

Geotechnischer Bericht 28/15

Auftraggeber: **Landeshauptstadt Schwerin
Dezernat III – Wirtschaft, Bauen und Ordnung
Am Packhof 2 – 6
19053 Schwerin**

Vorhaben: **Ersatzneubau der Brücke
über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin**

Phase: **Hauptuntersuchung**

INROS LACKNER SE
Auftrags-Nr.: **2014- 0431**

Rostock, den 16.11.2016


Torsten Retzlaff
Bereichsleiter
Wasserbau und Umwelt




i.V. Dr.-Ing. Heino Müller
Fachbereichsleiter Geotechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
1.1	Bauvorhaben.....	4
1.2	Unterlagenverzeichnis.....	4
1.3	Durchgeführte Untersuchungen.....	5
2	Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	7
2.1	Untersuchungsraum.....	7
2.1.1	Morphologie, Bebauung.....	7
2.1.2	Geologische und allgemeine hydrogeologische Verhältnisse.....	8
2.1.3	Hinweise auf Nutzung, Vornutzung/ Belastung des Untersuchungsraumes.....	8
2.2	Baugrund.....	8
2.2.1	Ergebnisse der Felduntersuchungen.....	8
2.2.2	Hydrologische Verhältnisse.....	9
2.2.3	Sonstige Feststellungen, Messergebnisse.....	10
3	Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	12
3.1	Einflüsse auf die Baumaßnahme.....	12
3.1.1	Geologische Situation.....	12
3.1.2	Hydrologische Situation.....	12
3.1.3	Angabe der für die Baumaßnahme geltenden Erdbebenzone (DIN 4149-1).....	12
3.2	Baugrundbeurteilung der erkundeten Schichten.....	13
3.2.1	Baugrundmodell mit geotechnischer Bewertung der einzelnen Bodenschichten.....	13
3.2.1.1	Auffüllung (Schicht 1).....	13
3.2.1.2	Obere Sande (Schicht 2).....	13
3.2.1.3	Geschiebemergel (Schicht 3).....	14
3.2.1.4	Ton (Schicht 4).....	15
3.2.1.5	untere Sande (Schicht 5).....	15
3.2.2	Bautechnisch relevante geotechnische Kennwerte.....	16
3.2.3	Homogenbereiche.....	17
3.3	Einschätzung der Versickerungsfähigkeit.....	19
3.4	Beurteilung der Böden gemäß LAGA.....	19
3.5	Beurteilung der Asphaltkerne gemäß RuVA-StB.....	21
3.6	Vorschläge für ergänzende geotechnische Untersuchungen.....	21
4	Empfehlungen und Hinweise für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Bauausführung	22
4.1	Gründungsempfehlung für die Brückenbauwerke.....	22
4.1.1	Ersatzneubau der Brücke über den Gleisanlagen der DB AG im Zuge der Wallstraße.....	22
4.1.1.1	Brückengründung.....	22
4.1.1.2	Widerlagerhinterfüllung.....	24
4.1.1.3	Baugruben.....	25
4.1.1.4	Straßenbau.....	25
4.1.2	Behelfsbrücke.....	26
4.2	Ersteinschätzung von Gefährdungen.....	26
4.3	Auswirkungen auf die Umwelt.....	27
4.4	Berücksichtigung Belange Dritter.....	27
5	Zusammenfassung	28

Anlagenverzeichnis

A 1: Pläne

- A 1.1: Übersichtsplan
- A 1.2: Aufschlussplan M 1:1000
- A 1.3: Liste der Koordinaten und Höhen

A 2: Baugrundaufschlüsse und Felduntersuchungen

- A 2.1: Schichtverzeichnisse der Baugrundbohrungen B 1/16 und B 2/16
- A 2.2: Schichtverzeichnisse der Rammkernsondierungen BS 1/16 und BS 2/16
- A 2.3: Schichtverzeichnisse der Rammkernsondierungen BS 1/15 und BS 2/15
- A 2.4: Diagramm der Drucksondierungen DS 1/16, DS 1/16a und DS 2/16

A 3: Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse

- A 3.1: Profile der Baugrundaufschlüsse und Diagramm der Drucksondierung im Bereich des Ersatzneubaus Brücke, Widerlager Ost
- A 3.2: Profile der Baugrundaufschlüsse und Diagramm der Drucksondierung im Bereich des Ersatzneubaus Brücke, Widerlager West
- A 3.3: Profile der Baugrundaufschlüsse im Bereich der Fußgängerbehelfsbrücke

A 4: Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

- A 4.1: Korngrößenverteilung
- A 4.2: Wassergehalt
- A 4.3: Zustandsgrenzen
- A 4.4: Dichte und Porenzahl
- A 4.5: Scherfestigkeit
- A 4.6: lockerste u. dichteste Lagerung
- A 4.7: Eindimensionaler Kompressionsversuch
- A 4.8: Einaxiale Druckfestigkeit

A 5: Wasseranalysen

A 6: Bodenchemische Untersuchungen

A 7: Asphaltchemische Untersuchungen

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erkundete Grundwasserstände	9
Tabelle 2: Betonaggressivität des Grundwassers nach DIN 4030	10
Tabelle 3: Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929 Teil 3	10
Tabelle 4: Abschätzung der Güte von Deckschichten nach DIN 50929 Teil 3	10
Tabelle 5: charakteristische bodenmechanische Kennwerte	16
Tabelle 6: Homogenbereiche nach DIN 18300 Erdarbeiten.....	17
Tabelle 7: Homogenbereiche nach DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten.....	18
Tabelle 8: Bohrbarkeiten nach DIN 18 301Bohrarbeiten.....	18
Tabelle 9: Ergebnisse LAGA-Untersuchungen des Bodens	20
Tabelle 10: Ergebnisse Asphalteeigenschaften nach RuVa-StB	21
Tabelle 11: Bemessungswerte der Pfahlwiderstände für Bohrpfähle.....	23
Tabelle 12: Bemessungswerte für Pfahlwände	24
Tabelle 13: Mantelreibungsbeiwerte für verpresste Mikropfähle.....	26

1 Veranlassung

1.1 Bauvorhaben

Die Landeshauptstadt Schwerin plant den Ersatzneubau der Brücke über die Gleisanlagen der DB AG im Zuge der Wallstraße in Schwerin.

Das bestehende Brückenbauwerk wird vollständig abgebrochen und ein Ersatzneubau hergestellt. Während der Neubauarbeiten soll südlich der Baustelle eine Fußgängerbehelfsbrücke über die Gleisanlagen errichtet werden.

Die genaue Lage des Untersuchungsraumes ist dem Übersichtslageplan (**Anlage 1.1**) und dem Aufschlussplan (**Anlage 1.2**) zu entnehmen.

1.2 Unterlagenverzeichnis

Kartenmaterial

1. Karte der quartären Bildungen- Oberfläche bis 5 m Tiefe, Blatt Boizenburg/Schwerin, M= 1:200000, LUNG,2001;

Planunterlagen, Literatur

2. Vertrag zwischen der Landeshauptstadt Schwerin Dezernat III – Wirtschaft, Bauen und Ordnung und der Inros Lackner SE für das Vorhaben „BW 12 – Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße in Schwerin“ vom 22.12.2014/12.06.2015
3. Vermessungstechnische Unterlagen Anlage 9 „Einmessung der lichten Höhe“; Stand: 14.04.2004; Aufsteller: IBD Verkehrs- und Brückenplanung Ingenieurgesellschaft mbH.
4. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (LAGA-TR), Technische Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR-Boden), 05.11.2004.
5. Technische Vorschrift Gesteinseigenschaften des VEB Baugrund Berlin, 1979-1985

Baugrunduntersuchungen

6. Schichtverzeichnisse der Baugrundbohrungen B 1/16 und B 2/16, der Rammkernsondierungen BS 1/16 und BS 2/16 der Vormann & Partner Bohrgesellschaft mbH & Co. KG vom 30.03. bis 04.04.2016 sowie vom 18.06. und 19.06.2016.
7. Protokolle der Drucksondierungen DS 1/16, DS 1/16a und DS 2/16 der Vormann & Partner Bohrgesellschaft mbH & Co. KG vom 30. und 31.03.2016.
8. Schichtverzeichnisse der Rammkernsondierungen BS 1/15 und BS 2/15 der GEO AQUA GmbH, Schwerin, vom 22.11.2015.
9. Protokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen der Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH vom 22.04.2016.

10. Protokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen der Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH vom 22.07.2016.
- 11: Protokolle der bodenmechanischen Laboruntersuchungen der INROS LACKNER SE
12. Prüfbericht 16-2768-001 der Grundwasseruntersuchung der Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH, Greifswald, vom 30.06.2016.
13. Prüfbericht PB2016001321 der Proben 0003 bis 0004 und 0019 bis 0022 der LAGA-Untersuchungen Boden der Analytik und Umwelt Kiwa GmbH, Kessin, vom 20.05.2016.
14. Prüfbericht PB2016001021 der Proben 0001 bis 0004 der LAGA-Untersuchungen Boden der Analytik und Umwelt Kiwa GmbH, Kessin, vom 28.04.2016.
15. Prüfbericht PB2016000976 der Proben 0001 bis 0004 der RuVA-StB-01-Asphaltuntersuchungen der Analytik und Umwelt Kiwa GmbH, Kessin, vom 11.04.2016.

1.3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Klärung der Baugrundsituation im Untersuchungsgebiet waren am Standort folgende Aufschlüsse vorgesehen:

- 2 Baugrundbohrungen B1/16 und B 2/16 bis 20,0 m unter OK Gelände,
- 2 Drucksondierungen DS 1/16 und DS 2/16 bis 20,0 m unter OK Gelände,
- 2 Rammkernsondierungen BS 1/16 und BS 2/16 bis 12,0 m unter OK Gelände im Bereich der Behelfsbrücke
- 2 Rammkernsondierungen BS 1/15 und BS 2/15 bis 6,0 m unter OK Gelände des Gleisbettes
- Einmessung der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe.

Die Tiefe und Anzahl der Baugrundaufschlüsse entsprach den zu erwartenden Baugrundbedingungen.

Weiterhin konnten dem Landesbohrkataster zwei weitere Baugrundbohrungen bis 15,0 m unter OK Gelände (Ig S 2/956 und Ig S 4/956) entnommen werden, die im unmittelbaren Baubereich der Brücke liegen.

Das Abteufen der Bohrungen und Sondierungen erfolgte in drei Kampagnen.

Die beiden Rammkernsondierungen (BS 1/15 und BS 2/15) jeweils mittig vor den Brückenwiderlagern im Gleisbett wurden am 22.11.2015 durch die Fa. GeoAqua, Schwerin, mit einem Rammkernsondiergerät Ø 60 mm ausgeführt.

In einer zweiten Kampagne in der Zeit vom 30.03. bis 04.04.2016 wurden von der Fa. Vormann & Partner Bohrgesellschaft mbH, Stralsund die beiden Rammkernsondierungen BS 1/16 und BS 2/16, die beiden Drucksondierungen sowie beide Baugrundbohrungen abgeteuft. Dabei kamen eine Bohranlage mit dem Verrohrungsdurchmesser 219 mm und ein Rammkernsondiergerät mit dem Durchmesser 60 mm zum Einsatz. Die Drucksondierung DS 1/16 musste wegen eines Hindernisses um ca. 3 m versetzt werden.

Aufgrund der nur kurzen Sperrpausen konnten die beiden Bohrungen nicht auf die geplante Tiefe abgeteuft werden. Die Bohrung B 1/16 erfolgte bis 15,0 m unter OK Gelände und die B 2/16 konnte nur bis 11,0 m unter OK Gelände ausgeführt werden.

Daraufhin wurde in einer dritten Kampagne vom 18.06. bis 19.06.2016 die Bohrung B 2/16 erneut angesetzt und bis zur geplanten Tiefe von 20,0 m unter OK Gelände niedergebracht.

Den Bohrungen und Rammkernsondierungen wurden 70 gestörte Bodenproben entnommen. Diese Bodenproben sind im Baugrundlabor der INROS LACKNER SE und von der Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH bodenmechanisch untersucht worden. Im Einzelnen wurden folgende Versuche ausgeführt:

- 13 x Trockensiebung
- 12 x Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes
- 4 x Bestimmung der Zustandsgrenzen
- 2 x Bestimmung der Dichte des Bodens
- 1 x Bestimmung der lockersten und dichtesten Lagerung
- 1 x Bestimmung der Scherfestigkeit
- 2 x eindimensionaler Kompressionsversuch zur Bestimmung des Steifemoduls
- 1 x Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit mit dem Taschenpenetrometer

Des Weiteren sind aus der Bohrungen B 1/16 und B 2/16 je zwei Mischproben des Bodens aus dem Tiefenbereich 0,0 m bis 2,0 m und 2,0 m bis 5,0 m unter GOK sowie aus der Vorschachtung der Drucksondierungen DS 1/16 und DS 2/16 je eine Mischprobe des Bodens aus dem Tiefenbereich 0,0 bis 2,0 m unter GOK gewonnen worden. Diese Proben wurden entsprechend LAGA – Tabelle II.1.2-1 nach TR Boden – Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht im Feststoff und Eluat untersucht. Diese Untersuchungen wurden von der Analytik und Umwelt Kiwa GmbH durchgeführt.

Es wurde jeweils ein Asphaltkern im Bereich der Drucksondierungen DS 1/16 und DS 2/16 gewonnen. In jedem Kern wurden zwei Asphaltsschichten festgestellt. Diese 4 Schichten wurden entsprechend RuVA-StB auf PAK (16 nach EPA) und Phenolindex untersucht. Mit den Asphaltuntersuchungen wurde ebenfalls die Analytik und Umwelt Kiwa GmbH beauftragt.

Aus dem angetroffenen Grundwasser in der Bohrung B 2/16 ist eine Wasserprobe entnommen worden, die auf Beton- und Stahlaggressivität durch die Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH analysiert wurde.

Die Ergebnisse sämtlicher Laboranalysen und Untersuchungen befinden sich in den Anlagen **A 4 bis A 7**.

2 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

2.1 Untersuchungsraum

2.1.1 Morphologie, Bebauung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Zentrum der Landhauptstadt Schwerin, unmittelbar im Bereich der Kreuzung Wallstraße – Eisenbahnstraße/ Reiferbahn. Der Untersuchungsraum ist gekennzeichnet durch eine innerstädtische und enge Bebauung sowie durch ein hohes Verkehrsaufkommen.

Die vorhandene Brücke kreuzt die Bahnstrecke Schwerin – Ludwigslust und wurde als 2-Feldbauwerk in Stahlbetonbauweise mit Walzträgern in Beton im Jahr 1959 errichtet. Die kleinste lichte Höhe der vorhandenen Brücke beträgt 5,21 m (bezogen auf Gleissolllage). Die vorhandene Brücke hat folgende Parameter:

Bauart	2-feldrige Plattenbrücke
Brückenklasse	BKL 30 gemäß DIN 1072,
Einzelstützweiten	5,75 m – 5,75 m = 11,50 m,
Gründung	Flachgründung (pro Achse mit Fundamentplatten bzw. Streifenfundamenten)
Unterbauten	Stahlbetonwiderlager und 7 Stützen als Mittelstützung
Überbau	Plattenbrücke aus Walzträgern in Beton
Lager	Widerlager West: Rollenlager ohne Kippvorrichtung; Pfeiler/ Stütze: Linienkipplager aus einfachen Walzprofilen; Widerlager Ost: Betonfedergelenk als Liniengelenk

Es ist geplant, die vorhandene flachgegründete Brücke durch eine neue Brücke zu ersetzen. Die Gründungen sollen aus Bohrpfehlen als Bohrpfehlwände ausgeführt werden, die gleichzeitig die Roh-Widerlageraußenkannten bilden. Die neue Brücke hat die folgenden Parameter:

Bauart	Stahlverbund – Walzträger in Beton, Einfeldbauwerk
Beanspruchung	LM1 (DIN EN 1991-2 u. NA)
Einzelstützweiten	11,70 m / 13,305 m
Gründung	Tiefgründung auf Bohrpfehlwand
Kl. lichte Höhe ü. SOK	≥ 5,40 m
Breite zw. Geländern	i.M. 20,17 m
Brückenfläche	236 m ²

Die genaue Lage des Untersuchungsgebietes ist dem Übersichtsplan, Anlage **A 1.1**, und dem Aufschlussplan, Anlage **A 1.2**, zu entnehmen.

2.1.2 Geologische und allgemeine hydrogeologische Verhältnisse

Das gesamte Untersuchungsgebiet ist eiszeitlich geprägt. Entsprechend des Geologischen Kartenwerkes und den vorhandenen Planungsunterlagen liegt der Untersuchungsraum im Randbereich eines Endmoränenzuges der letzten Inlandvereisung mit glazifluviatilen Ablagerungen. Es ist mit Auffüllungen zu rechnen. Unter der Auffüllung sind vornehmlich Sande und gegebenenfalls Geschiebe und Schlufftone bis in größere Tiefen zu erwarten. Grundwasser steht ab ca. 9,0 m unter Ok Gelände.

2.1.3 Hinweise auf Nutzung, Vornutzung/ Belastung des Untersuchungsraumes

Über weitere Nutzungen / Vornutzungen / Belastungen liegen keine Erkenntnisse vor.

2.2 Baugrund

2.2.1 Ergebnisse der Felduntersuchungen

Die erkundete Baugrundsichtung ist den Bohr- und Sondierprofilen, Anlagen **A 3.1 bis A 3.3** zu entnehmen. Danach ist im Untersuchungsgebiet folgende Baugrundsichtung zu verzeichnen:

Bereich des Ersatzneubaus der Brücke über die Gleisanlagen der DB AG

Im Untersuchungsraum wurde ab Geländeoberkante eine Straßenbefestigung aus Asphaltbeton mit unterschiedlichen Stärken zwischen 9 cm und 28 cm erkundet.

Bei B 1/16 wird der Asphaltbeton von einer 0,15 m starken Pflasterung und einem aufgefüllten Mittelsand unterlagert. Bei B 2/16 wurde unterhalb des Asphaltbetons aufgefüllter Sand mit einer Stärke von 0,70 m erbohrt, der von einer Granitpflasterlage mit 0,20 m Stärke unterlagert wird. Darunter wurde wiederum aufgefüllter Sand erkundet.

Unterhalb des Straßenaufbaus wurde überwiegend ein aufgefüllter Sand angetroffen, der bei B 1/16 bis 4,0 m unter OK Gelände, DS 1/16 bis ca. 6,0 m unter OK Gelände und DS 2/16 bis ca. 6,5 m unter OK Gelände erkundet wurde. Diese Auffüllung resultiert aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Bauwerkshinterfüllung des Baus der Bestandsbrücke. Deshalb ist im Bereich der B 2/16 diese Auffüllung nicht angetroffen worden, da der Ansatzpunkt ca. 12 m hinter dem Bestandsbauwerk liegt.

Die Auffüllungen sind in allen Aufschlüssen von Sanden unterlagert. Die Unterkante der Sande wurde zwischen 45,63 m NHN und 47,18 m NHN = ca. 7,0 m bis 8,7 m unter OK Gelände erkundet. Darunter folgt ein Geschiebemergel mit einer Mächtigkeit von 2,0 m bis 3,2 m der wiederum von einer Sandschicht unterlagert wird, die in einer Stärke von 1,2 m bis 1,6 m erkundet wurde. Unter dieser Sandschicht folgt wiederum Geschiebemergel bzw. im Bereich der B 2/16 ein schluffiger Ton mit Mächtigkeiten von 2,0 m bis 2,8 m. Diese bindigen Böden werden in allen direkten und indirekten Aufschlüssen bis zum Bohr- bzw. Sondierende bei 20,0 m unter OK Gelände von Sanden unterlagert. Die Drucksondierungen zeigen in den

Sanden unregelmäßig eingestreute, geringmächtige bindige Bodenlinsen. Die Unterkante der zweiten Mergel-/Tonschicht wurde zwischen 38,43 m NHN und 41,18 m NHN erkundet.

Die beiden, im Gleisbett ausgeführten Rammkernsondierungen bestätigen in ihrem Erkundungsbereich die oben beschriebene Baugrundsichtung im Prinzip. Hier wurden unter Gleisschotter mit Stärken von 0,60 m bis 0,70 m und einer Auffüllung aus Sanden die oberen Sande, die obere Mergelschicht und bis zur Erkundungstiefe die Sandzwischenlage erbohrt.

Bereich der Fußgängerbehelfsbrücke

Im Bereich der beiden Aufschlusspunkte BS 1/16 und BS 2/16 wurden ab der Geländeoberfläche zunächst aufgefüllte Sande erkundet. Sie stehen überwiegend in Form von schluffigen, schwach feinkiesigen, schwach steinigen und schwach organischen Fein- und Mittelsanden. Innerhalb der Auffüllung wurden Bauschuttreste sowie Mergel einschlüsse festgestellt. Bei BS 1/16 war in die Auffüllung eine 1,0 m starke Geschiebemergelschicht eingelagert.

Unterhalb der Auffüllungen folgen bis eine Tiefe von ca. 43,3 m NHN grobsandige, schwach feinkiesige Fein- und Mittelsande. Darunter stand bis zum Sondierende von 12,0 m unter OK Gelände bei BS 1/16 Geschiebemergel in Form von stark sandigem Schluff. (s. **Anlage 3.3**). Auch hier kann davon ausgegangen werden, das im tieferen Schichtenverlauf die bereits beschriebene Baugrundsichtung zu erwarten ist.

2.2.2 Hydrologische Verhältnisse

Im Untersuchungsgebiet wurde Grundwasser nur in den beiden Bohrungen B 1/16 und B 2/16 sowie den 2015 ausgeführten Rammkernsondierungen im Gleisbett erkundet. In allen übrigen Aufschlüssen ist kein Grundwasser angetroffen worden. Die Wasserstände sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 1: Erkundete Grundwasserstände

Aufschluss-Nr.:	Datum	OKG [m] ü NHN	erkundete Grundwasserstände				Bemerkung	
			erbohrt		in Ruhe			gestiegen um (+) gefallen um (-)
			unter OKG [m]	[m] ü. NHN	unter OKG [m]	[m] ü. NHN		
B 1/16	03.04.2016	54,08	10,00	44,08	-	-	-	-
B 2/16	03.04.2016	55,18	10,00	45,18	10,05	45,13	-0,05	-
BS 1/15	22.11.2015	48,07	4,90	43,17	3,00	45,07	+1,90	gespanntes GW
BS 2/15	22.11.2015	48,37	5,10	43,27	3,10	45,27	+2,00	gespanntes GW

Das Grundwasser steht gespannt in den erkundeten unteren Sanden. Grundwasser wurde danach in Tiefen von 44,08 m NHN bis 40,18 m NHN angebohrt. Die Ruhewasserstände

wurden bei 45,07 m NHN und 45,27 m NHN gemessen. Entsprechend der Schichttiefe der grundwasserstauenden Mergelschichten war das Grundwasser nicht gespannt (B 2/16) bis gespannt erkundet worden (BS 2/15; Grundwasseranstieg um 2 m).

Jahreszeitlich und niederschlagsbedingt muss besonders in der Auffüllung und in den darunter stehenden Sanden mit Schichtwasser und demnach mit höheren Grundwasserständen gerechnet werden. Es wird ein Bemessungswasserstand von 46,00 m NHN gegeben.

Aus der Bohrung B 2/16 wurde eine Grundwasserprobe entnommen. Die Probe wurde auf betonangreifende Bestandteile entsprechend DIN 4030 und auf Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50 929, T.3 durch die Fa. Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH untersucht (siehe **Anlage A 5**).

Die Untersuchung der Wasserprobe auf betonangreifende Bestandteile zeigte folgendes Ergebnis:

Tabelle 2: Betonaggressivität des Grundwassers nach DIN 4030

Wasserprobe	Expositionsklasse	Bemerkung
Grundwasser aus BS 2/16	nicht betonangreifend/ keine Klasse	-

In Bezug auf die Stahlaggressivität zeigte sich für die Wasserprobe das folgende Bild:

Tabelle 3: Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929 Teil 3

Korrosionswahrscheinlichkeit unlegierte/niedriglegierte Eisenwerkstoffe	für Mulden- und Lochkorrosion	für Flächenkorrosion
im Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
an Luft/Wasser - Grenze	sehr gering	sehr gering

Tabelle 4: Abschätzung der Güte von Deckschichten nach DIN 50929 Teil 3

Feuerverzinkte Stähle	Güte von Deckschichten
im Unterwasserbereich	sehr gut
Wasser/Luft-Grenze	befriedigend

Im Süßwasser kann entsprechend EAU-2012 mit einer mittleren jährlichen Korrosionsrate von 0,03 mm gerechnet werden.

2.2.3 Sonstige Feststellungen, Messergebnisse

Zur besseren Quantifizierung der Lagerungsdichten der anstehenden Böden wurden zwei Drucksondierungen mit einer Tiefe bis 20,0 m unter OK Gelände (DS 1a/16) und (DS 2/16) ausgeführt.

Danach ergeben sich folgende Lagerungsdichten der **anstehenden Sande**:

DS 1a/16:

- aufgefüllte Sande bis 48,3 m NHN: locker gelagert.
- Sande von 48,3 m NHN bis 45,7 m NHN: mitteldicht bis dicht gelagert
- alle Sande ab 42,6 m NHN und tiefer: dicht gelagert

DS 2/16:

- aufgefüllte Sande bis 46,8 m NHN: locker, ab ca. 48,3 m NHN mitteldicht gelagert
- alle Sande ab 43,6 m NHN und tiefer: dicht gelagert, ab 37,3 m NHN teils sehr dicht gelagert

3 Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

3.1 Einflüsse auf die Baumaßnahme

3.1.1 Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch relativ einheitliche Baugrundverhältnisse aus. Es wurden Auffüllungen sowie locker, teilweise mitteldicht gelagerte Sande in den oberflächennahen Bereichen erkundet. Unterhalb der aufgefüllten Sande steht natürlich anstehender Mittelsand, der mitteldicht bis dicht gelagert bezeichnet werden kann.

Darunter stehen Geschiebemergel und schluffige Tone bis maximal ca. 16 m unter OK Gelände. In den tieferen Bereichen sind dicht, teilweise sehr dicht gelagerte schluffige Sande erbohrt worden. Damit wird, auch unter Berücksichtigung der Randbebauung sowie der vorhandenen Brückengründung, für den Ersatzneubau eine Tiefgründung empfohlen.

3.1.2 Hydrologische Situation

Mit Grundwasser ist in einem größeren Flurabstand unterhalb der natürlichen Geländeoberfläche zu rechnen. Der Grundwasserspiegel steht im Gründungsbereich der Brücke. Zu beachten ist, dass das Grundwasser in den unteren Sanden gespannt auftreten kann. Die Höhe des gespannten Potentials hängt von der Schichttiefe des Grundwasserstauers ab. Die Grundwasserverhältnisse sind bei der Ausführung der Gründung zu beachten. Dies gilt ganz besonders bei der Herstellung einer Bohrpfahlgründung.

3.1.3 Angabe der für die Baumaßnahme geltenden Erdbebenzone (DIN 4149-1)

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt in einem seismisch inaktiven Bereich. Es gehört zu keiner Erdbebenzone. Eine Berücksichtigung dieser Einwirkung ist deshalb nicht erforderlich.

3.2 Baugrundbeurteilung der erkundeten Schichten

3.2.1 Baugrundmodell mit geotechnischer Bewertung der einzelnen Bodenschichten

3.2.1.1 Auffüllung (Schicht 1)

Bei der angetroffenen Auffüllung handelt es sich überwiegend um grobsandige, steinige, schwach feinsandige, schwach feinkiesige Mittelsande, die im geringen Maße mit Ziegelresten durchsetzt sind. Sie wird als eng gestufter Sand eingruppiert [SE]. Teilweise wurde die Auffüllung auch als stark schluffig angesprochen. Diese Partien werden als Sand-Schluff-Gemische eingruppiert [SU*]. Bei BS 2/16 ist ein kiesiger Sand aufgefüllt worden, der als intermittierend gestuft einzugruppiert ist [SI].

Labortechnisch wurden für diese Böden die folgenden Werte bestimmt:

- Ungleichförmigkeit C_U : 3,4 bis 6,1
Mittelwert (n = 4): 4,2
- Krümmungszahl C_C : 0,9 bis 1,0
Mittelwert (n = 4): 1,0
- Feinkornanteil: 1,6 % bis 2,9 %
Mittelwert (n = 4): 2,0 %
- Wasserdurchlässigkeit:
- nach Beyer k_f : $1,1 \times 10^{-4}$ m/s bis $2,4 \times 10^{-4}$ m/s
Mittelwert (n = 4): $1,9 \times 10^{-4}$ m/s

Die aufgefüllten Sande sind überwiegend locker, bereichsweise besonders in den unteren Partien auch mitteldicht gelagert (siehe Punkt 2.2.3).

Die Sande sind wasserdurchlässig. Es wird eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 2 \times 10^{-4}$ m/s gegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Sande SE bei Wassersättigung und dynamischer Lasteintragung zum Fließen bzw. durch ihre überwiegend lockere Lagerung bei Eintrag von Schwingungen zu Setzungen neigen. Letzteres gilt für alle aufgefüllten Sande.

Die eng gestuften Sande [SE] und die intermittierend gestuften Sande [SI] sind nicht frostempfindlich und entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse (F1) nach ZTVE-StB 09.

Der stark schluffige aufgefüllte Mittelsand ist als wasserdurchlässig mit einer Durchlässigkeit von $k < 10^{-5}$ und als sehr frostempfindlich (F3) zu bezeichnen.

3.2.1.2 Obere Sande (Schicht 2)

Bei den oberen Sanden handelt es sich um Fein- und Mittelsande. Diese sind überwiegend schwach grobsandig, feinsandig bis stark feinsandig, stark mittelsandig, schwach feinkiesig. Die Sande werden als eng gestufte Sande eingruppiert (SE).

Labortechnisch wurden für diesen Boden die folgenden Werte bestimmt:

- Ungleichförmigkeit: $C_U = 2,3$ bis $2,8$
Mittelwert (n = 3): $2,6$

-
- Krümmungszahl: $C_c = 0,9$ bis $1,1$
 - Mittelwert (n = 3): $0,9$
 - Feinkornanteil: $1,2 \%$ bis $1,9 \%$
 - Mittelwert (n = 3): $1,6 \%$
 - Wasserdurchlässigkeit
 - nach Beyer: $k = 1,2 \times 10^{-4}$ m/s bis $2,6 \times 10^{-4}$ m/s
 - Mittelwert (n = 3): $1,7 \times 10^{-4}$ m/s
 - min. Lagerungsdichte: $\rho_d = 1,348$ g/cm³
 - max. Lagerungsdichte: $\rho_d = 1,758$ g/cm³
 - min. Porenzahl: min. $e = 0,507$
 - max. Porenzahl: max. $e = 0,967$
 - min. Porenanteil: min. $n = 0,337$
 - max. Porenzahl: max. $n = 0,491$
 - Reibungswinkel: $\Phi' = 36,5^\circ$
 - Kohäsion: $c' = 0$ kN/m²

Die Sande sind entsprechend den Drucksondierungen mitteldicht bis dicht gelagert (siehe Punkt 2.2.3).

Die Sande werden als wasserdurchlässig bezeichnet. Es wird eine Durchlässigkeit von 1×10^{-4} m/s gegeben. Der Boden ist nicht frostempfindlich und gemäß ZTVE-StB 09 der Frostempfindlichkeitsklasse F1 zuzuordnen.

3.2.1.3 Geschiebemergel (Schicht 3)

Der erkundete Geschiebemergel wurde als stark schluffiger, schwach toniger, schwach steiniger und schwach kiesiger Sand und auch als stark sandiger, schwach toniger, schwach steiniger und schwach kiesiger Schluff erkundet. Er kann entsprechend DIN 18196 als Sand-Schluff- bis Sand-Ton-Gemisch (SU* - ST) eingruppiert werden.

Im Labor wurden zusätzlich folgende Werte ermittelt:

- Ausrollgrenze w_p : $12,2 \%$ bis $14,4 \%$
- Mittelwert (n = 3): $13,4 \%$
- Fließgrenze w_i : $17,9 \%$ bis $21,1 \%$
- Mittelwert (n = 3): $20,0 \%$
- Plastizitätszahl I_p : $5,7 \%$ bis $7,5 \%$
- Mittelwert (n = 3): $6,6 \%$
- natürlicher Wassergehalt w_n : $10,9 \%$ bis $25,5 \%$
- Mittelwert (n = 8): $14,1 \%$
- Trockendichte ρ_d : $1,896$ g/cm³
- Feuchtdichte ρ : $2,141$ g/cm³
- Porenzahl e : $0,408$
- Steifemodul $E_{s,k}$: 37.66 MN/m² ($\sigma' = 200$ kN/m²)
- (Wiederbelastung) 99.17 MN/m² ($\sigma' = 398$ kN/m²)

Die erkundete Konsistenz des Geschiebemergels variiert zwischen weich und halbfest. Überwiegend wurde jedoch der Geschiebemergel in steifer Konsistenz angetroffen.

Nach dem Plastizitätsdiagramm von Casagrande der DIN 18122 ist der Geschiebemergel überwiegend in die Bodengruppe der Sand-Ton-Gemische (ST) mit Tendenz zu den leicht und mittel plastischen Tonen (TL) einzugruppiert.

Aufgrund seiner geringen Plastizität ist der Geschiebemergel sehr wasserempfindlich. Schon geringe Änderungen seines Wassergehaltes bewirken eine rasche Änderung der Konsistenz. Der Geschiebemergel ist mit $k < 10^{-8}$ m/s nahezu wasserundurchlässig und wirkt als Wasserstauer. Der Geschiebemergel ist sehr frostempfindlich und ist in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzugruppiert.

3.2.1.4 Ton (Schicht 4)

Der im Bereich der B 2/16 erkundete Ton ist feinsandig und stark schluffig. Entsprechend DIN 18196 wird dieser Boden als leichtplastischer Ton (TL) eingruppiert.

Labortechnisch wurden die folgenden Werte ermittelt:

- Ausrollgrenze w_p : 14,5 %
- Fließgrenze w_l : 32,5 %
- Plastizitätszahl I_p : 18,0 %
- natürlicher Wassergehalt w_n : 10,65 % bis 22,1 %
- Mittelwert ($n = 4$): 18,5 %
- Trockendichte ρ_d : 1,660 g/cm³
- Feuchtdichte ρ : 1,996 g/cm³
- Porenzahl e : 0,615
- Steifemodul $E_{s,k}$: 26,02 MN/m² ($\sigma' = 205$ kN/m²)
(Wiederbelastung) 29,27 MN/m² ($\sigma' = 400$ kN/m³)
- einaxiale Druckfestigkeit q_u : 410 kN/m²
(Taschenpenetrometer)

Der Ton wurde in weicher bis steifer Konsistenz erbohrt. Er wird als wasserempfindlich eingestuft. Dieser Boden ist nur gering wasserdurchlässig und stark frostempfindlich (F3). Es wird eine Durchlässigkeit von $k = 10^{-10}$ m/s gegeben.

3.2.1.5 untere Sande (Schicht 5)

Innerhalb des Geschiebemergels ist in Tiefen von 44,08 m NHN bis ca. 42,83 m NHN (B 1/16) bzw. von 45,18 m NHN bis 44,18 m NHN (B 2/16) schwach schluffiger und schwach grobsandiger Fein- Mittelsand erkundet worden. Diese Sandschicht wurde auch in den Drucksondierungen erkundet. Bei DS 1/16 stand die Schicht von ca. 42,7 m NHN bis 41,3 m NHN und bei DS 2/16 von ca. 43,8 m NHN bis 42,2 m NHN.

Labortechnisch wurden für diesen Boden die folgenden Werte bestimmt:

- Ungleichförmigkeit C_u : 2,6
- Krümmungszahl C_c : 1,1
- Feinkornanteil: 4,7 %

- Wasserdurchlässigkeit k_f : $7,5 \times 10^{-5}$ m/s
(nach Beyer)

Die anstehenden Sande sind je nach Zusammensetzung den Bodengruppen SU und SE nach DIN 18196 und in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 und F2 einzuordnen. Die Sande sind entsprechend den Drucksondierungen überwiegend dicht gelagert.

Der unterhalb der bindigen Böden erkundete Sand wurde als schluffiger bis stark schluffiger, schwach mittelsandiger Feinsand bezeichnet. Labortechnisch wurde für diesen Boden ein Feinkornanteil von 26,4 % und 27,1 % bestimmt. Demnach ist der Sand gemäß DIN 18196 als Sand-Schluff-Gemisch in die Bodengruppe (SU*) und in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzugruppieren.

Entsprechend den Ergebnissen der Drucksondierungen wurde der untere Sand in dichter, teils auch sehr dichter Lagerung angetroffen.

Die schluffigen Sande sind als schwach wasserdurchlässig zu bezeichnen. Es wird eine Durchlässigkeit $k = 10^{-6}$ m/s gegeben.

3.2.2 Bautechnisch relevante geotechnische Kennwerte

Die folgenden bodenmechanischen Kennwerte sind Rechenwerte.

Tabelle 5: charakteristische bodenmechanische Kennwerte

Baugrundschrift			Charakteristische bodenmechanische Kennwerte						
Nr	Bezeichnung	Konsistenz/ Lagerung	wirks. Reibungs- winkel ϕ'	wirks. Kohäsion c'	undrän. Scher- festigkeit c_u	Wichte γ	Wichte unter Auftrieb γ'	Steifezahl E_s	Durchlässigkeit k
			Grad	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ³	kN/m ³	MN/m ²	m/s
1	Auffüllung	locker	30	0	-	16,0	9,0	25	1×10^{-4} bis 1×10^{-5}
2	oberer Sand	mitteldicht	33	0	-	17,0	10,5	50	1×10^{-4}
		dicht	35	0	-	18,0	11,0	80	
3	Geschiebe- mergel	weich bis steif	32	10	150	21,5	11,5	35	1×10^{-9}
		mind. steif	32	15	200	22,0	12,0	45	
4	Ton	weich bis steif	22	10	170	20,0	10,0	25	1×10^{-10}
5	unterer Sand	dicht	35	0	-	19,0	11,5	90	1×10^{-5}

3.2.3 Homogenbereiche

Zum Zweck der Kalkulation der Erdarbeiten werden nach DIN 18300 und 18304 folgende Homogenbereiche angegeben:

Tabelle 6: Homogenbereiche nach DIN 18300 Erdarbeiten

Ifd. Nr.	Kennwert	Homogenbereiche DIN 18300 Erdarbeiten	
		1	2
1	ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, Mischboden, Sand	Geschiebemergel, Ton
2	Bodengruppe DIN 18196	[SI], [SU], [SE], [SU*], SE, SU, SU*	SU*, ST, TL
3	Korngrößenverteilung mit Körnungsband	T: < 5 % U: 0 – 40 % S: 60 – 100 % G: 0 – 15 %	T: 0 – 40 % U: 30 – 60 % S: 10 – 60 % G: 0 – 5 %
4	Anteil Steine	< 1 %	< 5 %
5	Anteil an Blöcken	0	< 1 %
6	Anteil an großen Blöcken	0	0
7	Dichte [g/cm ³]	1,6 – 2,0	1,996 – 2,141
8	undrainede Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	-	80 – 250
9	Wassergehalt w _n [%]	-	9 - 30
10	Konsistenzzahl I _c	-	0,5 – 1,3
11	Plastizitätszahl I _p [%]	0	5 - 20
12	Lagerungsdichte D	0,2 – 0,8	-
13	org. Anteil [%]	< 3	-

Homogenbereiche für DIN 18304: Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

Der Baugrund ist rammbar. Bereiche mit sehr dicht gelagerten Sanden sind jedoch nur als eingeschränkt rammbar zu bezeichnen. Mit Rammhindernissen muss in der Auffüllung (Fundamente, Betonreste) gerechnet werden. Einzelne Steine können auch in den Sanden und vor allem im Geschiebemergel vorhanden sein.

Da die Nachbarbebauungen unmittelbar an die Brücke grenzen, über die Gründungsverhältnisse nur sehr wenige Daten vorliegen und die Gebäude sowie die aufgefüllten Sande als erschütterungsempfindlich einzustufen sind, sollte auf Rammungen und Rütteln beim Neubau der Brücke verzichtet werden.

Tabelle 7: Homogenbereiche nach DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten.

Lfd. Nr.	Kennwert	Homogenbereiche DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	
		1	2
1	ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, Mischboden, Sand	Geschiebemergel
2	Bodengruppe DIN 18196	[SI], [SU], [SE], [SU*], SE, SU, SU*	SU*, ST, TL
3	Korngrößenverteilung mit Körnungsband	T: < 5 % U: 0 – 40 % S: 60 – 100 % G: 0 – 15 %	T: 0 – 40 % U: 30 – 60 % S: 10 – 60 % G: 0 – 5 %
4	Anteil Steine	< 1 %	< 5 %
5	Anteil an Blöcken	0	< 1 %
6	Anteil an großen Blöcken	0	0
7	Wassergehalt w_n [%]	-	9 – 30
8	Konsistenzzahl I_c	-	0,5 – 1,3
9	Plastizitätszahl I_p [%]	-	5 – 20
10	Lagerungsdichte D	0,2 – 0,8	-

Homogenbereiche für DIN 18301: Bohrarbeiten

Der Baugrund ist bohrbar. Mit Bohrhindernissen muss in der Auffüllung (Fundamente, Betonreste) gerechnet werden. Einzelne Steine können auch in den Sanden und besonders im Geschiebemergel vorhanden sein.

Tabelle 8: Bohrarbeiten nach DIN 18 301 Bohrarbeiten

Lfd. Nr.	Kennwert	Homogenbereiche DIN 18301 Bohrarbeiten	
		1	2
1	ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, Mischboden, Sand	Geschiebemergel, Ton
2	Bodengruppe DIN 18196	[SI], [SU], [SE], [SU*], SE, SU, SU*	SU*, ST, TL
3	Korngrößenverteilung mit Körnungsband	T: < 5 % U: 0 – 40 % S: 60 – 100 % G: 0 – 15 %	T: 0 – 40 % U: 30 – 60 % S: 10 – 60 % G: 0 – 5 %
4	Anteil Steine	< 1 %	< 5 %
5	Anteil an Blöcken	0	< 1 %
6	Anteil an großen Blöcken	0	0
7	Kohäsion [kN/m ²]	0	7 – 25
8	undrained Scherfestigkeit [kN/m ²]	0	80 - 250

9	Wassergehalt w_n [%]	-	9 – 30
10	Konsistenzzahl I_c	-	0,5 – 1,3
11	Plastizitätszahl I_p [%]	-	5 – 20
12	Lagerungsdichte D	0,2 – 0,8	-
13	Abrasivität	abrasiv	schwach abrasiv (Ton) bis abrasiv (Mg)

3.3 Einschätzung der Versickerungsfähigkeit

Die unterhalb der Auffüllung anstehenden Sande besitzen erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung $k_f \approx 10^{-4}$ m/s bis $k_f \approx 10^{-6}$ m/s. Im Sinne der DIN 18130 handelt es sich um durchlässige bis stark durchlässige Böden.

Für Versickerungsanlagen nach dem Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 eignen sich Böden, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s liegen. Dieser Bereich wird im Regelwerk als entwässerungstechnisch relevanter Versickerungsbereich bezeichnet. Entsprechend sind die anstehenden Sande für eine Versickerung geeignet.

Im DWA-Regelwerk werden jedoch nicht nur Anforderungen bezüglich der Wasserdurchlässigkeit der Böden, sondern auch an die einzuhaltenden Flurabstände zwischen den Sohlen von Versickerungsanlagen und dem Grundwasser gestellt. Die Mächtigkeit des Sicker-raums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Der höchste Grundwasserstand für das Projektgebiet wurde mit 46,00 m NHN gegeben. Die Sohle einer Versickerungsanlage müsste demnach auf $\geq 47,0$ m NHN zu liegen kommen. Aufgrund des anstehenden Grundwassers wird daher die Möglichkeiten für eine Versickerung von Niederschlagswasser gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 als hoch eingeschätzt. Im Zuge der weiteren Planung (Lage und Höhenlage der Versickerungseinrichtung) ist eine abschließende Bewertung durchzuführen.

3.4 Beurteilung der Böden gemäß LAGA

Zur orientierenden Untersuchung der anstehenden Böden auf evt. Kontaminationen wurden aus den Baugrundbohrungen B 1/16 und B 2/16 vier Mischproben (M1, M2, M3 und M4) aus den Tiefenbereichen von 0 bis 2,0 m und von 2,0 bis 5,0 m unter OK Gelände sowie aus den Drucksondierungen DS 1/16 und DS 2/16 zwei Mischproben (M5 und M6) aus den Tiefenbereichen von 0,0 bis 2,0 m unter Ok Gelände entnommen, die entsprechend LAGA – Tabelle II.1.2-1 nach TR Boden – Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht im Feststoff und Eluat untersucht wurden. Die Laborergebnisse sind der Anlage A 6 zu entnehmen. Danach wurden die folgenden Zuordnungen vorgenommen:

Tabelle 9: Ergebnisse LAGA-Untersuchungen des Bodens

Entnahmestelle Nr.	Probebezeichnung	Entnahmetiefe von OK Gelände bis m unter OK Gelände	Zuordnung nach LAGA	Bemerkung
B 1/16	M 1	0,0 - 2,0	Z 2	KW (C10- C40)= 2000 mg/kg TS Benzo(a)pyren= 2,69 mg/kg TS Summe PAK (EPA)= 27
B 1/16	M 2	2,0 – 5,0	Z 0	-
B 2/16	M 3	0,0 – 2,0	Z 2	Benzo(a)pyren= 2,26 mg/kg TS Summe PAK (EPA)= 23
B 2/16	M 4	2,0 – 5,0	Z 0	-
DS 1/16	M 5	0,0 – 2,0	> Z 2	Benzo(a)pyren= 13,50 mg/kg TS Summe PAK (EPA)= 240
DS 2/16	M 6	0,0 – 2,0	Z 0	-

Die aus den Böden der Bohrungen B 1/16, B 2/16 im Tiefenbereich von 2,0 bis 5,0 m unter GOK zusammengesetzten und untersuchten Mischproben M 2 und M 4 weisen für keinen der untersuchten Parameter Werte oberhalb des jeweiligen Zuordnungswertes Z 0 nach LAGA-TR Boden 2004 auf. Auf der Grundlage der durchgeführten Analysen sind diese Böden im Sinne der LAGA-TR Boden 2004 als schadstoffunbelastet zu bezeichnen.

Mit dem Ergebnis der Mischproben M1, M3, M5 und M 6 ist das Verhältnis des Bodens im Bereich zwischen Geländeoberkante (GOK) und 2,0 m unter GOK erfasst. Die untersuchten Bodenmischproben sind außer M6 schadstoffbelastet. Nachgewiesen wurden Belastungen an PAK, Kohlenwasserstoffen (C10- C40) und Benzo(a)pyren. Maßgebend für die abfalltechnische Einstufung dieser Böden ist der Summenparameter an PAK, der zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z 2 (Mischproben aus B 1/16 und B 2/16) nach LAGA TR Boden führt. Die Mischprobe aus der Vorschachtung der Drucksondierung DS 2/16 musste hingegen in die Einbauklasse > Z 2 eingruppiert werden. Lediglich die Mischprobe M6 aus der Vorschachtung der Drucksondierung DS 2/16 weist für keinen der untersuchten Parameter Werte oberhalb des jeweiligen Zuordnungswertes Z 0 nach LAGA-TR Boden 2004 auf. Demnach wird der hier anstehende Boden in die Einbauklasse Z 0 einzuordnen sein.

Ein uneingeschränkter offener Einbau der Aushubböden ist demnach nur für Böden ab einer Tiefe von 2,0 m unter OK Gelände möglich. Die oberflächennah stehenden Böden bis 2,0 m unter OK Gelände sind schadstoffbelastet und ein uneingeschränkter Einbau ist nicht möglich. Zu beachten sind die technischen Einbauregeln für Böden mit Z > 0 und die Maßgaben zum Wiedereinbau in Punkt 2.8. Die Aushubböden aus dem Bereich der DS 1/16 hingegen müssen auf einer Deponie endgelagert werden.

3.5 Beurteilung der Asphaltkerne gemäß RuVA-StB

Zur orientierenden Analyse des Straßenaufbruchs auf evtl. Kontaminationen mit teer-/pechtypischen Substanzen wurden im Zuge der Baugrundaufschlüsse zwei Asphaltkerne gewonnen. Jeder Kern bestand aus zwei Schichten, die separat hinsichtlich PAK (16 nach EPA) und Phenolindex analysiert und gemäß der Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB) klassifiziert wurden. Die Laborergebnisse sind in der Anlage A 7 aufgeführt. Es wurden die folgenden Einstufungen vorgenommen:

Tabelle 10: Ergebnisse Asphalteigenschaften nach RuVA-StB

Kernbohrung Nr.	Zuordnung nach RuVA-StB	Bemerkung
DS 1/16, Schicht 1.1	Ausbauasphalt Verwertungsklasse A	-
DS 1/16, Schicht 1.2	Ausbauasphalt Verwertungsklasse A	-
DS 2/16, Schicht 2.1	Ausbauasphalt Verwertungsklasse A	-
DS 2/16, Schicht 2.2	Ausbauasphalt Verwertungsklasse A	-

Die Asphaltproben wiesen keine Kontaminationen mit teer-/pechtypischen Substanzen auf und sind als unbelastet einzustufen. Sie wurden als Ausbauasphalt Verwertungsklasse A klassifiziert. Der Straßenaufbruch kann somit allen Verwertungsverfahren zugeführt werden.

3.6 Vorschläge für ergänzende geotechnische Untersuchungen

Sofern sich keine wesentlichen Änderungen an der Geometrie der Brücke ergeben, werden ergänzende geotechnische Untersuchungen nicht erforderlich.

4 Empfehlungen und Hinweise für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Bauausführung

4.1 Gründungsempfehlung für die Brückenbauwerke

Die folgenden Vorschläge stellen Empfehlungen dar, über deren Realisierung der Anwender endgültig entscheidet.

4.1.1 Ersatzneubau der Brücke über den Gleisanlagen der DB AG im Zuge der Wallstraße

Die geplante Bauaufgabe wird aufgrund der vorgefundenen Baugrund- und Grundwassersituation in die geotechnische Kategorie 2 eingeordnet.

Gegen die lage- wie höhenmäßige Einordnung der Bauwerke besteht aus geotechnischer Sicht bei dem gegenwärtigen Kenntnisstand kein Einwand.

4.1.1.1 Brückengründung

Die vorhandene Brücke liegt im Zentrum der Landhauptstadt Schwerin und wird unmittelbar durch bestehende Gebäude begrenzt. Zur Herstellung der erforderlichen Baugruben sowie für den vollständigen Rückbau der Bestandswiderlager und -fundamente wären umfangreiche bauzeitliche Verbaue im Gleisbereich und im angrenzenden Straßenraum sowie Unterfangungen der Bestandsgebäude erforderlich. Außerdem muss bei den gegebenen Randbedingungen der Verbau der Baugrube verformungsarm sein, um keine Schädigungen/unzulässige Setzungen an den bestehenden Gebäuden zu verursachen. Eine Flachgründung wird deshalb nicht empfohlen.

Vorgeschlagen wird deshalb für beide Widerlager eine Pfahlgründung auf Bohrpfählen. Mit diesem Pfahlssystem können Pfähle erschütterungsarm in den Baugrund eingebracht werden. Teilverdrängungsbohrpfähle werden zwar gleichfalls erschütterungsarm eingebaut, jedoch können sie in diesem Fall nicht eingesetzt werden, weil der Ersatzneubau in den wesentlichen Geometrien der Bestandsbrücke errichtet werden soll und somit Hindernisse im Boden im Bereich der Widerlager der vorhandenen Brücke zu erwarten sind.

Die Pfähle sind vorzugsweise in den dicht gelagerten Sanden unterhalb der bindigen Schichten abzusetzen. Es ergibt sich somit eine empfohlene Pfahlspitzenebene von

- 38,00 m NHN für das östliche Widerlager
- 39,00 m NHN für das westliche Widerlager

Für die Bemessung der Pfahlgründung mit Bohrpfählen werden zum Zwecke des Vorentwurfs zur Orientierung folgende Werte gegeben:

Tabelle 11: Bemessungswerte der Pfahlwiderstände für Bohrpfähle

Widerlager	Pfahldurchmesser in cm	Pfahlspitze in m NHN	Bemessungswerte der axialen Pfahlwiderstände für Bohrpfähle in kN	
			Druckpfahl $R_{c,d}$	Zugpfahl $R_{t,d}$
Ost	80	38,00	2.100	1.500
	100	38,00	2.800	1.900
	120	38,00	3.600	2.300
	150	38,00	4.800	2.800
West	80	39,00	1.750	1.200
	100	39,00	2.350	1.500
	120	39,00	3.000	1.800
	150	39,00	4.100	2.300

Die gegebenen Werte gelten für Einzelpfähle. Die Setzungen der Einzelpfähle werden < 1 cm betragen. Die Gruppeneffekte sind bei der Bemessung der Pfahlgründung zu beachten. Dies gilt besonders für Zugpfähle.

Die gegebenen Werte sind vor Ort durch Pfahlprobelastungen zu verifizieren, die durch einen unabhängigen geotechnischen Sachverständigen auszuwerten sind. Es ist pro Widerlager mindestens ein Pfahl zu prüfen. Bei Wahl dynamischer Probelastungen sind die Maßgaben des EC 7 und der DIN 1054:2010-12 zu beachten. In diesem Fall sind mindestens 2 Pfähle je Widerlager zu beproben und mit einem erweiterten Auswertungsverfahren (z.B. CAPWAP) auszuwerten. Für die Durchführung der Probelastungen gelten die Regelungen der EA-Pfähle, 2. Auflage 2012.

Aufgrund der geplanten Brückenkonstruktion mit sehr hohen Widerlagerwänden werden erhebliche Horizontalkräfte in den Boden abzuleiten sein. Einzelpfähle können gegebenenfalls diese Kräfte nicht aufnehmen. In diesem Fall können auch Bohrpfahlwände als tangierende oder überschnittene Wände zum Einsatz kommen. Dabei wird der tangierenden Bohrpfahlwand der Vorzug gegeben. Zum einen ist der Herstellungsaufwand geringer, zum anderen kann jeder Bohrpfahl bewehrt werden, was eine günstigere Lastabtragung erlaubt.

Bei Planung einer tangierenden bzw. überschrittenen Bohrpfahlwand werden die folgenden axialen Widerstände gegeben:

Tabelle 12: Bemessungswerte für Pfahlwände

Widerlager	Pfahldurchmesser in cm	Pfahlwandspitze in m NHN	Bemessungswerte der axialen Pfahlwandwiderstände aus Bohrpfählen in kN/m	
			tangierende Wand	überschnittene Wand t = 0,20 m
Ost	80	38,00	1.950	1.990
	100	38,00	2.110	2.160
	120	38,00	2.270	2.300
	150	38,00	2.500	2.540
West	80	39,00	1.660	1.690
	100	39,00	1.810	1.850
	120	39,00	1.950	1.980
	150	39,00	2.170	2.200

4.1.1.2 Widerlagerhinterfüllung

Die Hinterfüllung der Widerlager ist entsprechend dem "Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke" und der ZTV E-StB auszuführen. Unmittelbar am Bauwerk ist eine Dränmatte zu verlegen, die bis zur Gründungssohle zu führen ist. Die Dränmatte hat folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Dränmatte nach TL Geok E-StB
- hoch wetterbeständig
- Mindestdicke: 5 mm
- wirksame Öffnungsweite: $0,06 \text{ mm} \leq O_{90,W} \leq 0,2 \text{ mm}$
- Wasserdurchlässigkeit $k_v \geq 10^{-2} \text{ m/s}$
- Abflussleistung: $q \geq 0,3 \text{ l/sm}$

Die Verfüllung hat nach der Richtzeichnung Was 7 „Entwässerung erdberührter Flächen und Hinterfüllung von Bauwerken“ zu erfolgen.

Aufgrund des versickerungsfähigen Untergrundes kann auf den Betonsockel, das Grundrohr $\varnothing 100$ und den Einbau des schwer durchlässigen Materials verzichtet werden. Für den Entwässerungsbereich sind alle grobkörnige Böden nach ZTV E-StB, Abschnitt 10.2.3 der Bodengruppen SE, SW, SI, GE, GW, GI geeignet. Der anstehende eng gestufte Sand ohne schluffige Beimengungen $\geq 5 \%$ (SE) erfüllt diese Forderungen.

Im übrigen Hinterfüllbereich können neben den bereits genannten Böden auch gemischtkörnige Böden der Gruppe SU, ST, GU und GT verwendet werden. Die anstehenden nicht bindigen Böden können gleichfalls in diesem Bereich eingesetzt werden. Der Schluff sollte nicht verwendet werden.

Die Böden sind gleichmäßig lagenweise einzubauen und auf $D_{pr} \geq 100 \%$ nachweislich zu verdichten. Die Höhe der einzelnen Lagen darf 0,30 m nicht übersteigen. Die Verdichtung hat mit leichtem bis mittelschwerem Verdichtungsgerät (Vibrationsplatten und -walzen) zu erfolgen.

4.1.1.3 Baugruben

Baugruben mit einer Tiefe $> 1,25$ m sind vorschriftsmäßig abzuböschern bzw. zu verbauen. Für unbelastete Bauzeitböschungen mit kurzer Standzeit kann ohne rechnerischen Nachweis folgender Böschungswinkel in Ansatz gebracht werden.

Auffüllungen, Sande:	$\beta \leq 45^\circ$
obere Sande:	$\beta \leq 45^\circ$
bindige Böden, mind. steife Konsistenz:	$\beta \leq 60^\circ$

Bei beengten Platzverhältnissen sollte bei tieferen Baugruben auf geeignete Verbausysteme zurückgegriffen werden. Für die Bemessung werden im Punkt 2.4.2 die notwendigen bodenmechanischen Kennwerte gegeben.

Im Übrigen gilt DIN 4124 "Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau".

4.1.1.4 Straßenbau

Die Anschlussbereiche der Straße an das neu errichtete Brückenbauwerk können auf dem anstehenden Baugrund gegründet werden. Da der bestehende Straßenaufbau nicht den Regelwerken entspricht, ist eine Erneuerung bei vollständigem Ersatz der vorhandenen Befestigung erforderlich. Der notwendige Verformungsmodul $E_{v,2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist auf dem Aushubplanum nachzuweisen. Gegebenenfalls sind Nachverdichtungen zur Gewährleistung des erforderlichen $E_{v,2}$ -Wertes notwendig. Die Belastungsklasse der Straße wird mit Bk 3.2 vorgegeben.

Bei der Planung kann von günstigen Wasserverhältnissen ausgegangen werden. Da der natürlich anstehende Boden bzw. die Auffüllung ein nicht frostempfindlicher Boden (F1) mit ausreichender Mächtigkeit ist, kann auf eine Frostschutzschicht verzichtet werden. In diesem Fall ist das Planum mit schwerem Verdichtungsgerät nachzuverdichten und ein Verformungsmodul von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Auf dem Planum ist eine Schottertragschicht mit einer Stärke von mindestens 25 cm (Kiestragschicht 30 cm) aufzubauen, die zu verdichten ist. Auf dem Planum ist dann ein Verformungsmodul $E_{v,2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Darauf kann dann der restliche Oberbau wie ab OK Frostschutzschicht entsprechend RStO-12, Tafeln 1 – 3, errichtet werden.

Alternativ zu einer Schotter- oder Kiestragschicht ist auch eine Bodenverfestigung nach ZTVBeton-StB möglich.

4.1.2 Behelfsbrücke

Die Behelfsbrücke wird für den Fußgängerverkehr errichtet und hat demzufolge geringere Lasten in den Baugrund abzutragen. Sie kann flach gegründet werden. Bei einer Flachgründung ist jedoch die Geländebruchsicherheit zu beachten, die bei der Böschungsneigung von ca. 1:1,8 und den aufgefüllten Sanden einen großen Einfluss auf die Standsicherheit der Gründung haben wird. Gleichzeitig muss bei dieser Gründungsart der Einfluss auf die bestehenden Stützkonstruktionen (verankerte Spundwände) im Bereich der Bahnanlagen aber auch die obere Stützwand an der Eisenbahnstraße überprüft werden. Gegebenenfalls sind diese Konstruktionen zu verstärken. Aus diesen Gründen wird eine Flachgründung nicht empfohlen.

Empfohlen wird eine Gründung auf verpressten Mikropfählen, die die Lasten tiefer in den Baugrund einleiten können. Jedoch ist auch hier der Einfluss auf die bestehende Stützkonstruktion der Bahn zu beachten.

Da verpresste Mikropfähle die Lasten ausschließlich über die Mantelfläche abtragen, wird die Einbindeläge von der Mantelreibung abhängen. Zu diesem Zweck werden die folgenden Mantelreibungsbeiwerte $q_{s,k}$ gegeben. Sie gelten unter der Maßgabe einer Nachverpressung der Pfähle.

Tabelle 13: Mantelreibungsbeiwerte für verpresste Mikropfähle

Widerlager	Bodenschicht	von/bis m NHN	$q_{s,k}$ in kN/m ²
Ost	Auffüllung	OKG bis 50,0	100
	oberer Sand	50,0 bis 43,0	135
	Geschiebemergel	ab 43,0	110
West	Auffüllung	OKG bis 51,0	100
	oberer Sand	51,0 bis 44,0	135
	Geschiebemergel	44,0 bis 42,0	110
	Ton	ab 42,0	95

Zur Verifizierung der gegebenen Werte sind mindestens im Bereich des westlichen Widerlagers (ungünstigste Baugrundverhältnisse) zwei Probepfähle zu errichten und zu beproben. Da die Pfähle maßgebend über Mantelreibung wirken, ist die Ausführung von Zugversuchen möglich. Die Ergebnisse werden auf der sicheren Seite liegen.

4.2 Ersteinschätzung von Gefährdungen

Durch die Gründungsarbeiten können im Gründungsbereich Erschütterungen emittiert werden, die zu Schädigungen an der umgebenden Bebauung führen können.

Deshalb hat vor Beginn der Baumaßnahme eine Beweissicherung der durch die Baumaßnahme betroffenen Gebäude/Bauwerke zu erfolgen. Die Nutzer/Eigner dieser Gebäu-

de/Bauwerke müssen rechtzeitig über den Zweck und den Inhalt der Beweissicherung informiert und einbezogen werden. Alle vorhandenen markanten Schäden sind im Detail aufzunehmen und deren Ausmaß festzuhalten. Der jeweilige Aufwand ist entsprechend des zu erwartenden Risikos festzulegen.

Auf der Grundlage der festgestellten Bauwerkszustände kann der Gutachter in Zusammenarbeit mit dem Planer und dem Bauausführenden Maßnahmen vorschlagen, die eine Schadensbegrenzung erlauben.

Bei Erfordernis, wie zum Beispiel Schadensmeldungen, sind Zwischenkontrollen durch den Gutachter und möglichst mit allen am Bau Beteiligten durchzuführen. Eine Nachkontrolle sollte immer erfolgen.

4.3 Auswirkungen auf die Umwelt

Bauarbeiten sind immer auch lärmintensiv. Es ist zu prüfen, ob dadurch negative Auswirkungen auf die Umwelt (Wohngebäude, etc.) zu erwarten sind.

Weitere Auswirkungen werden bei sach- und fachgerechter Ausführung das normale Maß bei Brückenbauarbeiten nicht übersteigen.

4.4 Berücksichtigung Belange Dritter

Aus geotechnischer Sicht werden Belange Dritter bei sach- und fachgerechter Ausführung und Berücksichtigung der Maßgaben unter Punkt 4.2 und 4.3 nicht berührt.

5 Zusammenfassung

Im Untersuchungsraum wurde ab Geländeoberkante eine Straßenbefestigung aus Asphaltbeton und alter Pflasterung erkundet. Darunter wurde überwiegend ein aufgefüllter Sand angetroffen, der aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Bauwerkshinterfüllung beim Bau der Bestandsbrücke resultiert. Die Auffüllungen werden von Sanden unterlagert. Die Unterkante der Sande wurde zwischen 45,63 m NHN und 47,18 m NHN = ca. 7,0 m bis 8,7 m unter OK Gelände erkundet. Darunter folgt ein Geschiebemergel mit einer Mächtigkeit von 2,0 m bis 3,2 m der wiederum von einer Sandschicht unterlagert wird, die in einer Stärke von 1,2 m bis 1,6 m erkundet wurde. Unter dieser Sandschicht folgt wiederum Geschiebemergel bzw. im Bereich der B 2/16 ein schluffiger Ton mit Mächtigkeiten von 2,0 m bis 2,8 m. Diese bindigen Böden werden in allen direkten und indirekten Aufschlüssen bis zum Bohr- bzw. Sondierende bei 20,0 m unter OK Gelände von Sanden unterlagert. Die Drucksondierungen zeigen in den Sanden unregelmäßig eingestreute, geringmächtige bindige Bodenlinsen.

Im Bereich der Behelfsbrücke wurden ab der Geländeoberfläche zunächst aufgefüllte Sande erkundet. Unterhalb dieser Auffüllungen folgen bis eine Tiefe von ca. 43,3 m NHN Sande. Darunter stand bei BS 1/16 Geschiebemergel. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass im tieferen Schichtenverlauf die bereits beschriebene Baugrundsichtung zu erwarten ist.

Das Grundwasser steht gespannt in den erkundeten unteren Sanden. Die Ruhewasserstände wurden bei 45,07 m NHN und 45,27 m NHN gemessen. Entsprechend der Schichttiefe der grundwasserstauenden Mergelschichten war das Grundwasser bis zu 2,0 m gespannt erkundet worden.

Jahreszeitlich und niederschlagsbedingt muss besonders in der Auffüllung und in den darunter stehenden Sanden mit Schichtwasser und demnach mit höheren Grundwasserständen gerechnet werden. Es wird ein Bemessungswasserstand von 46,00 m NHN gegeben.

Das Grundwasser ist nicht betonangreifend. Die Stahlaggressivität ist überwiegend gering und sehr gering. Geschlossene Wasserfassungen werden bei Baugrubentiefen unter 45 m NHN notwendig.

Der Ersatzneubau der Brücke sollte tief auf Bohrpfählen bzw. auf einer Bohrpfahlwand gegründet werden. Es wird eine Pfahlspitzebene von 38,0 m bis 39,0 m NHN gegeben. Damit binden die Gründungselemente in die unteren Sande ein. Die Behelfsbrücke ist vorzugsweise auf verpressen Mikropfählen zu gründen.

Für die Vorbemessung der Gründungen werden im Punkt 4.1.1 und 4.2 Bemessungswerte der axialen Pfahltragfähigkeit bzw. Werte für die Mantelreibung von Mikropfählen gegeben.

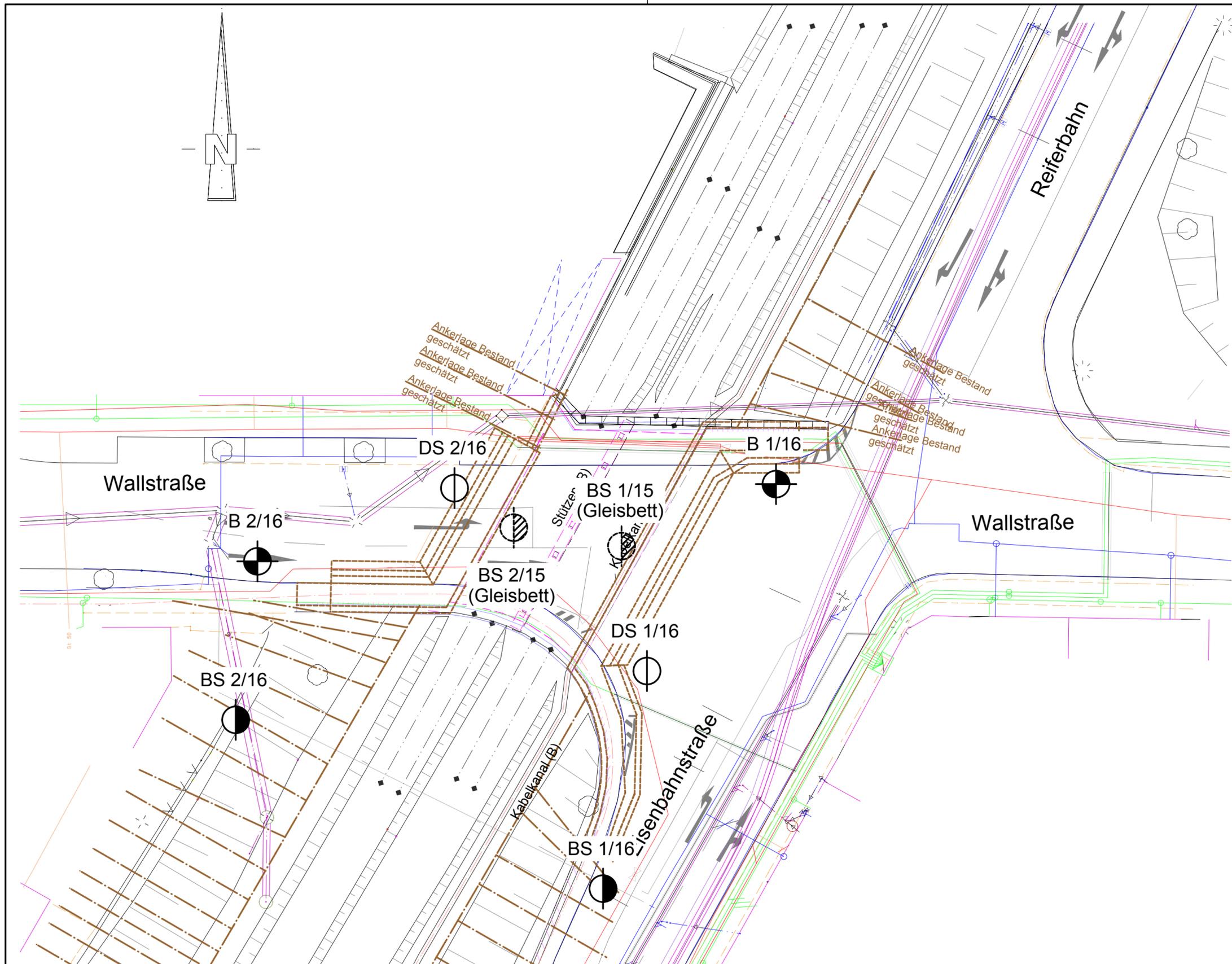
Die vorhandenen Straßen entsprechen in ihrem Aufbau nicht den heutigen Vorschriften. Bei Neubau ist deshalb die RStO zu beachten.

Aufgrund der Nähe der Wohnbebauung wird ein Beweissicherungsverfahren empfohlen (siehe Punkt 4.2 und 4.3).

aufgestellt:



Bauherr / Auftraggeber:			
Landeshauptstadt Schwerin			
Phase:	Hauptuntersuchung	Anlage:	A 1.1
Vorhaben / Objekt:	Ersatzneubau der Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße in Schwerin	Bearbeiter:	gez. Dr. Müller
		gezeichnet:	gez. Ohm
Zeichnungsinhalt:	Übersichtsplan	Maße geprüft:	-
		Kontrolle 1:	gez. Koldrack
	 INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Straße 16 18055 Rostock Tel.: +49 (0) 381 / 4567 - 826 / Fax: - 559	Kontrolle 2:	-
		Maßstab:	ohne
Auftrags-Nr. / Plancode:	2014-0431 ZÜ-4-0001	Datum:	25.07.2016



Legende

- B Bohrung
- BS Rammkernsondierung
- DS Drucksondierung

Bauherr/Auftraggeber		
Landeshauptstadt Schwerin		
Phase	Hauptuntersuchung	Anlage A 1.2
Vorhaben/Objekt	Ersatzneubau der Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße in Schwerin	Bearbeiter gez. Mrouweh
		gezeichnet gez. Ohm
Büro/Zeichnungsinhalt	Aufschlussplan	Maße geprüft gez. Dr. Müller
		Kontrolle gez. Koldrack
Verfasser	INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Str.16 18055 Rostock Tel: 0381-4567-569 Fax: 0381-4567-559	Maßstab M 1:250
Auftrags-Nr./Plancode		20140431ZA40001

A 1.3 Liste der Koordinaten und Höhen der aktuellen Aufschlüsse (2016)

Seitenanzahl: 1 (ohne Deckblatt)

```
!-----  
! R16VP234 - Schwerin Wallstraße Brücke ü.d. DBAG  
!  
! Aufnahme Sondierungen vom 06.04.2016  
!  
! Lage: GK42/83 - 3°  
! Höhe: DHHN92  
!-----  
! Punkt-Name W Rechtswert Hochwert Höhe |Objektart|Attribute...  
!-----  
! B1-16 7 4460697.48 5944465.10 54.08 |  
! B2-16 7 4460659.11 5944459.34 55.18 |  
! BS1-16 7 4460684.68 5944434.93 54.26 |  
! BS2-16 7 4460657.50 5944447.52 55.45 |  
! DS1-16 7 4460687.93 5944451.16 54.33 |  
! DS2-16 7 4460673.69 5944464.80 54.85 |
```

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

A 2 Baugrundaufschlüsse und Feld- untersuchungen

A 2.1 Schichtenverzeichnisse der Baugrundbohrungen B 1/16 und B 2/16

Seitenanzahl: 8 (ohne Deckblatt)

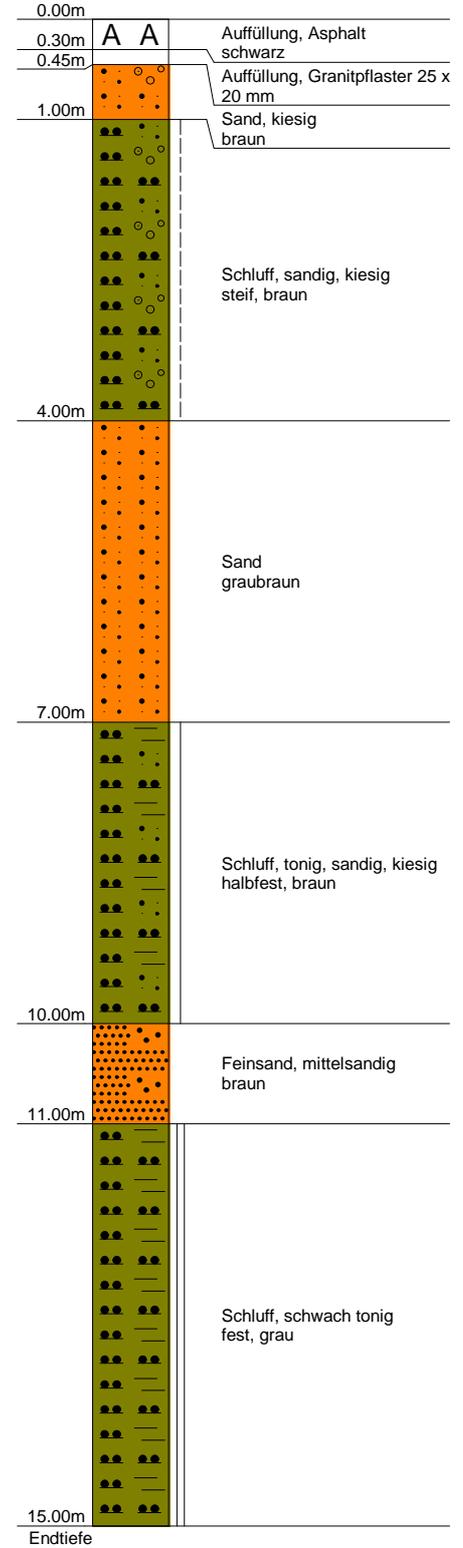
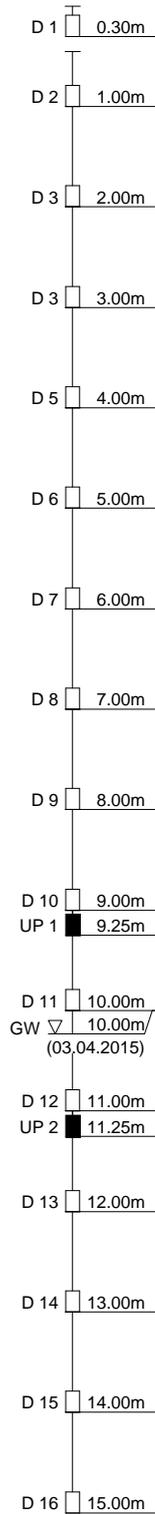
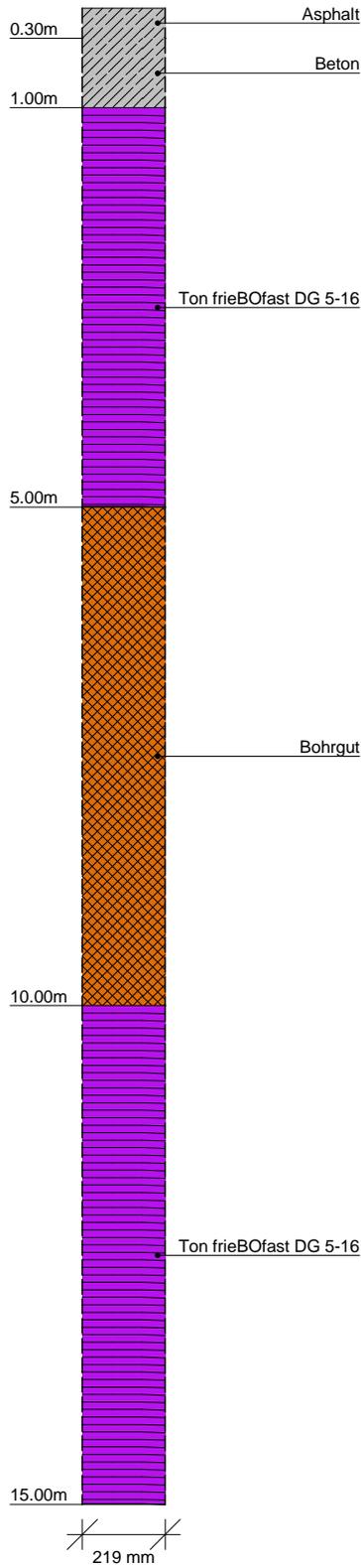


VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
 18437 Stralsund
 Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20

Projekt: Schwerin, BW 12 Brücke DB
 Projektnr.: 16/01/5025
 Datum: 01.04.-04.04.2016
 Maßstab: 1: 75 / 1: 20

B 1/16

Ansatzpunkt:GOK



bis 1.60 m vorgeschachtet



VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
18437 Stralsund
Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20

Name des Unternehmens: Vormann & Partner Bohr G	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: INROS LACKNER SE		Aufschluss: B 1/16
Bohrverfahren: BP Datum: 01.04.-04.04.2016		Projektnr: 16/01/5025
Durchmesser: mm Neigung:		
Projektbezeichnung: Schwerin, BW 12 Brücke DB	Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Herr F. Jescheniak	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Auffüllung, Asphalt	schwarz		schwer zu bohren	D 1, 0.00-0.30m	
	Auffüllung	o				
0.45	Auffüllung, Granitpflaster 25 x 20 mm					
	Auffüllung					
1.00	Sand, kiesig	braun		mittel zu bohren	D 2, 0.45-1.00m	
	Sand	++				



1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.00	Schluff, sandig, kiesig	braun	steif	leicht zu bohren	D 3, 1.00-2.00m D 3, 2.00-3.00m D 5, 3.00-4.00m	
	Schluff	++				
7.00	Sand	graubraun		mittel zu bohren	D 6, 4.00-5.00m D 7, 5.00-6.00m D 8, 6.00-7.00m	
	Sand	++				
10.00	Schluff, tonig, sandig, kiesig	braun	halbfest	mittel zu bohren	D 9, 7.00-8.00m D 10, 8.00-9.00m UP 1, 9.00-9.25m D 11, 9.00-10.00m	Grundwasser 10.00m u. AP 03.04.2015
	Schluff	++				
11.00	Feinsand, mittelsandig	braun		mittel zu bohren	D 12, 10.00-11.00m	
	Sand	++				



VORMANN & PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
 18437 Stralsund
 Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20

Seite: 6

Aufschluss: B 1/16

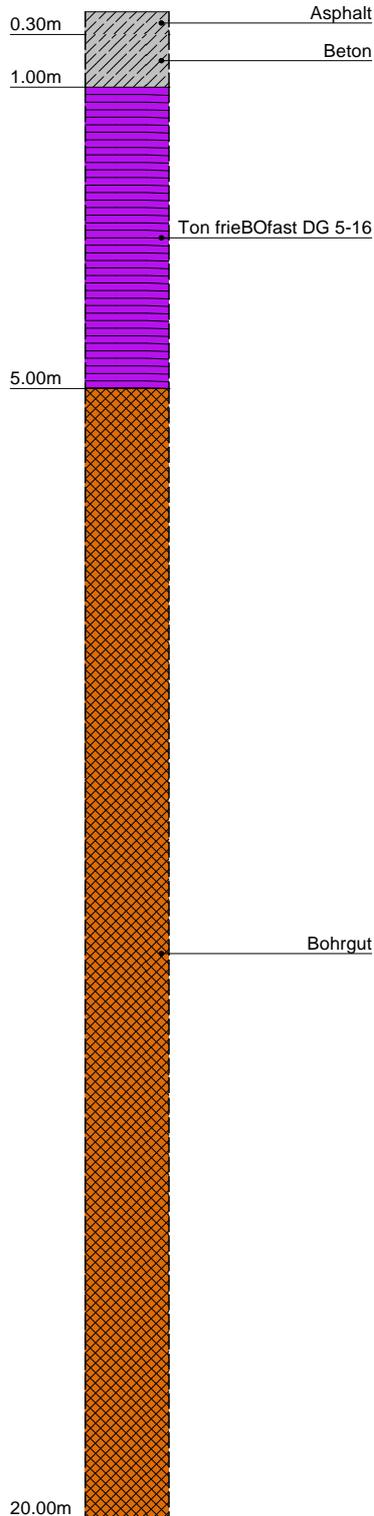
Projektnr: 16/01/5025

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
15.00	Schluff, schwach tonig	grau	fest	schwer zu bohren	UP 2, 11.00-11.25m D 13, 11.00-12.00m D 14, 12.00-13.00m D 15, 13.00-14.00m D 16, 14.00-15.00m	
	Schluff	++				

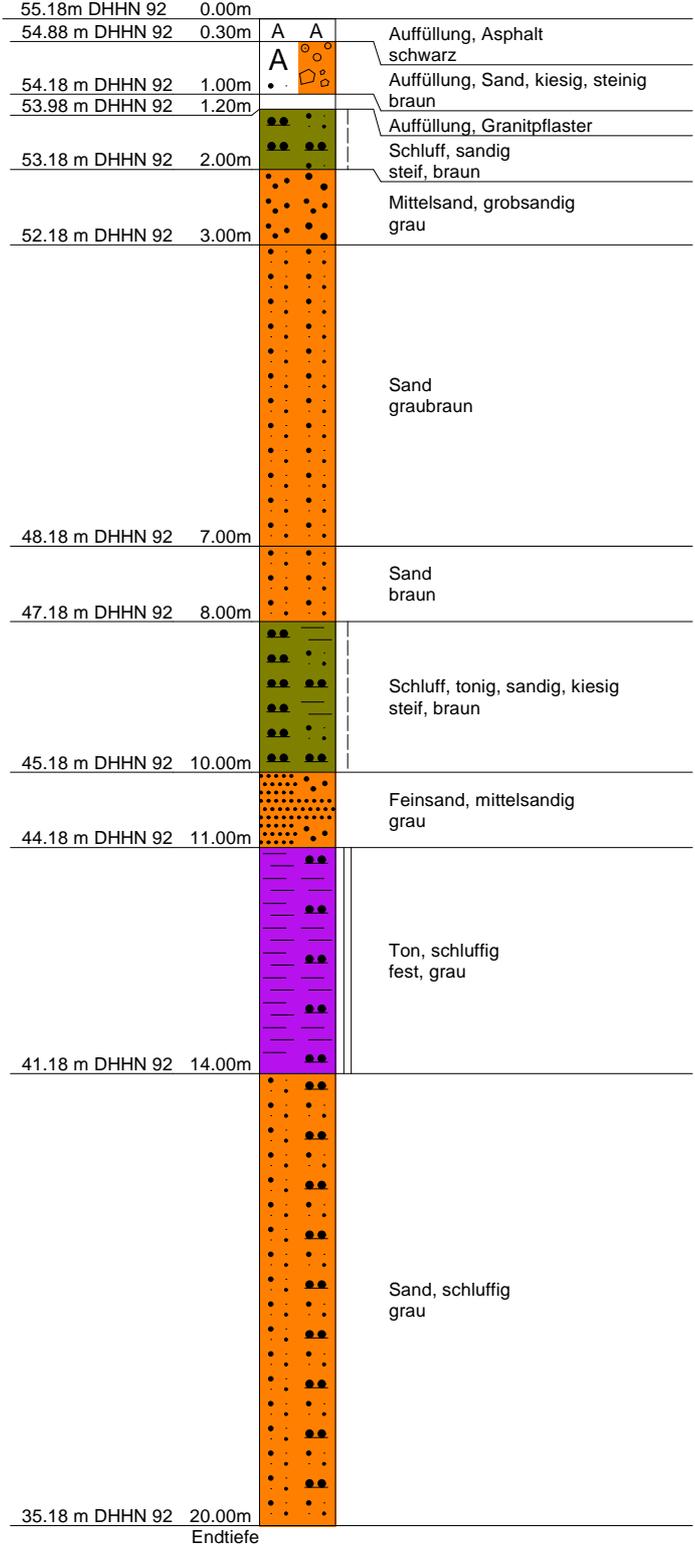
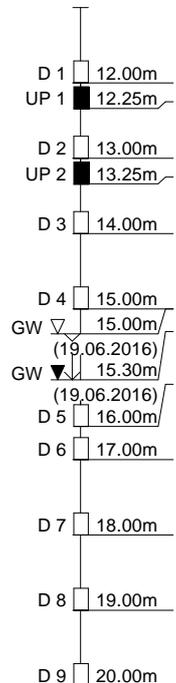


B 2/16 [Endteufe 20.00 m]

Ansatzpunkt: 55.180 m DHHN 92



219 mm





VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
STRALSUND
Tel.: 03831/4494-0 Fax: 4494-20

Name des Unternehmens: Vormann & Partner Bohr G	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: INROS LACKNER SE		Aufschluss: B 2/16 [Endteufe 20.00]
Bohrverfahren: BP Datum: 18.06.-19.06.2016		Projektnr: 16/01/5025
Durchmesser: mm Neigung:		
Projektbezeichnung: Schwerin, BW 12 Brücke DB	Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Herr F. Jescheniak	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Auffüllung, Asphalt	schwarz		schwer zu bohren		
	Auffüllung	o				
1.00	Auffüllung, Sand, kiesig, steinig	braun		mittel zu bohren		
	Auffüllung	++				
1.20	Auffüllung, Granitpflaster					
	Auffüllung					



1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.00	Schluff, sandig	braun	steif	mittel zu bohren		
	Schluff	++				
3.00	Mittelsand, grobsandig	grau		mittel zu bohren		
	Sand	++				
7.00	Sand	graubraun		mittel zu bohren		
	Sand	++				
8.00	Sand	braun		mittel zu bohren		
	Sand	++				



1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
10.00	Schluff, tonig, sandig, kiesig	braun	steif	mittel zu bohren		
	Schluff	++				
11.00	Feinsand, mittelsandig	grau		mittel zu bohren		
	Sand	++				
14.00	Ton, schluffig	grau	fest	mittel zu bohren	D 1, 11.00-12.00m UP 1, 12.00-12.25m D 2, 12.00-13.00m UP 2, 13.00-13.25m D 3, 13.00-14.00m	
	Ton	++				
20.00	Sand, schluffig	grau		mittel zu bohren	D 4, 14.00-15.00m D 5, 15.00-16.00m D 6, 16.00-17.00m D 7, 17.00-18.00m D 8, 18.00-19.00m D 9, 19.00-20.00m	Grundwasser 15.00m u. AP 19.06.2016 Ruhewasser 15.30m u. AP 19.06.2016
	Sand	++				

A 2.2 Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen BS 1/16 und BS 2/16

Seitenanzahl: 9 (ohne Deckblatt)



VORMANN & PARTNER

BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG

18437 Stralsund

Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20

Projekt: Schwerin, BW 12 Brücke DB

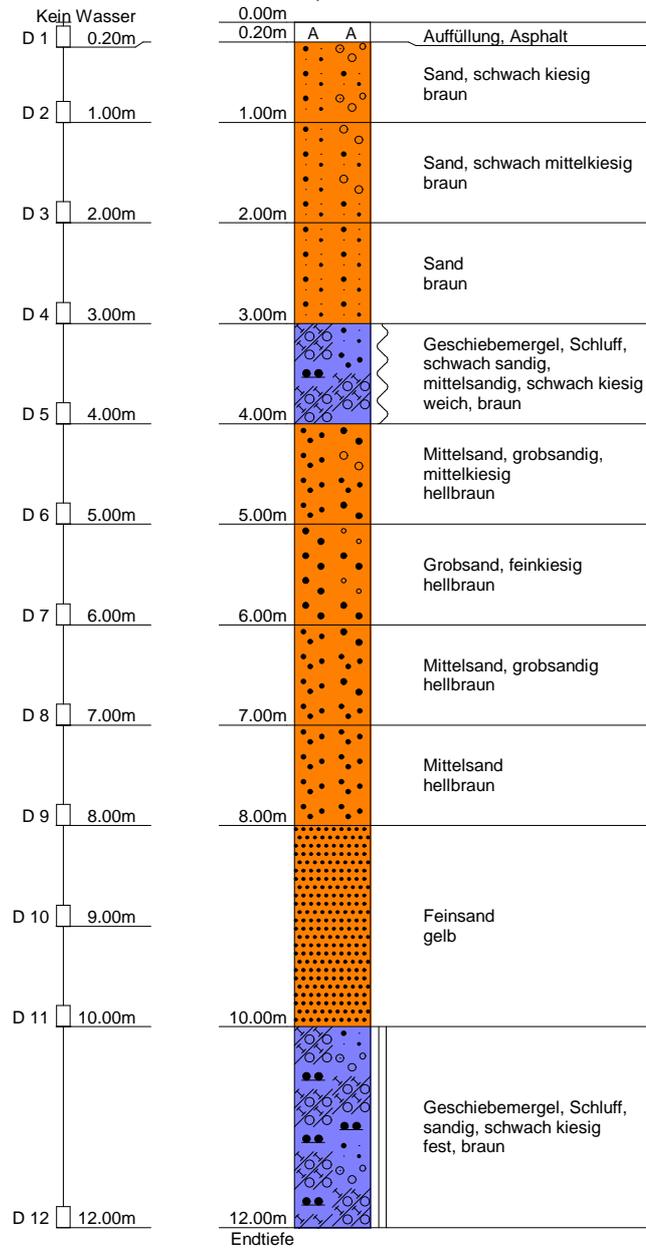
Projektnr.: 16/01/5025

Datum: 30.03.2016

Maßstab: 1: 75

BS 1/16

Ansatzpunkt: GOK



bis 2.00 m vorgeschachtet



VORMANN & PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
 18437 Stralsund
 Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20

Name des Unternehmens: Vormann & Partner Bohr G	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: INROS LACKNER SE		Aufschluss: BS 1/16
Bohrverfahren: BS Datum:		Projektnr: 16/01/5025
Durchmesser: mm Neigung:		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Herr M. Kaczmarek
Projektbezeichnung: Schwerin, BW 12 Brücke DB		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	Auffüllung, Asphalt				D 1, 0.00-0.20m	kein Wasser
	Auffüllung					
1.00	Sand, schwach kiesig	braun			D 2, 0.20-1.00m	
	Sand	++				
2.00	Sand, schwach mittelkiesig	braun			D 3, 1.00-2.00m	
	Sand	++				



1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3.00	Sand	braun			D 4, 2.00-3.00m	
	Sand	++				
4.00	Geschiebemergel, Schluff, schwach sandig, mittelsandig, schwach kiesig	braun	weich		D 5, 3.00-4.00m	
	Mergel	++				
5.00	Mittelsand, grobsandig, mittelkiesig	hellbraun			D 6, 4.00-5.00m	
	Sand	++				
6.00	Grobsand, feinkiesig	hellbraun			D 7, 5.00-6.00m	
	Sand	++				



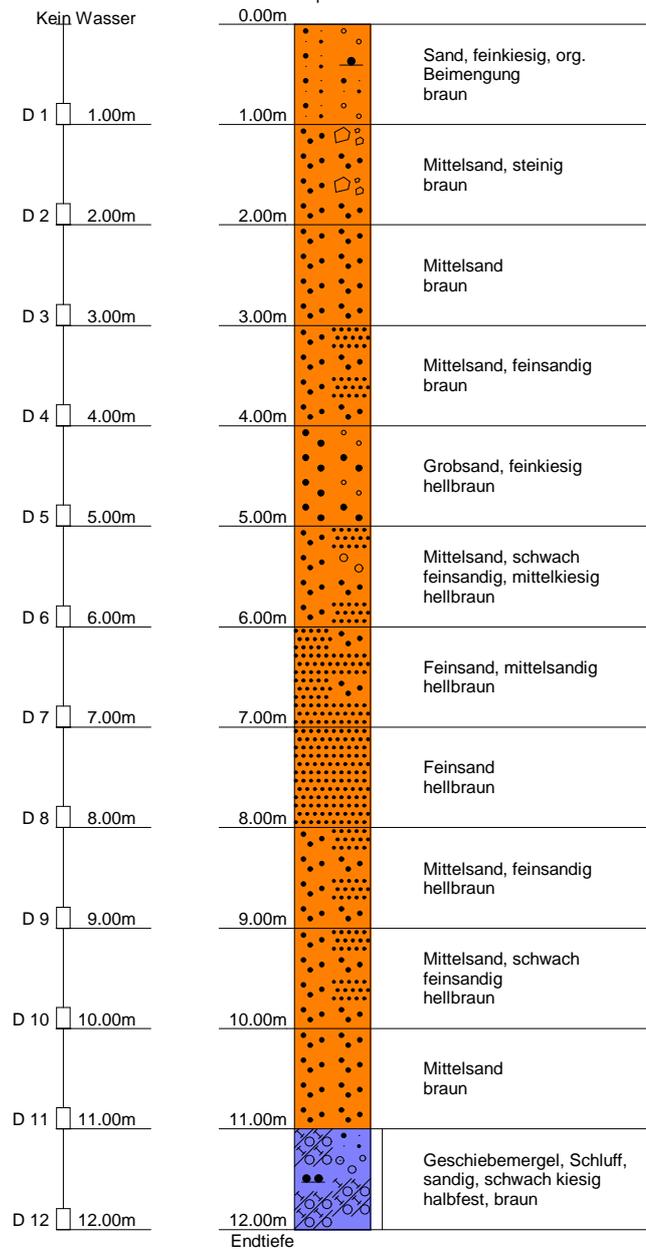
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
7.00	Mittelsand, grobsandig	hellbraun			D 8, 6.00-7.00m	
	Sand	++				
8.00	Mittelsand	hellbraun			D 9, 7.00-8.00m	
	Sand	++				
10.00	Feinsand	gelb			D 10, 8.00-9.00m D 11, 9.00-10.00m	
	Sand	++				
12.00	Geschiebemergel, Schluff, sandig, schwach kiesig	braun	fest		D 12, 10.00-12.00m	
	Mergel	++				



VORMANN & PARTNER	Projekt: Schwerin, BW 12 Brücke DB
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG	Projektnr.: 16/01/5025
18437 Stralsund	Datum: 31.03.2016
Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20	Maßstab: 1: 75

BS 2/16

Ansatzpunkt: GOK



bis 2.00 m vorgeschachtet



VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
18437 Stralsund
Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20

Name des Unternehmens: Vormann & Partner Bohr G	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
Name des Auftraggebers: INROS LACKNER SE		Aufschluss: BS 2/16
Bohrverfahren: BS Datum: 31.03.2016		Projektnr: 16/01/5025
Durchmesser: mm Neigung:		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Herr M. Kaczmarek
Projektbezeichnung: Schwerin, BW 12 Brücke DB		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.00	Sand, feinkiesig, org. Beimengung	braun			D 1, 0.00-1.00m	kein Wasser
	Sand	++				
2.00	Mittelsand, steinig	braun			D 2, 1.00-2.00m	
	Sand	++				
3.00	Mittelsand	braun			D 3, 2.00-3.00m	
	Sand	++				



1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.00	Mittelsand, feinsandig	braun			D 4, 3.00-4.00m	
	Sand	++				
5.00	Grobsand, feinkiesig	hellbraun			D 5, 4.00-5.00m	
	Sand	++				
6.00	Mittelsand, schwach feinsandig, mittelkiesig	hellbraun			D 6, 5.00-6.00m	
	Sand	++				
7.00	Feinsand, mittelsandig	hellbraun			D 7, 6.00-7.00m	
	Sand	++				



1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
8.00	Feinsand	hellbraun			D 8, 7.00-8.00m	
	Sand	++				
9.00	Mittelsand, feinsandig	hellbraun			D 9, 8.00-9.00m	
	Sand	++				
10.00	Mittelsand, schwach feinsandig	hellbraun			D 10, 9.00-10.00m	
	Sand	++				
11.00	Mittelsand	braun			D 11, 10.00-11.00m	
	Sand	++				



VORMANN & PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co.KG
 18437 Stralsund
 Tel. 03831/4494-0 Fax 4494-20

Seite: 7

Aufschluss: BS 2/16

Projektnr: 16/01/5025

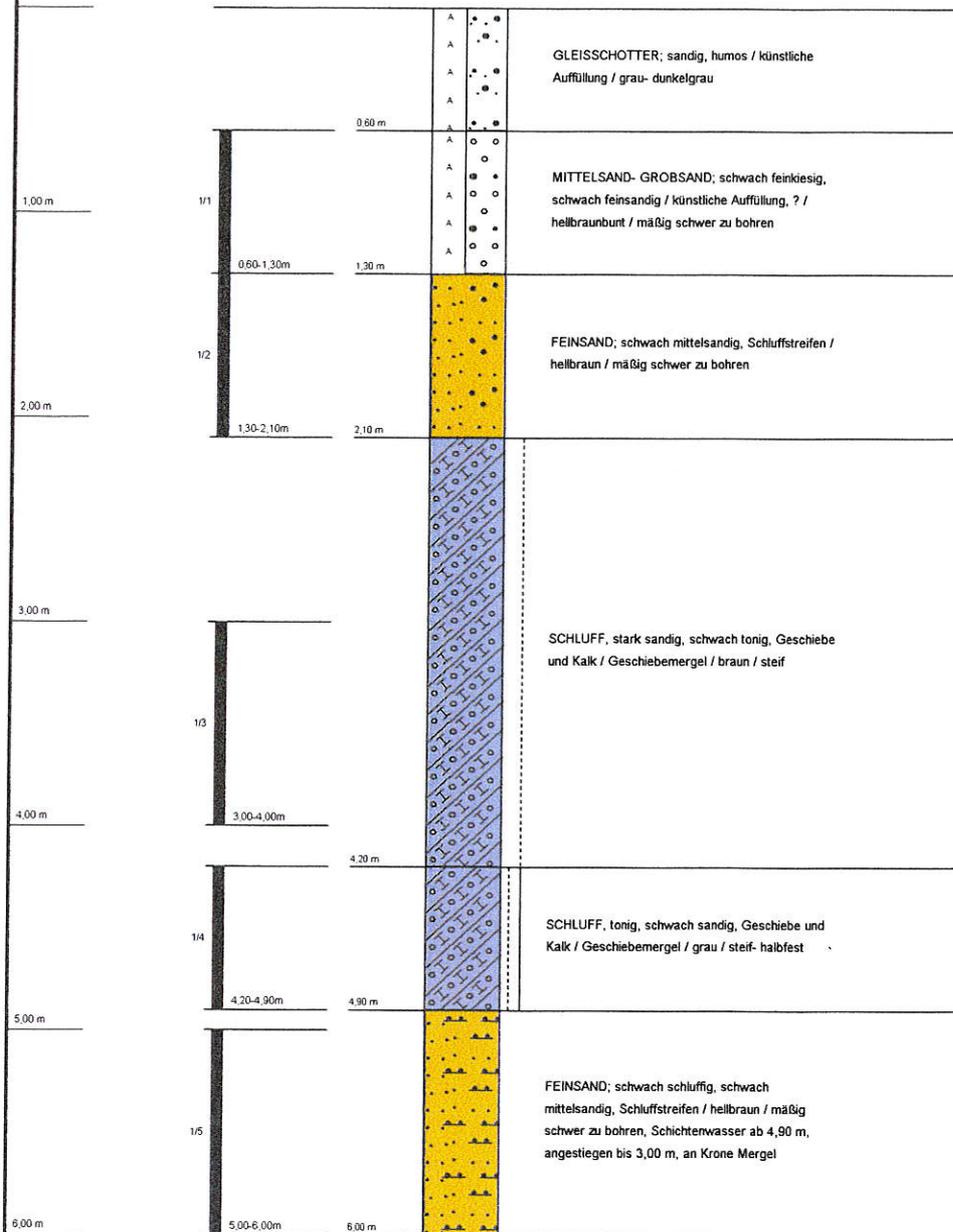
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
12.00	Geschiebemergel, Schluff, sandig, schwach kiesig	braun	halbfest		D 12, 11.00-12.00m	
	Mergel	++				

A 2.3 Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen BS 1/15 und BS 2/15

Seitenanzahl: 5 (ohne Deckblatt)

BS 1/15

(GOK: -0,54 m NN)



BS 1/15 Brücke Wallstraße Schwerin		 19057 Schwerin Ahkenstraße 22 B	
Ort d. Bohrg.	: Schwerin		Anlage:
Auftraggeber	: INROS Lackner		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: Geo Aqua		Maßstab: 1:34
Bearbeiter	: Teßmann		Datum: 22.11.2015

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage :			
Bohrung: BS 1/15 Projekt: Brücke Wallstraße Schwerin		RW: 0 HW: 0			Seite 1 von 2 Datum: 22.11.2015			
1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.60	a) Gleisschotter; sandig							
	b) humos							
	c)	d)	e) grau-dunkelgrau					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
1.30	a) Mittelsand-Grobsand; schwach feinkiesig, schwach feinsandig						1/1	1.30
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbunt					
	f) künstliche Auffüllung, ?	g)	h)	i)				
2.10	a) Feinsand; schwach mittelsandig, Schluffstreifen						1/2	2.10
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4.20	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, Geschiebe und Kalk						1/3	4.00
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i)				
4.90	a) Schluff, tonig, schwach sandig, Geschiebe und Kalk						1/4	4.90
	b)							
	c) steif-halbfest	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: BS 1/15

Projekt: Brücke Wallstraße Schwerin

RW: 0
HW: 0

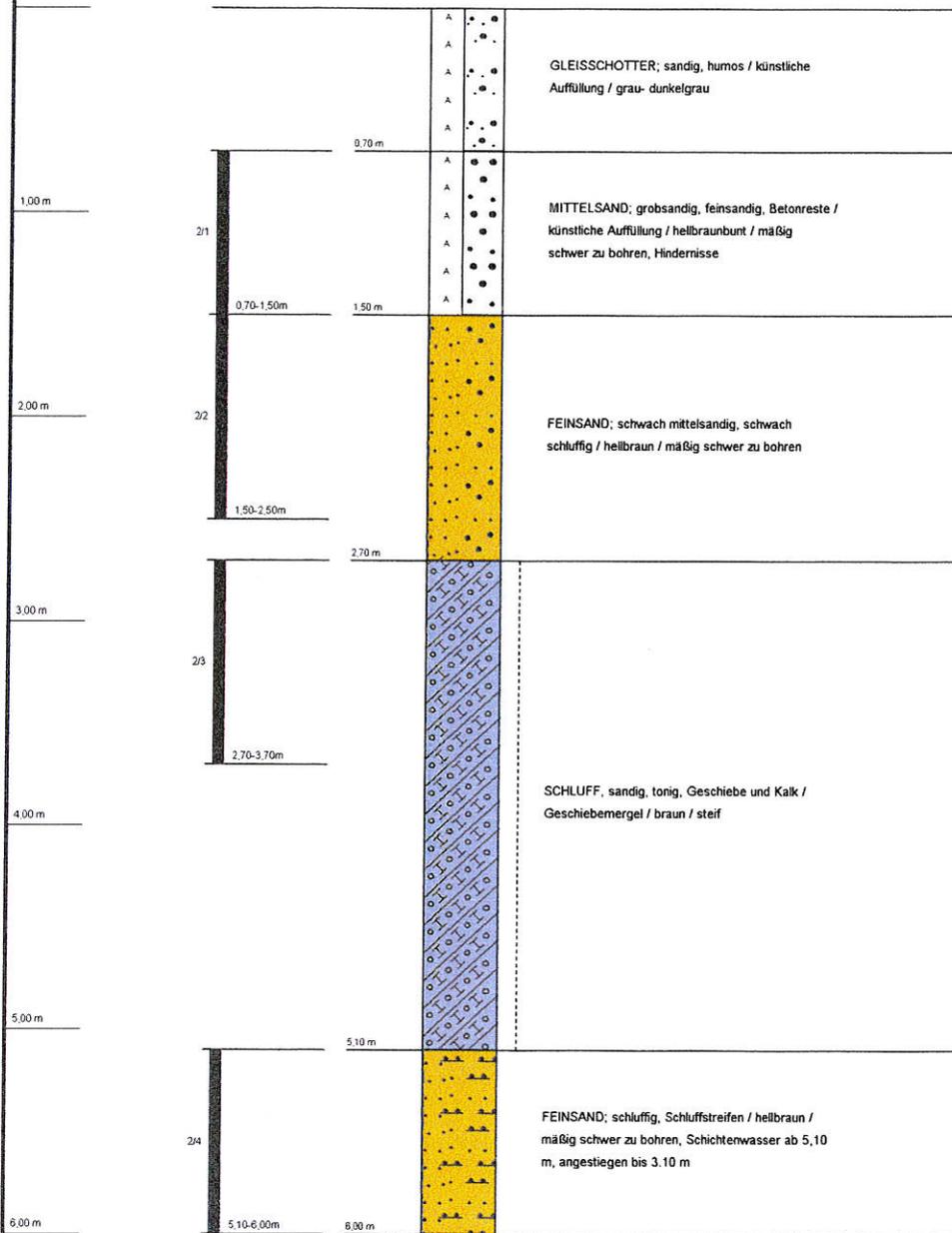
Seite 2 von 2

Datum: 22.11.2015

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
6.00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, Schluffstreifen				Schichtenwasser ab 4,90 m, angestiegen bis 3,00 m, an Krone Mergel		1/5	6.00
	b)							
		d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

BS 2/15

(GOK: -0,35 m NN)



BS 2/15		 19057 Schwerin Birkenstraße 22 B Tel./Fax 0385-4792869	
Brücke Wallstraße Schwerin			
Ort d. Bohrg.	: Schwerin		Anlage:
Auftraggeber	: INROS Lackner		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: Geo Aqua		Maßstab: 1:34
Bearbeiter	: Teßmann	Datum: 22.11.2015	

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0.70	a) Gleisschotter; sandig			Hindernisse		2/1	1.50		
	b) humos								
	c)	d)	e) grau-dunkelgrau						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)						i)
1.50	a) Mittelsand; grobsandig, feinsandig, Betonreste			Hindernisse		2/1	1.50		
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbunt						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)						i)
2.70	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig			Hindernisse		2/2	2.50		
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f)	g)	h)						i)
5.10	a) Schluff, sandig, tonig, Geschiebe und Kalk			Hindernisse		2/3	3.70		
	b)								
	c) steif	d)	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g)	h)						i)
6.00	a) Feinsand; schluffig, Schluffstreifen			Schichtenwasser ab 5,10 m, angestiegen bis 3.10 m		2/4	6.00		
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f)	g)	h)						i)



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: BS 2/15

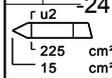
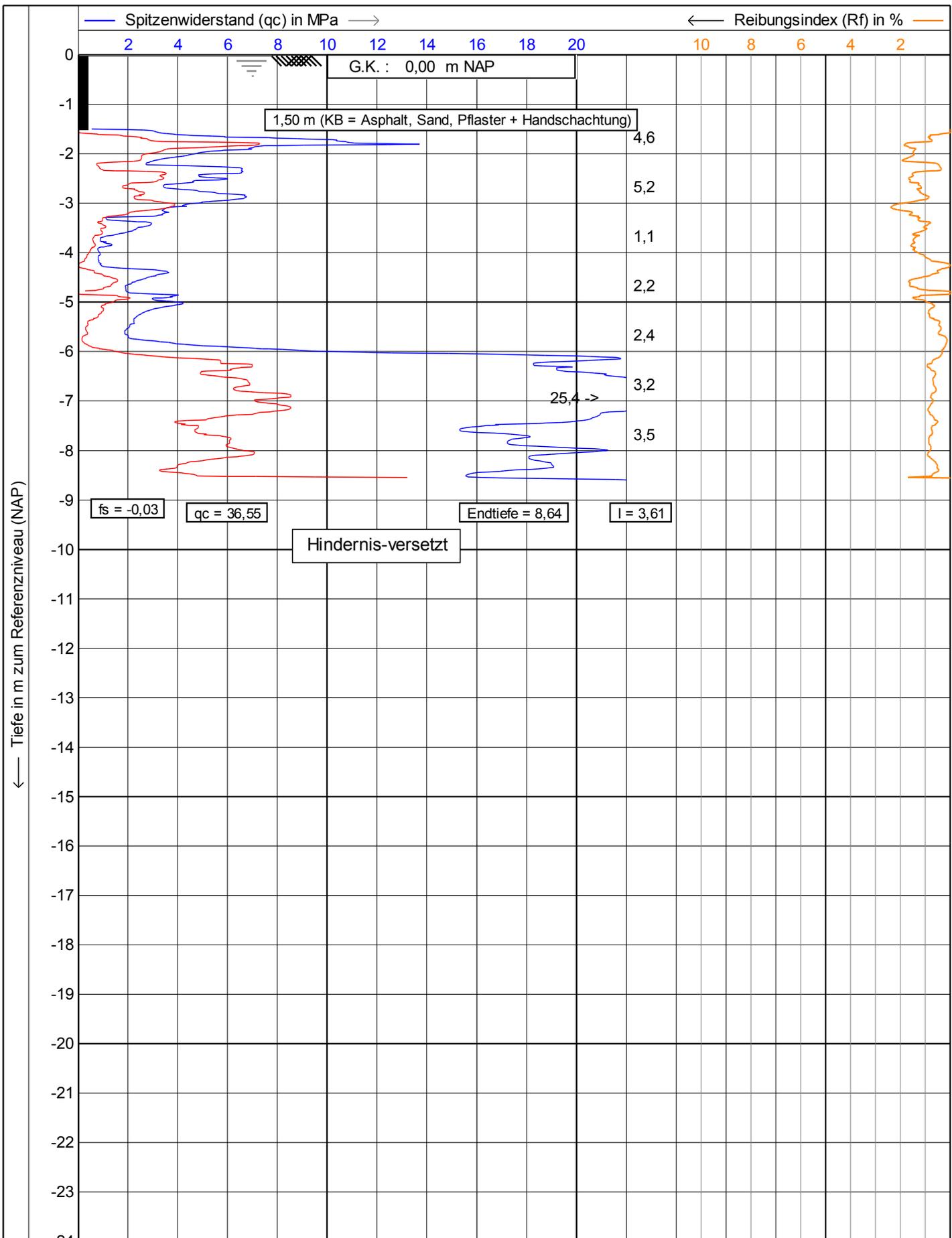
Projekt: Brücke Wallstraße Schwerin

RW: 0
HW: 0

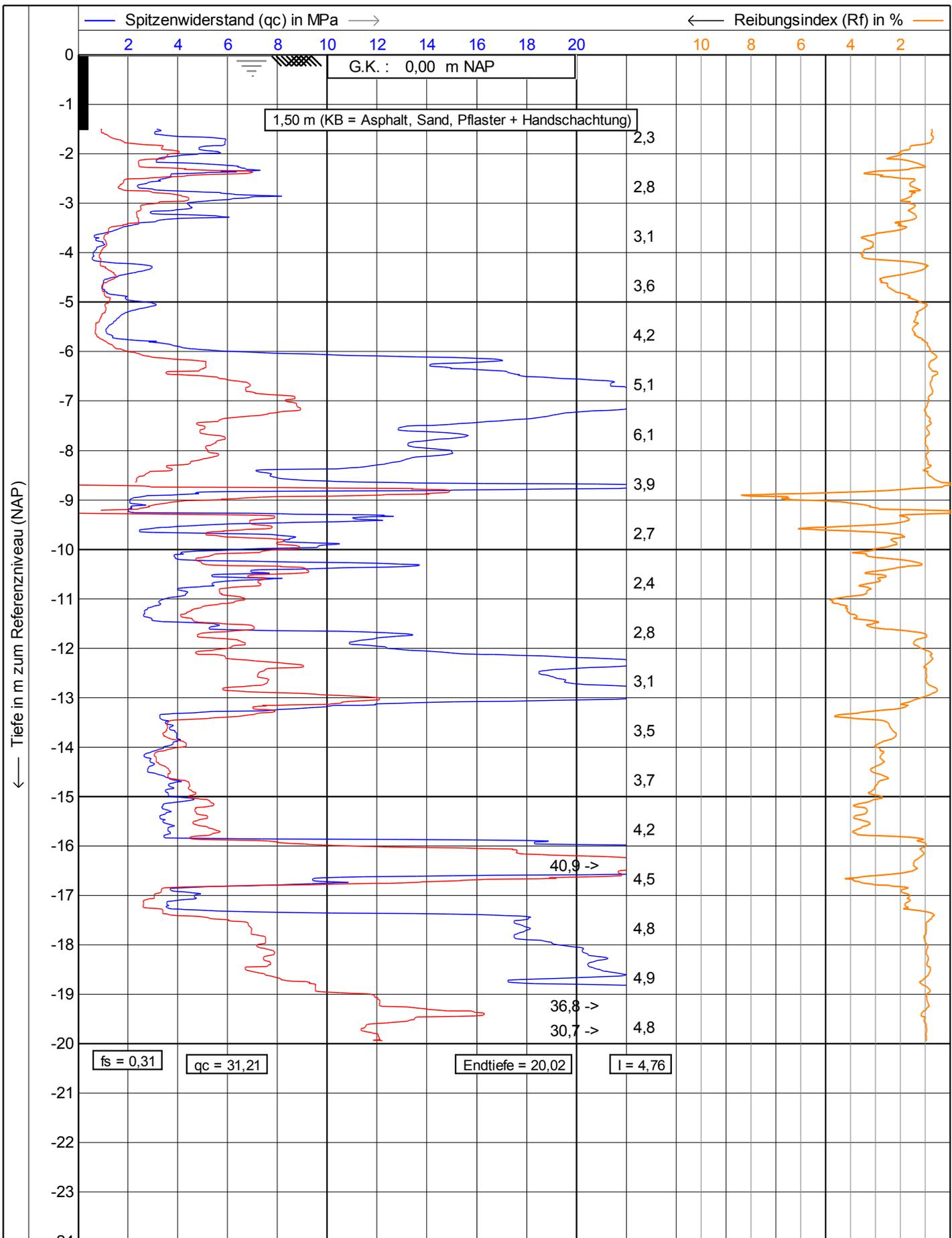
Seite 1 von 1
Datum: 22.11.2015

A 2.4 Diagramm der Drucksondierungen (DS 1/16 und DS 2/16)

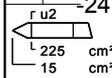
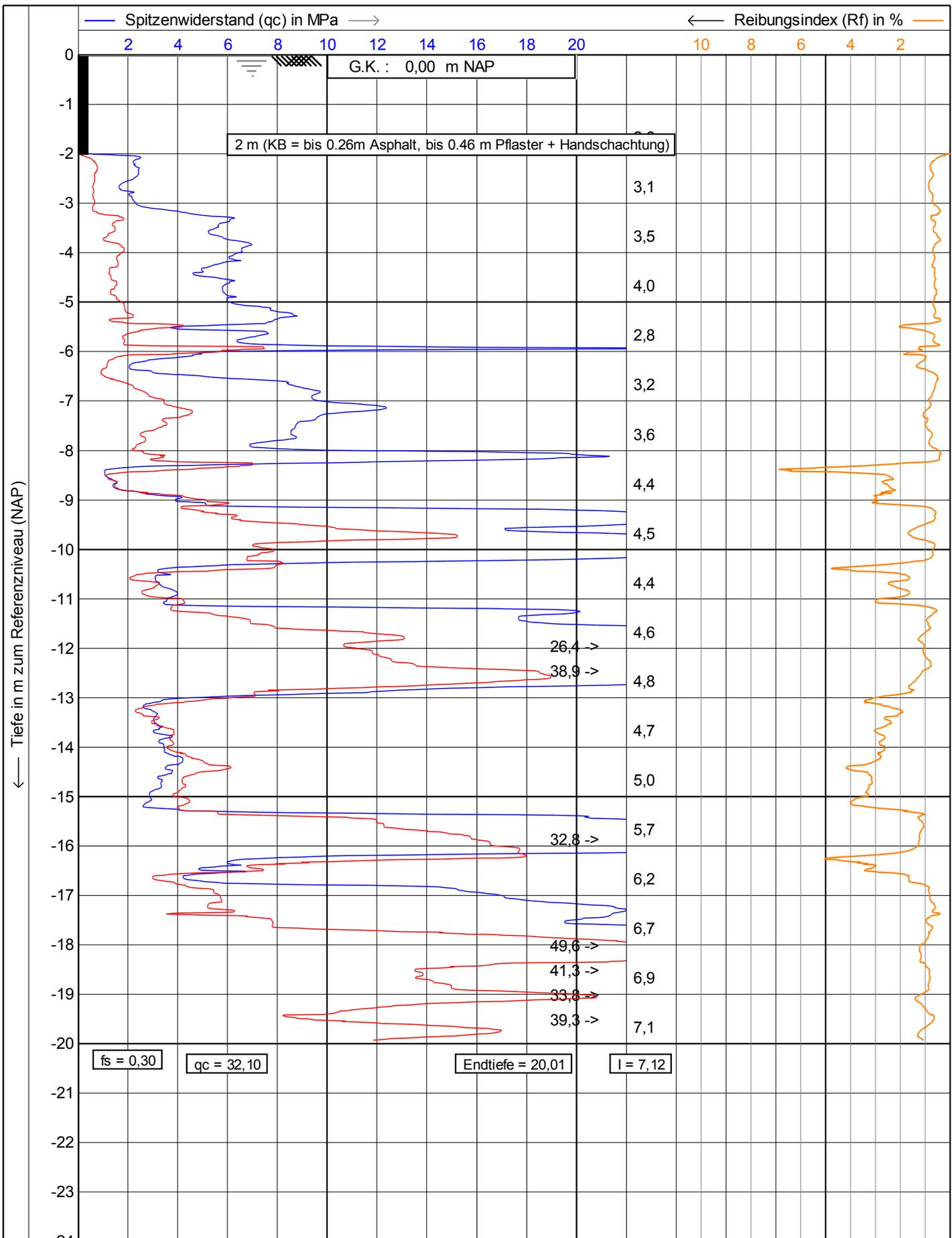
Seitenanzahl: 3 (ohne Deckblatt)



Elektrische Drucksondierungen nach DIN 4094		Datum : 30.03.2016	
Projekt : DB AG - BW 12		Konus Nr. : S15CFIIP.S14160	
Ort : Schwerin		Projekt Nr. : 16/01/5025	
		CPT Nr. : 1/16	1/1



	Elektrische Drucksondierungen nach DIN 4094		Datum : 30.03.2016	
	Projekt : DB AG - BW 12		Konus Nr. : S15CFIIP.S14160	
	Ort : Schwerin		Projekt Nr. : 16/01/5025	
			CPT Nr. : 1a/16	1/1

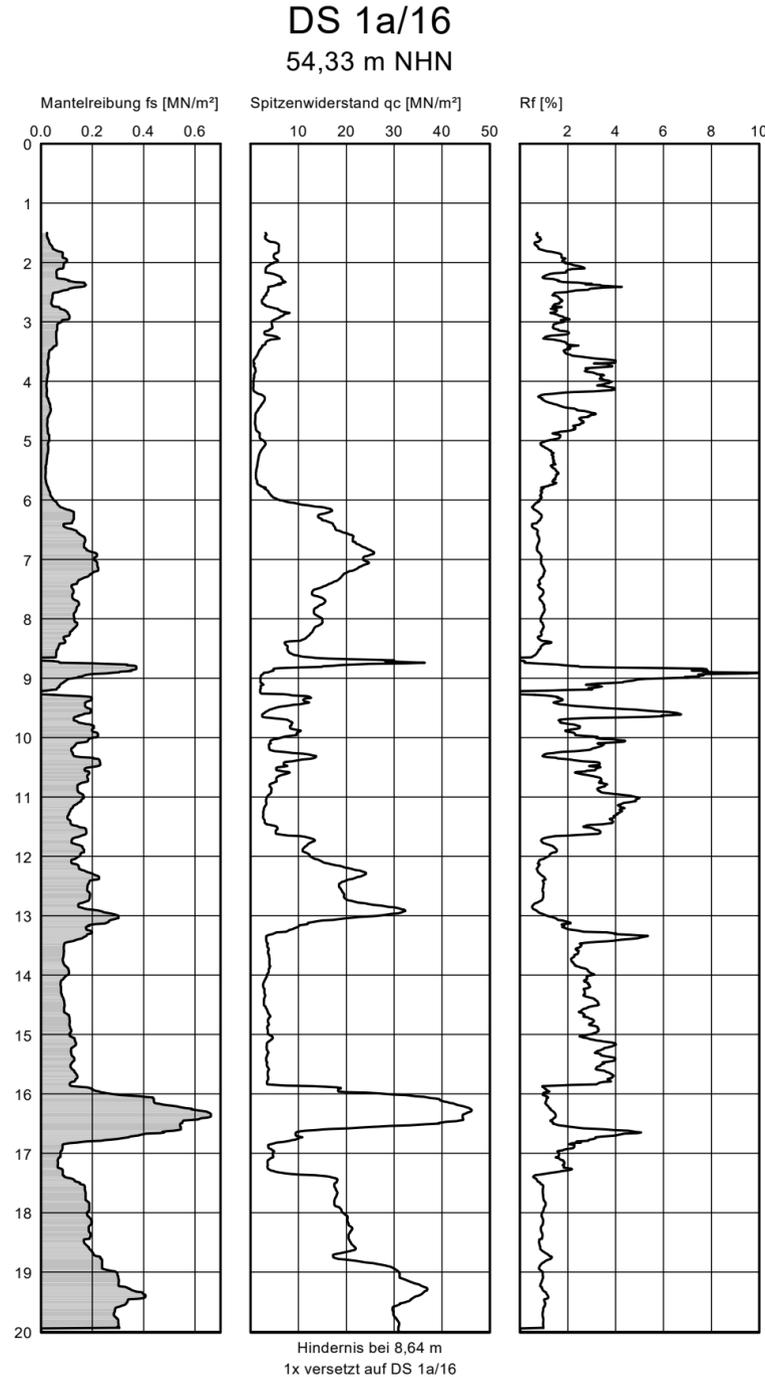


	Elektrische Drucksondierungen nach DIN 4094		Datum : 31.03.2016	
	Projekt : DB AG - BW 12		Konus Nr. : S15CFIIP.S14160	
	Ort : Schwerin		Projekt Nr. : 16/01/5025	
			CPT Nr. : 2/16	1/1

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

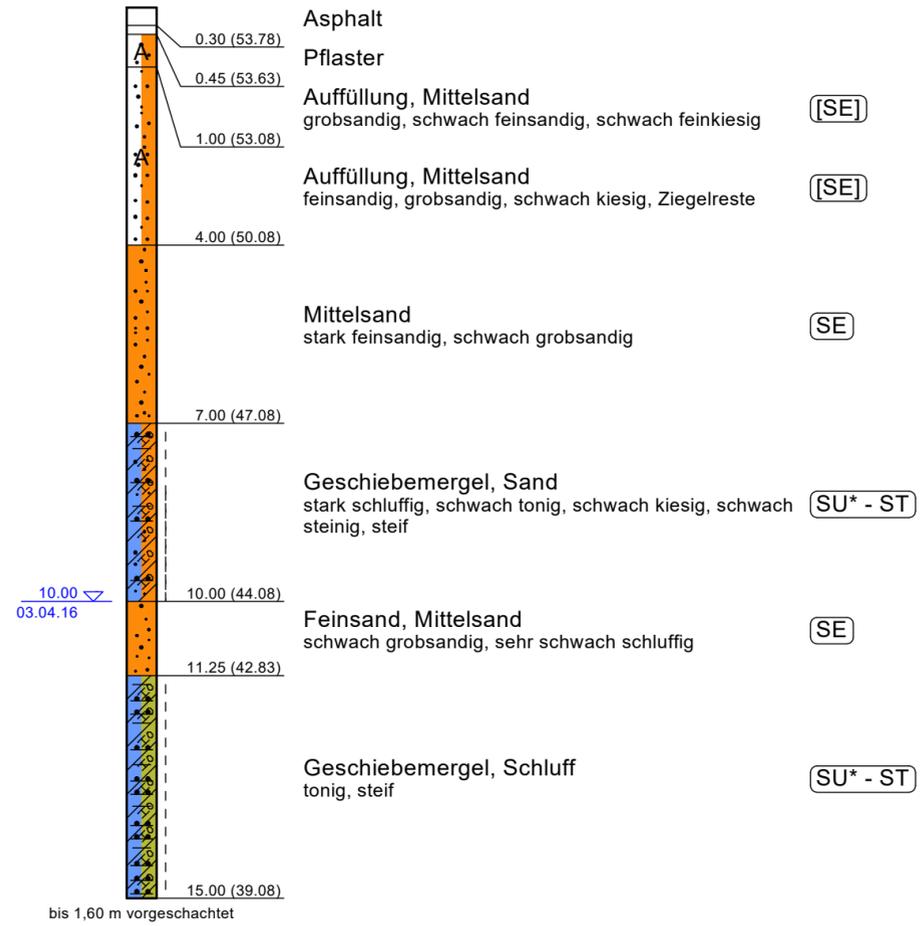
A 3 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse

m NHN
56.00
55.00
54.00
53.00
52.00
51.00
50.00
49.00
48.00
47.00
46.00
45.00
44.00
43.00
42.00
41.00
40.00
39.00
38.00
37.00
36.00
35.00
34.00
33.00
32.00



B 1/16

54,08 m NHN



Legende

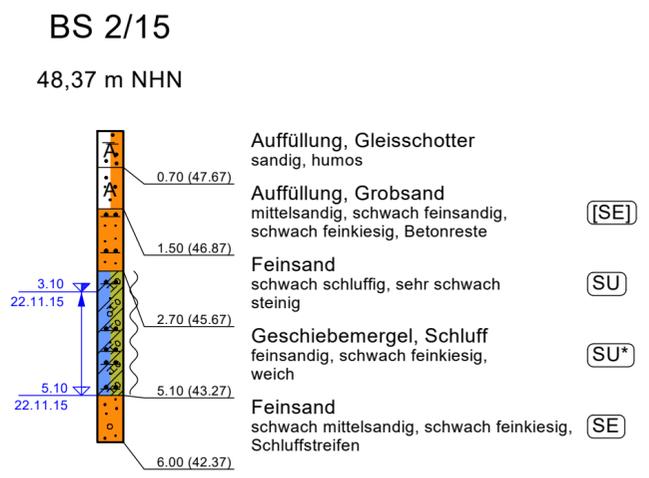
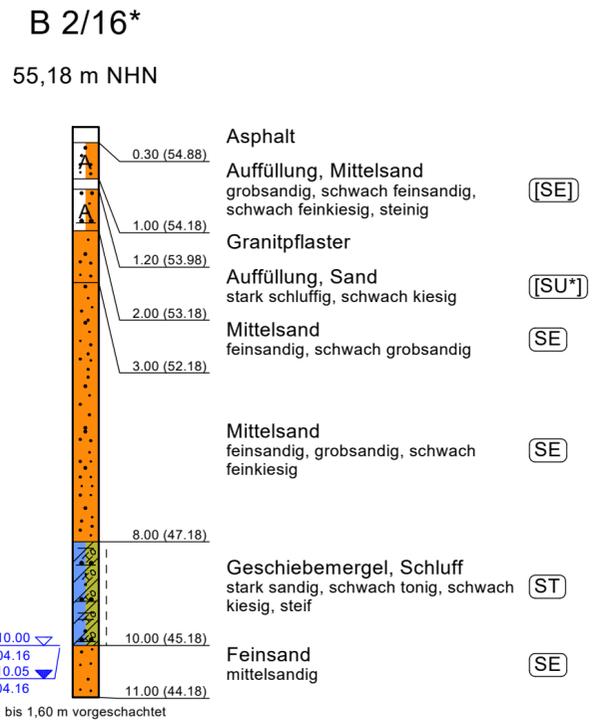
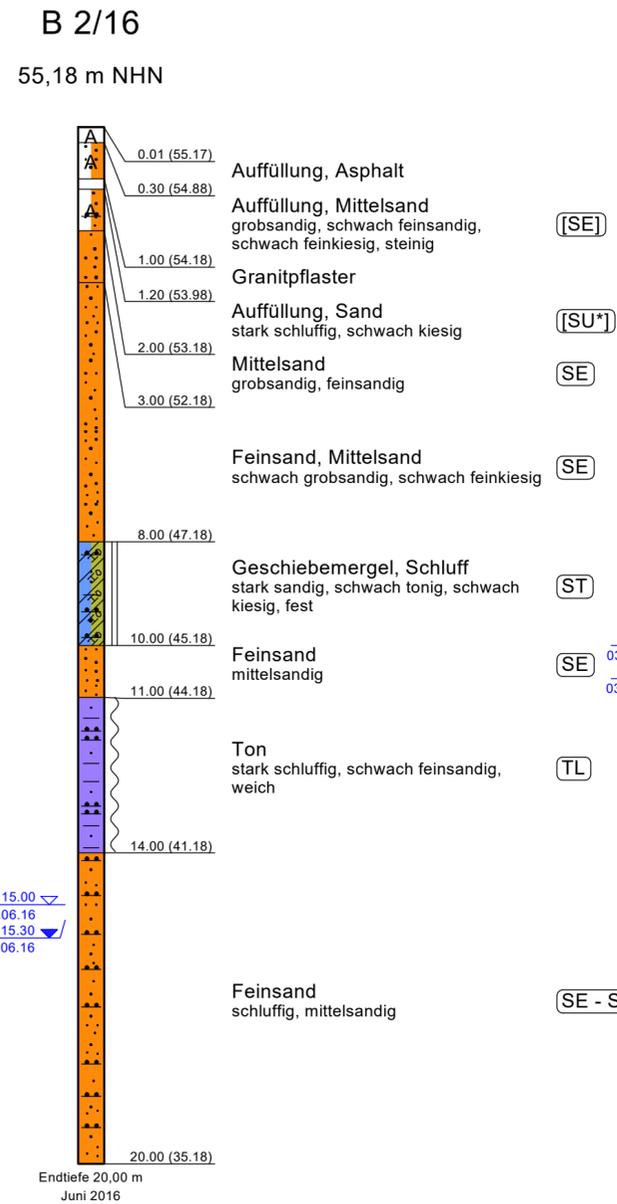
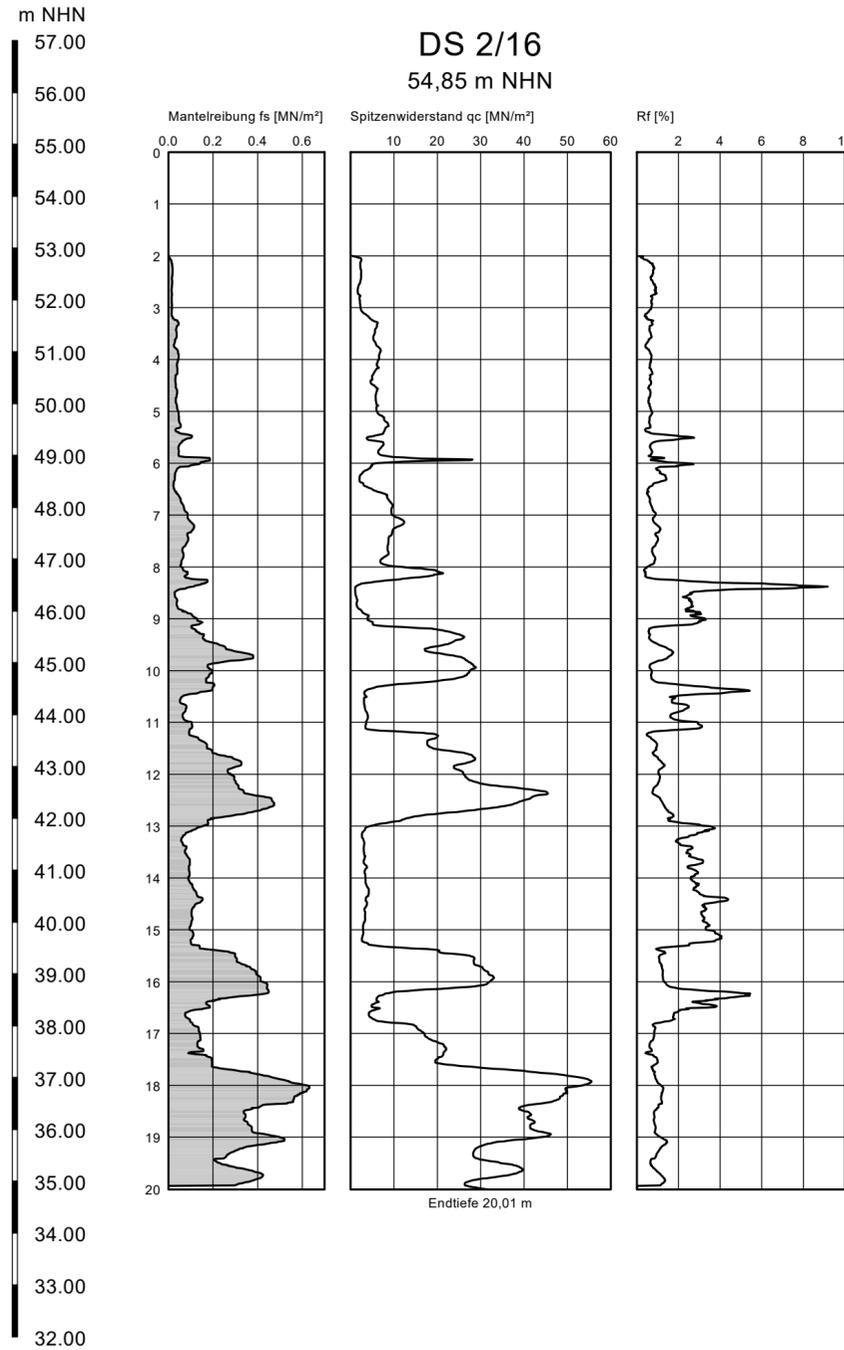
	halbfest		Geschiebemergel		Feinsand
	steif - halbfest		Auffüllung		Sand
	steif		Grobsand		Schluff
			Mittelsand		

BS 1/15

48,07 m NHN



Bauherr/Auftraggeber: Landeshauptstadt Schwerin		
Phase:	Hauptuntersuchung	Anlage: A 3.1
Vorhaben/Objekt:	Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße in Schwerin	Bearbeiter: gez. Dr. Müller
		gezeichnet: gez. Ohm
Zeichnungsinhalt:	Bohr- und Sondierprofile, Widerlager- Ost B 1/16, DS 1a/16, BS 1/15	Maße geprüft:
		Kontrolle 1: gez. Dr. Müller
		Kontrolle 2: gez. Koldrack
 INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Str.16 18055 Rostock Tel: 0381-4567-569 Fax: 0381-4567-559		Maßstab: 1:100
Auftrags-Nr./Plancode:	2014-0431 ZB 4 0002	Datum: 28.07.2016



Legende

fest		Geschiebemergel		Feinsand
steif		Auffüllung		Sand
weich		Grobsand		Schluff
		Mittelsand		Ton

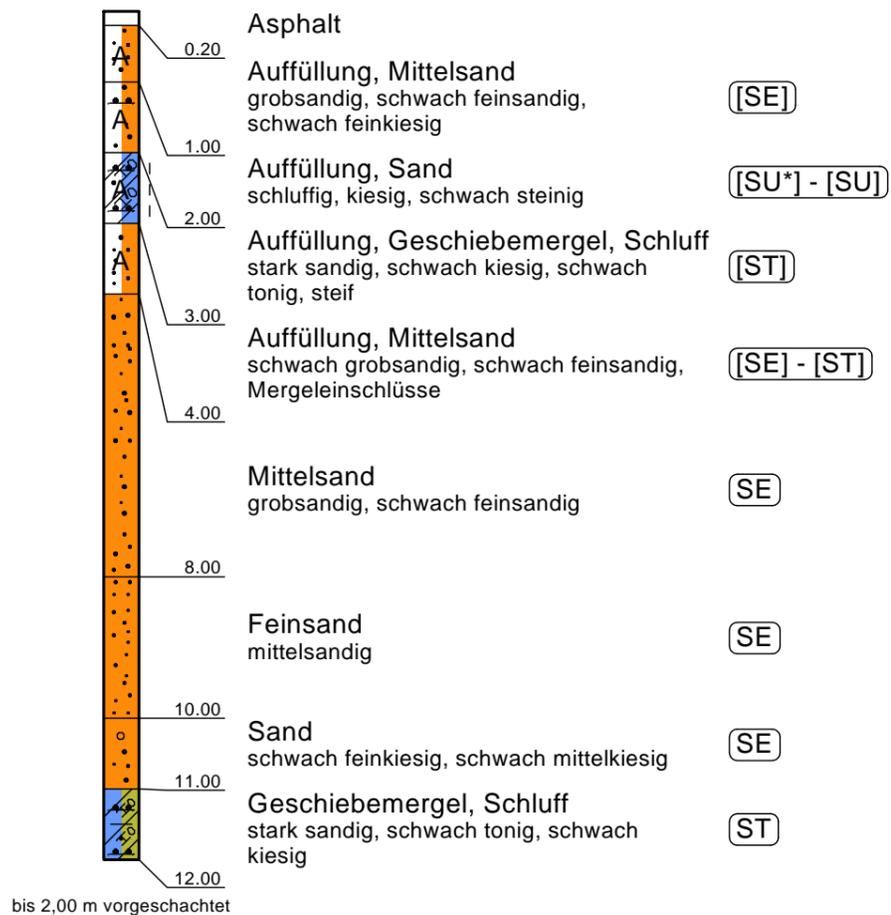
Bauherr/Auftraggeber: Landeshauptstadt Schwerin			
Phase:	Hauptuntersuchung	Anlage:	A 3.2
Vorhaben/Objekt:	Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße in Schwerin	Bearbeiter:	gez. Dr. Müller
		gezeichnet:	gez. Ohm
Zeichnungsinhalt:	Bohr- und Sondierprofile, Widerlager- West DS 2/16, B 2/16, B 2/16*/ BS 2/15	Maße geprüft:	
		Kontrolle 1:	gez. Dr. Müller
		Kontrolle 2:	gez. Koldrack
		Maßstab:	1:100
Auftrags-Nr./Plancode:	2014-0431 ZB 4 0001	Datum:	28.07.2016

INROS LACKNER SE
Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock
Tel: 0381-4567-569 Fax: 0381-4567-559

m NHN
57.00
56.00
55.00
54.00
53.00
52.00
51.00
50.00
49.00
48.00
47.00
46.00
45.00
44.00
43.00
42.00
41.00
40.00
39.00
38.00
37.00
36.00
35.00

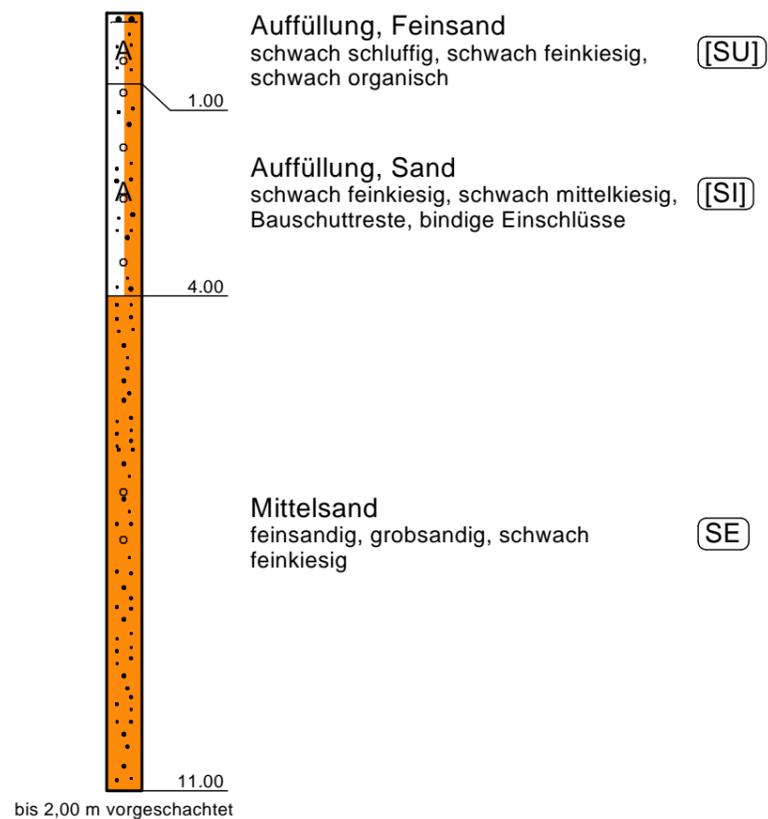
BS 1/16

54,26 m NHN



BS 2/16

55,45 m NHN



Legende

steif		Geschiebemergel		Feinsand
A		Auffüllung		Sand
		Mittelsand		Schluff

Bauherr/Auftraggeber: Landeshauptstadt Schwerin		
Phase:	Hauptuntersuchung	Anlage: A 3.3
Vorhaben/Objekt:	Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße in Schwerin	Bearbeiter: gez. Dr. Müller
		gezeichnet: gez. Ohm
Zeichnungsinhalt:	Sondierprofile im Bereich der Fußgängerbehelfsbrücke BS 1/16, BS 2/16	Maße geprüft:
		Kontrolle 1: gez. Dr. Müller
		Kontrolle 2: gez. Koldrack
 INROS LACKNER SE Rosa-Luxemburg-Str.16 18055 Rostock Tel: 0381-4567-569 Fax: 0381-4567-559		Maßstab: 1:100
Auftrags-Nr./Plancode: 2014-0431 ZB 4 0003		Datum: 28.07.2016

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

A 4.1 Korngrößenverteilungen

Seitenanzahl: 13 (ohne Deckblatt)

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 08.04.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

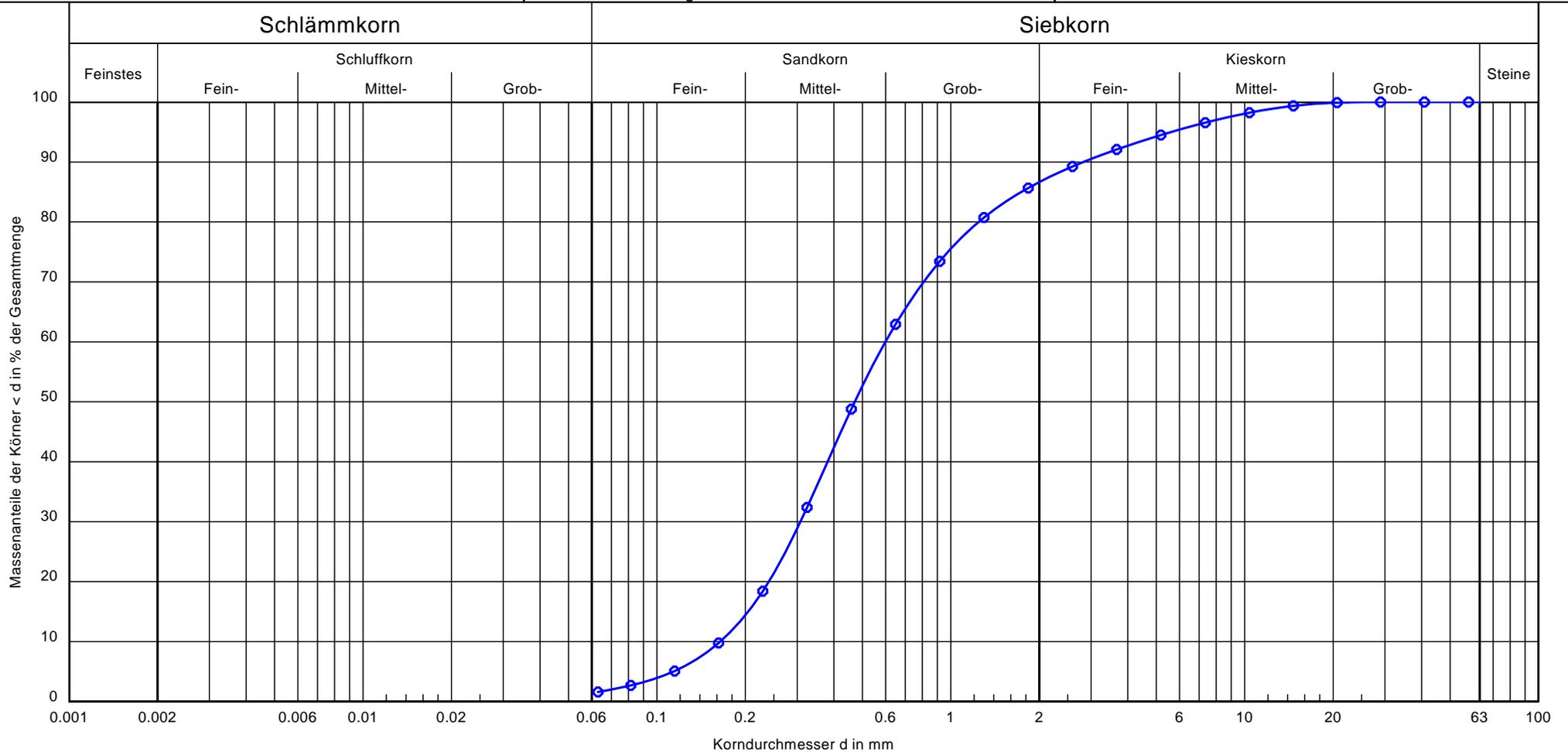
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: B 1, PR. 2

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	B 1/16
Entnahmetiefe [m] :	0,60m
Bodenart nach DIN 4022:	mS, gs, fs', fg'
Bodengruppe:	SE
k [m/s] (Beyer):	$2.4 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /1.6/85.1/13.3
Cu/Cc:	3.7/1.0

Bemerkungen:

Bericht:
06/16
Anlage:
A 4.1.1

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 08.04.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

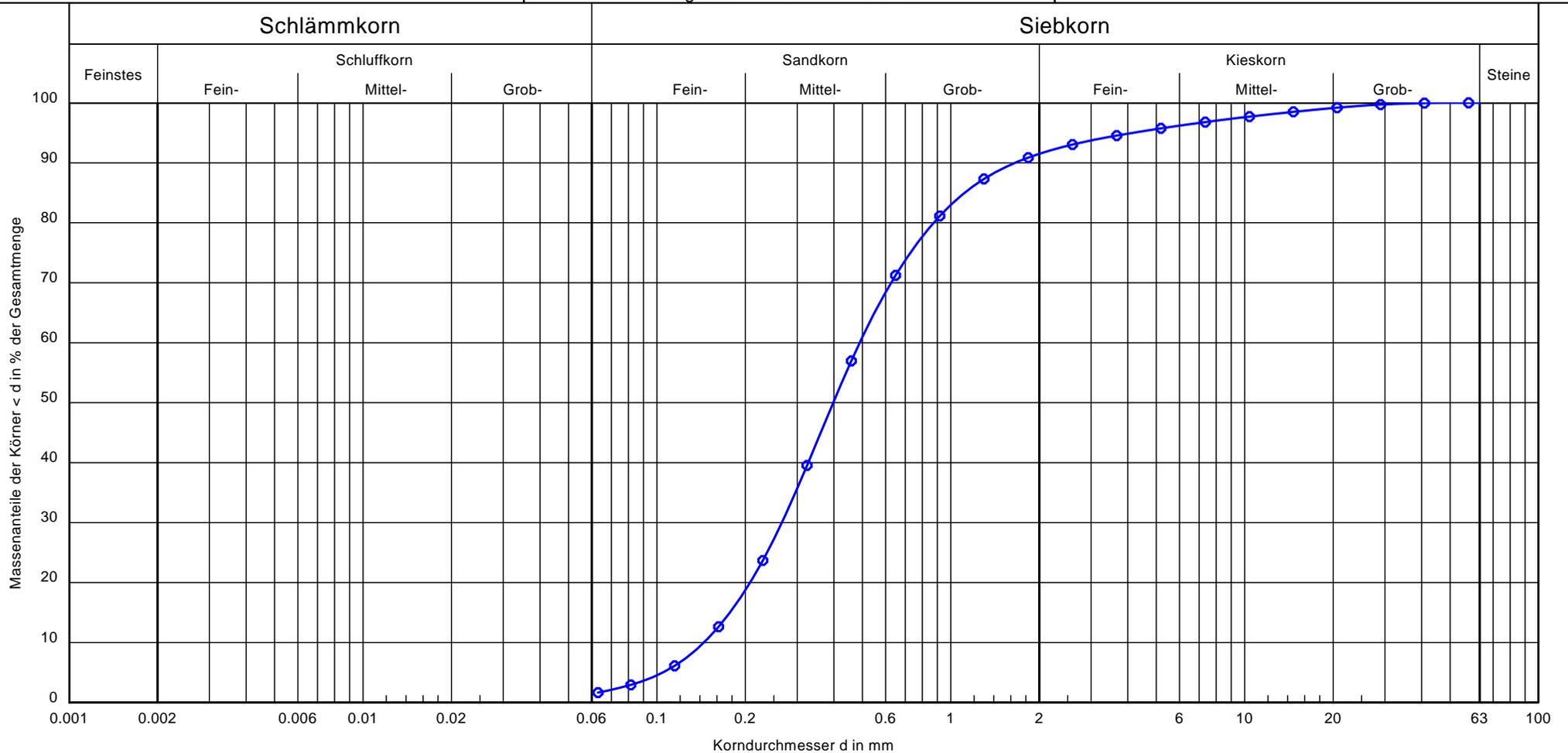
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: B 1, PR. 4

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	B 1/16	Bemerkungen:	Bericht: 06/16 Anlage: A 4.1.2
Entnahmetiefe [m] :	2,50m		
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs, g'		
Bodengruppe:	SE		
k [m/s] (Beyer):	$1.9 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- /1.6/89.8/8.5		
Cu/Cc:	3.4/1.0		

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 08.04.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

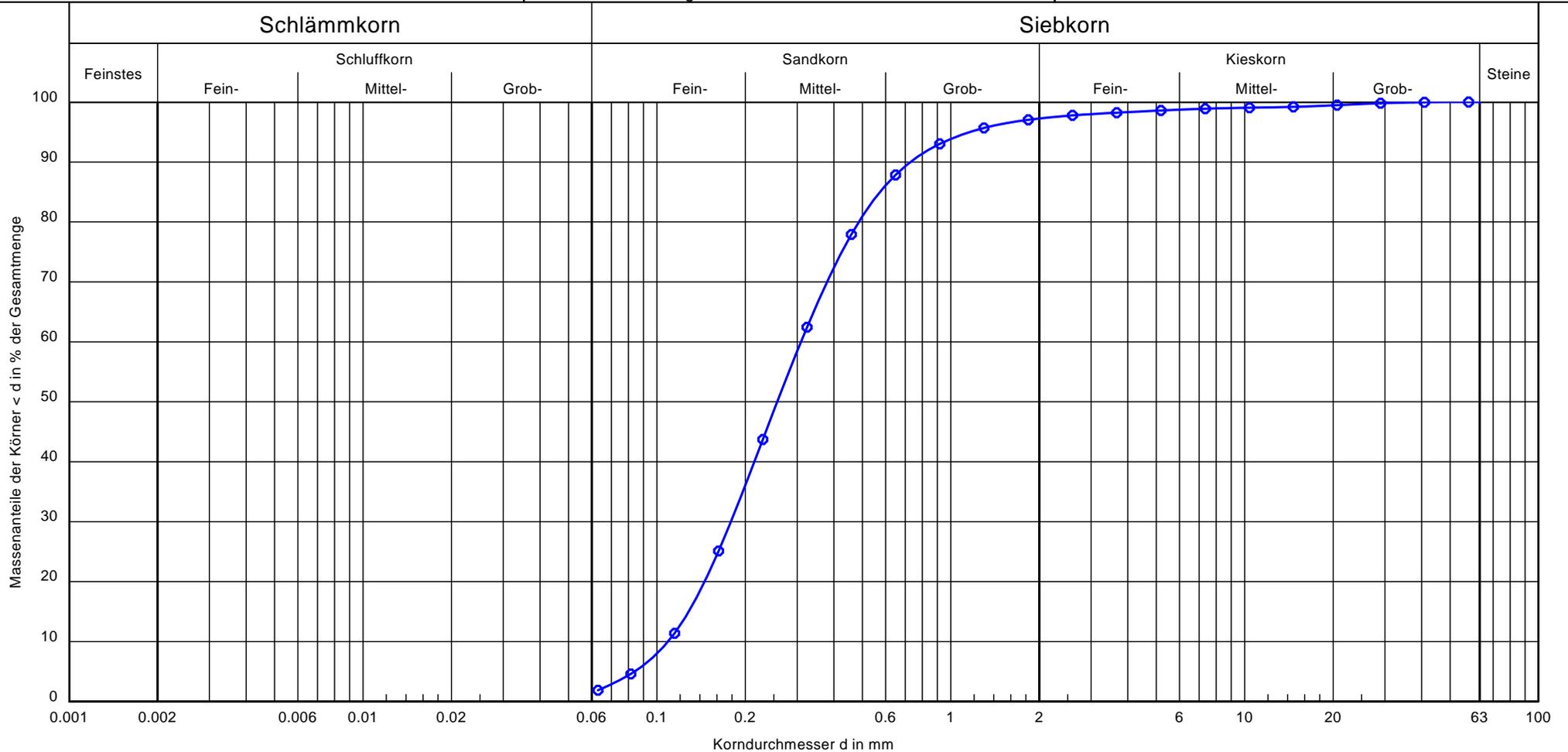
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: B 1, PR. 7

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	B 1/16	Bemerkungen:	Bericht: 06/16 Anlage: A 4.1.3
Entnahmetiefe [m]:	5,50m		
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs'		
Bodengruppe:	SE		
k [m/s] (Beyer):	$1.2 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- /1.9/95.4/2.7		
Cu/Cc:	2.8/0.9		

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 05.07.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

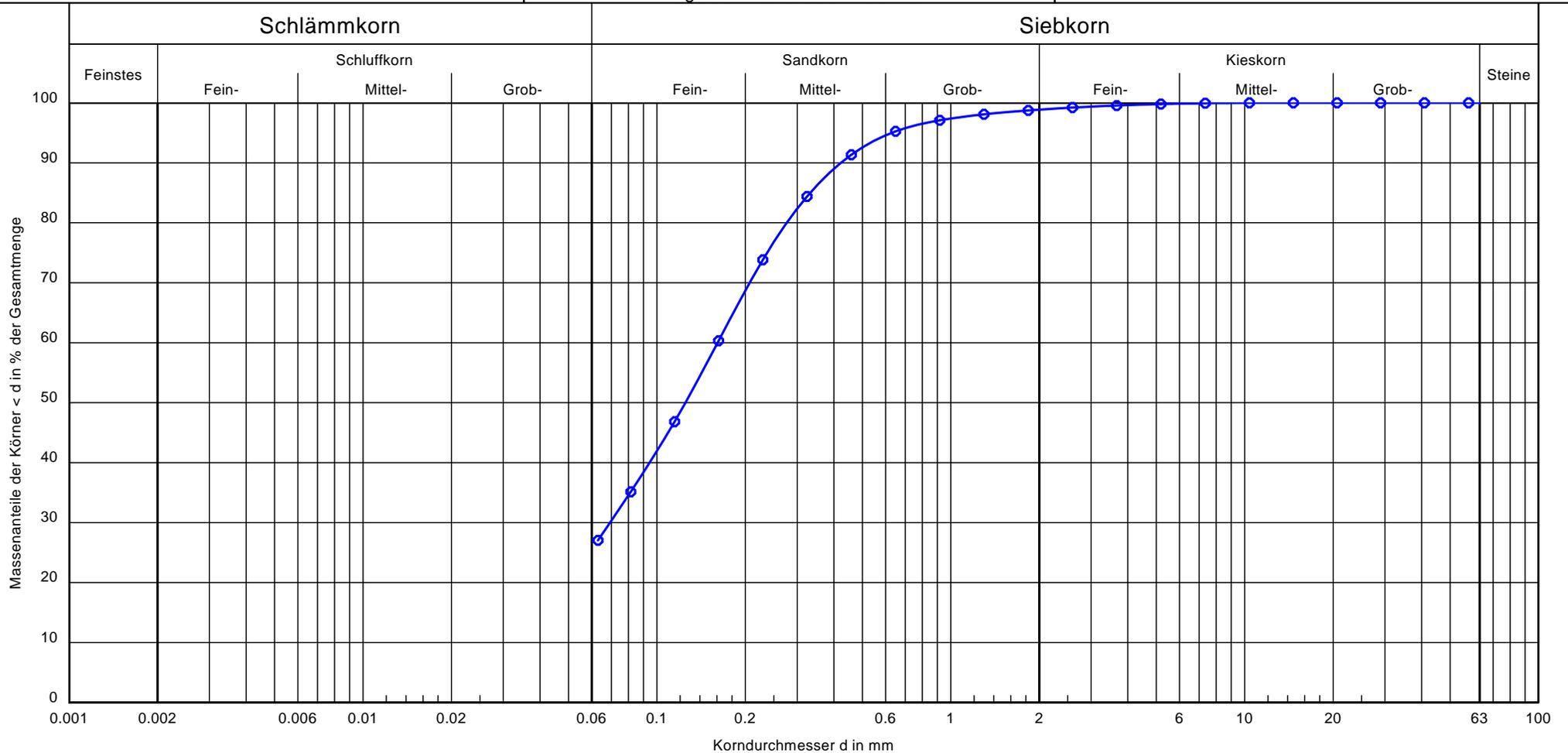
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: B 2/16

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Entnahmestelle:	B 2/16	Bemerkungen:	Bericht: 06/16 Anlage: A 4.1.4
Entnahmetiefe [m]:	15,50 m		
Bodenart nach DIN 4022:	fS, u, ms		
Bodengruppe:	SU*		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	- /27.1/71.8/1.1		
Cu/Cc:	-/-		

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 05.07.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

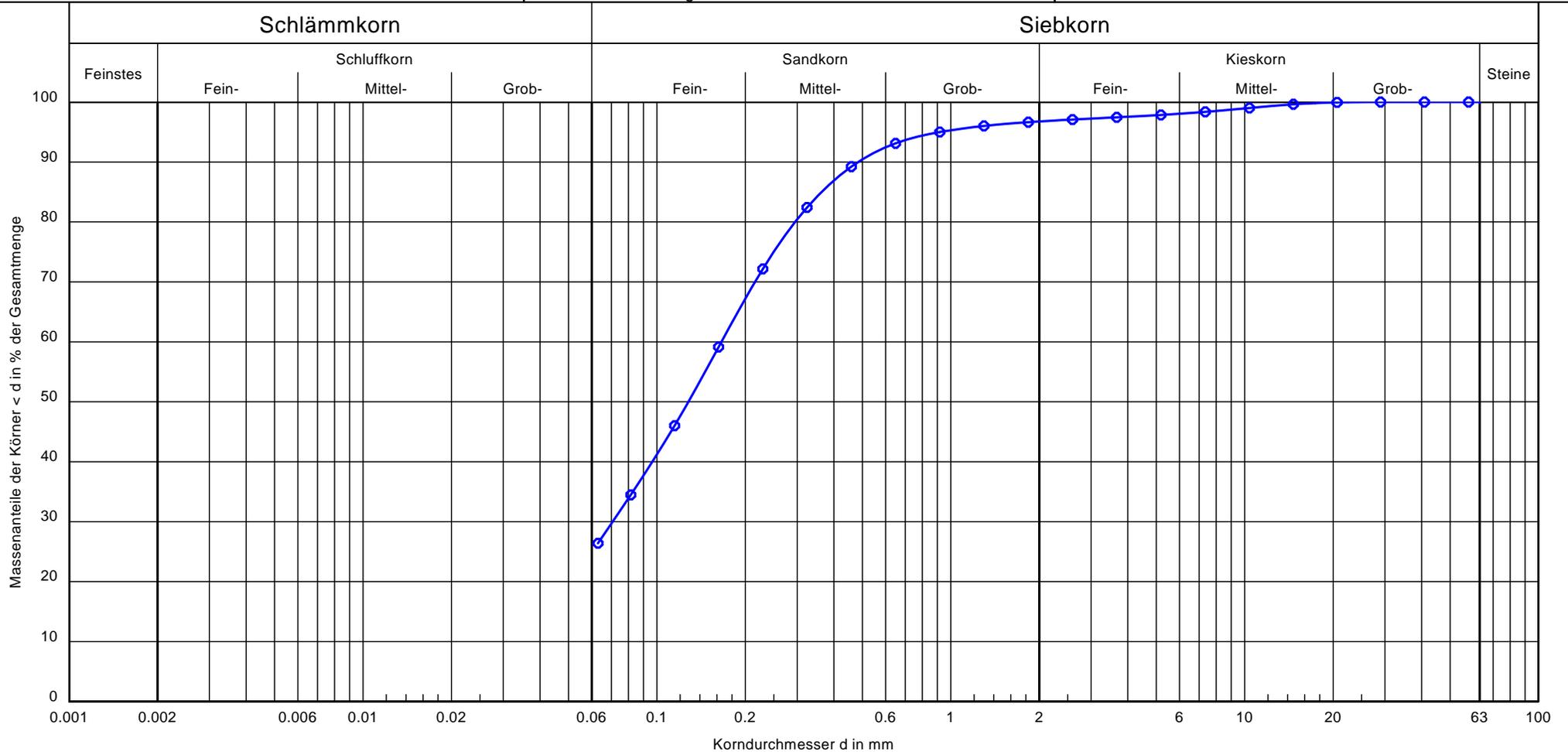
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: B 2/16

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Entnahmestelle:	B 2/16	Bemerkungen:	Bericht: 06/16 Anlage: A 4.1.5
Entnahmetiefe [m] :	17,50 m		
Bodenart nach DIN 4022:	fS, u, ms		
Bodengruppe:	SU*		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	- /26.4/70.4/3.2		
Cu/Cc:	-/-		

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 05.07.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

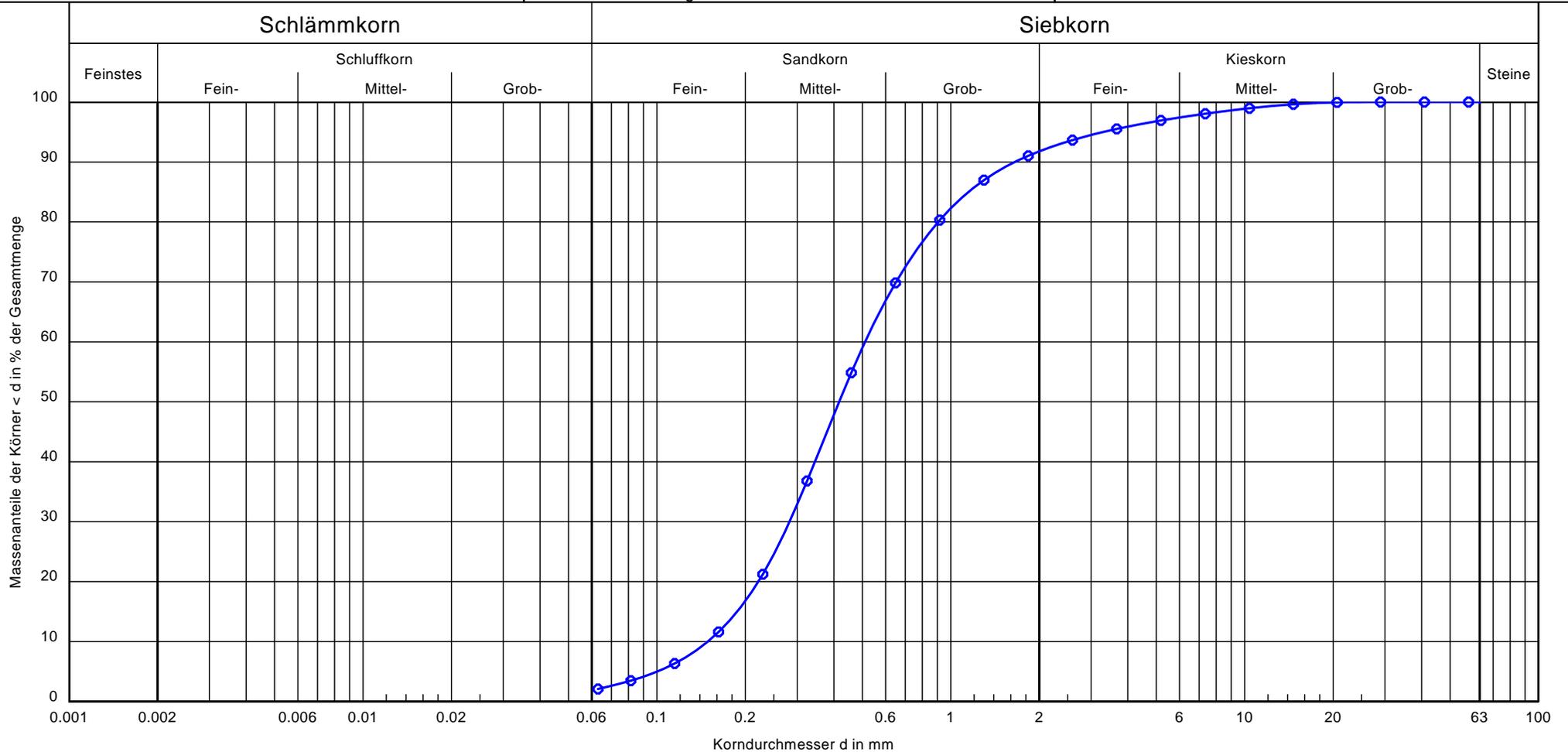
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: BS 1/16, Pr. 31

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	BS 1/16	Bemerkungen:	Bericht: 06/16 Anlage: A 4.1.6
Entnahmetiefe [m] :	0,60m		
Bodenart nach DIN 4022:	mS, gs, fs', fg'		
Bodengruppe:	SE		
k [m/s] (Beyer):	$2.0 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- /2.1/89.7/8.2		
Cu/Cc:	3.4/1.0		

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 08.04.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

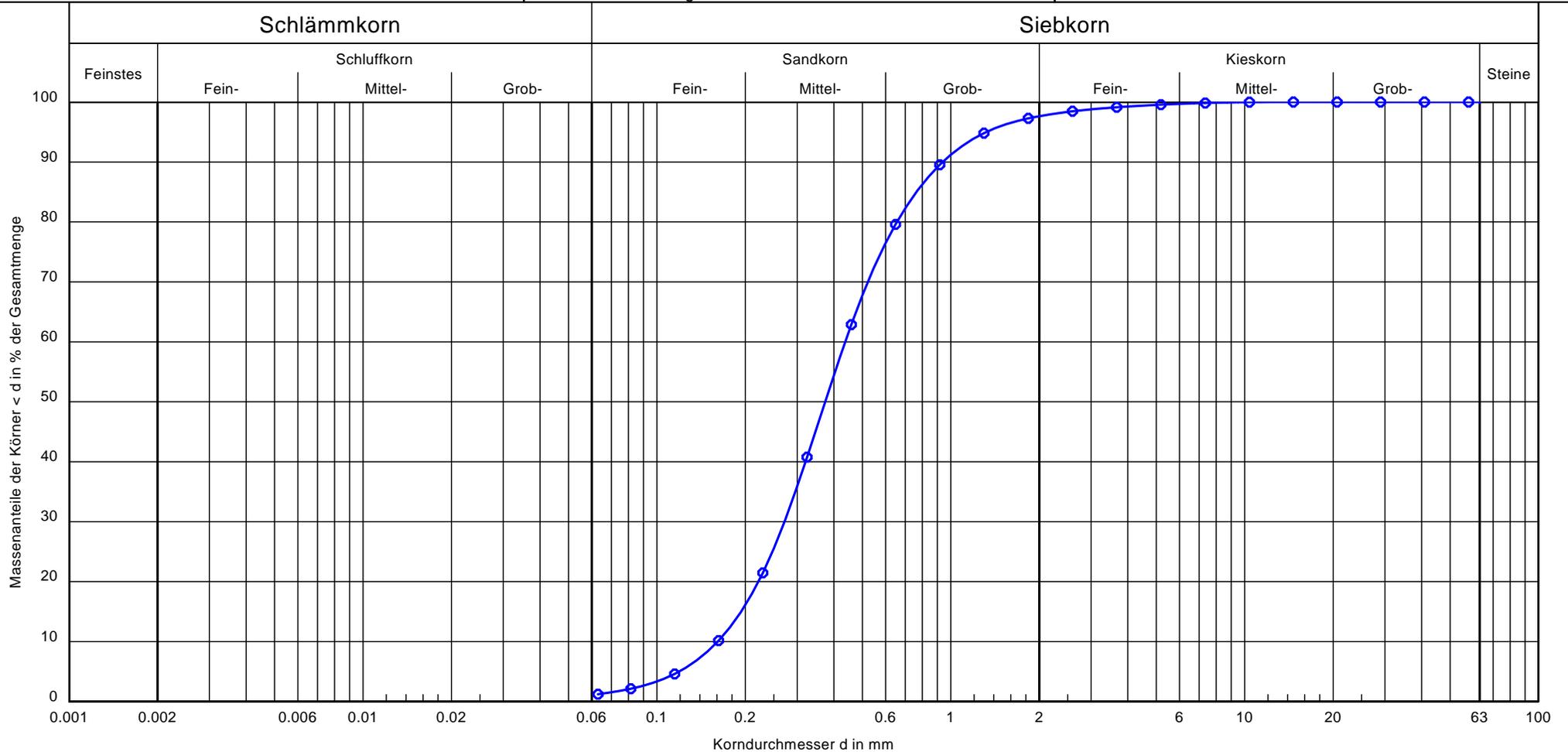
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: BS 1/16, Pr. 37

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	BS 1/16
Entnahmetiefe [m] :	6,50m
Bodenart nach DIN 4022:	mS, gs, fs'
Bodengruppe:	SE
k [m/s] (Beyer):	$2.6 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /1.2/96.4/2.4
Cu/Cc:	2.7/1.0

Bemerkungen:

Bericht:
06/16
Anlage:
A 4.1.7

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 08.04.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

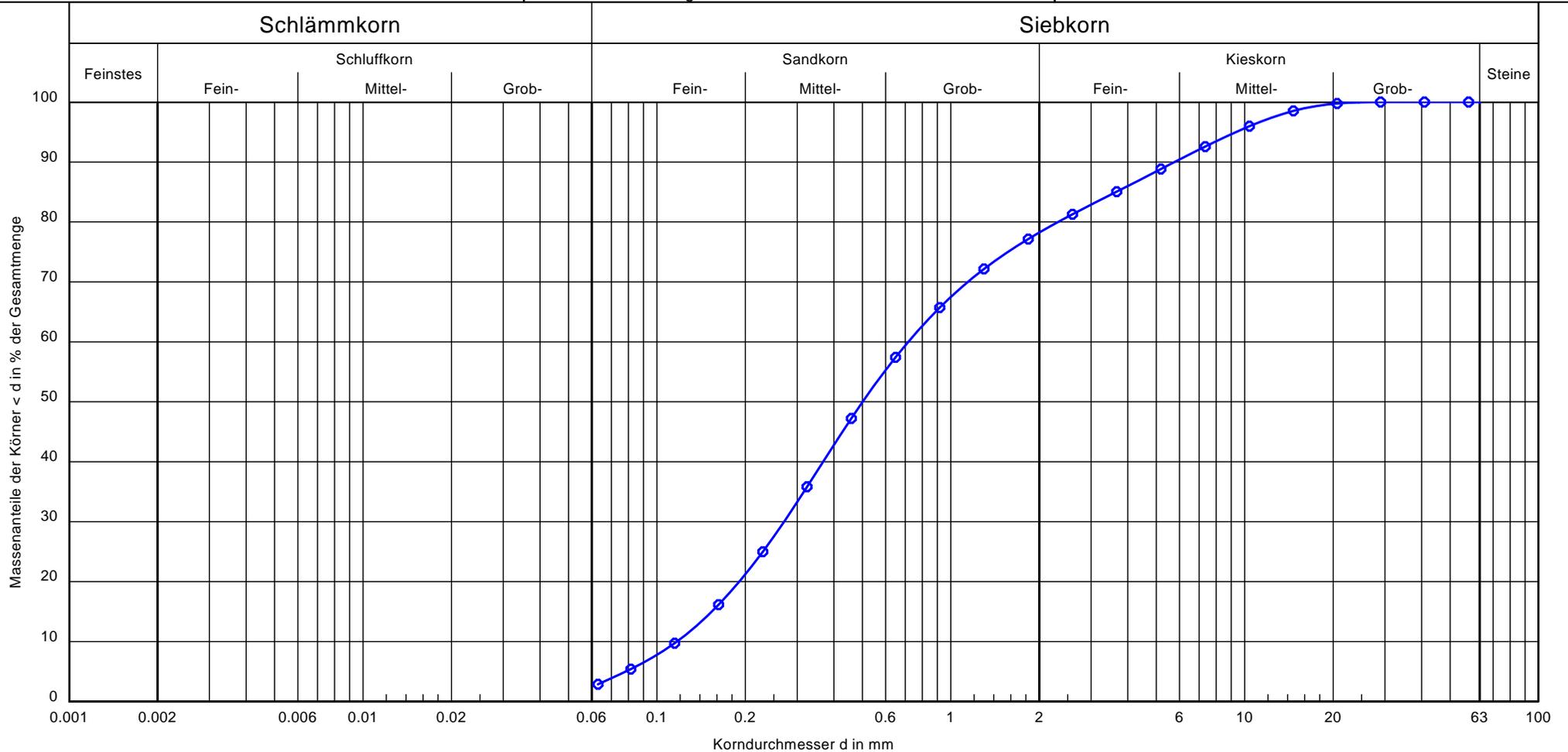
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: BS 1/16, Pr. 45

Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	BS 2/16
Entnahmetiefe [m] :	2,50m
Bodenart nach DIN 4022:	S, fg', mg'
Bodengruppe:	SI
k [m/s] (Beyer):	$1.1 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /2.9/75.3/21.8
Cu/Cc:	6.1/0.9

Bemerkungen:

Bericht:
06/16
Anlage:
A 4.1.8

INROS LACKNER SE

Rosa-Luxemburg-Str. 16
18055 Rostock

Bearbeiter: OHM

Datum: 08.04.2016

Körnungslinie

Landeshauptstadt Schwerin

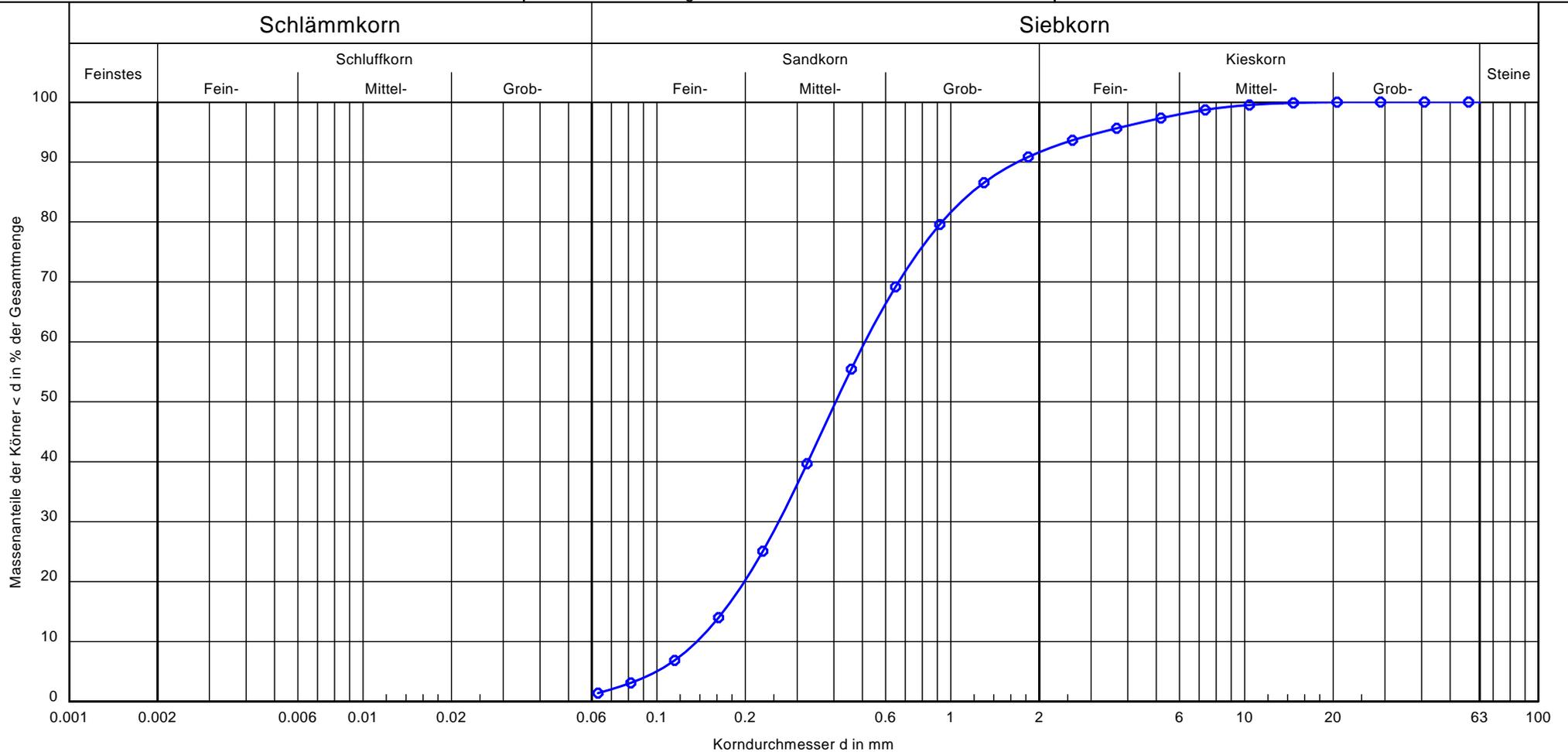
Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Prüfungsnummer: BS 2/16 , PR. 48

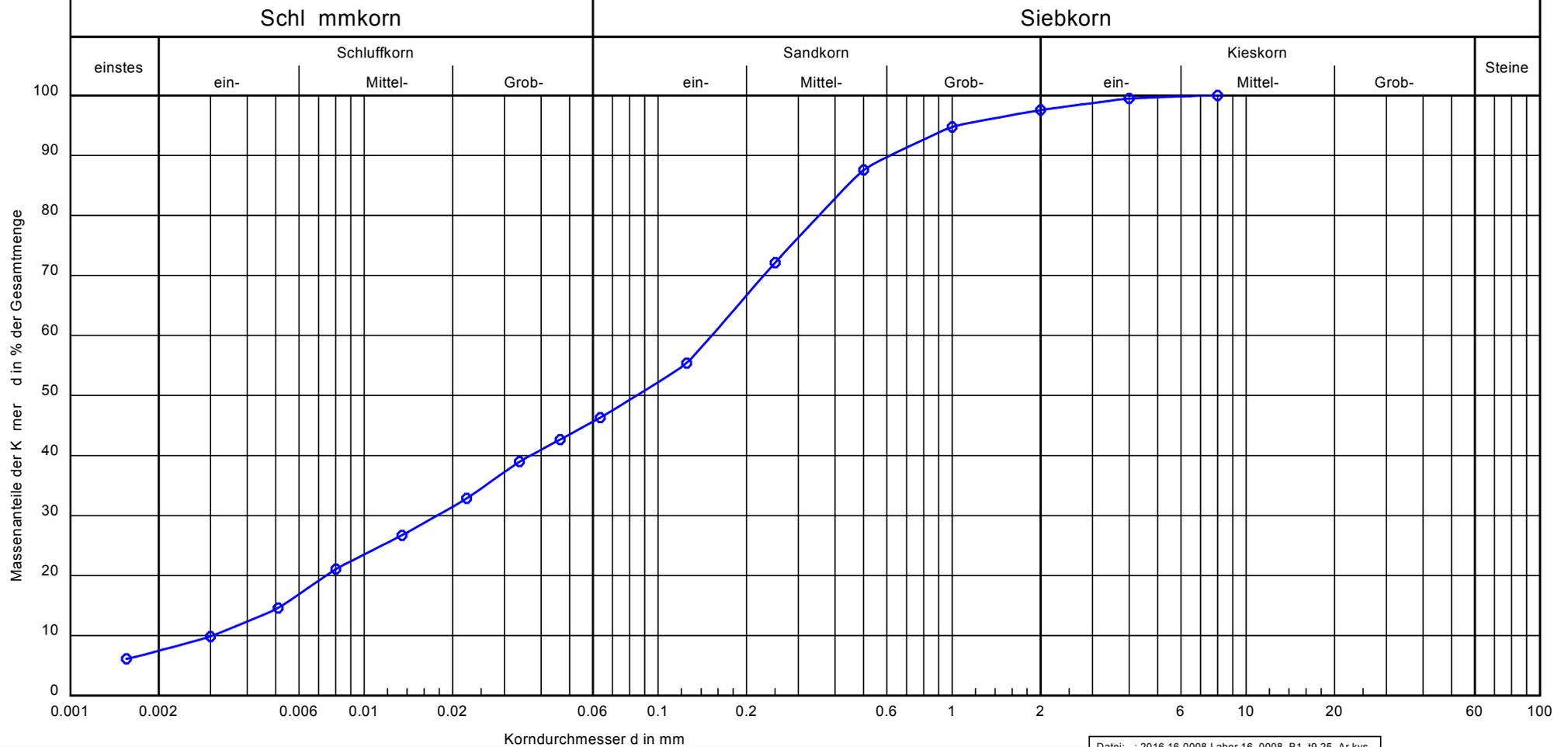
Probe entnommen am: siehe Schichtenverzeichnis

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



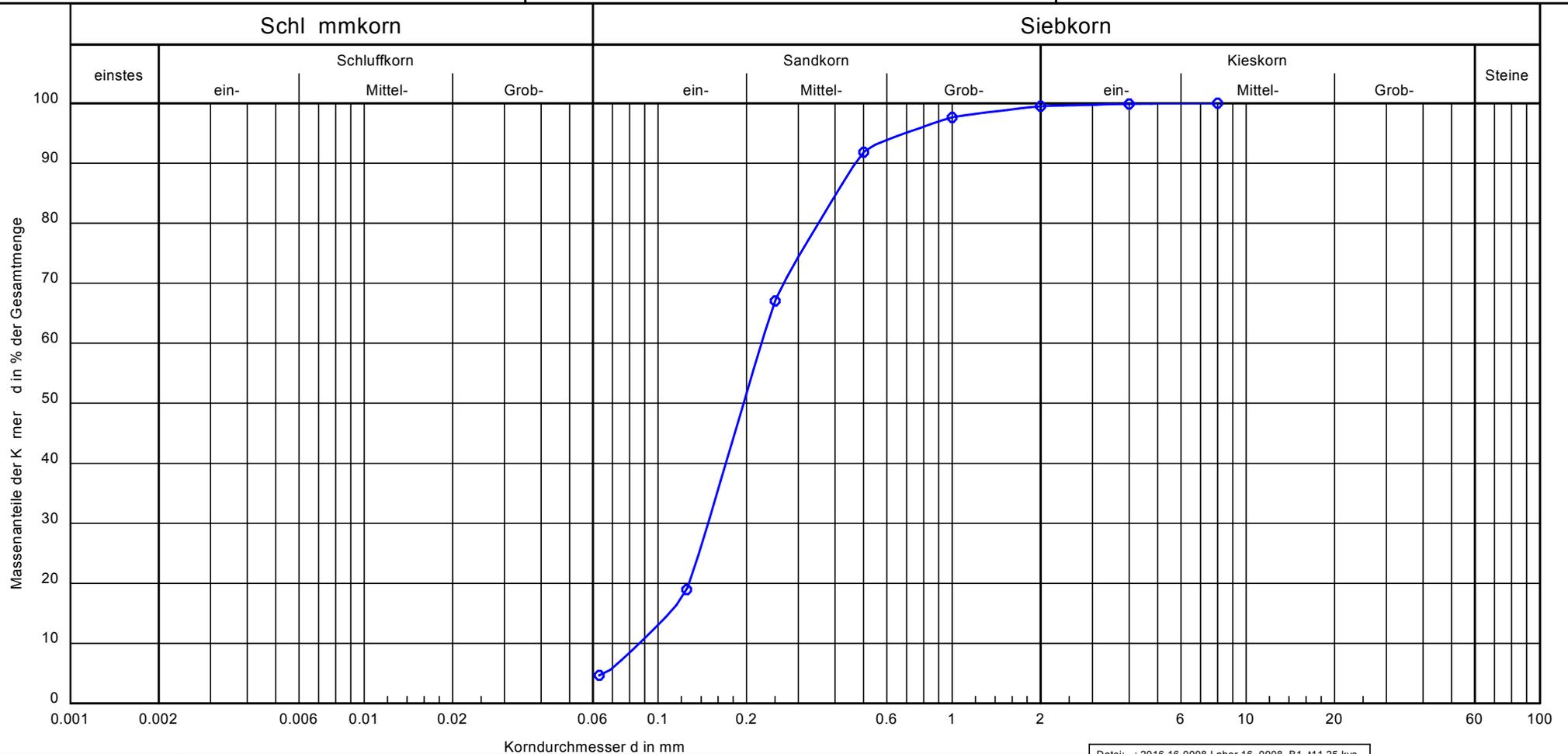
Entnahmestelle:	BS 2/16	Bemerkungen:	Bericht: 06/16 Anlage: A 4.1.9
Entnahmetiefe [m] :	6,00m		
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs, fg'		
Bodengruppe:	SE		
k [m/s] (Beyer):	$1.7 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- /1.4/90.2/8.4		
Cu/Cc:	3.7/1.0		



Datei: : 2016 16-0008 Labor 16 0008 B1 19,25 Ar.kvs

Entnahmestelle:	B 1 16
Entnahmetiefe m :	9,00 - 9,25
Bodenart:	S, u, t
k m s (Mallet):	4.6 · 10 ⁻⁸
T S G % :	7.5 38.2 51.9 2.4
Cu Cc:	49.9 0.7
rostsicherheit:	3

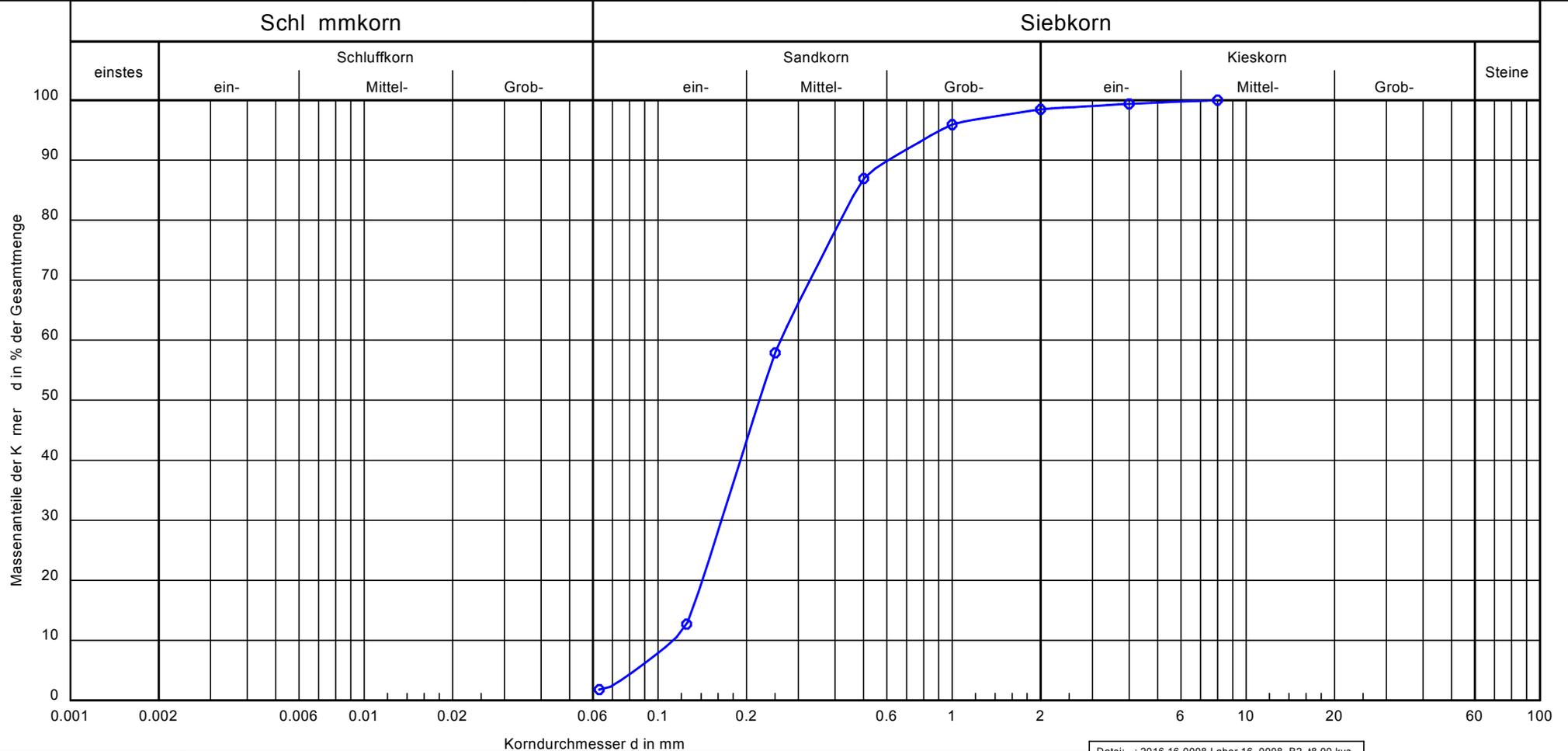
ersuchsart ankreuzen:
 Trockensiebung
 Siebung nach nassem Abtrennen der feinteile
 Siebung + Sedimentation



Datei: : 2016 16-0008 Labor 16 0008 B1 t11,25.kvs

Entnahmestelle:	B 1 16
Entnahmetiefe m :	11,00 - 11,25
Bodenart:	fS, mS, gs
k m s (Be er):	7.5 · 10 ⁻⁵
T S G % :	- 4.7 94.8 0.5
Cu Cc:	2.6 1.1
rostbarkeit:	1

Prüfart ankreuzen:
 Trockensiebung
 Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile
 Siebung + Sedimentation



Datei: : 2016 16-0008 Labor 16 0008 B2 t8,00.kvs

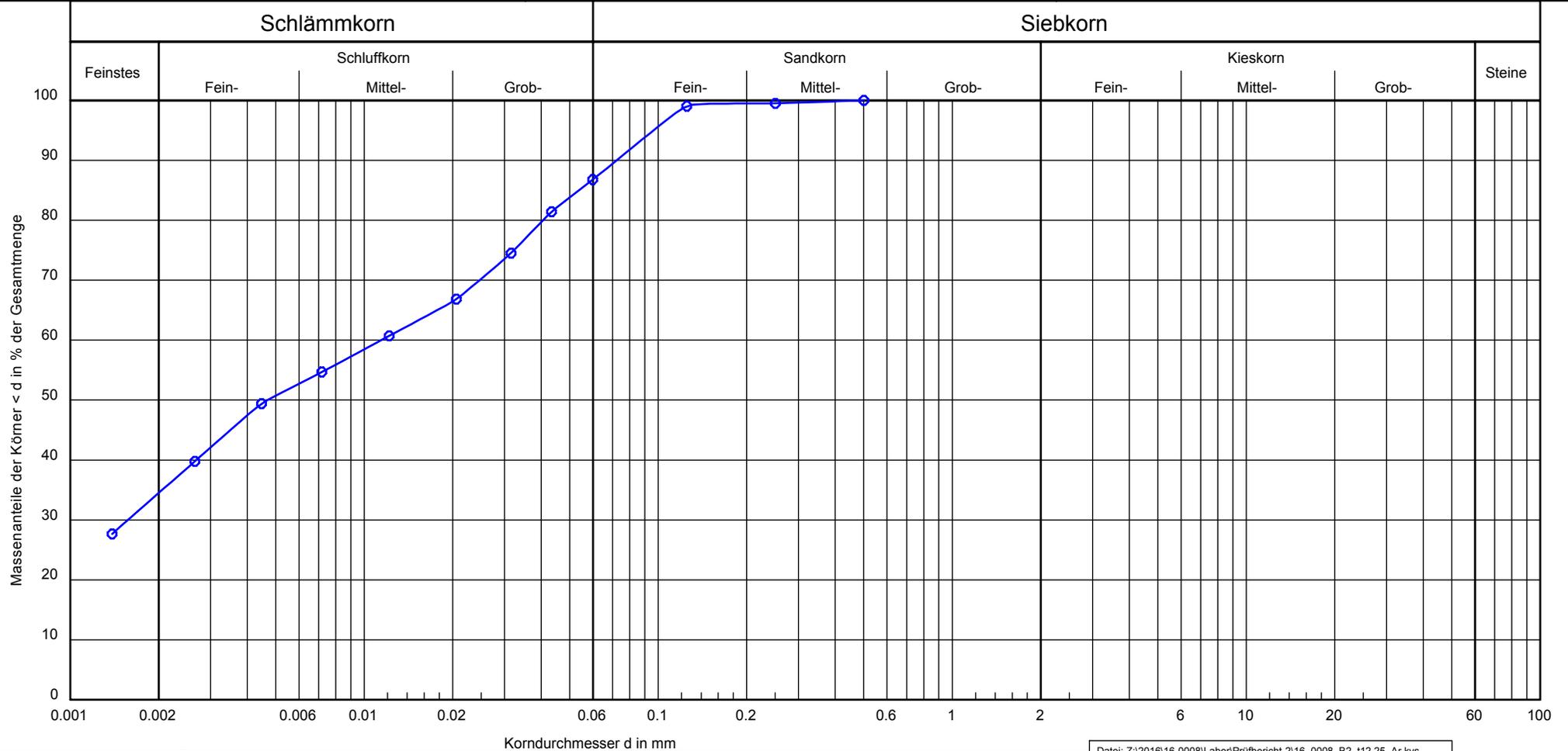
Entnahmestelle:	B 2 16
Entnahmetiefe m :	6,00 - 8,00
Bodenart:	fS, mS, gs
k _m s (Be'er):	1.3 · 10 ⁻⁴
T _{SG} % :	- 1.8 96.7 1.5
Cu Cc:	2.3 0.9
rostsicherheit:	1

ersuchsart ankreuzen:
 Trockensiebung
 Siebung nach nassem Abtrennen der feinteile
 Siebung + Sedimentation

Bagrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350, Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123
Ersatzneubau Brücke
Wallstraße in Schwerin

Prüfbericht-Nr.: 2
Projekt-Nr.: 16/0008
Bearbeiter/Datum: Bre. / 12.07.2016
geprüft/Datum: Koe. / 25.07.2016



Entnahmestelle:	B 2/16
Entnahmetiefe [m] :	12,00 - 12,25
Bodenart:	T, \bar{u} , fs'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	34.5/52.3/13.2/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3

Datei: Z:\2016\16-0008\Labor\Prüfbericht-2\16_0008_B2_112,25_Ar.kvs

Versuchsart ankreuzen:
 Trockensiebung
 Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile
 Siebung + Sedimentation X

5 Blatt

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

A 4.2 Wassergehalte

Seitenanzahl: 4 (ohne Deckblatt)

Wassergehalt nach DIN 18 121

Landeshauptstadt Schwerin

Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Bearbeiter: OHM

Datum: 08.04. - 05.07.16

Entnahmestelle: B 1/16

Entnahmestelle: B 2/16

Entnahmestelle: BS 2/16

Bohrung / Proben-Nr.	B 1/16, PR.10	B 1/16, PR.17	B 2/16, PR.29
Tiefe	8,50m	13,50m	9,50m
Bodenart	Mg,SU*	Mg, U	Mg, U
Feuchte Probe + Behälter [g]:	232.79	259.86	284.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	217.68	225.66	263.84
Behälter [g]:	89.93	91.26	96.96
Porenwasser [g]:	15.11	34.20	21.06
Trockene Probe [g]:	127.75	134.40	166.88
Wassergehalt [%]	11.83	25.45	12.62

Bohrung / Proben-Nr.	B 2/16, PR.54	B 2/16	B 2/16
Tiefe	11,50m	13,10 m	13,20 m
Bodenart	T	T	T
Feuchte Probe + Behälter [g]:	234.20	284.28	323.85
Trockene Probe + Behälter [g]:	220.64	251.14	281.36
Behälter [g]:	93.32	92.82	89.29
Porenwasser [g]:	13.56	33.14	42.49
Trockene Probe [g]:	127.32	158.32	192.07
Wassergehalt [%]	10.65	20.93	22.12

Bohrung / Proben-Nr.	BS 1/16, PR.42		
Tiefe	11,50m		
Bodenart	Mg, U		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	168.52		
Trockene Probe + Behälter [g]:	160.85		
Behälter [g]:	90.60		
Porenwasser [g]:	7.67		
Trockene Probe [g]:	70.25		
Wassergehalt [%]	10.92		

INROS LACKNER SE
 Rosa-Luxemburg-Straße 16
 18055 Rostock
 Tel: 0381-4567 826

Bericht: GA-Nr. 28/15
 Anlage: 4.2.2

Wassergehalt nach DIN 18 121

Landeshauptstadt Schwerin
 Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
 im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Bearbeiter: BRANDT

Datum: 03.12.2015

Prüfungsnummer: PR.3,4,8
 Entnahmestelle: BS 1,2
 Tiefe: 3,50m, 4,50m, 3,20m
 Bodenart:
 Art der Entnahme:
 Probe entnommen am:

Probenbezeichnung:	BS1,PR3	BS1,PR4	BS2,PR8			
Feuchte Probe + Behälter [g]:	213.91	179.10	220.31			
Trockene Probe + Behälter [g]:	200.72	167.78	207.89			
Behälter [g]:	90.72	96.96	97.82			
Porenwasser [g]:	13.19	11.32	12.42			
Trockene Probe [g]:	110.00	70.82	110.07			
Wassergehalt [%]	11.99	15.98	11.28			

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

BAUGRUND STRALSUND

Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung des Wassergehalts DIN 18121 - LO

Proj.-Nr. 16/0008
Ersatzneubau Brücke
Wallstraße in Schwerin

Prüfber.: 1
Blatt: 3

Entnahmestelle	B 1/16				
Entnahmetiefe	[m u. GOK]	9,00 - 9,25			
Bodenart	S,u*,t'				
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g	228,99		
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g	216,37		
Behälter	m_B	g	118,61		
Wassergehalt	w	[%]	12,9		

Entnahmestelle					
Entnahmetiefe	[m u. GOK]				
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt	w	[%]			

Entnahmestelle					
Entnahmetiefe	[m u. GOK]				
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt	w	[%]			

Entnahmestelle					
Entnahmetiefe	[m u. GOK]				
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt	w	[%]			

Entnahmestelle					
Entnahmetiefe	[m u. GOK]				
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt	w	[%]			

Datum: 20. April 2016 gepr ft Datum: Koe. 20.04.2016
 Bearbeiter: Bre.

Proj.-Nr. 16/0008

Ersatzneubau Brücke

Wallstraße in Schwerin

Prüfber.: 2

Blatt: 3

Entnahmestelle	B 2/16				
Entnahmetiefe [m u. GOK]	12,00 - 12,25				
Bodenart	T,u*,fs'				
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g	270,09		
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g	245,94		
Behälter	m_B	g	126,80		
Wassergehalt w [%]	20,3				
Entnahmestelle					
Entnahmetiefe [m u. GOK]					
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt w [%]					
Entnahmestelle					
Entnahmetiefe [m u. GOK]					
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt w [%]					
Entnahmestelle					
Entnahmetiefe [m u. GOK]					
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt w [%]					
Entnahmestelle					
Entnahmetiefe [m u. GOK]					
Bodenart					
feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	g			
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	g			
Behälter	m_B	g			
Wassergehalt w [%]					
Datum: 8. Juli 2016	geprüft		Datum: 25.07.2016	Koe.	
Bearbeiter: Bre.					

A 4.3 Zustandsgrenzen

Seitenanzahl: 4 (ohne Deckblatt)

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Landeshauptstadt Schwerin

Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Bearbeiter: BRANDT

Datum: 02.12.2015

Prüfungsnummer: PR.3

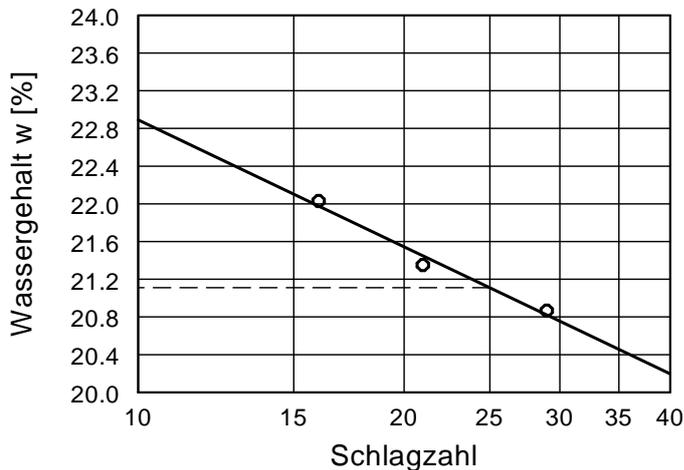
Entnahmestelle: BS 1/15

Tiefe: 3,50 m

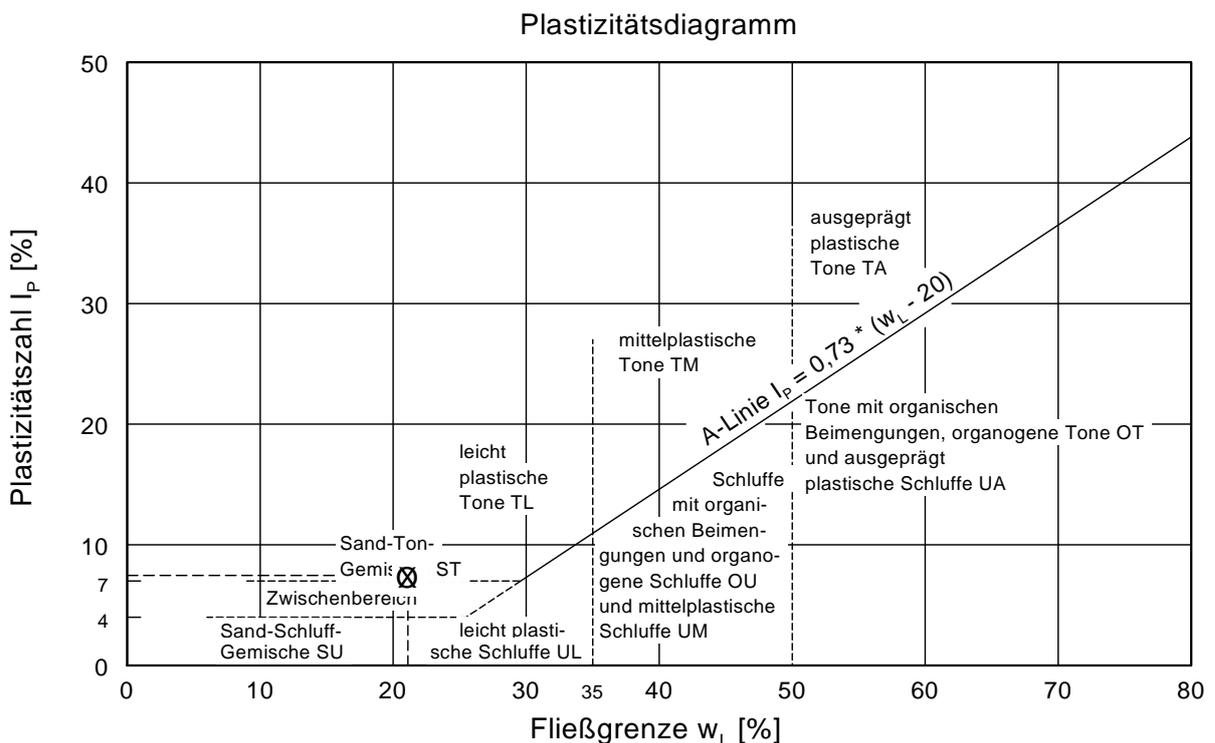
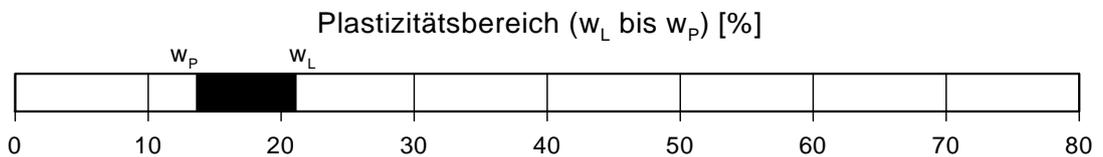
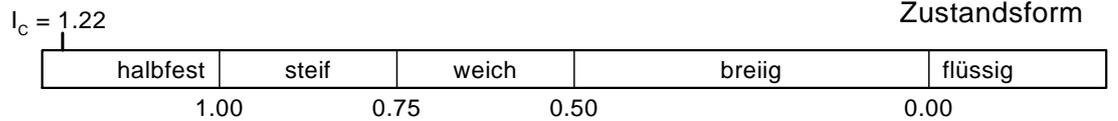
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Mg, S

Probe entnommen am: 22.11.2015



Wassergehalt $w = 12.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 21.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 13.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 7.5 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.22$



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Landeshauptstadt Schwerin

Ersatzneubau der Brücke über die Gleise der DB AG
im Zuge der Wallstraße in Schwerin

Bearbeiter: BRANDT

Datum: 11.04.2016

Prüfungsnummer: PR.29

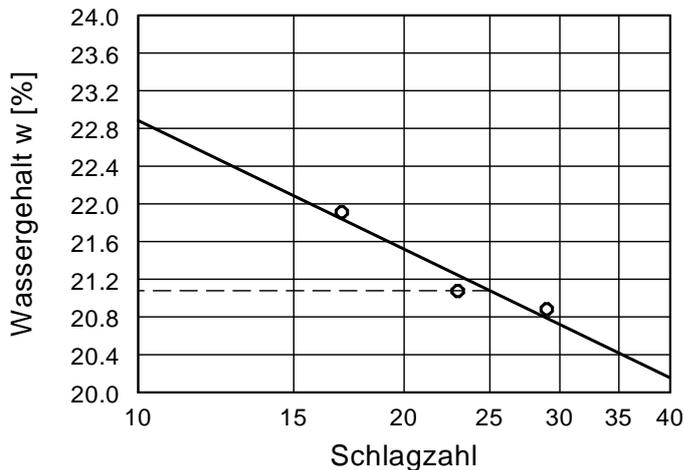
Entnahmestelle: B 2/16

Tiefe: 9,50 m

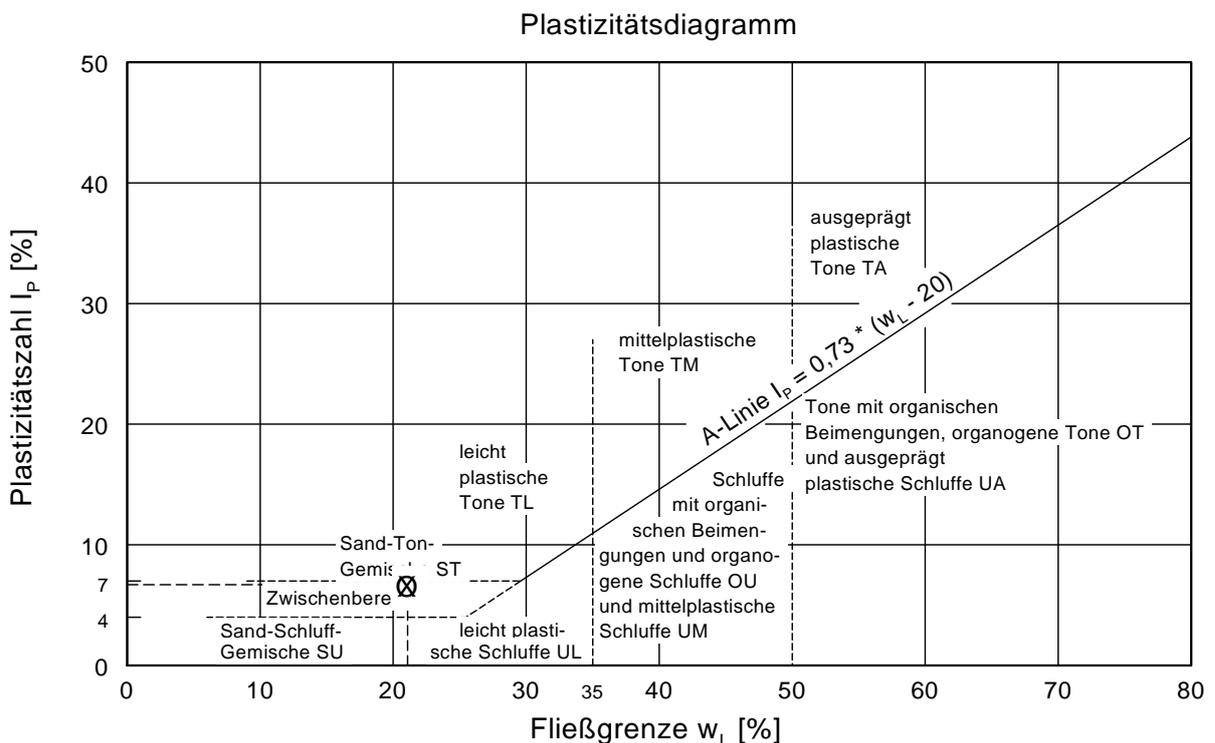
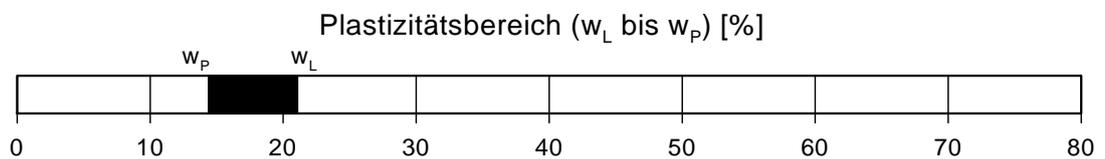
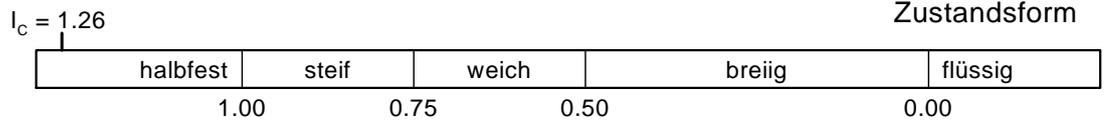
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Mg, U

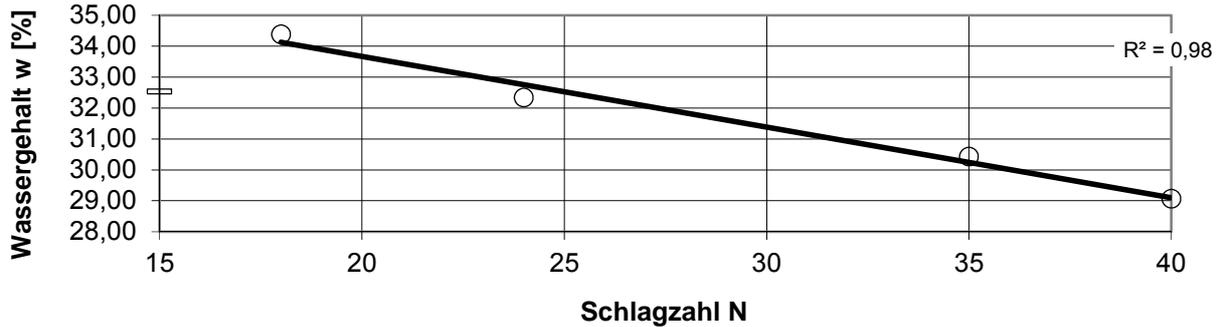
Probe entnommen am: 02. - 03.04.16



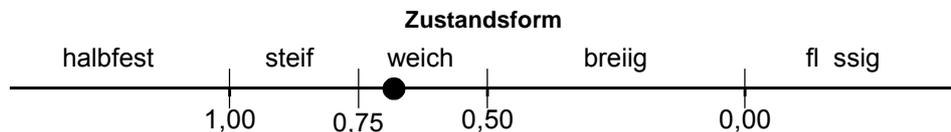
Wassergehalt $w =$	12.6 %
Fließgrenze $w_L =$	21.1 %
Ausrollgrenze $w_p =$	14.4 %
Plastizitätszahl $I_p =$	6.7 %
Konsistenzzahl $I_c =$	1.26



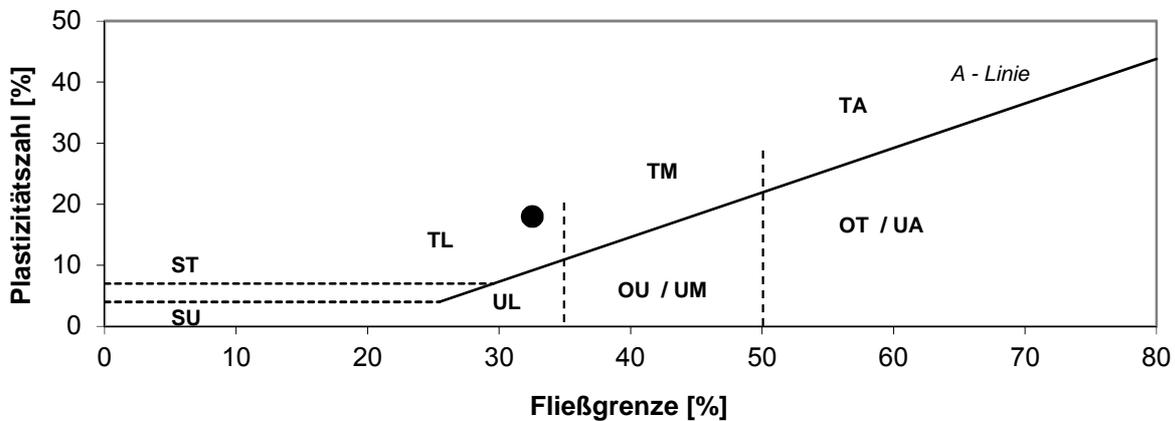
Bodenart: T,u*,fs'
Entnahmestelle: B 2/16
Entnahmetiefe: 12,25 m u. GOK



natürlicher Wassergehalt $w = 20,3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 32,5 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 14,5 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 17,98 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0,68$



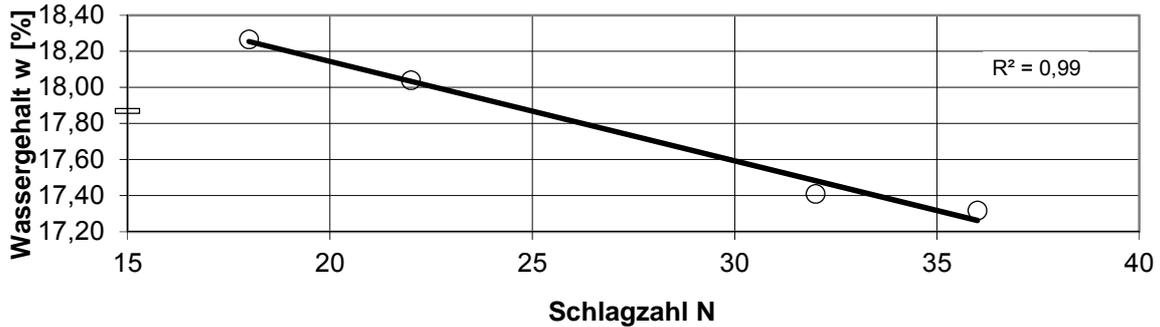
Plastizitätsdiagramm nach Casagrande



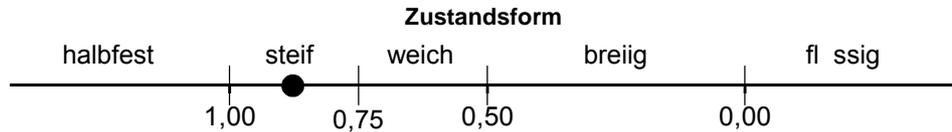
Datum: 22. April 2016
Bearbeiter: Bre.

gepr ft Datum: Koe. 22.04.2016

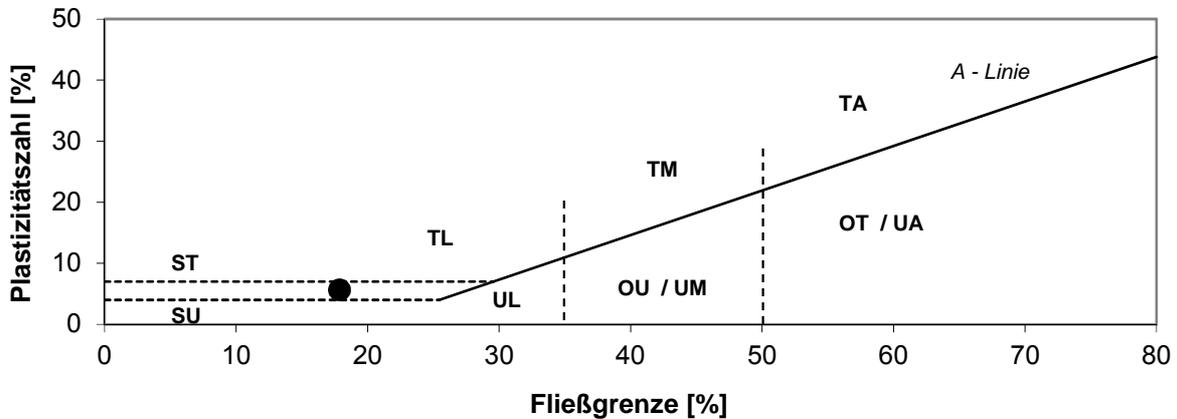
Bodenart: S,u*,t'
Entnahmestelle: B 1/16
Entnahmetiefe: 9,25 m u. GOK



natürlicher Wassergehalt $w = 12,9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 17,9 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 12,2 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 5,65 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0,88$



Plastizitätsdiagramm nach Casagrande



Datum: 22. April 2016
 Bearbeiter: Bre.

gepr ft Datum: Koe. 22.04.2016

A 4.4 Dichten und Porenzahlen

Seitenanzahl: 2 (ohne Deckblatt)

BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ► Geo- und ● Umwelttechnik	Bestimmung der Dichte des Bodens DIN 18125 - LA	
	Proj.-Nr. 16/0008 Ersatzneubau Brücke Wallstraße in Schwerin	
		Prüfber.: 2 Blatt: 6
Bodenart: Entnahmestelle: Entnahmetiefe: [m u. GOK]	T,u*,fs' B 2/16 12,00 - 12,25	
<u>Dichtebestimmung</u>		
Masse feuchte Probe + linder	m_{p+z} g	389,92
Masse linder	m_z g	88,90
Masse feuchte Probe	m_p g	301,02
olumen linder	z cm	150,80
Korndichte	ρ_s g cm	2,680
<u>Wassergehaltsbestimmung</u>		
Masse feuchte Probe + Beh lter	$m_f + m_B$ g	270,09
Masse trockene Probe + Beh lter	$m_d + m_B$ g	245,94
Masse Beh lter	m_B g	126,80
<u>Ermittelte Kennzahlen</u>		
Wassergehalt	w [%]	20,3
Feuchtdichte	r [g/cm³]	1,996
Trockendichte	r_d [g/cm³]	1,660
Porenzahl	e [--]	0,615
Porenanteil	n [--]	0,381
Anteil der wassergefüllten Poren	n_w [--]	0,336
Anteil der luftgefüllten Poren	n_a [--]	0,044
Sättigungszahl	S_r [--]	0,884
Datum: 8. uli 2016 gepr ft Datum: Koe. 25.07.2016 Bearbeiter: Bre.		

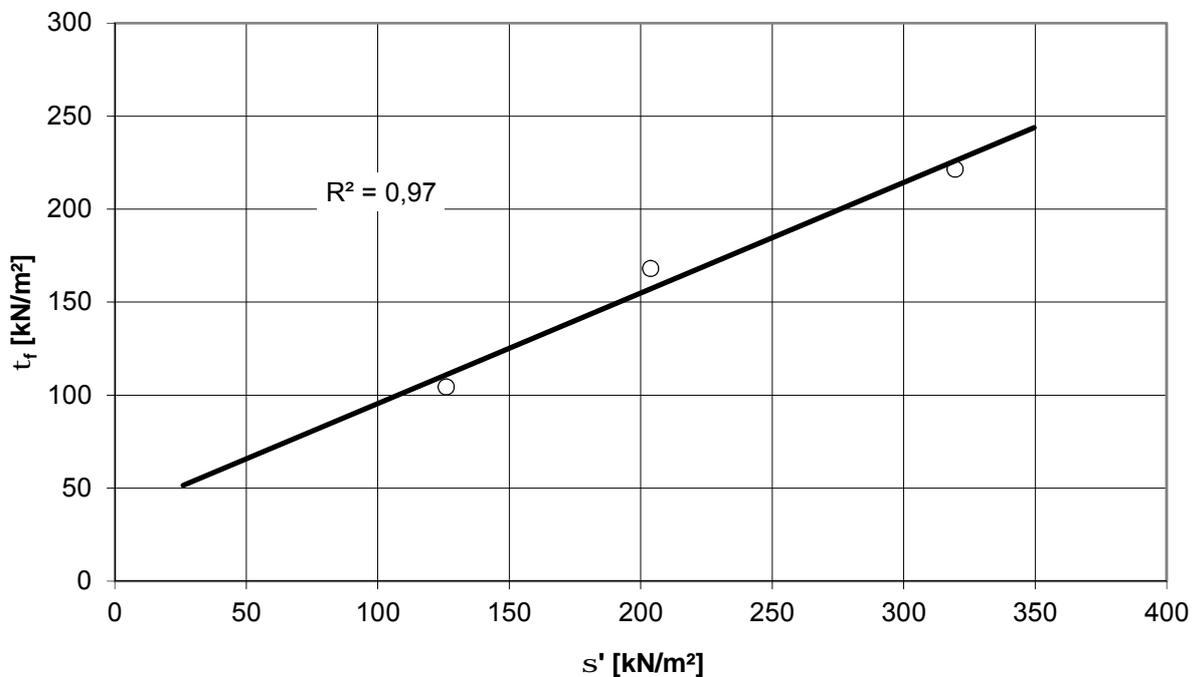
BAUGRUND STRALSUND Ingenieurgesellschaft mbH für ► Geo- und ● Umwelttechnik	Bestimmung der Dichte des Bodens DIN 18125 - LA	
	Proj.-Nr. 16/0008 Ersatzneubau Brücke Wallstraße in Schwerin	
		Prüfber.: 1 Blatt: 8
Bodenart: Entnahmestelle: Entnahmetiefe: [m u. GOK]	S,u*,t' B 1/16 9,00 - 9,25	
<u>Dichtebestimmung</u>		
Masse feuchte Probe + linder	m_{p+z} g	679,50
Masse linder	m_z g	175,15
Masse feuchte Probe	m_p g	504,35
olumen linder	z cm	235,61
Korndichte	ρ_s g cm	2,670
<u>Wassergehaltsbestimmung</u>		
Masse feuchte Probe + Beh lter	$m_f + m_B$ g	228,99
Masse trockene Probe + Beh lter	$m_d + m_B$ g	216,37
Masse Beh lter	m_B g	118,61
<u>Ermittelte Kennzahlen</u>		
Wassergehalt	w [%]	12,9
Feuchtdichte	r [g/cm ³]	2,141
Trockendichte	r_d [g/cm ³]	1,896
Porenzahl	e [--]	0,408
Porenanteil	n [--]	0,290
Anteil der wassergefüllten Poren	n_w [--]	0,245
Anteil der luftgefüllten Poren	n_a [--]	0,045
Sättigungszahl	S_r [--]	0,844
Datum: 22. April 2016 gepr ft Datum: Koe. 22.04.2016 Bearbeiter: Bre.		

A 4.5 Scherversuche

Seitenanzahl: 2 (ohne Deckblatt)

Bodenart:	fS,mS,gs'	Probenh he:	30 mm
Entnahmestelle:	B 2/16	Probendurchmesser:	100 mm
Entnahmetiefe:	8,00 m u. GOK	Einbau:	aufbereitet
bezogene Lagerungsdichte		$I_D =$	0,60
Porenzahl bei lockerster Lagerung		$e_{max} =$	0,967
Porenzahl bei dichtester Lagerung		$e_{min} =$	0,507
Korndichte		$\rho_s =$	2,650 g cm
Anfangsporenzahl bei Einbau		$e =$	0,691

Schergeschwindigkeit: 0,100 mm min.



Teilversuch Nr.			1	2	3	4	5
Normalspannung	σ	kN m ²	126	204	320		
maximale Scherspannung	τ_f	kN m ²	104	168	222		
zugeh riger Scherweg	s	mm	7,93	7,96	9,42		

Scherparameter $j' = 36,5^\circ$ $c' = 0 \text{ kN/m}^2$

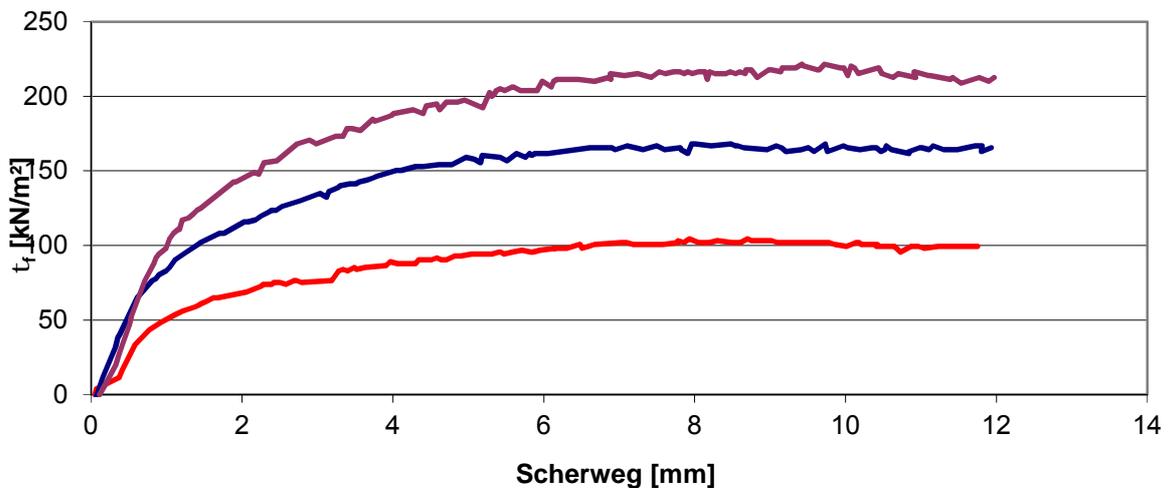
Bemerkungen: Korngr en >4mm wurden vor ersuchsbeginn abgesiebt.

Datum: 18. April 2016 gepr ft Datum: Koe. 20.04.2016

Bearbeiter: Bre.

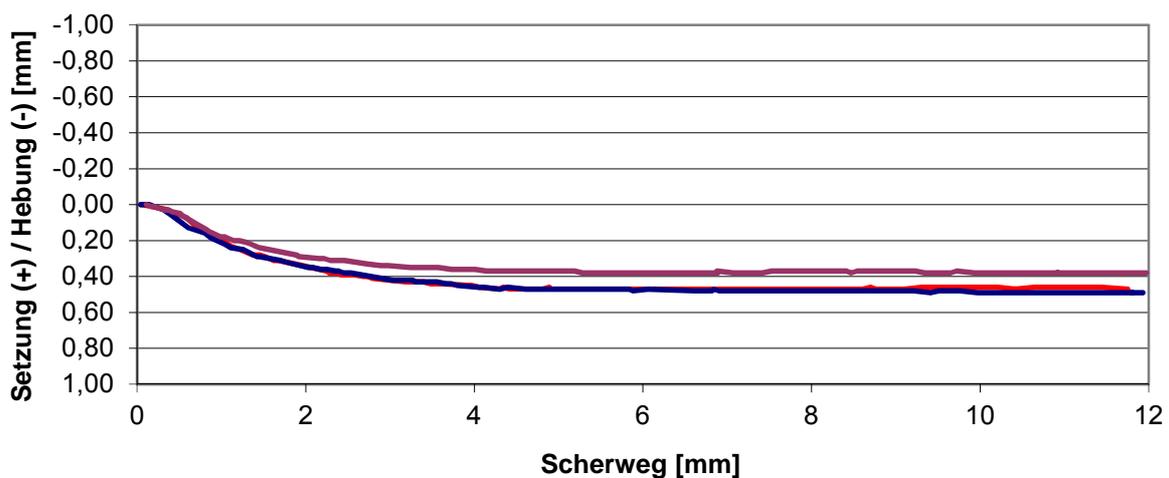
Bodenart: fS,mS,gs'
Entnahmestelle: B 2/16
Entnahmetiefe: 8,00 m u. GOK

Scherspannungs-Scherweg-Diagramm



— 1. Teilversuch — 2. Teilversuch — 3. Teilversuch — 4. Teilversuch — 5. Teilversuch

Höhenänderungs-Scherweg-Diagramm



— 1. Teilversuch — 2. Teilversuch — 3. Teilversuch — 4. Teilversuch — 5. Teilversuch

Datum: 18. April 2016

gepr ft Datum:

Bearbeiter: Bre.

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

A 4.6 Lockerste u. dichteste Lagerung

Seitenanzahl: 1 (ohne Deckblatt)

BAUGRUND STRALSUND

Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Dichte nichtbindiger Böden bei lockerster
und dichtester Lagerung DIN 18126 - 71

Proj.-Nr. 16/0008

Ersatzneubau Brücke

Wallstraße in Schwerin

Prüfber.: 1

Blatt: 9

Bodenart: fS,mS,gs' Gr tkorn: 4,0 mm
Entnahmestelle: B 2/16 ngleichf rmigkeitsgrad:
Entnahmetiefe: 8,0 m u. GOK Korndichte: 2,650

lockerste Lagerung

olumen des ersuchsz linders = 442,180 cm

Teilpr fung Nr.		1	2	3	4	5
Probe + Pr fz linder	g	1490,7	1502,7	1503,2	1508,1	1513,6
Pr fz linder	g	907,8	907,8	907,8	907,8	907,8
Probenmasse	g	582,9	594,9	595,4	600,3	605,8
Trockenrohddichte	g cm	1,318	1,345	1,347	1,358	1,370

dichteste Lagerung

olumen des ersuchsz linders = 438,450 cm

Durchmesser d = 7,1 cm

Dicke der Kopfplatte d_K = 1,5 cm

Probenmasse m_d = 605,8 g

Setzung s_1 = 0,83 cm

s_2 = 0,91 cm

s_3 = 0,96 cm

s_m = 0,897 cm

olumen der Probe min = 344,601 cm

lockerste Lagerung

dichteste Lagerung

min r_d = 1,348 g/cm³

max r_d = 1,758 g/cm³

max n = 0,491

min n = 0,337

max e = 0,967

min e = 0,507

Datum: 13. April 2016

gepr ft Datum: Koe. 20.04.2016

Bearbeiter: Bre.

A 4.7 Eindimensionaler Kompressionsversuche

Seitenanzahl: 4 (ohne Deckblatt)

Proj.-Nr. 16/0008

Ersatzneubau Brücke

Wallstraße in Schwerin

Prüfber.: 1

Seite: 11.1

Bodenart: S,u*,t' Korndichte: $\rho_s = 2,670 \text{ g cm}^{-3}$
Entnahmestelle: B1/16
Entnahmetiefe: 9,00 - 9,25 m u. GOK

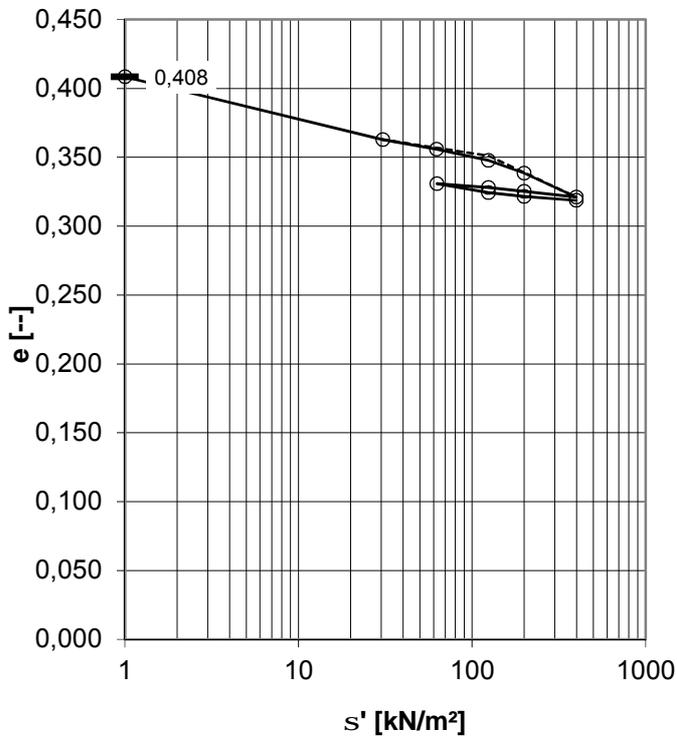
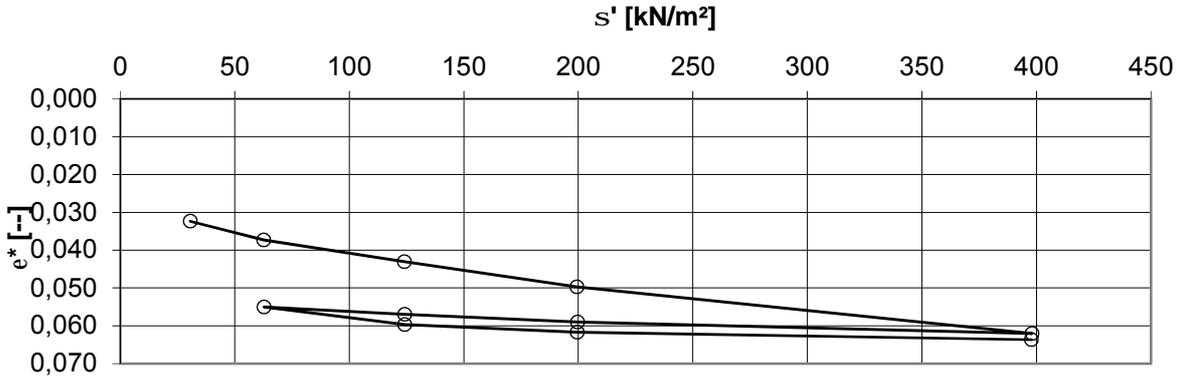
Einbau: ungest rt
assergehalte: $w_E = 12,9 \%$
 $w_A = 11,9 \%$
Probenhöhe: $h_0 = 30 \text{ mm}$
Probendurchmesser: $d_0 = 100 \text{ mm}$
Einbaudichten: $\rho = 2,141 \text{ g cm}^{-3}$
 $\rho_d = 1,896 \text{ g cm}^{-3}$
Belastungsdauer je Laststufe: 24 h
Einbauporenzahl: $e_0 = 0,408$

Stufe	s' [kN/m ²]	s mm	ε --	$\Delta \sigma$ kN m ²	$\Delta \varepsilon$ --	e --	E_{oed} [kN/m ²]
0	0	0,00	0,0000			0,408	
1	31	0,97	0,0323	31	0,0323	0,363	945
2	63	1,12	0,0373	32	0,0050	0,356	6.405
3	124	1,29	0,0430	62	0,0057	0,348	10.854
4	199	1,49	0,0497	75	0,0067	0,338	11.298
5	398	1,86	0,0620	199	0,0123	0,321	16.105
6	200	1,77	0,0590	-198	-0,0030	0,325	
7	124	1,71	0,0570	-75	-0,0020	0,328	
8	63	1,65	0,0550	-61	-0,0020	0,331	
9	124	1,79	0,0597	61	0,0047	0,324	13.159
10	200	1,85	0,0617	75	0,0020	0,322	37.659
11	398	1,91	0,0637	198	0,0020	0,319	99.166

Ergänzende Angaben zur Versuchsdurchführung:

Datum: 19. April 2016 gepr ft Datum: Koe. 20.04.2016
Bearbeiter: Bre.

Bodenart: S,u*,t'
Entnahmestelle: B1/16
Entnahmetiefe: 9,00 - 9,25 m u. GOK



$$s'_p = 125 \text{ kN/m}^2$$

$$C_c = 0,053$$

$$C_s = 0,012$$

$$C_r = 0,015$$

Kompressionsbeiwert im Bereich von:
124 kN m² bis 398 kN m²

Schwellbeiwert im Bereich von:
398 kN m² bis 63 kN m²

Rekompressionsbeiwert im Bereich von:
63 kN m² bis 398 kN m²

Datum: 19. April 2016 gepr ft Datum:
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND

Ingenieurgesellschaft mbH
für ► Geo- und ● Umwelttechnik

Eindimensionaler Kompressionsversuch DIN 18135 - K - RF

Proj.-Nr. 16/0008

Ersatzneubau Brücke

Wallstraße in Schwerin

Prüfber.: 2

Seite: 7.1

Bodenart: T,u*,fs' Korndichte: $\rho_s = 2,680 \text{ g cm}^{-3}$
Entnahmestelle: B 2/16
Entnahmetiefe: 12,00 - 12,25 m u. GOK

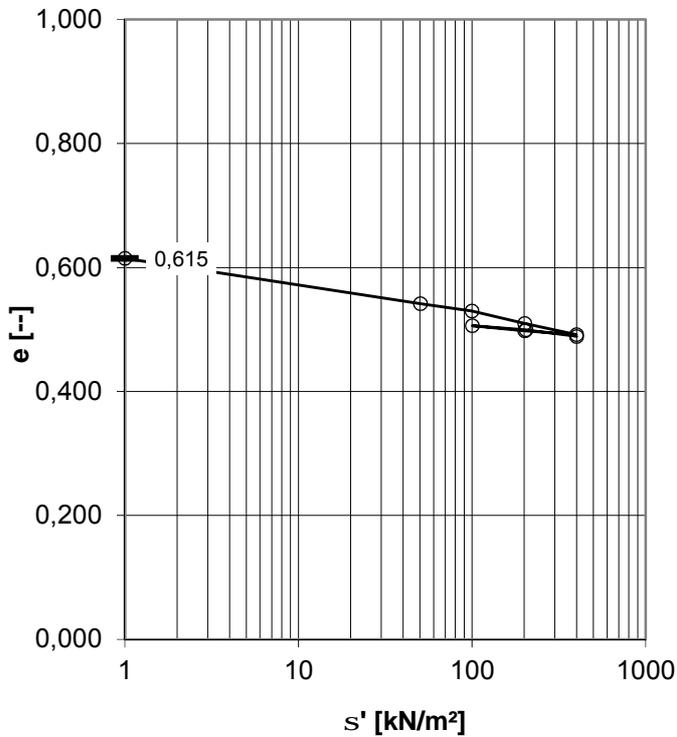
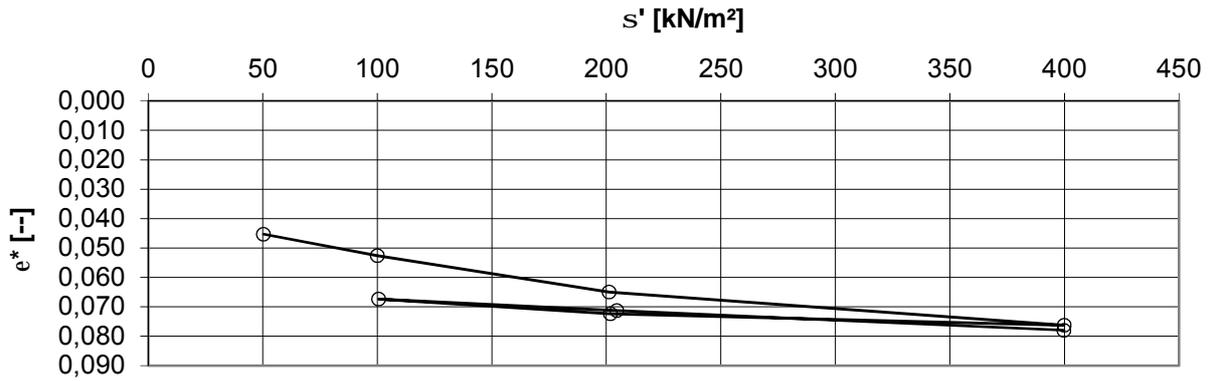
Einbau: ungest rt assergehalte: $w_E = 20,3 \%$
 $w_A = 20,2 \%$
Probenh he: $h_0 = 30 \text{ mm}$
Probendurchmesser: $d_0 = 80 \text{ mm}$ Einbaudichten: $\rho = 1,996 \text{ g cm}^{-3}$
 $\rho_d = 1,660 \text{ g cm}^{-3}$
Belastungsdauer je Laststufe: 17 h Einbauporenzahl: $e_0 = 0,615$

Stufe	s' [kN/m ²]	s mm	ε --	$\Delta \sigma$ kN m ²	$\Delta \varepsilon$ --	e --	E_{oed} [kN/m ²]
0	0	0,00	0,0000			0,615	
1	50	1,36	0,0453	50	0,0453	0,541	1.111
2	100	1,58	0,0527	50	0,0073	0,530	6.782
3	201	1,95	0,0650	101	0,0123	0,510	8.202
4	400	2,29	0,0763	199	0,0113	0,491	17.527
5	202	2,17	0,0723	-198	-0,0040	0,498	
6	101	2,02	0,0673	-101	-0,0050	0,506	
7	205	2,14	0,0713	104	0,0040	0,500	26.016
8	400	2,34	0,0780	195	0,0067	0,489	29.268

Ergänzende Angaben zur Versuchsdurchführung:

Datum: 14. Juli 2016 gepr ft Datum: Koe. 25.07.2016
Bearbeiter: Bre.

Bodenart: T,u*,fs'
Entnahmestelle: B 2/16
Entnahmetiefe: 12,00 - 12,25 m u. GOK



$$C_c = 0,068$$

$$C_s = 0,024$$

$$C_r = 0,029$$

Kompressionsbeiwert im Bereich von:
100 kN m² bis 400 kN m²

Schwellbeiwert im Bereich von:
400 kN m² bis 101 kN m²

Rekompressionsbeiwert im Bereich von:
101 kN m² bis 400 kN m²

Datum: 14. uli 2016

gepr ft Datum: Koe. 25.07.2016

Bearbeiter: Bre.

A 4.8 Einaxiale Druckfestigkeit (Taschenpenetrometer)

Seitenanzahl: 1 (ohne Deckblatt)

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

A 5 Wasseranalyse

Seitenanzahl: 2 (ohne Deckblatt)

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0
Fax (03834) 5745 - 15
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888
Fax (03831) 270 886



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14333-01-00
Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.



IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald

Vormann & Partner
Bohrgesellschaft mbH & Co. KG
Werner-von-Siemens-Straße 16

18437 Stralsund

Greifswald, 30.06.2016

Prüfbericht 16-2768-001

Betrifft: Wasser
Objekt: Schwerin, Wallstraße
Probenbezeichnung: BS 2/16 19.06.16
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingang am: 22.06.2016
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 22.06.2016 / 30.06.2016

Untersuchung auf Betonaggressivität nach DIN 4030

Parameter		Prüfergebnis	Einheit	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1			Auswertung ... angreifend
				schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	
G1	Aussehen	farblos		-	-	-	
A G1	Geruch (unveränderte Probe)	ohne		-	-	-	
A G1	Geruch (angesäuerte Probe)	ohne		-	-	-	
A G1	pH-Wert DIN EN ISO 10523	7,7		6,5 - 5,5	<5,5 - 4,5	<4,5	nicht
A G1	Permanganat-Verbrauch DEV H 4	5,4	mg/l	-	-	-	
G1	Härte DIN 38409-H 6	19,8	°dH	-	-	-	
G1	Carbonathärte/scheinbare Carbonathärte berechnet aus Ks 4,3	12,1	°dH	-	-	-	
G1	Nichtcarbonathärte berechnet aus Gesamthärte und Carbonathärte	7,7	°dH	-	-	-	
A G1	Magnesium DIN EN ISO 11885	11,4	mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000	nicht
A G1	Ammonium DIN EN ISO 11732	0,16	mg/l	15 - 30	>30 - 60	>60	nicht
A G1	Sulfat DIN EN ISO 10304-1	73	mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000	nicht
A G1	Chlorid DIN EN ISO 10304-1	22	mg/l	-	-	-	
G1	CO2 (kalklösend) nach Heyer	nicht vorhanden	mg/l	15 - 40	>40 - 100	>100	nicht
G1	Sulfid halbquant. bzw. DEV-D 7	< 1,0	mg/l	-	-	-	

Beurteilung: Wasser ist nicht betonangreifend.



Untersuchung auf Stahlkorrosivität nach DIN 50929 Teil 3

Parameter	Prüfergebnis	Einheit
A G1 Sulfat DIN EN ISO 10304-1	73	mg/l
A G1 Chlorid DIN EN ISO 10304-1	22	mg/l
G1 Anionensumme c(Chlorid) + 2c(Sulfat)	2,1	mmol/l
A G1 Nitrat DIN EN ISO 10304-1	< 1,0	mg/l
A G1 Säurekapazität DIN 38409-H 7	4,33	mmol/l
A G1 Calcium DIN EN ISO 11885	3,1	mmol/l
A G1 pH-Wert DIN EN ISO 10523	7,7	

Nr.	Merkmal	Bewertungsziffer für	
		unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart Binnensee/Grundwasser	N ₁	M ₁
		-3	-3
2	Lage des Objektes Unterwasserbereich Wasser/Luft-Bereich Spritzwasserbereich	N ₂	M ₂
		0	0
		1	-6
3	c(Cl ⁻)+2c(SO ₄ ²⁻)	0,3	-2
		N ₃	M ₃
4	Säurekapazität bis pH 4,3	-2	0
		N ₄	M ₄
5	c(Ca ²⁺)	4	-1
		N ₅	M ₅
6	pH-Wert	1	3
		N ₆	M ₆
		1	1

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit für unlegierte und niedriglegierte Stähle
Korrosion im Unterwasserbereich

W ₀	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
0,5	sehr gering	sehr gering

Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

W ₁	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
1,5	sehr gering	sehr gering

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen
im Unterwasserbereich

W _D	Güte der Deckschicht
0	sehr gut

im Wasser/Luft-Bereich

W _L	Güte der Deckschicht
-6	befriedigend

Dr. H. Roßberg
Stellv. Laborleiter

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

A 6 Bodenchemische Untersuchungen

Seitenanzahl: 14 (ohne Deckblatt)

Prüfbericht PB2016001321

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0003	0004
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DS 1/16: Misch- probe M5; 0,0-2,0m	DS 2/16: Misch- probe M6; 0,0-2,0m
Probennahme						30.03.16	31.03.16
Analysenergebnis:	Einheit						
aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					89,3	91,5
Aussehen						brauner Boden+ Steine	brauner Boden
Geruch						ohne	ohne
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	6,2	3,2
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,1	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	7,2	3,2
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	6,1	6,1
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	4,4	2,7
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	25	14
TOC	%	0,5	1,5	1,5	5	0,13	<0,1
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	670	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	240	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					0,693	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					2,36	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					4,66	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					50,9	0,0421
Anthracen	mg/kg TS					15,6	<0,02
Fluoranthren	mg/kg TS					49,2	0,123
Pyren	mg/kg TS					31,2	0,129
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					18,0	0,0574
Chrysen	mg/kg TS					17,8	0,0689
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					11,4	0,068
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					6,74	0,0383
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	13,5	0,0871
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					1,90	<0,02
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS					7,05	0,0657
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					8,23	0,0673
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	240	0,75
aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	10,8	9,2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	249	95
Arsen	µg/l	14	14	20	60	8,3	3,3
Blei	µg/l	40	40	80	200	<2	<2
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,2	<0,2
Chrom, gesamt	µg/l	13	13	25	60	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	1,8	<1
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<2	<2

Prüfbericht PB2016001321

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0003	0004
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DS 1/16: Misch- probe M5; 0,0-2,0m	DS 2/16: Misch- probe M6; 0,0-2,0m
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	<20	<20
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	13	4
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	12	3,5

Prüfbericht PB2016001321

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0019	0020
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	B 1/16: Misch- probe M1; 0,0-1,0m und 1,0-2,0m	B 1/16: Misch- probe M2; 2,0-3,0m; 3,0-4,0m und 4,0-5,0m
Probennahme						01. und 03.04.16	03.04.16
Analysenergebnis:	Einheit						
aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					96,2	93,4
Aussehen						brauner Boden+ Steine	hell- brauner Boden
Geruch						lt.fremd- artig	ohne
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	5,8	3,4
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,1	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	25	5,4
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	20	1,8
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	8,7	2,7
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	34	12
TOC	%	0,5	1,5	1,5	5	1,4	0,17
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	2.000	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	0,64	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					0,186	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					0,241	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					2,28	0,116
Anthracen	mg/kg TS					0,387	0,0225
Fluoranthren	mg/kg TS					5,00	0,277
Pyren	mg/kg TS					4,14	0,234
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					2,17	0,133
Chrysen	mg/kg TS					2,55	0,153
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					2,30	0,138
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					1,17	0,0847
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	2,69	0,177
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,253	0,0226
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS					1,90	0,140
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					1,93	0,149
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	27	1,6
aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	9,1	9,3
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	109	78
Arsen	µg/l	14	14	20	60	3,1	4,3
Blei	µg/l	40	40	80	200	<2	<2

Prüfbericht PB2016001321

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0019	0020
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	B 1/16: Misch- probe M1; 0,0-1,0m und 1,0-2,0m	B 1/16: Misch- probe M2; 2,0-3,0m; 3,0-4,0m und 4,0-5,0m
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,2	<0,2
Chrom, gesamt	µg/l	13	13	25	60	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	<1	<1
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<2	<2
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	<20	<20
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	7,2	3,8
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	2,7	0,56

Prüfbericht PB2016001321

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0021	0022
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	B 2/16: Misch- probe M3; 0,0-1,0m und 1,0-2,0m	B 2/16: Misch- probe M4; 2,0-3,0m; 3,0-4,0m und 4,0-5,0m
Probennahme						02.04.16	02. und 03.04.16
Analysenergebnis:	Einheit						
aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					93,0	95,7
Aussehen						brauner Boden	hell- brauner Boden
Geruch						ohne	ohne
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	16	2
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,1	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	12	4,2
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	4,5	1,3
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	6,1	1,9
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	30	9,1
TOC	%	0,5	1,5	1,5	5	0,33	<0,1
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	<50	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					0,277	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					0,187	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					0,261	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					2,39	<0,02
Anthracen	mg/kg TS					0,410	<0,02
Fluoranthren	mg/kg TS					3,95	<0,02
Pyren	mg/kg TS					3,19	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					1,66	<0,02
Chrysen	mg/kg TS					1,98	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					1,77	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					0,967	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	2,26	<0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,281	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS					2,04	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					1,75	<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	23	n.n.
aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	9,1	9,4
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	183	69
Arsen	µg/l	14	14	20	60	<2	2,5
Blei	µg/l	40	40	80	200	<2	<2

Prüfbericht PB2016001321

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0021	0022
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	B 2/16: Misch- probe M3; 0,0-1,0m und 1,0-2,0m	B 2/16: Misch- probe M4; 2,0-3,0m; 3,0-4,0m und 4,0-5,0m
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,2	<0,2
Chrom, gesamt	µg/l	13	13	25	60	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	<1	<1
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<2	<2
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	<20	<20
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	25	4,5
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	2,2	0,66

Hinweise/Bemerkungen:

031600458-0003: Die Werte für Benzo(a)pyren und die Summe PAK (EPA) überschreiten den Zuordnungswert Z 2 der TR LAGA 2004.

031600458-0004: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 0 der TR LAGA 2004.

031600458-0019: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 2 der TR LAGA 2004.

031600458-0020: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 0 der TR LAGA 2004.

031600458-0021: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 2 der TR LAGA 2004.

031600458-0022: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 0 der TR LAGA 2004.

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Einheit	Bestimmungsgrenze
aus dem Feststoff			
Trockensubstanz	DIN ISO 11465: 1996-12	Masse-%	0,1
Aussehen	qualitativ		
Geruch	organoleptisch		
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	5
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	2
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12): 2007-07	mg/kg TS	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
TOC	DIN ISO 10694: 1996-08	%	0,1
KW (C10 - C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	50
mobiler Anteil (C10 - C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	50
EOX	DIN 38414-S17: 1989-11	mg/kg TS	0,5
PAK (EPA)			
Naphthalin	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,2
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Fluoren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Phenanthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Chrysen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(b)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(k)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(g,h,i)perylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,04
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	
aus dem Eluat			
pH-Wert	DIN 38404-C5: 1984-01		
elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C 8): 1993-11	µS/cm	1
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	2
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	2

Parameter	Methodennorm	Einheit	Bestimmungsgrenze
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	0,2
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	1
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	1
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	2
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12): 2007-07	µg/l	0,2
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	20
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	mg/l	0,2
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	mg/l	0,5

Die durch einen Stern () gekennzeichneten Methoden sind nicht akkreditierte Prüfverfahren.*

*Die durch zwei Sterne (**) gekennzeichneten Methoden sind durch akkreditierte Unterauftragnehmer analysiert worden.*

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

Prüfbericht PB2016001021

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0001	0002
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	B 1/16: MP aus M1; 0,0-2,0m und M2; 2,0-5,0m	B 2/16: MP aus M3; 0,0-2,0m und M4; 2,0-5,0m
Probennahme						01. und 03.04.16	02. und 03.04.16
Analysenergebnis:	Einheit						
aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					94,1	94,8
Aussehen						brauner Boden	hell- brauner Boden
Geruch						fremd- artig	ohne
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	4,0	5
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,1	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	11	2,4
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	8,3	2,6
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	3,7	1,9
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	17	12
TOC	%	0,5	1,5	1,5	5	0,39	<0,1
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	650	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					0,112	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					0,163	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					1,26	0,141
Anthracen	mg/kg TS					0,229	0,0242
Fluoranthren	mg/kg TS					2,19	0,358
Pyren	mg/kg TS					1,95	0,303
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					0,999	0,187
Chrysen	mg/kg TS					1,22	0,249
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					1,04	0,260
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					0,549	0,133
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	1,25	0,318
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,0932	0,033
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS					0,789	0,345
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					0,844	0,279
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	13	2,6
aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	9,4	9,4
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	80	115
Arsen	µg/l	14	14	20	60	6,1	4,9
Blei	µg/l	40	40	80	200	<2	<2
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,2	<0,2

Prüfbericht PB2016001021

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0001	0002
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	B 1/16: MP aus M1; 0,0-2,0m und M2; 2,0-5,0m	B 2/16: MP aus M3; 0,0-2,0m und M4; 2,0-5,0m
Chrom, gesamt	µg/l	13	13	25	60	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	<1	<1
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<2	<2
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	<20	<20
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	6,3	13
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	1,5	1,6

Prüfbericht PB2016001021

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0003	0004
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DS 1/16: MP aus M5; 0,0- 2,0m	DS 2/16: MP aus M6; 0,0- 2,0m
Probennahme						30.03.16	31.03.16
Analysenergebnis:	Einheit						
aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					89,3	91,5
Aussehen						brauner Boden+ Steine	brauner Boden
Geruch						ohne	ohne
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	6,2	3,2
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,1	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	7,2	3,2
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	6,1	6,1
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	4,4	2,7
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	25	14
TOC	%	0,5	1,5	1,5	5	0,13	<0,1
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	670	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	240	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					0,693	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					2,36	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					4,66	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					50,9	0,0421
Anthracen	mg/kg TS					15,6	<0,02
Fluoranthren	mg/kg TS					49,2	0,123
Pyren	mg/kg TS					31,2	0,129
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					18,0	0,0574
Chrysen	mg/kg TS					17,8	0,0689
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					11,4	0,068
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					6,74	0,0383
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	13,5	0,0871
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					1,90	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS					7,05	0,0657
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					8,23	0,0673
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	240	0,75
aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	10,8	9,2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	249	95
Arsen	µg/l	14	14	20	60	8,3	3,3
Blei	µg/l	40	40	80	200	<2	<2
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,2	<0,2
Chrom, gesamt	µg/l	13	13	25	60	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	1,8	<1
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<2	<2

Prüfbericht PB2016001021

Labornummer 031600458-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0003	0004
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DS 1/16: MP aus M5; 0,0- 2,0m	DS 2/16: MP aus M6; 0,0- 2,0m
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	<20	<20
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	13	4
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	12	3,5

Hinweise/Bemerkungen:

031600458-0001: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 2 der TR LAGA 2004.

031600458-0002: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 1 der TR LAGA 2004.

031600458-0003: Die Werte für Benzo(a)pyren die Summe PAK (EPA) überschreiten den Zuordnungswert Z 2 der TR LAGA 2004.

031600458-0004: Die untersuchte Probe entspricht den Kriterien des Zuordnungswertes Z 0 der TR LAGA 2004.

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Einheit	Bestimmungsgrenze
aus dem Feststoff			
Trockensubstanz	DIN ISO 11465: 1996-12	Masse-%	0,1
Aussehen	qualitativ		
Geruch	organoleptisch		
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	5
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	2
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12): 2007-07	mg/kg TS	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	mg/kg TS	0,5
TOC	DIN ISO 10694: 1996-08	%	0,1
KW (C10 - C40)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	50
mobiler Anteil (C10 - C22)	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	50
EOX	DIN 38414-S17: 1989-11	mg/kg TS	0,5
PAK (EPA)			
Naphthalin	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,2
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Fluoren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Phenanthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Chrysen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(b)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(k)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Benzo(g,h,i)perylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	0,04
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg TS	
aus dem Eluat			
pH-Wert	DIN 38404-C5: 1984-01		
elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C 8): 1993-11	µS/cm	1
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	2
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	2

Prüfbericht PB2016001021

Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	0,2
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	1
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	1
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	2
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12): 2007-07	µg/l	0,2
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	µg/l	20
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	mg/l	0,2
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	mg/l	0,5

Die durch einen Stern () gekennzeichneten Methoden sind nicht akkreditierte Prüfverfahren.*

*Die durch zwei Sterne (**) gekennzeichneten Methoden sind durch akkreditierte Unterauftragnehmer analysiert worden.*

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

Geotechnischer Bericht/ Hauptuntersuchung
Brücke über die DB AG im Zuge der Wallstraße
Dezernat III Wirtschaft, Bauen und Ordnung- Schwerin

A 7 Asphaltchemische Untersuchungen

Seitenanzahl: 3 (ohne Deckblatt)

Prüfbericht PB2016000976

Labornummer 031600473-		Zuordnung lt. RuVA-StB 2005			0001	0002
Probenbezeichnung		VK A	VK B	VK C	DS 1/16; Schicht 1.1	DS 1/16; Schicht 1.2
Probennahme						
Analysenergebnis:	Einheit					
PAK (EPA)						
Naphthalin	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg OS				<0,5	<0,5
Acenaphthen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Fluoren	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Phenanthren	mg/kg OS				<0,1	0,109
Anthracen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Fluoranthren	mg/kg OS				<0,5	<0,5
Pyren	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Chrysen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS				0,123	0,314
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg OS		≤50	≤50	0,166	0,267
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg OS				<0,1	0,175
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg OS				<0,1	0,477
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg OS				<0,5	<0,5
Summe PAK (EPA)	mg/kg OS	≤25	>25 - ≤100	>25 - ≤100	0,29	1,3
Bindemittelanteil	%				5,7	5,5
Phenol-Index, wdf.	µg/l	≤100	≤100	>100 - ≤50000	<10	<10

Prüfbericht PB2016000976

Labornummer 031600473-					0003	0004
		Zuordnung lt. RuVA-StB 2005				
Probenbezeichnung		VK A	VK B	VK C	DS 2/16; Schicht 2.1	DS 2/16; Schicht 2.2
Probennahme						
Analysenergebnis:	Einheit					
PAK (EPA)						
Naphthalin	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg OS				<0,5	<0,5
Acenaphthen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Fluoren	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Phenanthren	mg/kg OS				0,122	<0,1
Anthracen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Fluoranthen	mg/kg OS				<0,5	<0,5
Pyren	mg/kg OS				0,164	<0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Chrysen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg OS				0,191	0,112
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg OS		≤50	≤50	0,217	<0,1
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg OS				<0,1	<0,1
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg OS				0,131	<0,1
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg OS				<0,5	<0,5
Summe PAK (EPA)	mg/kg OS	≤25	>25 - ≤100	>25 - ≤100	0,82	0,11
Bindemittelanteil	%				5,6	4,2
Phenol-Index, wdf.	µg/l	≤100	≤100	>100 - ≤50000	<10	<10

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Einheit	Bestimmungs- grenze
Vorbehandlung			
Eluat Trogverfahren	FGSV		
PAK (EPA)			
Naphthalin	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,5
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Fluoren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Phenanthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,5
Pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Chrysen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Benzo(b)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Benzo(k)fluoranthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,1
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	0,5
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877: 2000-01	mg/kg OS	
Phenol-Index, wdf.	DIN 38409 (H 16-2): 1984-06	µg/l	10

Die durch einen Stern (*) gekennzeichneten Methoden sind nicht akkreditierte Prüfverfahren.

Die durch zwei Sterne (**) gekennzeichneten Methoden sind durch akkreditierte Unterauftragnehmer analysiert worden.

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze