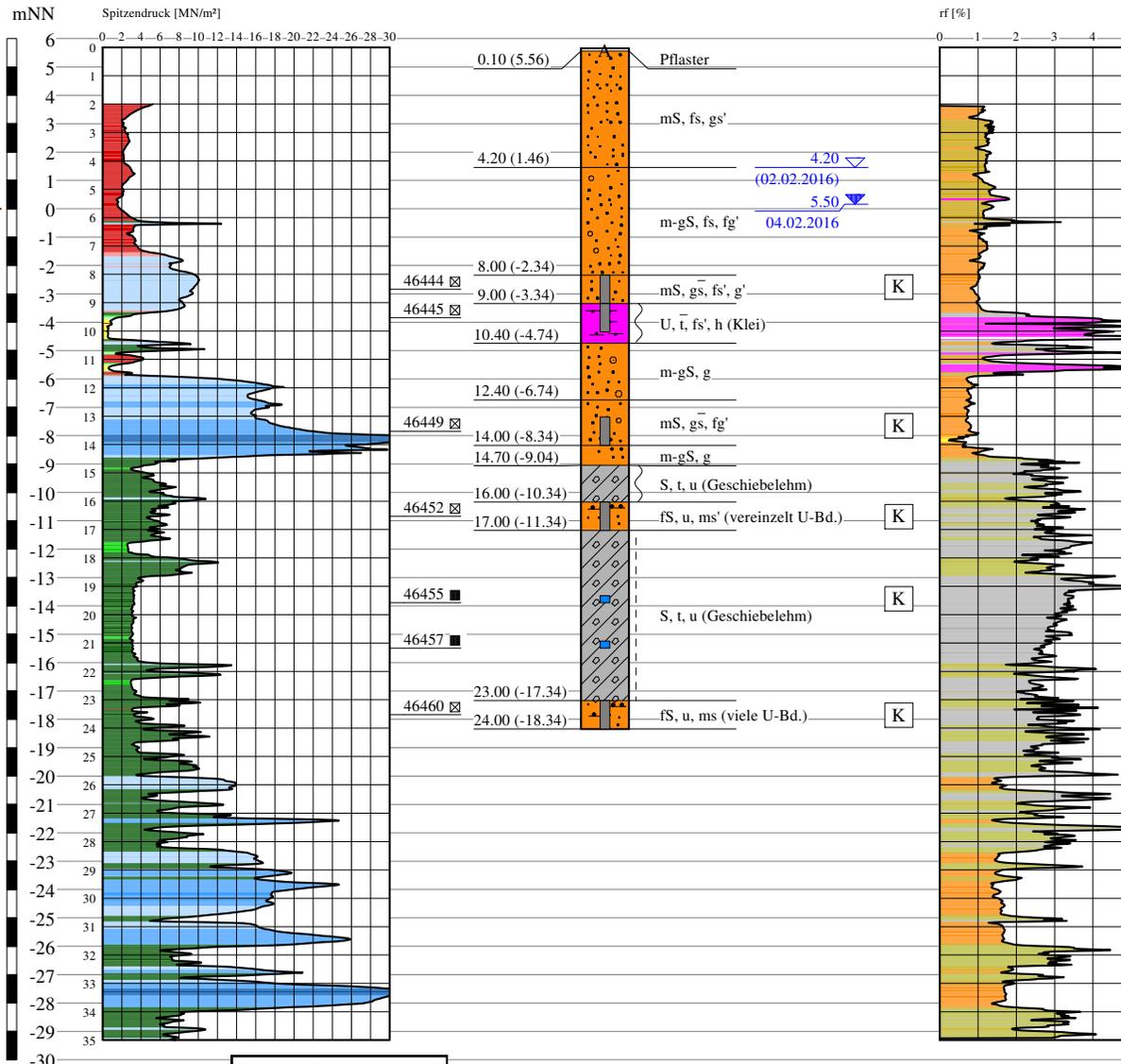
Legende: <input type="checkbox"/> Sonderprobe <input checked="" type="checkbox"/> Kernprobe <input type="checkbox"/> gestörte Probe fett = Körnungslinie	RI+P Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800	WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH Kaje des Holz- und Fabrikenhafens	
		Zusammenstellung der Versuchsergebnisse	
		Projekt-Nr.: 1917-2015GU3	Anlagen-Nr.: 8.1

CPT-Ü 121

+5,69 mNN

B 2

+5,66 m NN



Laborversuche						
Tiefe [m]	Wichte [kN/m³]	Wassergeh. [-]	Schervers. (Bruch) - (Gleit) [Grad / kN/m²]	C _{fv} [kN/m²]	Steifemodul [MN/m²]	n max / n min [-]
8.50						0,41 / 0,29
9.50	14,9	0,869	(0,0 / 0,0) - (23,3 / 14,0)	35		
13.50						0,43 / 0,31
16.50						
19.55	20,7	0,188	(27,9 / 9,0) - (26,6 / 6,5)	145		
21.15	20,6	0,193		103		
23.50						

Legende Spitzendruck

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht
- breiig
- breiig - weich
- weich - steif
- steif-halbfest
- halbfest

■ Sonderprobe
■ Bohrkern
K Körnungslinie

RI+P
 Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
 + Partner GmbH
 Herrenhäuser Kirchweg 19
 30167 Hannover
 Telefon (0511) 708875
 Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
 Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 121 (2010) neben der Bohrung B 2 (2016)
 und den dazugehörigen Laborversuchen

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

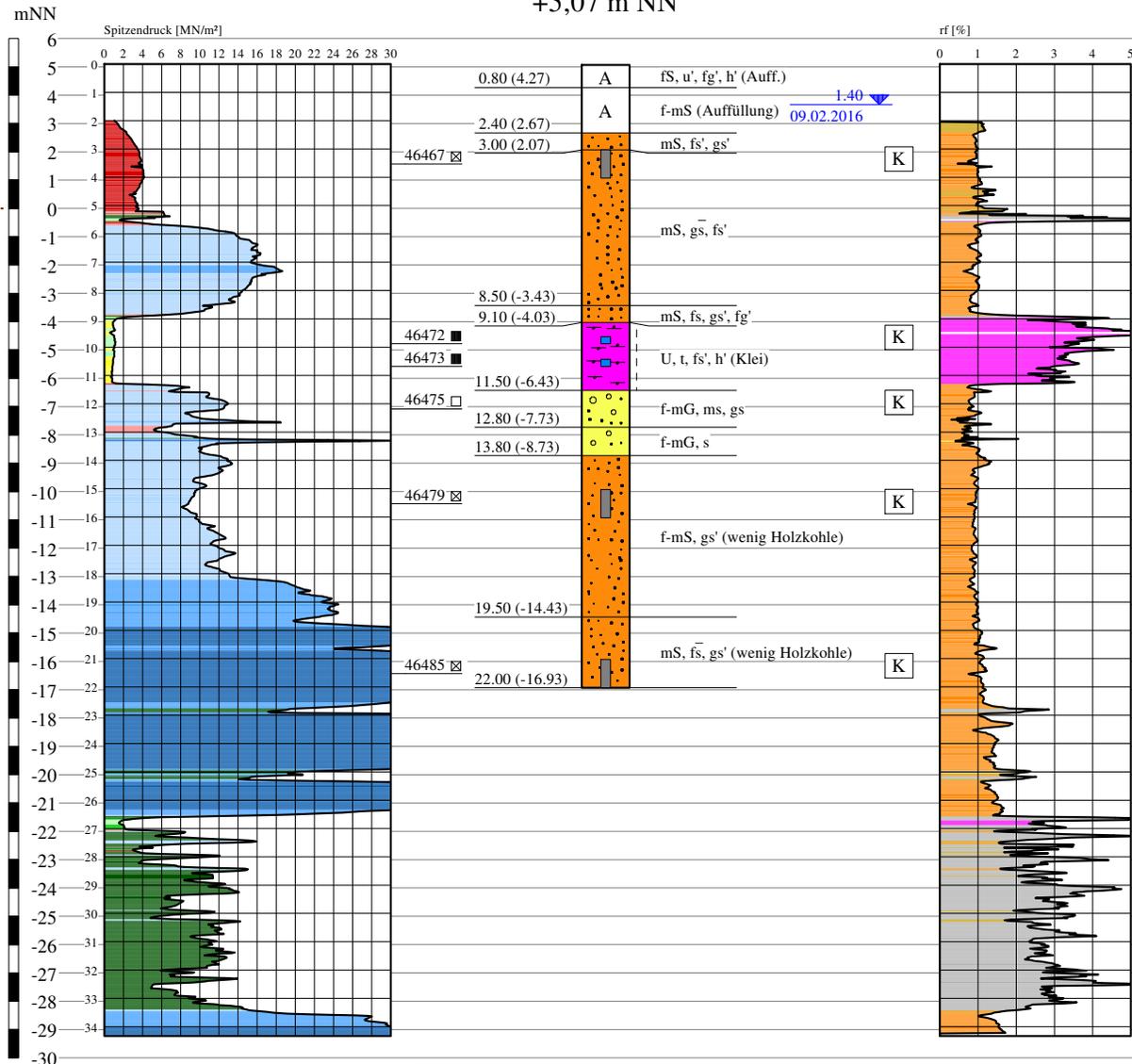
Anlagen-Nr.: 9.1

CPT-Ü 128b

+5,10 mNN

B 3

+5,07 mNN



Laborversuche						
Tiefe [m]	Wichte [kN/m³]	Wassergeh. [-]	Schervers. (Bruch) - (Gleit) [Grad / kN/m²]	C _{fv} [kN/m²]	Steifemodul [MN/m²]	n max / n min [-]
3.50						0,49 / 0,30
9.85	17,4	0,395		68	3,1 bis 4,9	
10.65	18,8	0,344	(0,0 / 0,0) - (25,9 / 14,5)	66		
12.15						
15.50						0,47 / 0,33
21.50						

- Sonderprobe
- Bohrkern
- K Körnungslinie

RI+P
 Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
 + Partner GmbH
 Herrenhäuser Kirchweg 19
 30167 Hannover
 Telefon (0511) 708875
 Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
 Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Darstellung der Drucksondierung CPT-Ü 128b (2010) neben der Bohrung B 3 (2016)
 und den dazugehörigen Laborversuchen

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

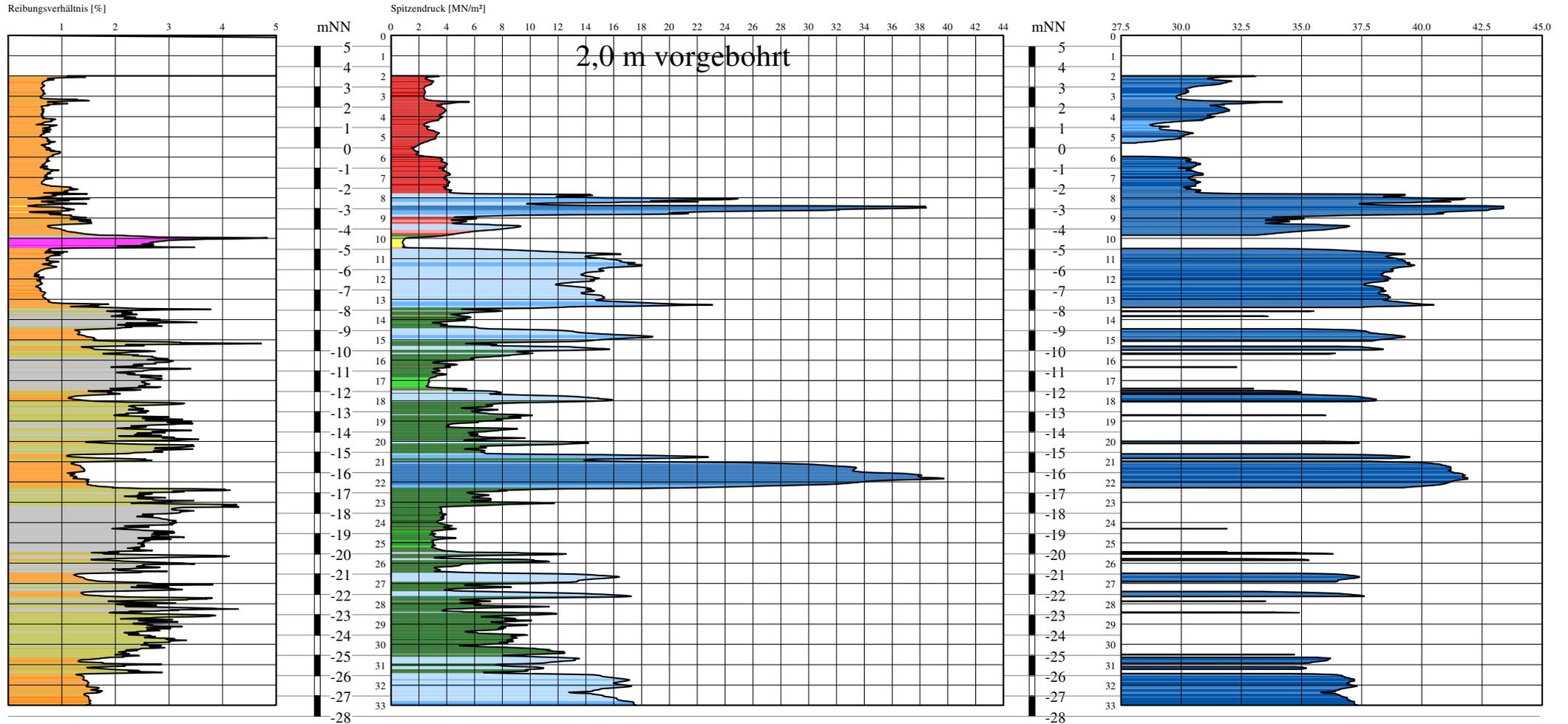
Anlagen-Nr.: 9.2

CPT-Ü 118

+5,54 mNN

Phi' [°]

+5,54 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 118 vom 28. April 2010

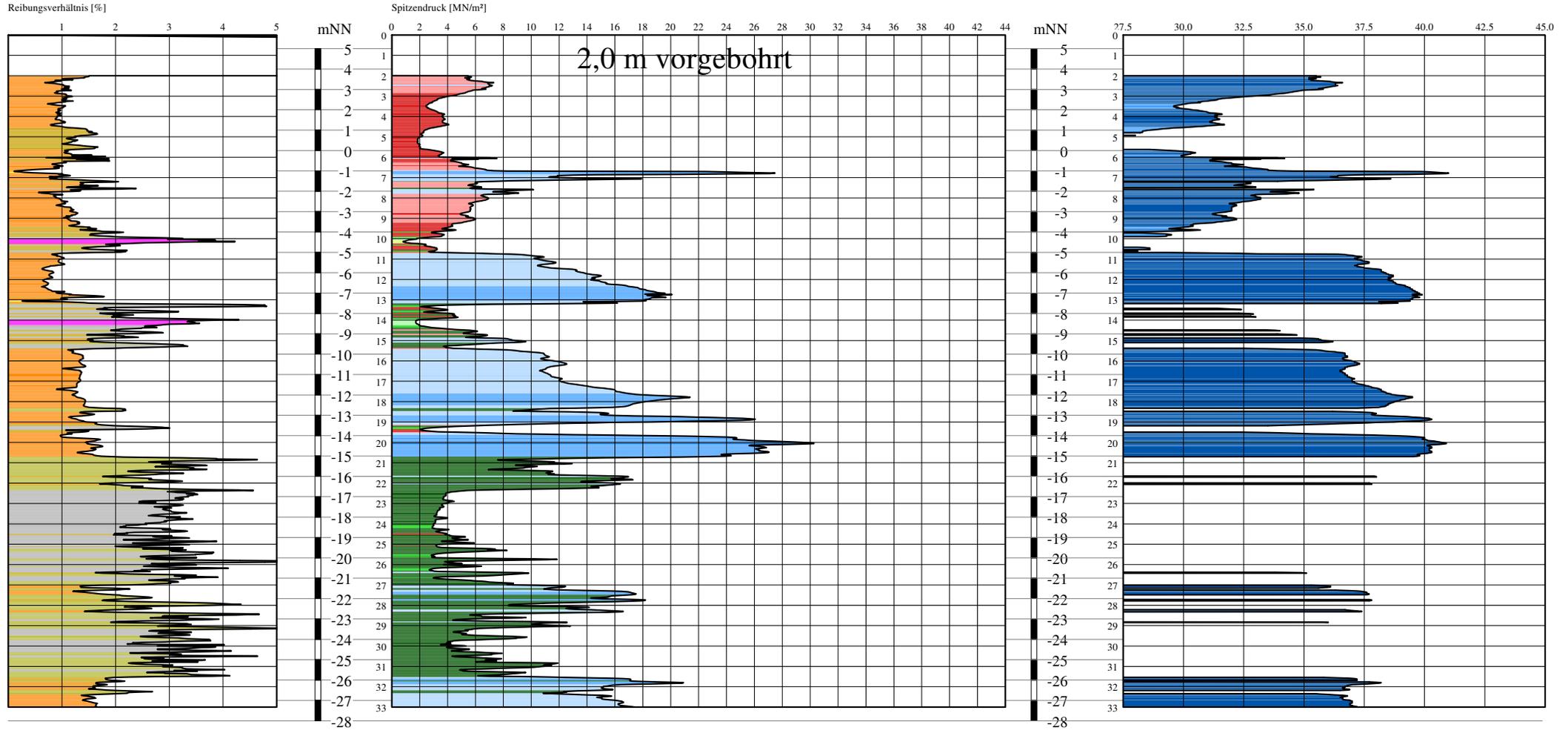
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.1

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 119
+5,67 mNN

Phi' [°]
+5,67 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

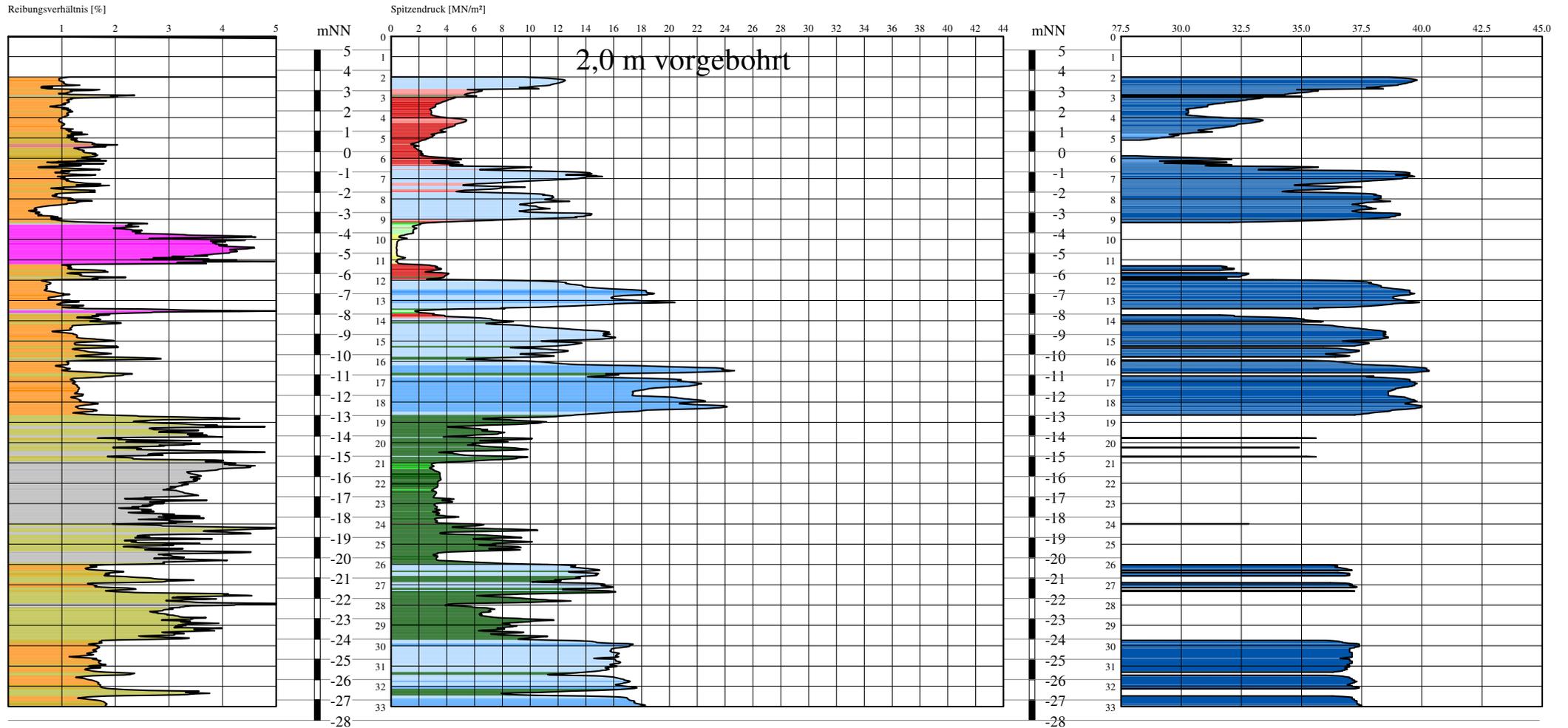
Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 119 vom 04. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.2

CPT-Ü 120
+5,67 mNN

Phi' [°]
+5,67 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

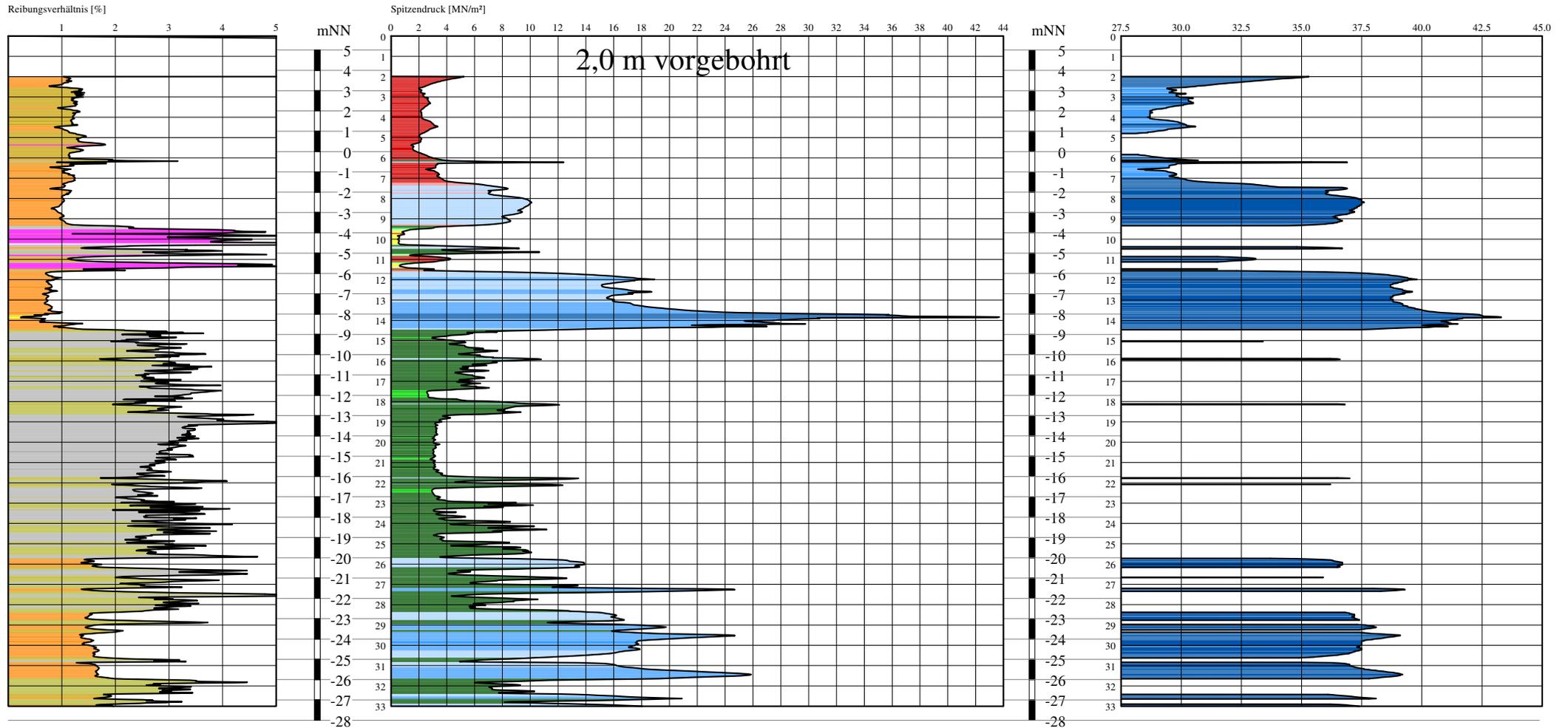
Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 120 vom 04. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.3

CPT-Ü 121
+5,69 mNN

Phi' [°]
+5,69 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 121 vom 04. Mai 2010

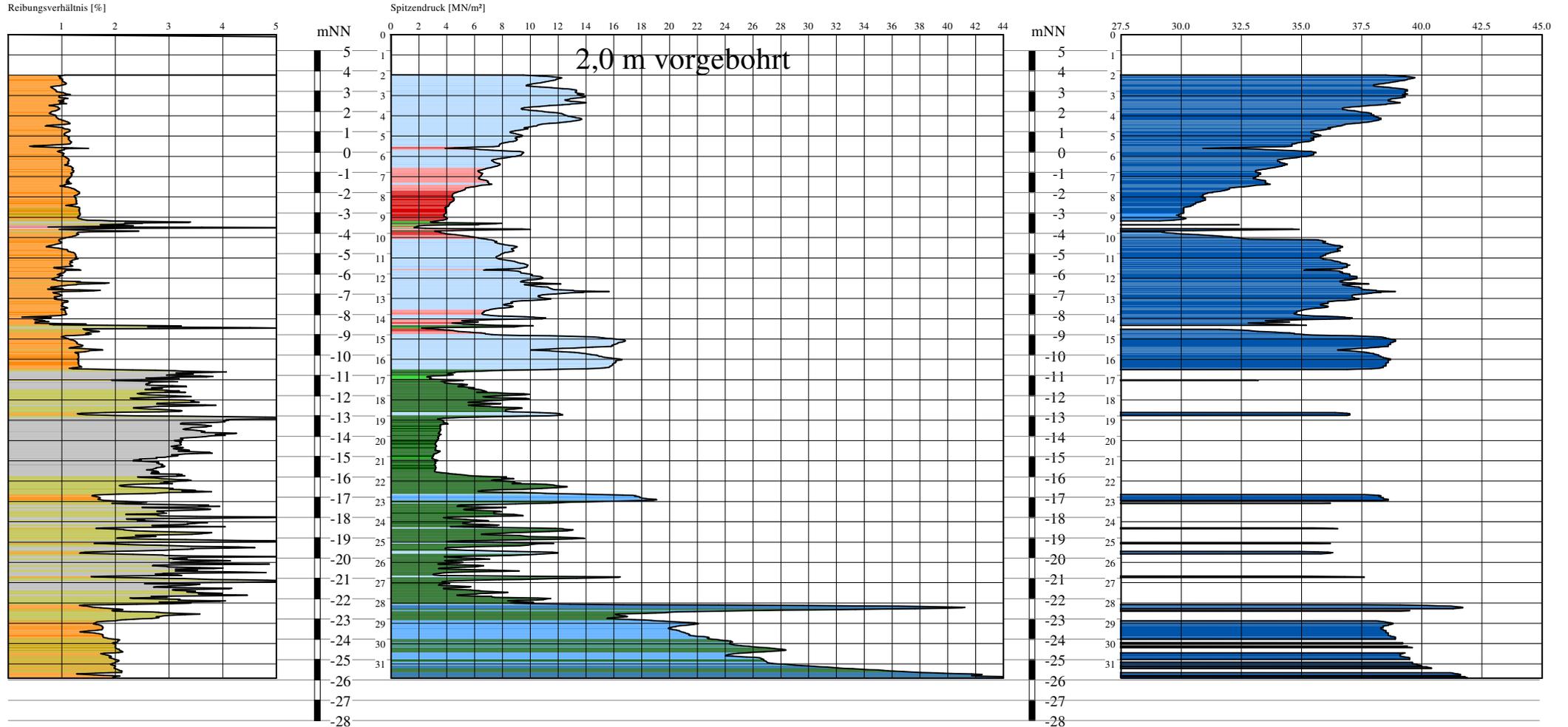
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.4

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 122
+5,79 mNN

Phi' [°]
+5,79 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 122 vom 05. Mai 2010

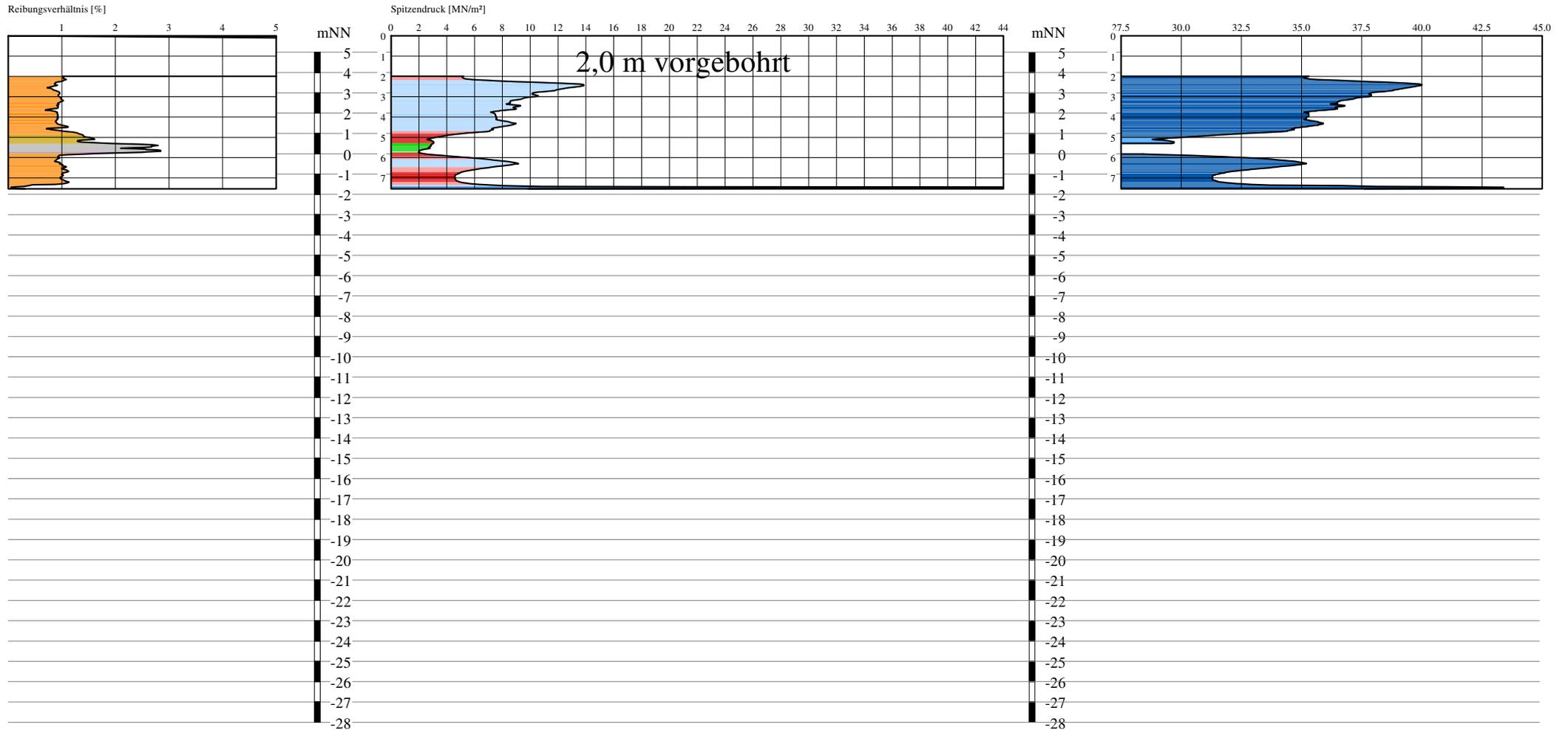
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.5

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 123
+5,81 mNN

Phi' [°]
+5,81 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 123 vom 05. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

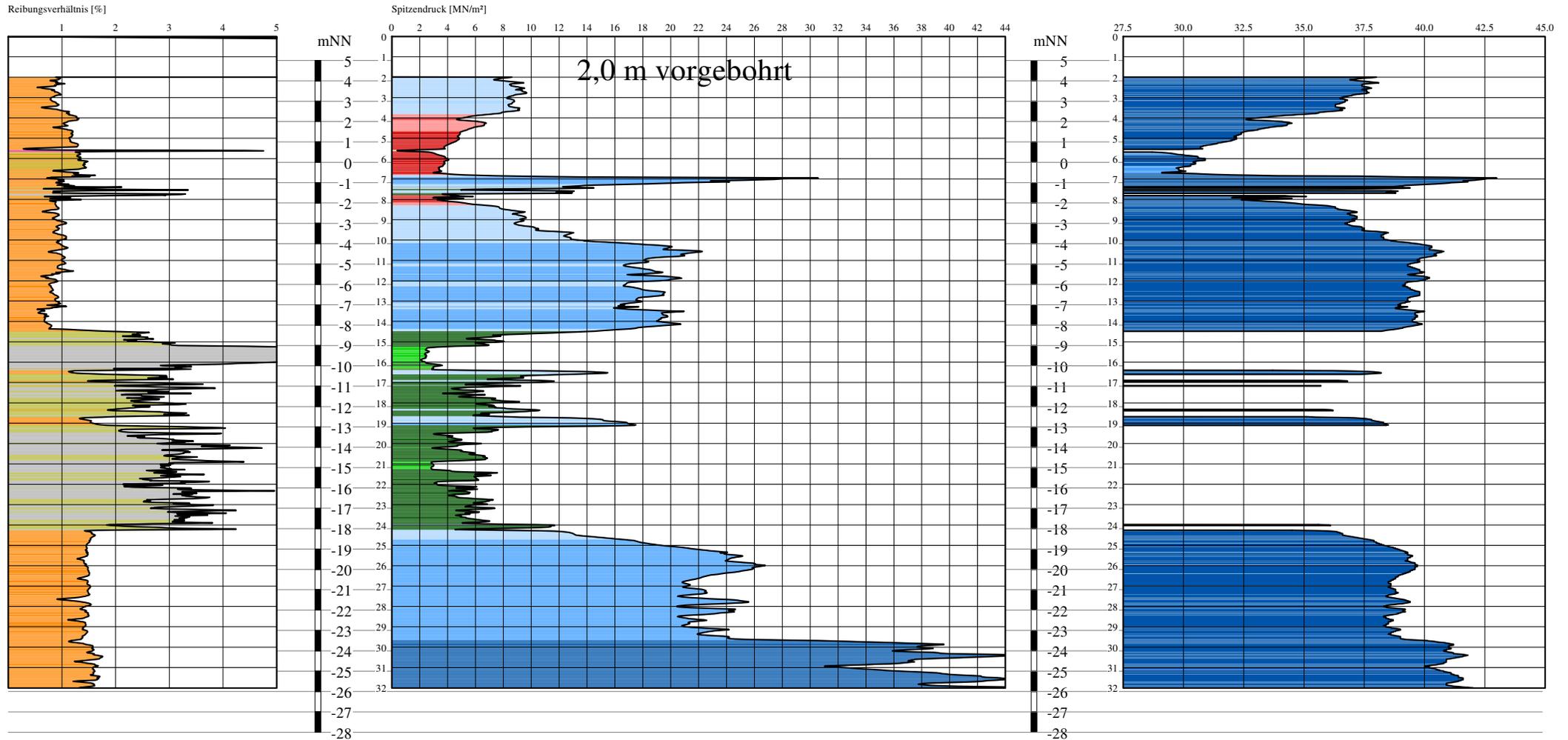
Anlage: 10.6

CPT-Ü 124

+6,18 mNN

Phi' [°]

+6,18 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 124 vom 04. Mai 2010

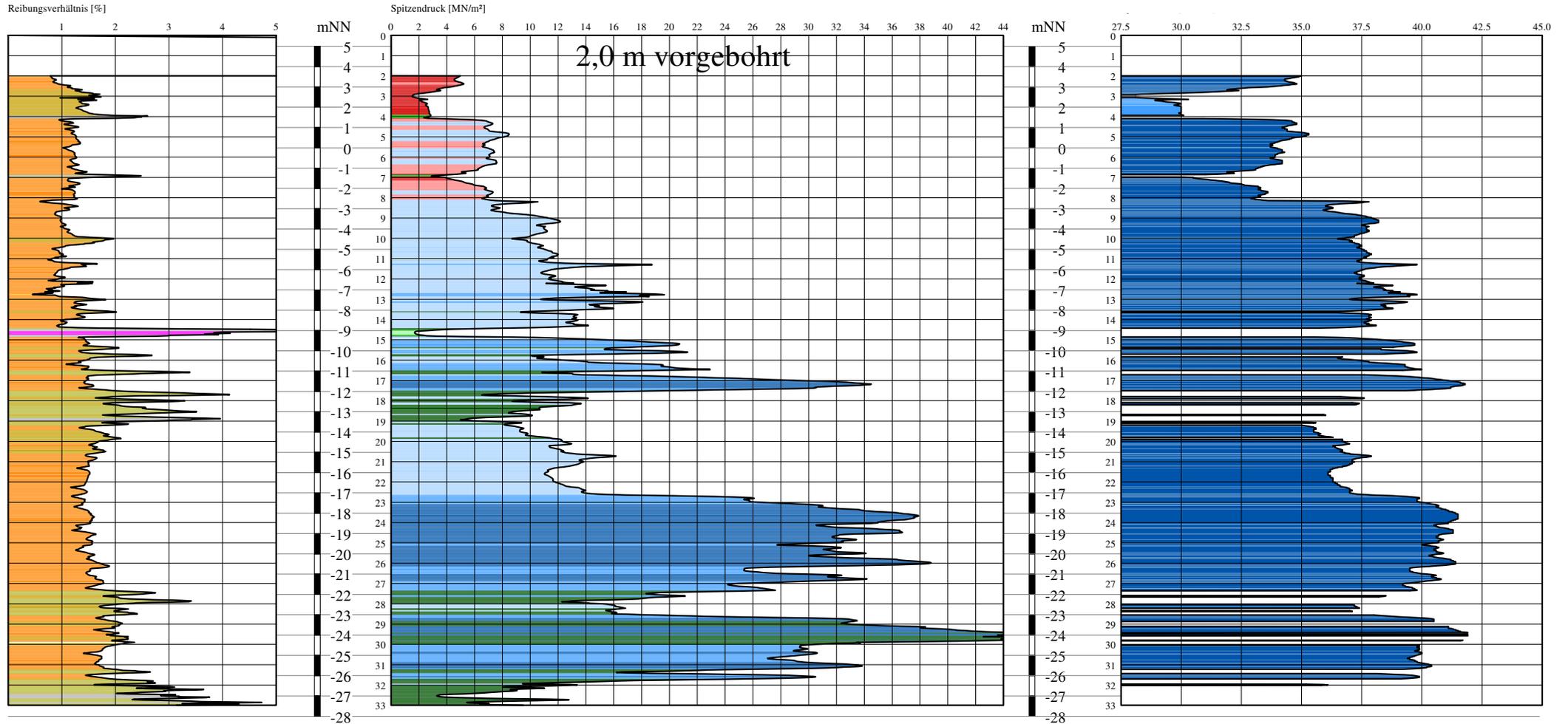
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.7

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 125
+5,54 mNN

Phi' [°]
+5,54 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 125 vom 05. Mai 2010

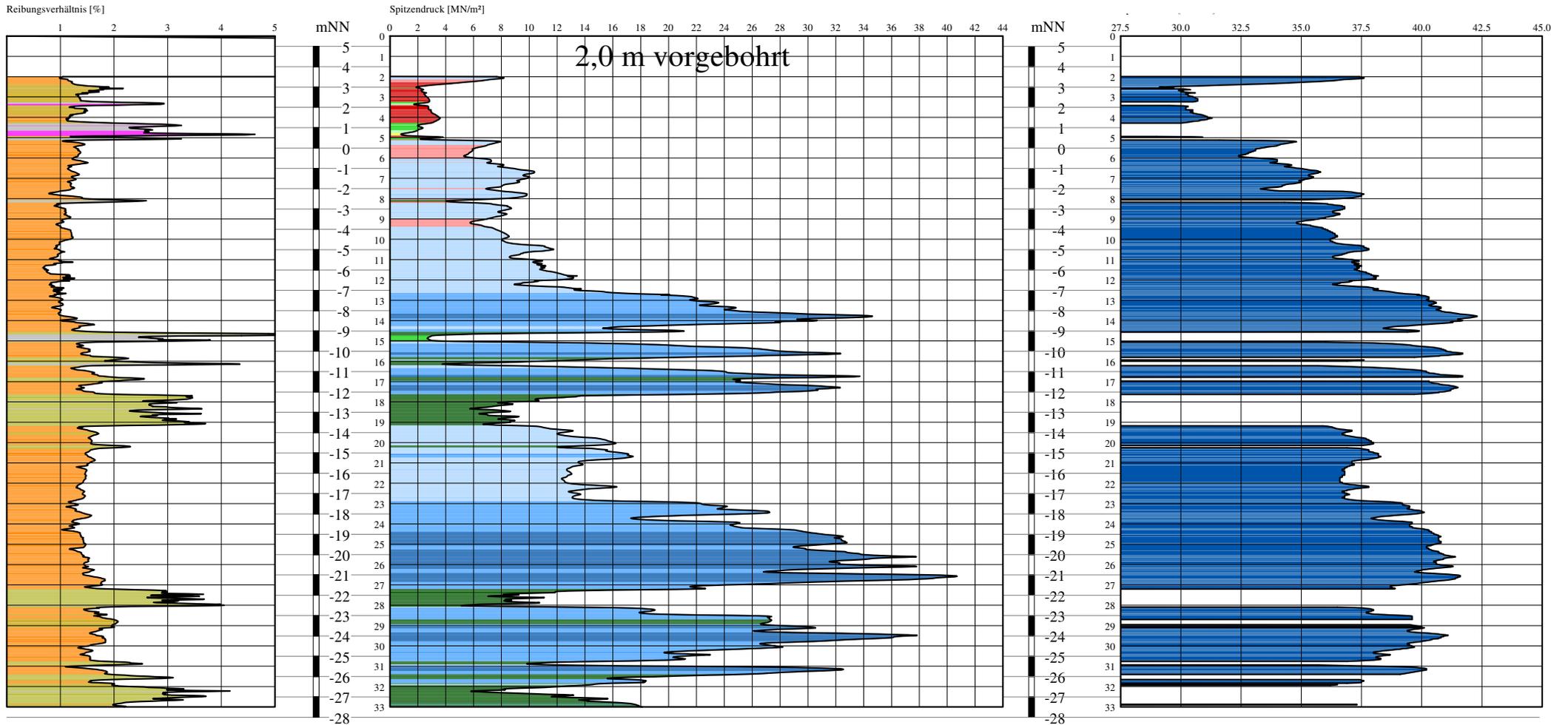
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.8

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 126
+5,51 mNN

Phi' [°]
+5,51 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 126 vom 05. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.9

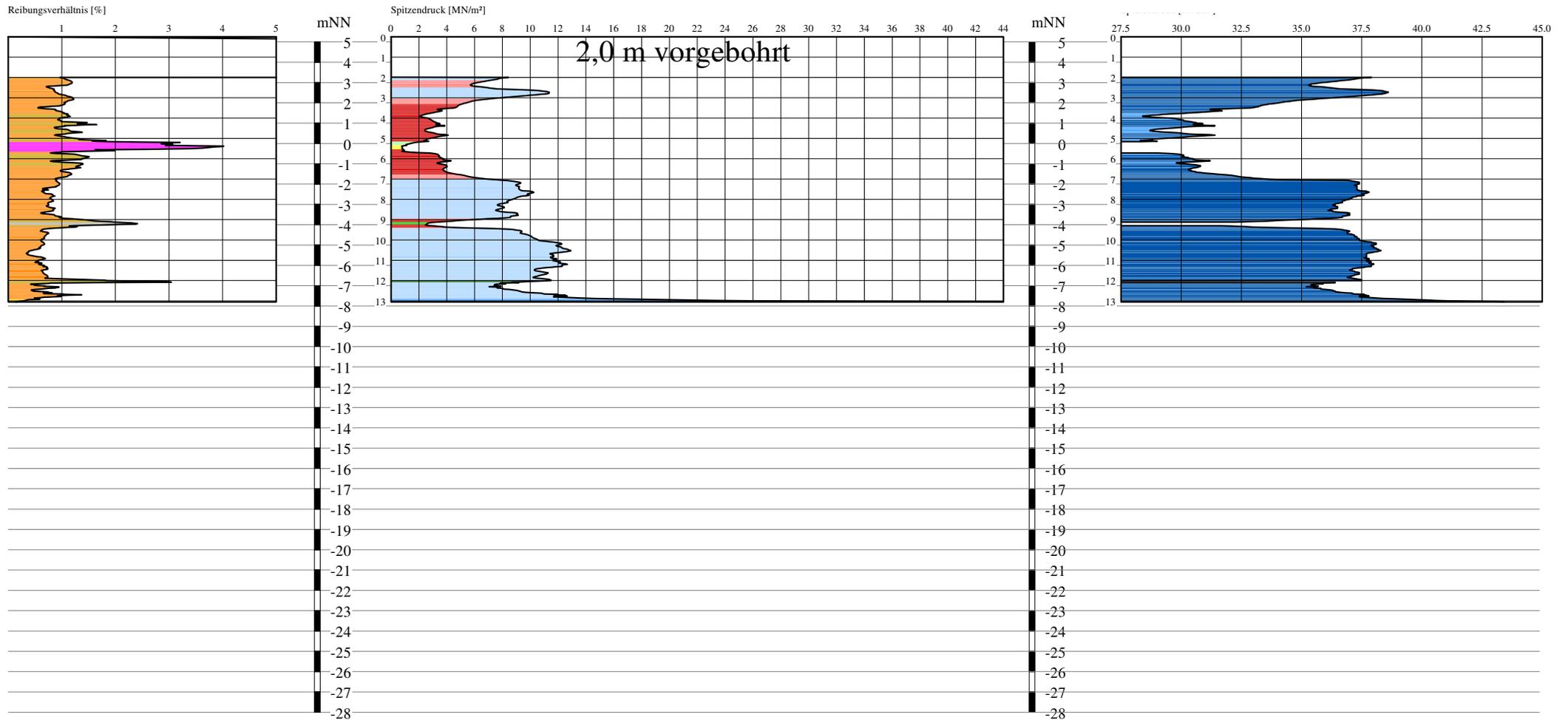
Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 127

+5,25 mNN

Phi' [°]

+5,25 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

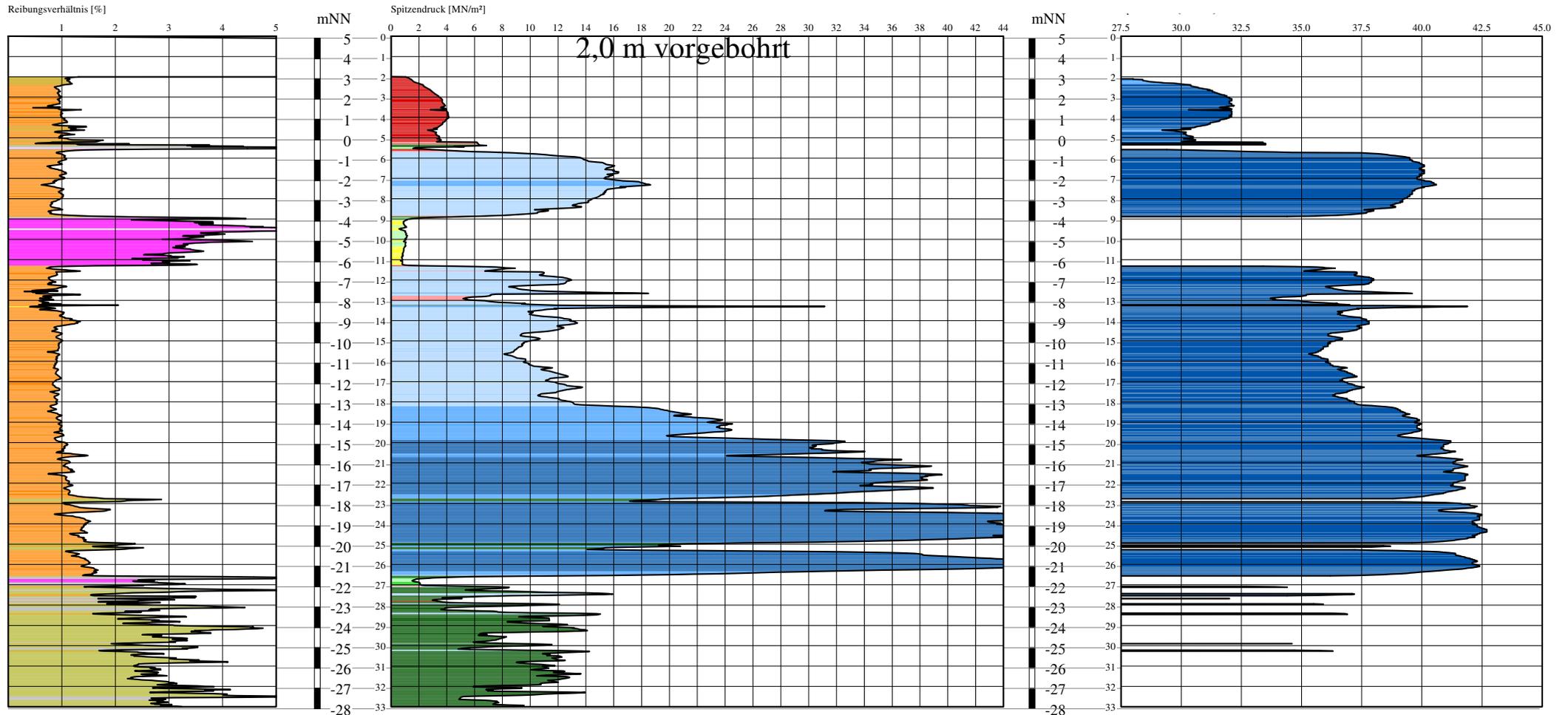
Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 127 vom 29. April 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.10

CPT-Ü 128b
+5,10 mNN

Phi' [°]
+5,10 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung des Winkels der inneren Reibung
aus der Drucksondierung CPT-Ü 128 vom 03. Mai 2010

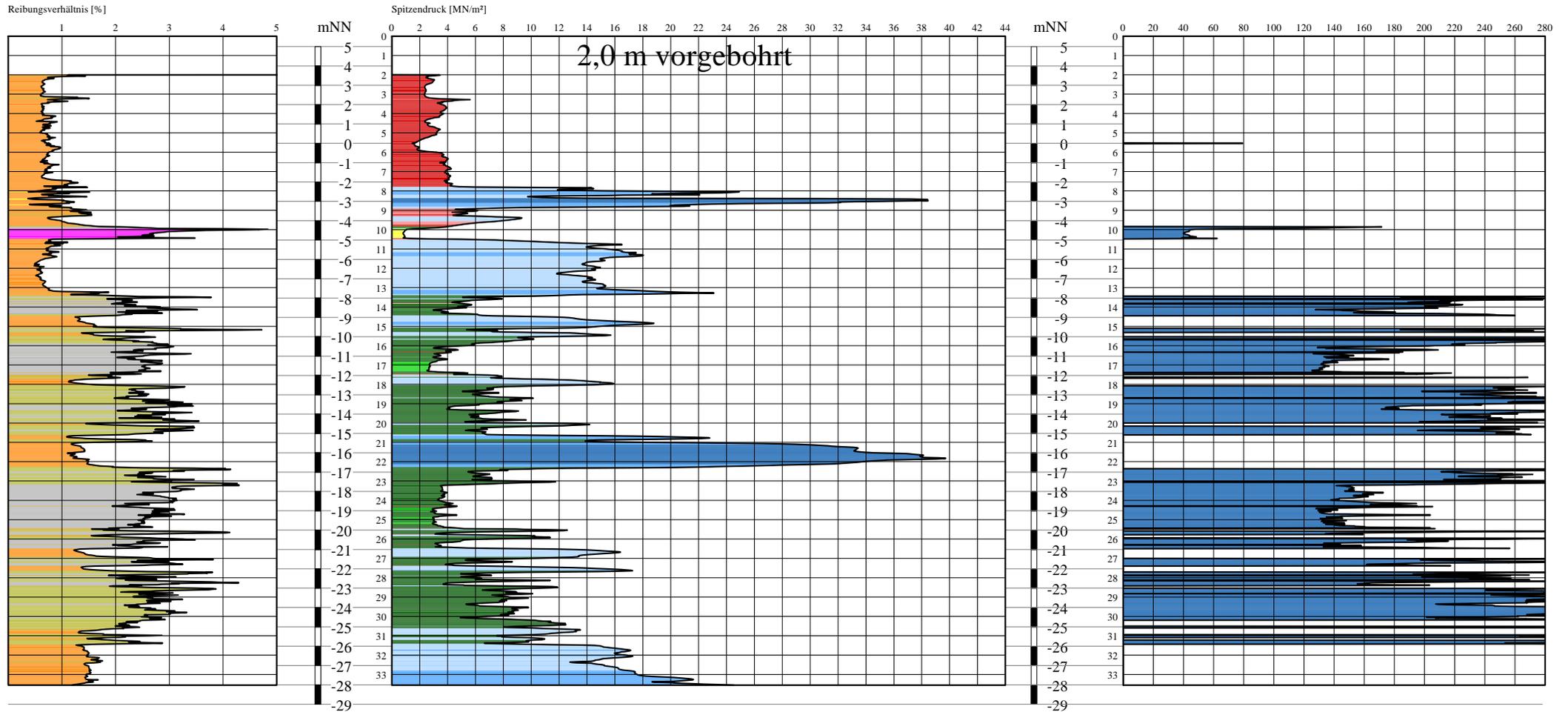
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 10.11

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 118
+5,54 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,54 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

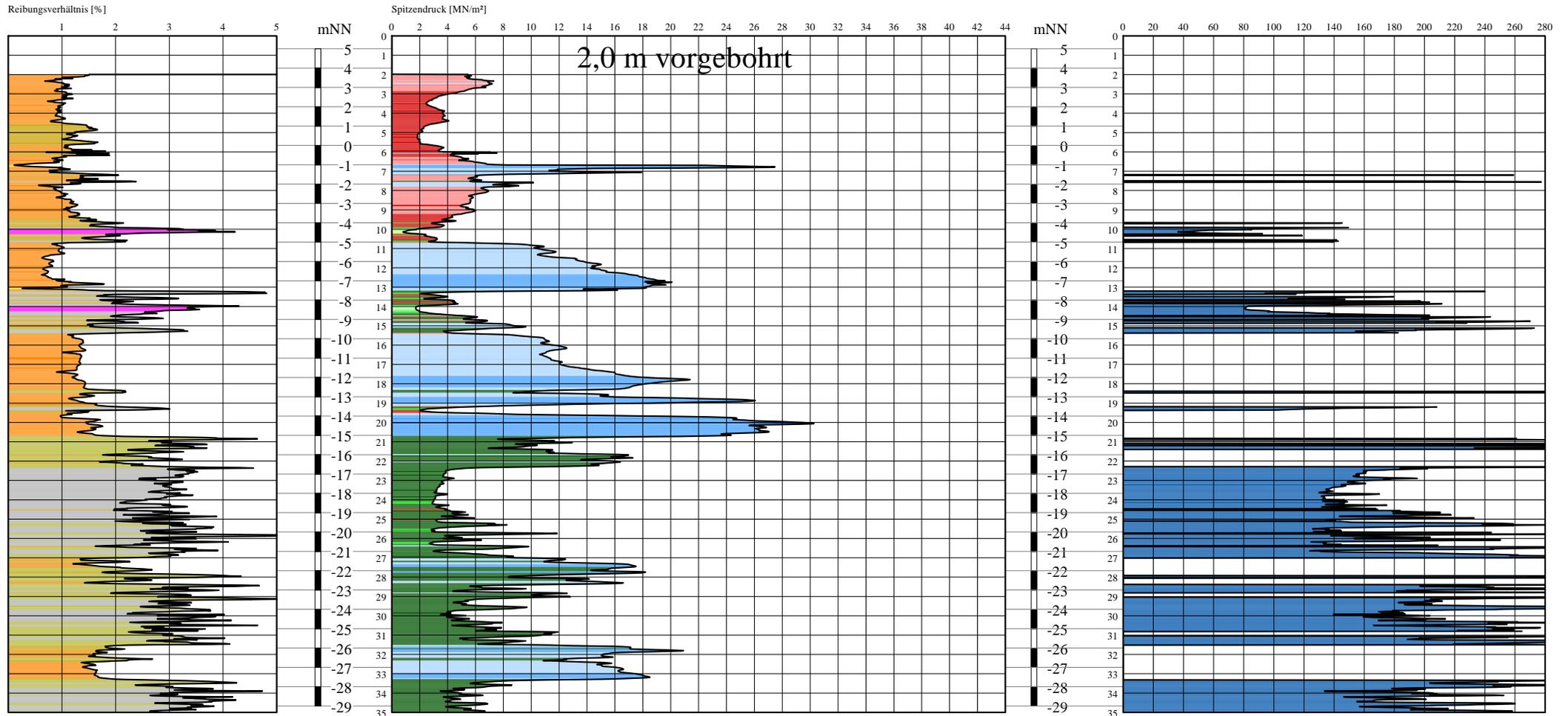
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 118 vom 28. April 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.1

CPT-Ü 119
+5,67 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,67 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 119 vom 04. Mai 2010

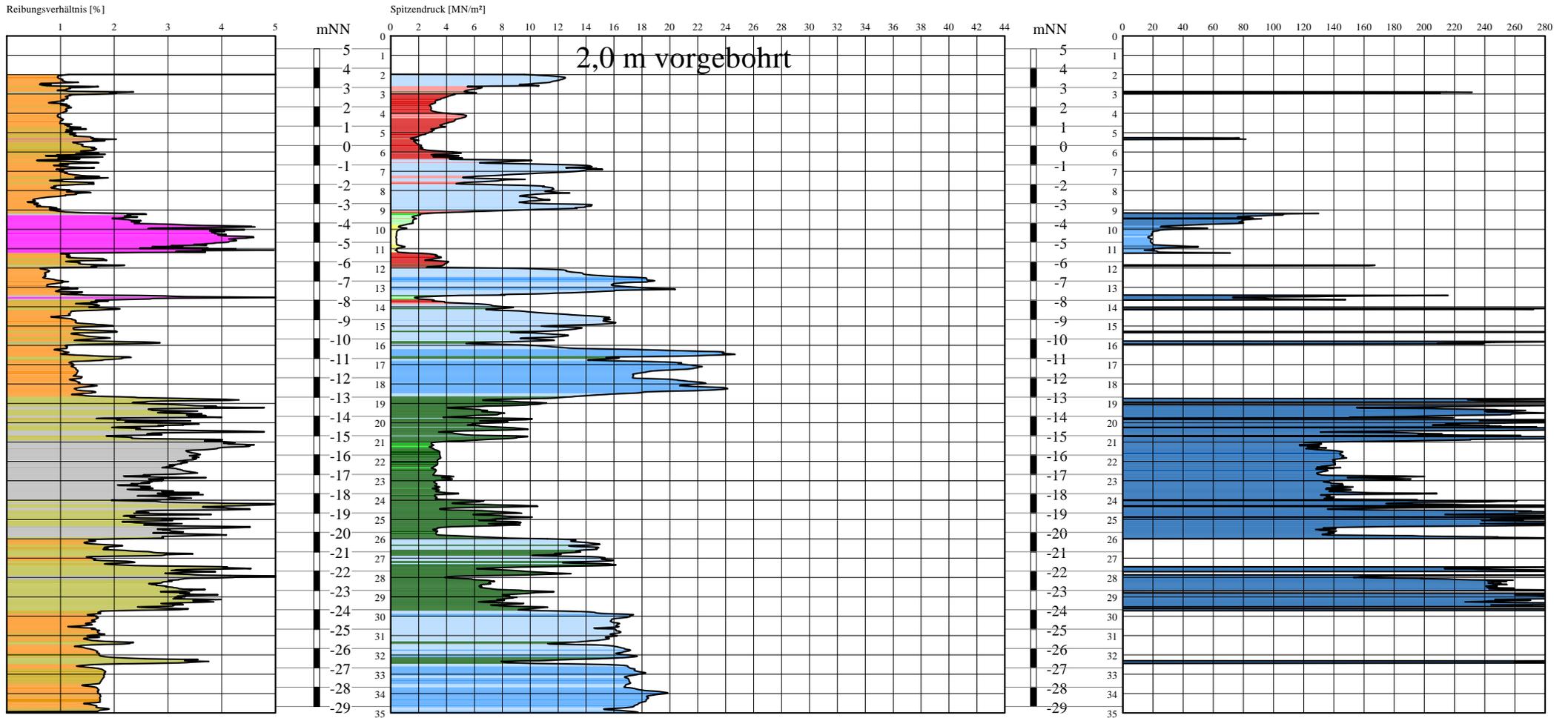
Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.2

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 120
+5,67 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,67 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

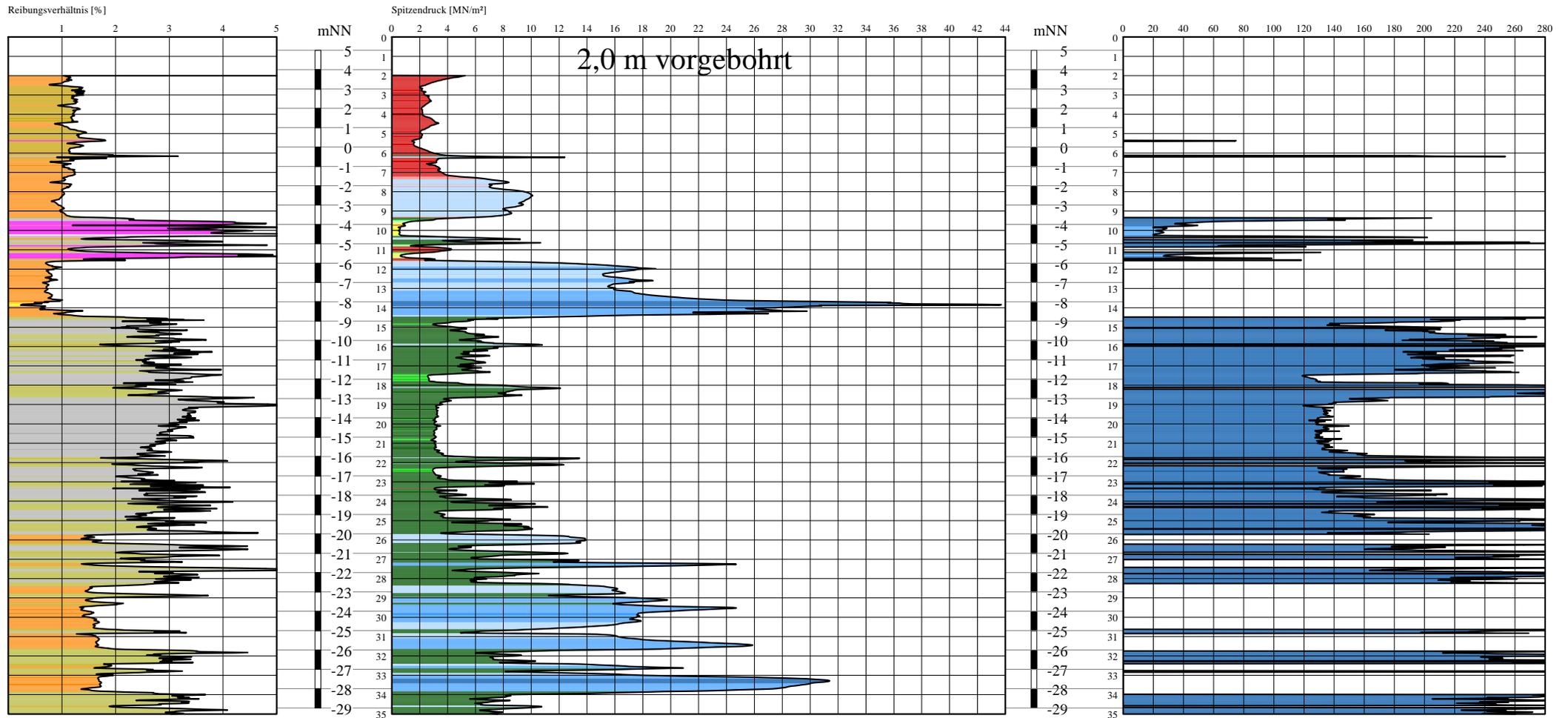
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 120 vom 04. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.3

CPT-Ü 121
+5,69 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,69 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 121 vom 04. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.4

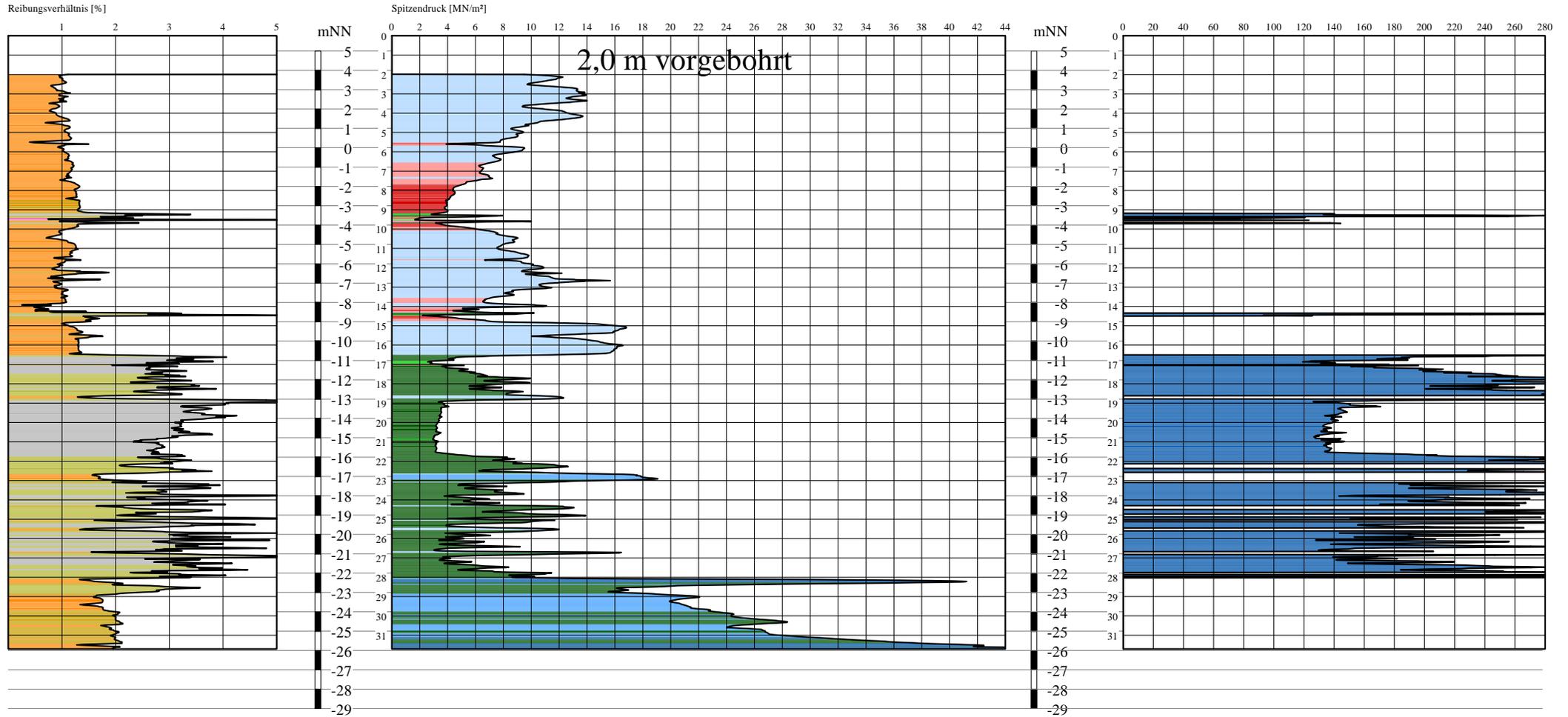
Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

CPT-Ü 122

+5,79 mNN

Cu,k [kN/m²]

+5,79 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 122 vom 05. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

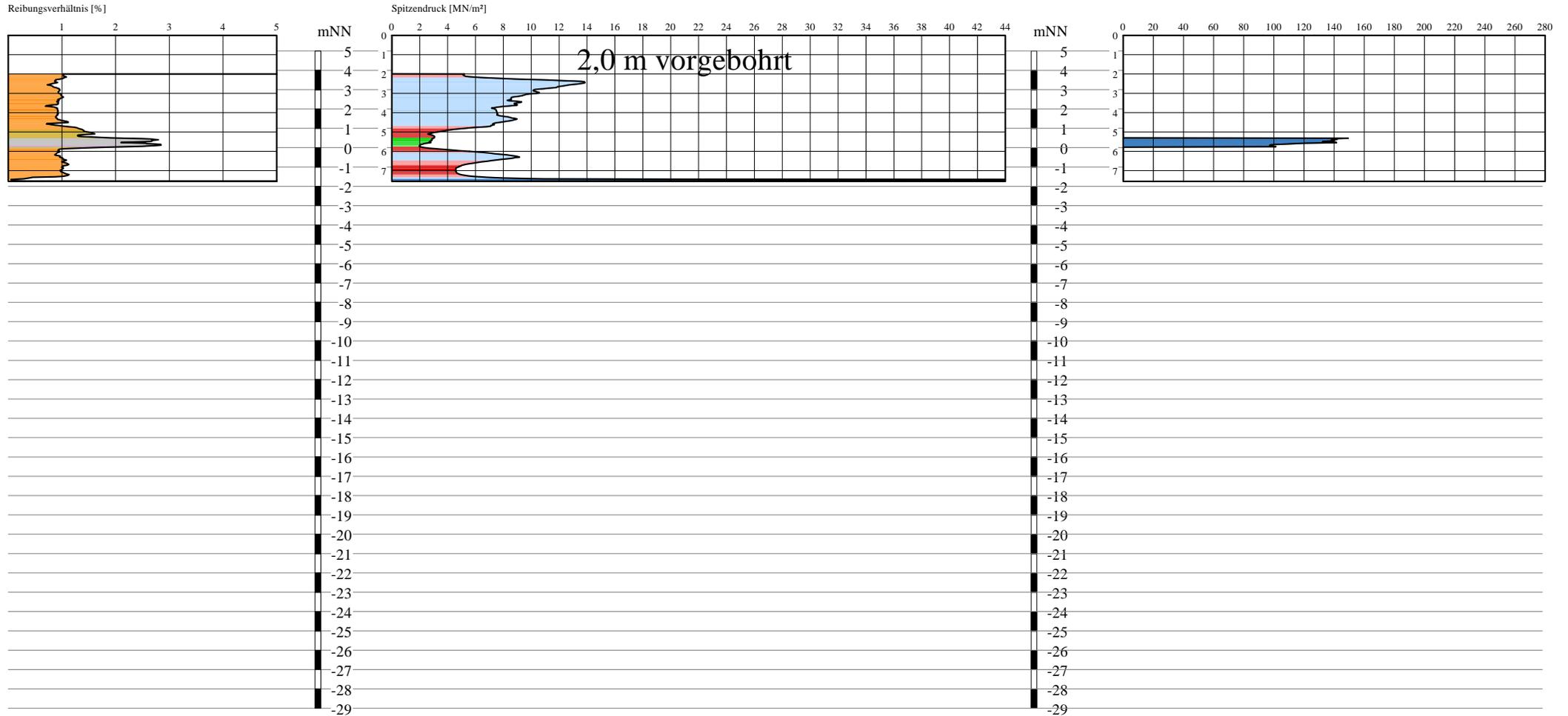
Anlage: 11.5

CPT-Ü 123

+5,81 mNN

Cu,k [kN/m²]

+5,81 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

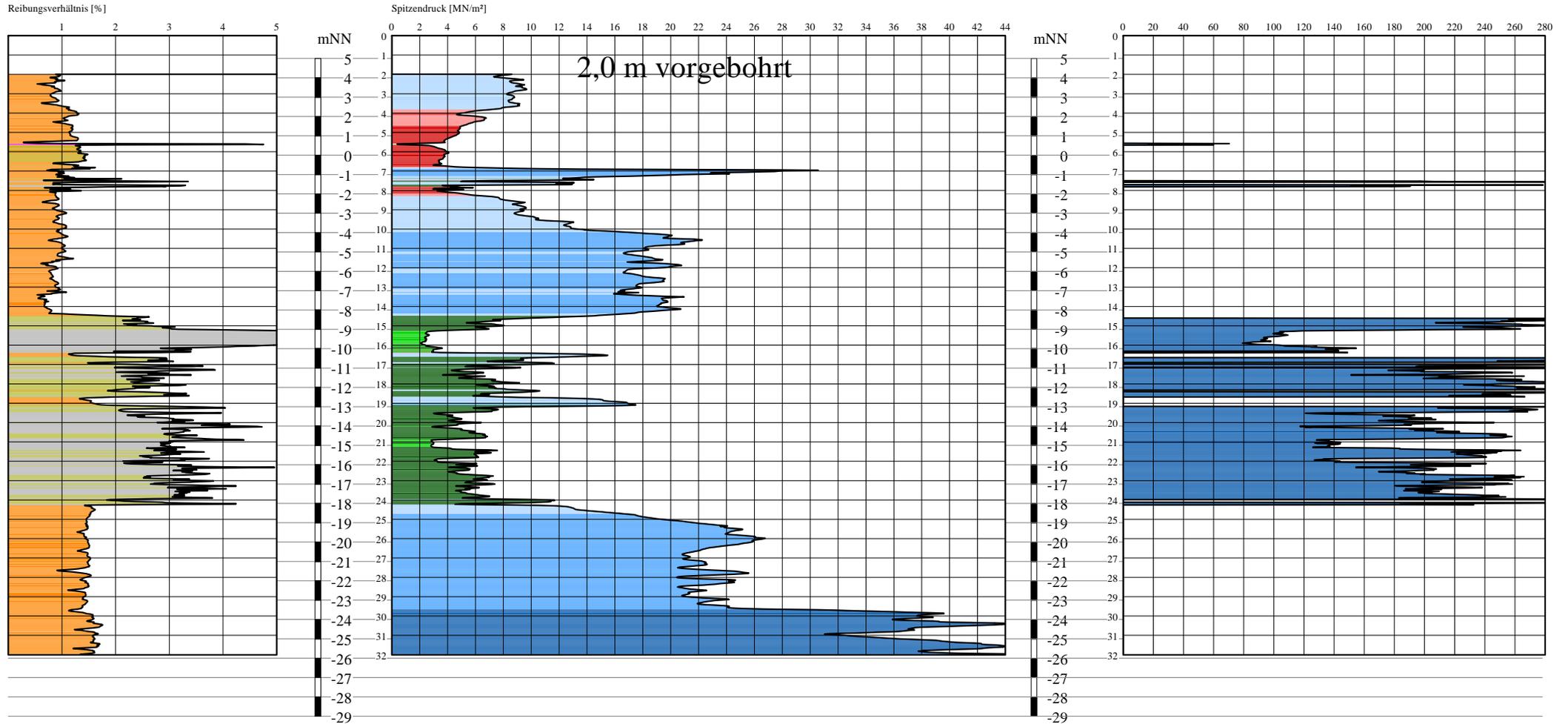
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 123 vom 05. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.6

CPT-Ü 124
+6,18 mNN

Cu,k [kN/m²]
+6,18 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

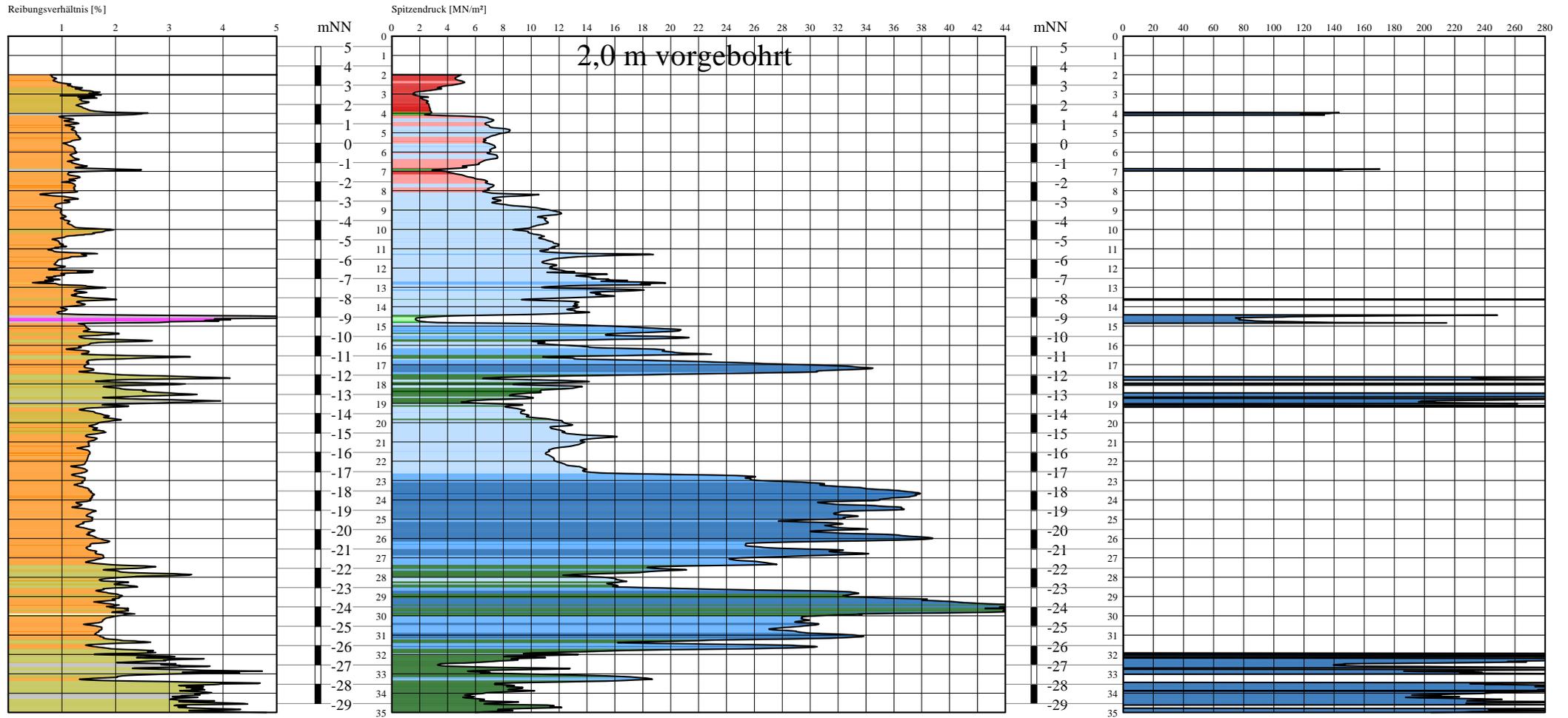
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 124 vom 04. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.7

CPT-Ü 125
+5,54 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,54 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

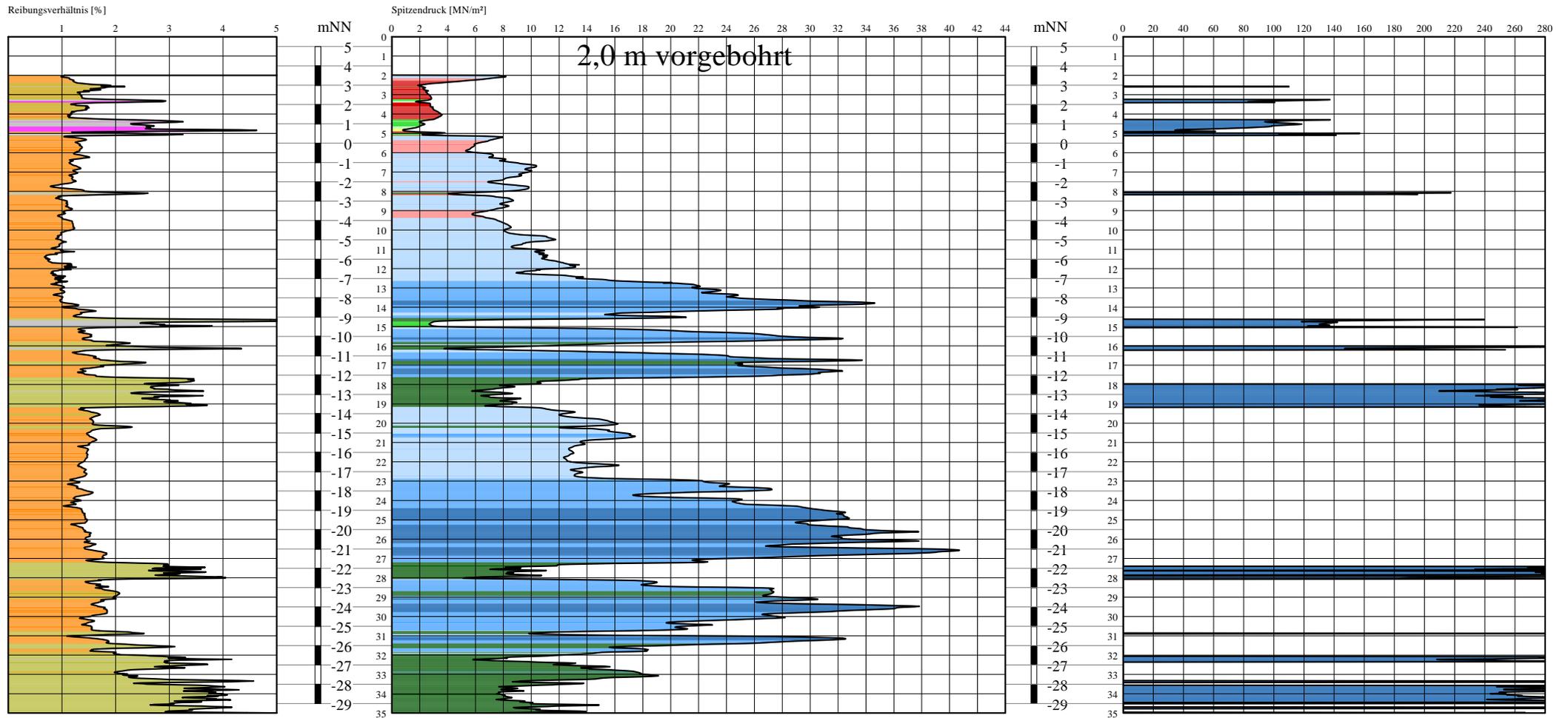
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 125 vom 05. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.8

CPT-Ü 126
+5,51 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,51 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

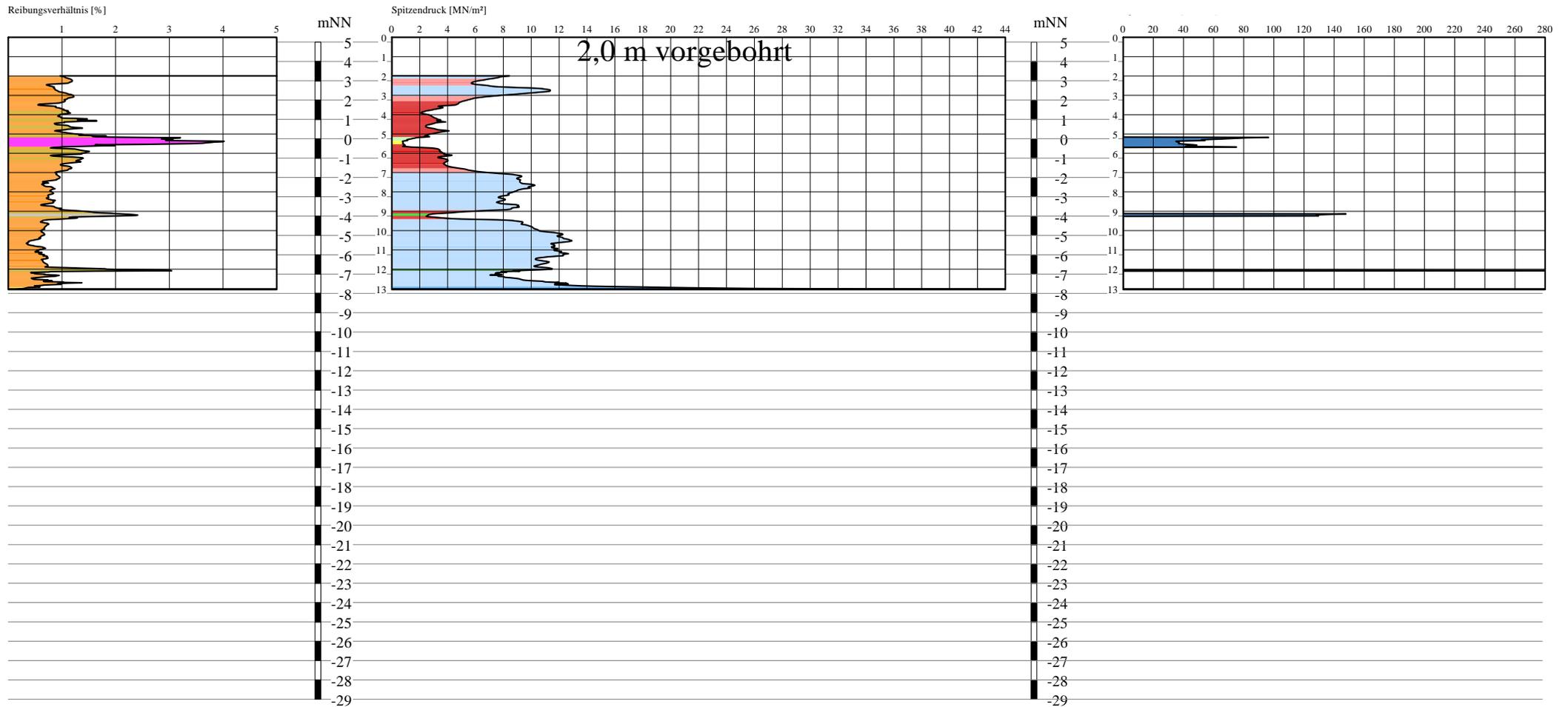
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 126 vom 05. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.9

CPT-Ü 127
+5,25 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,25 mNN



Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

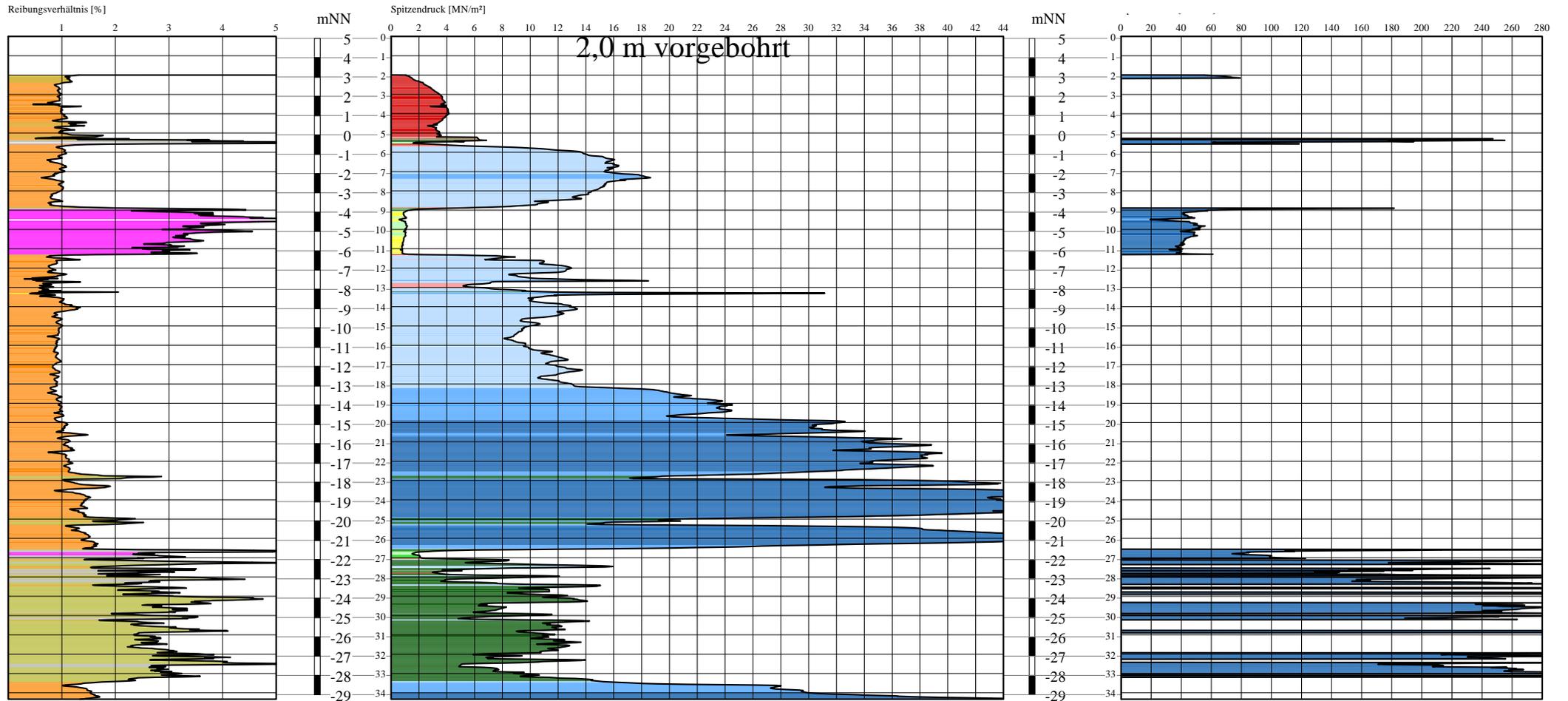
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 127 vom 29. April 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.10

CPT-Ü 128b
+5,10 mNN

Cu,k [kN/m²]
+5,10 mNN



RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH
Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

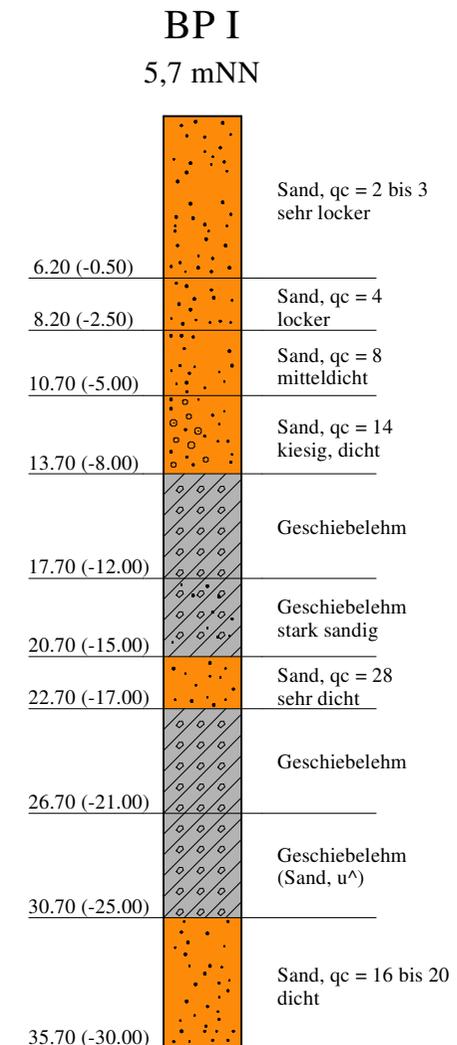
Ableitung der undrainierten Scherfestigkeit cu,k
aus der Drucksondierung CPT-Ü 128 vom 03. Mai 2010

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 11.11

Die Lage des Ansatzpunktes der Drucksondierung ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
-0.5	18,0 / 10,0	30,0	---	---	15	---	---
-2.5	18,0 / 10,0	31,5	---	---	20	---	---
-5.0	19,0 / 11,0	35,0	---	---	50	50	---
-8.0	20,0 / 12,0	40,0	---	---	80	70	6000
-12.0	20,0 / 10,0	30,0	8	10	15	50	2500
-15.0	21,0 / 11,0	31,0	5	160	20	60	3500
-17.0	20,0 / 12,0	40	---	---	80	70	7000
-21.0	20,0 / 10,0	30,0	8	110	15	50	2500
-25.0	21,0 / 11,0	32,5	5	180	30	70	4500
-30.0	20,0 / 12,0	37,5	---	---	90	70	6500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

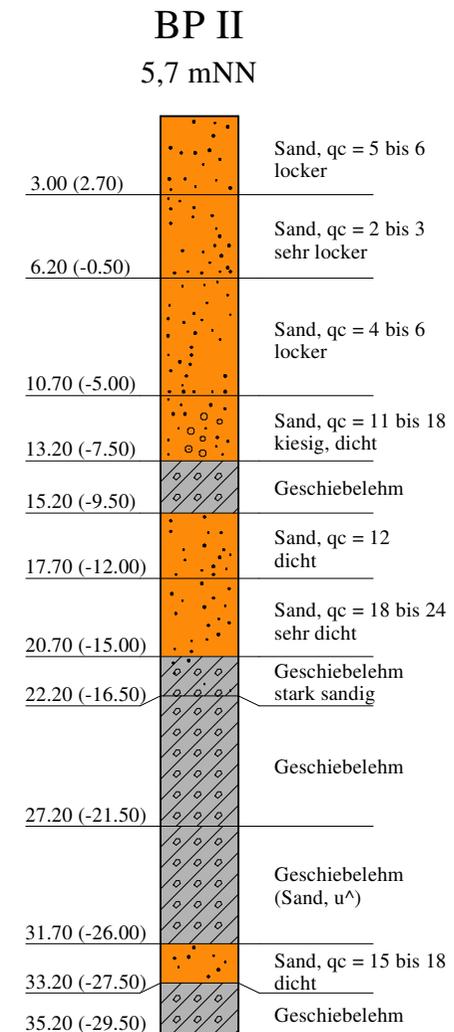
Bemessungsprofil BP I

(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 118 vom 28. April 2010)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 12.1

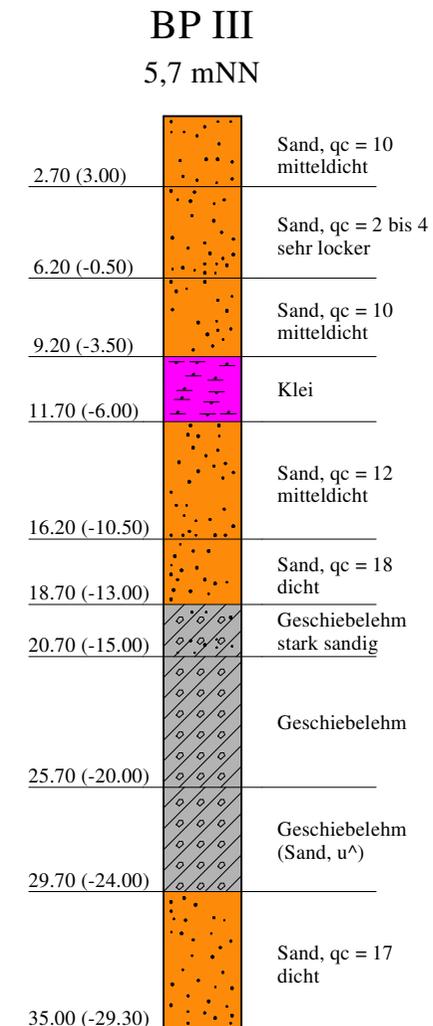
Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
2.7	19,0 / 11,0	32,5	---	---	30	40	---
-0.5	18,0 / 10,0	30,0	---	---	15	30	---
-5.0	19,0 / 11,0	31,0	---	---	30	40	---
-7.5	20,0 / 12,0	37,5	---	---	70	60	---
-9.5	20,0 / 10,0	27,5	15	100	10	40	---
-12.0	20,0 / 12,0	36,5	---	---	60	60	6000
-15.0	20,0 / 12,0	38,0	---	---	65	65	5000
-16.5	21,0 / 11,0	31,0	5	160	20	60	3500
-21.5	20,0 / 10,0	30,0	8	130	15	50	2500
-26.0	21,0 / 11,0	32,5	5	170	30	70	4500
-27.5	20,0 / 12,0	36,5	---	---	80	65	6000
-29.5	18,0 / 10,0	31,5	20	180	20	50	3500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

<p>RI+P</p> <p>Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH</p> <p>Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover</p> <p>Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH</p> <p>Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p>	
	<p>Bemessungsprofil BP II</p> <p>(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 119 vom 04. Mai 2010)</p>	
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>	<p>Anlage: 12.2</p>

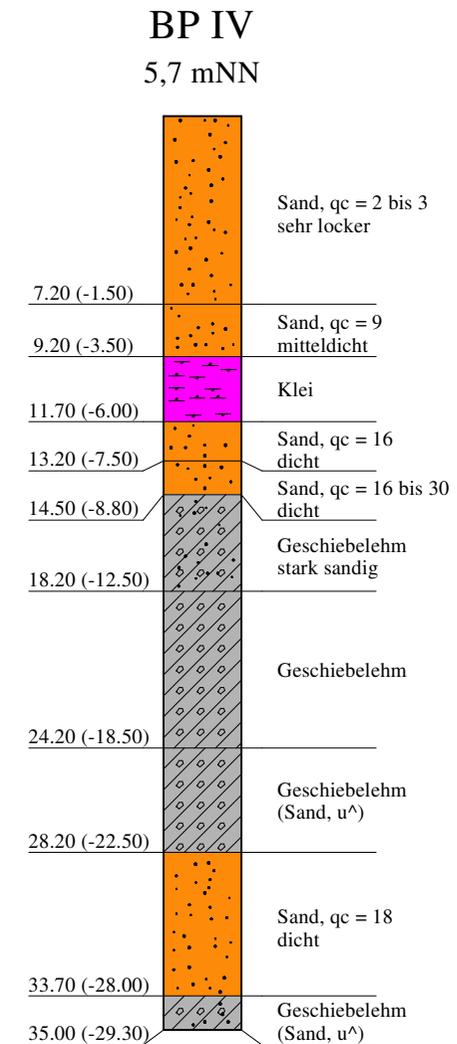
Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
3.0	19,0 / 11,0	35,0	---	---	50	50	---
-0.5	18,0 / 10,0	30,0	---	---	15	25	---
-3.5	20,0 / 12,0	37,5	---	---	60	60	---
-6.0	16,0 / 6,0	22,5	10	30	1	---	---
-10.5	20,0 / 12,0	36,5	---	---	65	65	6000
-13.0	20,0 / 12,0	38,5	---	---	70	70	6500
-15.0	21,0 / 11,0	31,0	5	180	20	60	3500
-20.0	20,0 / 10,0	30,0	8	140	15	50	2500
-24.0	21,0 / 11,0	32,5	5	200	30	70	4500
-29.3	20,0 / 12,0	37,0	---	---	80	75	6500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

<p>RI+P</p> <p>Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH</p> <p>Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover</p> <p>Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH</p> <p>Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p>	
	<p>Bemessungsprofil BP III</p> <p>(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 120 vom 04. Mai 2010)</p>	
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>	<p>Anlage: 12.3</p>

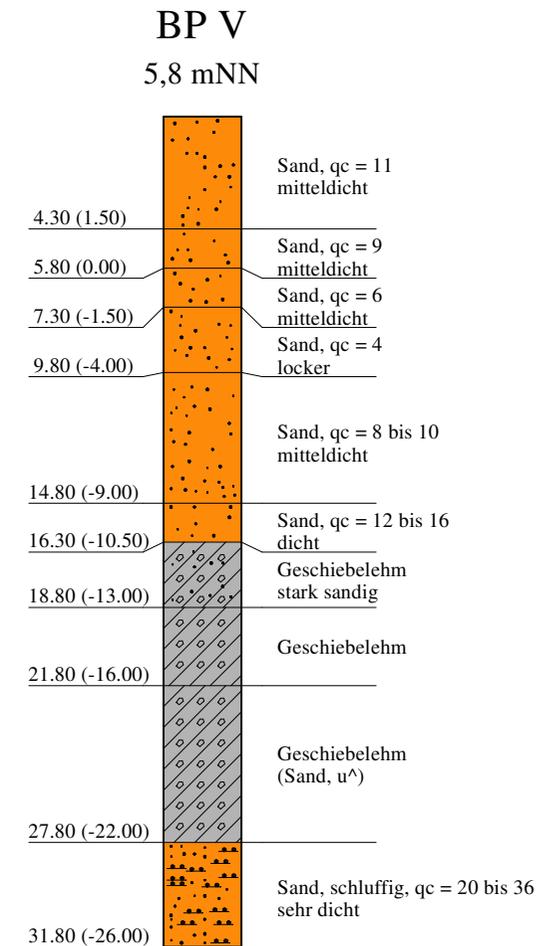
Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
-1.5	18,0 / 10,0	30,0	---	---	15	25	---
-3.5	20,0 / 12,0	36,5	---	---	55	50	---
-6.0	16,0 / 6,0	22,5	10	30	1	---	---
-7.5	20,0 / 12,0	38,0	---	---	70	70	6000
-8.8	20,0 / 12,0	39,5	---	---	80	75	7000
-12.5	21,0 / 11,0	31,0	5	180	25	60	3500
-18.5	20,0 / 10,0	30,0	8	140	15	50	2500
-22.5	21,0 / 11,0	32,5	5	200	30	70	4500
-28.0	20,0 / 12,0	37,0	---	---	80	75	6500
-29.3	21,0 / 11,0	32,5	5	200	30	70	4500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

<p>RI+P</p> <p>Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH</p> <p>Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover</p> <p>Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH</p> <p>Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p>	
	<p>Bemessungsprofil BP IV</p> <p>(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 121 vom 04. Mai 2010)</p>	
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>	<p>Anlage: 12.4</p>

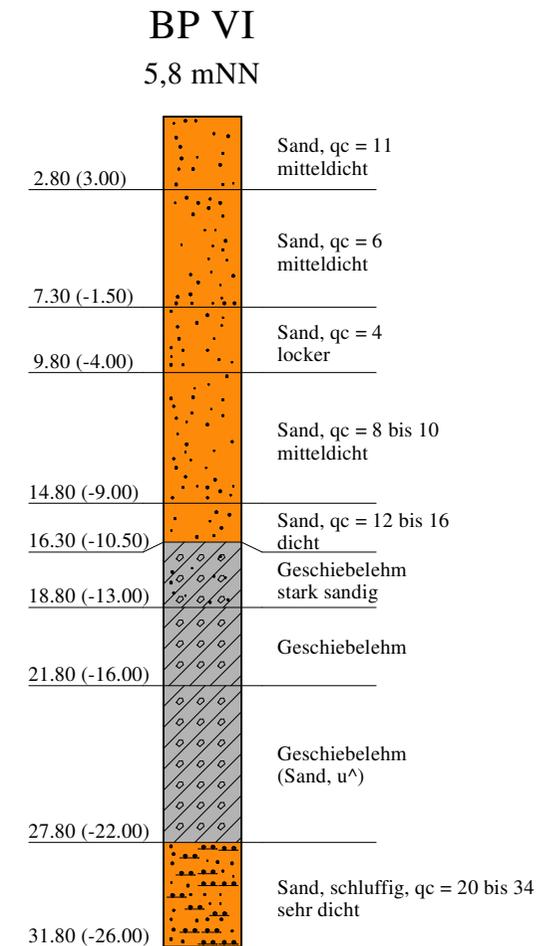
Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
1.5	20,0 / 12,0	37,5	---	---	65	60	---
0.0	20,0 / 12,0	35,0	---	---	50	50	---
-1.5	19,0 / 11,0	32,5	---	---	45	45	---
-4.0	18,0 / 10,0	30,0	---	---	35	40	---
-9.0	19,0 / 11,0	36,0	---	---	65	65	5500
-10.5	20,0 / 12,0	37,5	---	---	75	75	7000
-13.0	21,0 / 11,0	31,0	5	180	25	60	3500
-16.0	20,0 / 10,0	30,0	8	140	15	50	2500
-22.0	21,0 / 11,0	32,5	5	180	30	65	4500
-26.0	20,0 / 12,0	38,5	---	---	70	65	5500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

<p>RI+P</p> <p>Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH</p> <p>Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover</p> <p>Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH</p> <p>Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p>	
	<p>Bemessungsprofil BP V</p> <p>(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 122 vom 05. Mai 2010)</p>	
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>	<p>Anlage: 12.5</p>

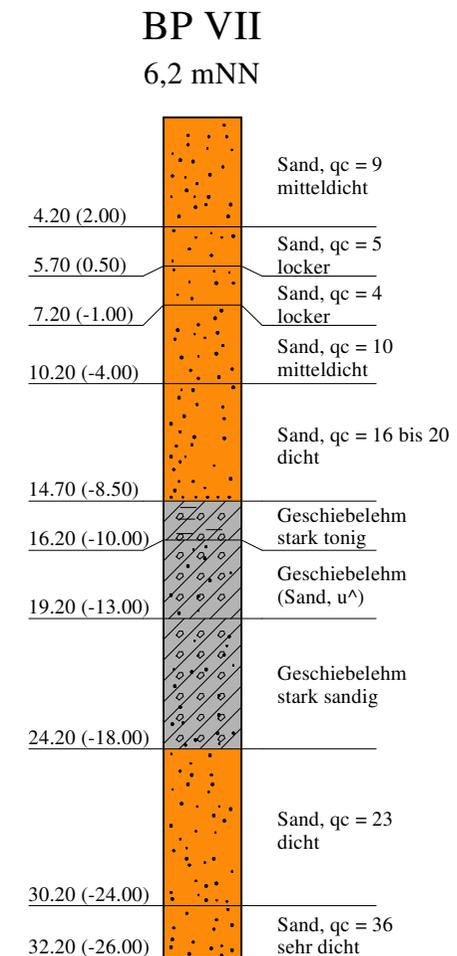
Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
3.0	20,0 / 12,0	37,5	---	---	65	60	---
-1.5	19,0 / 11,0	32,5	---	---	45	45	---
-4.0	18,0 / 10,0	30,0	---	---	35	40	---
-9.0	19,0 / 11,0	36,0	---	---	65	65	5500
-10.5	20,0 / 12,0	37,5	---	---	75	75	7000
-13.0	21,0 / 11,0	31,0	5	180	25	60	3500
-16.0	20,0 / 10,0	30,0	8	140	15	50	2500
-22.0	21,0 / 11,0	32,5	5	180	30	65	4500
-26.0	20,0 / 12,0	38,5	---	---	90	75	6000



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

<p>RI+P</p> <p>Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH</p> <p>Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover</p> <p>Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH</p> <p>Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p>	
	<p>Bemessungsprofil BP VI</p> <p>(abgeleitet aus den Drucksondierungen CPT-Ü 123 und CPT-Ü 122 vom 05. Mai 2010)</p>	
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>	<p>Anlage: 12.6</p>

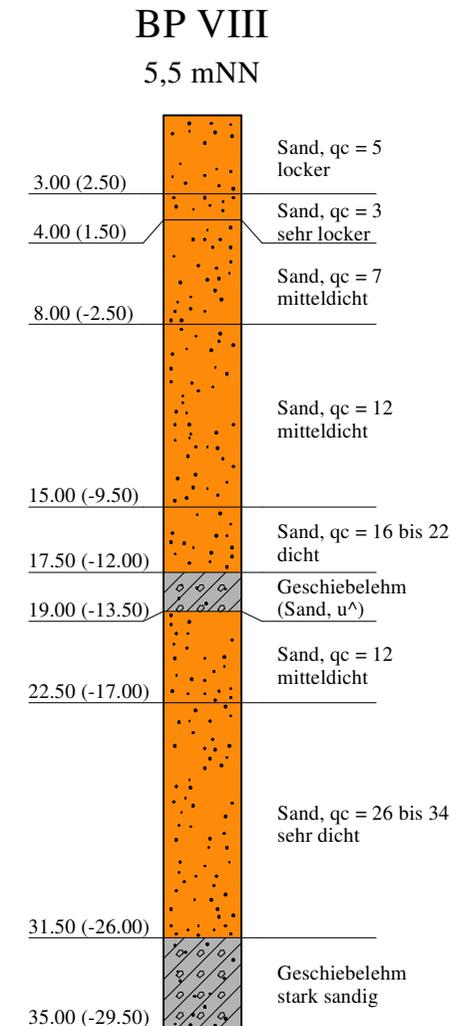
Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
2.0	19,0 / 11,0	36,5	---	---	60	60	---
0.5	19,0 / 11,0	32,5	---	---	45	45	---
-1.0	18,0 / 10,0	30,0	---	---	35	40	---
-4.0	19,0 / 11,0	36,5	---	---	65	65	5500
-8.5	20,0 / 12,0	39,0	---	---	75	75	7000
-10.0	19,0 / 9,0	27,5	20	90	15	45	2000
-13.0	21,0 / 11,0	32,5	5	180	30	65	4500
-18.0	21,0 / 11,0	31,0	5	160	25	60	3500
-24.0	20,0 / 12,0	38,5	---	---	90	75	6500
-26.0	20,0 / 12,0	41,0	---	---	100	90	7500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

<p>RI+P</p> <p>Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH</p> <p>Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover</p> <p>Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH</p> <p>Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p>	
	<p>Bemessungsprofil BP VII</p> <p>(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 124 vom 04. Mai 2010)</p>	
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>	<p>Anlage: 12.7</p>

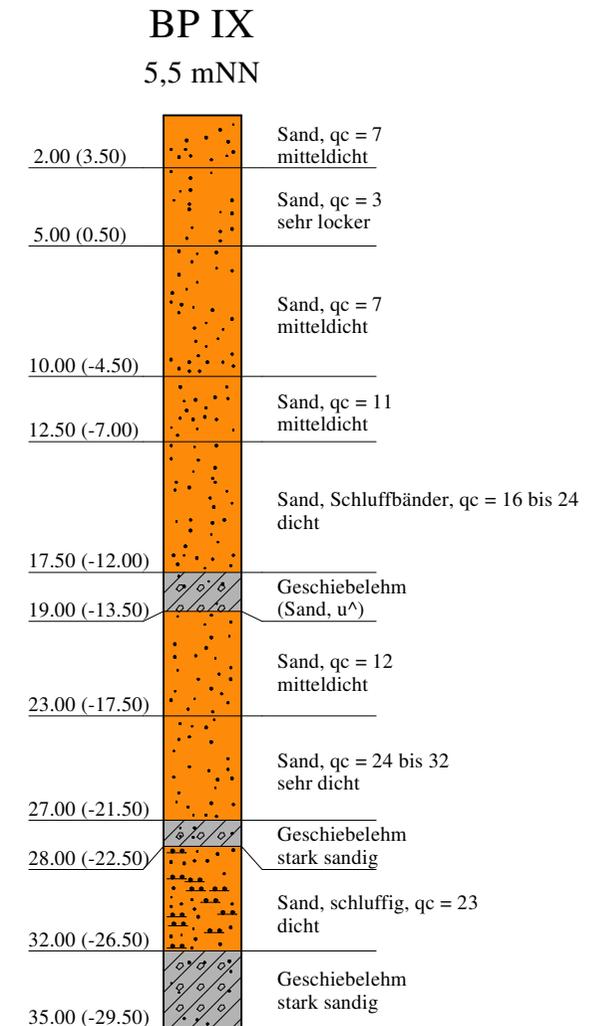
Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
2.5	18,0 / 10,0	32,5	---	---	40	40	---
1.5	19,0 / 11,0	30,0	---	---	25	35	---
-2.5	19,0 / 11,0	34,0	---	---	35	45	---
-9.5	19,0 / 11,0	36,5	---	---	65	65	5500
-12.0	20,0 / 12,0	39,0	---	---	75	75	7000
-13.5	21,0 / 11,0	32,5	5	---	30	65	4500
-17.0	19,0 / 11,0	36,0	---	---	60	60	5500
-26.0	20,0 / 12,0	39,0	---	---	90	75	6500
-29.5	21,0 / 11,0	31,0	5	180	25	60	3500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

<p>RI+P Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah + Partner GmbH Herrenhäuser Kirchweg 19 30167 Hannover Telefon (0511) 708875 Telefax (0511) 708800</p>	<p>WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH Kaje des Holz- und Fabrikenhafens</p>	
	<p>Bemessungsprofil BP VIII (abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 125 vom 05. Mai 2010)</p>	
	<p>Projekt-Nr.: 1917-2015GU3</p>	<p>Anlage: 12.8</p>

Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
3.5	19,0 / 11,0	35,0	---	---	50	50	---
0.5	18,0 / 10,0	30,0	---	---	25	35	---
-4.5	19,0 / 11,0	34,0	---	---	35	45	---
-7.0	19,0 / 11,0	36,5	---	---	65	65	5500
-12.0	20,0 / 12,0	39,0	---	---	75	75	5000
-13.5	21,0 / 11,0	32,5	5	200	30	65	4500
-17.5	20,0 / 12,0	36,5	---	---	60	60	5500
-21.5	20,0 / 12,0	40,0	---	---	90	75	6500
-22.5	21,0 / 11,0	31,0	5	200	25	60	4500
-26.5	20,0 / 12,0	37,5	---	---	75	70	6000
-29.5	21,0 / 11,0	31,0	5	200	25	60	4500



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

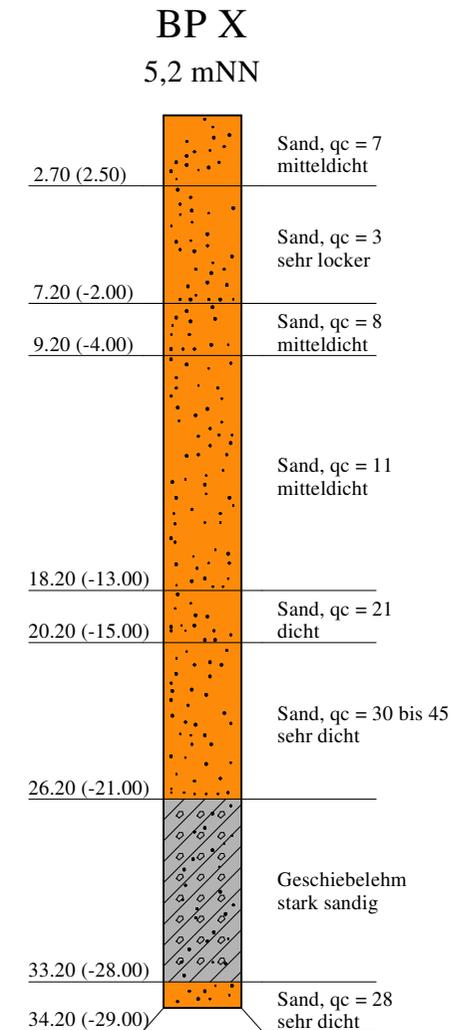
Bemessungsprofil BP IX

(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 126 vom 05. Mai 2010)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 12.9

Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
2.5	19,0 / 11,0	35,0	---	---	50	50	---
-2.0	18,0 / 10,0	30,0	---	---	25	35	---
-4.0	19,0 / 11,0	35,5	---	---	45	50	---
-13.0	19,0 / 11,0	36,5	---	---	60	60	5500
-15.0	20,0 / 12,0	39,0	---	---	80	70	6000
-21.0	20,0 / 12,0	41,0	---	---	90	75	7000
-28.0	21,0 / 11,0	32,5	5	200	30	65	4500
-29.0	20,0 / 12,0	42,5	---	---	75	75	7000



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

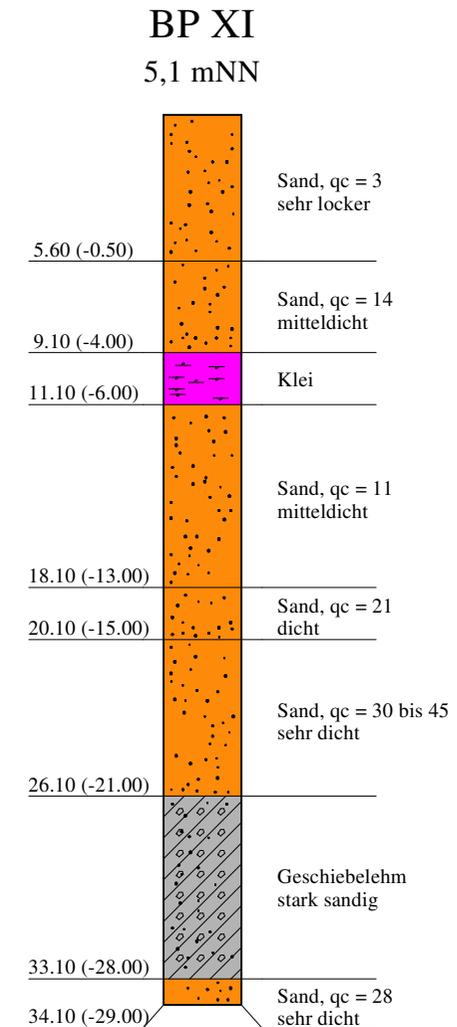
Bemessungsprofil BP X

(abgeleitet aus den Drucksondierungen CPT-Ü 127 und CPT-Ü 128b vom 29.4. / 3.5.2010)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 12.10

Charakteristische - Bodenkennwerte							
Tiefe [NN+m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}^*$ [kN/m ²]
-0.5	18,0 / 10,0	30,0	---	---	25	35	---
-4.0	20,0 / 12,0	38,5	---	---	60	60	---
-6.0	16,0 / 6,0	22,5	10	40	1	25	---
-13.0	19,0 / 11,0	36,5	---	---	60	60	5500
-15.0	20,0 / 12,0	39,0	---	---	80	70	6000
-21.0	20,0 / 12,0	41,0	---	---	90	75	7000
-28.0	21,0 / 11,0	32,5	5	200	30	65	4500
-29.0	20,0 / 12,0	42,5	---	---	75	75	7000



* (ansetzbar auf den 6fachen Stahlquerschnitt)

RI+P

Prof. Dr.-Ing. V. Rizkallah
+ Partner GmbH

Herrenhäuser Kirchweg 19
30167 Hannover

Telefon (0511) 708875
Telefax (0511) 708800

WFB Wirtschaftsförderung **Bremen** GmbH

Kaje des Holz- und Fabrikenhafens

Bemessungsprofil BP XI

(abgeleitet aus der Drucksondierung CPT-Ü 128b vom 03. Mai 2010)

Projekt-Nr.: 1917-2015GU3

Anlage: 12.11