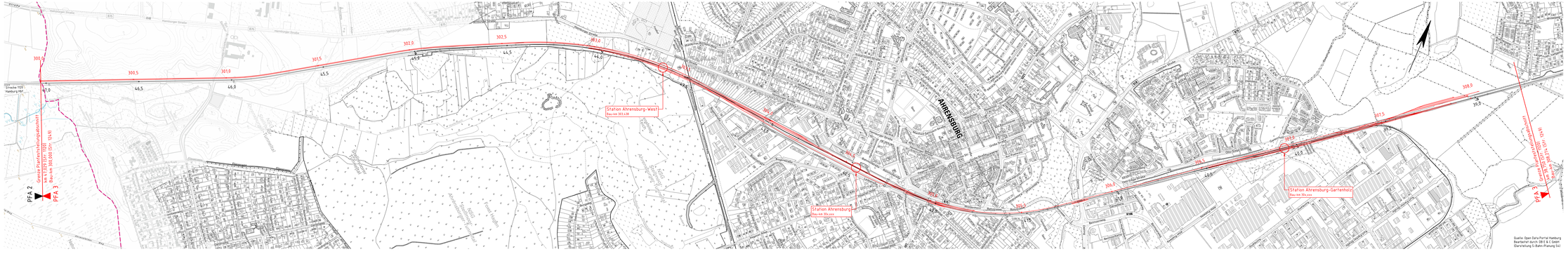
Unterlage 18.2.1



Unterlage 18.1

Geotechnischer Bericht

Vorhabenbezeichnung:	**Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe**
Streckennummern/Strecken:	**1120, 1249**
Planungsabschnitt:	Planfeststellungsabschnitt 3 (Landesgrenze Freie u. Hansestadt Hamburg/Schleswig-Holstein bis Ahrensburg-Gartenholz)
Bahn-km:	Strecke 1120, km 47,029 bis km 38,750 Strecke 1249, Bau-km 300,00 bis Bau-km 308,274
Bearbeitet durch:	DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord, Planung Hannover Planung Verkehrsanlagen, I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Scheunemann Dipl. Ing. Bettina Müller

Hannover, 24.05.2017

Eine auszugsweise Veröffentlichung dieses Berichts ist ohne Zustimmung der Verfasser nicht zulässig.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Objektbeschreibung	10
2	Bearbeitungsunterlagen	13
3	Überblick über Morphologie, Geologie, Hydrologie	16
3.1	Morphologische Verhältnisse	16
3.2	Geologischer Überblick	17
3.3	Hydrologischer und hydrogeologischer Überblick	18
4	Feldarbeiten und Laboruntersuchungen	20
4.1	Felduntersuchungen	20
4.1.1	Allgemeines	20
4.1.2	Durchführung der Felduntersuchungen	20
4.2	Laboruntersuchungen	21
5	Darstellung der Ergebnisse	22
5.1	Baugrundschichten	22
5.2	Geotechnische Eigenschaften der Baugrundschichten	23
5.3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche	25
5.4	Klassifizierung/ Baugrundmodell	30
5.5	Wasser im Baugrund	32
5.6	Grundwasseranalytik	33
5.7	Charakteristische Bodenkennwerte	33
6	Geotechnische Kategorien	35
7	Schlussfolgerungen und Gründungsempfehlungen Erdbauwerke	37
7.1	Grundsätze	37
7.1.1	Anforderungen an Schutz- bzw. Tragschichten	37
7.1.2	Grundsätze bei der Bemessung auf Frost	39
7.1.3	Grundsätze bei der Bemessung auf Tragfähigkeit	40
7.1.4	Grundsätze zur Qualitätssicherung	42
7.2	Abschnittbezogene Bemessung der Tragschichten	43
7.2.1	Vorbemerkungen	43
7.2.2	Abschnitt km 47,029 bis km 46,550, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz	44
7.2.3	Abschnitt km 46,550 bis km 46,070, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz	45
7.2.4	Abschnitt km 46,070 bis km 45,200, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz	46

7.2.5 Abschnitt km 45,200 bis km 44,500, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 47

7.2.6 Abschnitt km 44,500 bis km 43,800, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 48

7.2.7 Abschnitt km 43,800 bis km 42,850, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook 49

7.2.8 Abschnitt km 43,800 bis km 42,850, Strecke 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 49

7.2.9 Abschnitt km 42,850 bis km 42,600, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 50

7.2.10 Abschnitt km 42,600 bis km 42,400, Strecke 1249, Gleise Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 51

7.2.11 Abschnitt km 42,400 bis km 42,150, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 51

7.2.12 Abschnitt km 42,150 bis km 41,350, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 52

7.2.13 Abschnitt km 41,350 bis km 41,150, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 53

7.2.14 Abschnitt km 41,150 bis km 40,260, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 54

7.2.15 Abschnitt km 40,260 bis km 39,200, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook 55

7.2.16 Abschnitt km 40,260 bis km 39,200, Strecke 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 56

7.2.17 Abschnitt km 39,200 bis km 38,750, Strecke 1249, Gleise Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz 57

7.2.18 Abstellanlage Ahrensburg-Gartenholz, Gleise 1-4 57

7.2.19 Abschnitt km 47,029 bis km 44,100, Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf 58

7.2.20 Abschnitt km 44,100 bis km 43,750, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf 58

7.2.21 Abschnitt km 43,750 bis km 43,500, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf 59

7.2.22 Abschnitt km 43,500 bis km 42,980, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf 60

7.2.23 Abschnitt km 42,980 bis km 42,600, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf 61
7.2.24 Abschnitt km 42,600 bis km 42,400 Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf 62
7.2.25 Abschnitt km 42,400 bis km 41,800, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf 62
7.2.26 Abschnitt km 41,800 bis km 40,550, Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf 63
7.2.27 Abschnitt km 40,550 bis km 39,150 Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf 63
7.2.28 Abschnitt km 39,150 bis km 38,750, Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf 64
7.3 Empfehlungen für die Herstellung der Erdbauwerke 64
7.3.1 Baugrundverbesserungen 64
7.3.2 Dammverbreiterungen 67
7.3.3 Einschnittsverbreiterungen 69
7.3.4 Verschwenkungsbereiche 70
7.3.5 Nachweise der Standsicherheit und der Verformungen für Erdbauwerke 71
7.4 Bewertung der dynamischen Stabilität 73
7.5 Empfehlungen für die Bahnkörperentwässerung 75
8 Schlussfolgerungen und Gründungsempfehlungen Ingenieurbauwerke 79
8.1 Flächengründung 79
8.2 Tiefgründungen 81
8.3 Baugruben, Verankerungen 82
8.4 Trockenhaltung der Baugruben 85
8.5 Rammbarkeit 85
8.6 Beweissicherung ergänzen bei Rammung in Bauwerksnähe 86
9 Gründungsempfehlungen Lärmschutzwände 87
9.1 Allgemeines 87
9.2 Bemessung der Gründung 88
10 Gründungsempfehlungen Hochbauten 91
10.1 Allgemeines 91
10.2 Baugrundverhältnisse 91
10.3 Gründungsempfehlung 92
10.4 Gebäudeentwässerung 92
11 Empfehlungen Straßen/Wege 93
11.1 Allgemeines 93
11.2 Baugrundverhältnisse 93
11.3 Bemessung der Tragschichten 94

11.4 Planung Unterbau/Untergrund 95
11.5 Grundsätze zur Qualitätssicherung 95
12 Kabeltiefbau 97
12.1 Allgemeines 97
12.2 Schächte 97
12.3 Kabeltrassen 97
12.4 Kabelquerungen 97
13 Sonstiges 99
13.1 Bautechnische Hinweise 99
13.2 Ergänzende Baugrunduntersuchungen 99
Anhang 1: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 47,029 – km 46,550 101
Anhang 2: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 46,550 – km 46,070 102
Anhang 3: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 46,070 – km 45,200 103
Anhang 4: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 45,200 – km 44,500 104
Anhang 5: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 44,500 – km 43,800 105
Anhang 6: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook, km 43,800 – km 42,850 106
Anhang 7: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 43,800 – km 42,850 107
Anhang 8: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 42,850 – km 42,600 108
Anhang 9: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 42,400 – km 42,150 109
Anhang 10: Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis 110

	Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 42,150 – km 41,350	
Anhang 11:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 41,350 – km 41,150	111
Anhang 12:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook u. Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 41,150 – km 40,260	112
Anhang 13:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook, km 40,260 – km 39,200	113
Anhang 14:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz, km 40,260 – km 39,200	114
Anhang 15:	Bemessung Tragschichtsystem Abstellanlage Ahrensburg-Gartenholz, Gleise 1-4	115
Anhang 16:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf, km 44,100 – km 43,750	116
Anhang 17:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf, km 43,750 – km 43,500	117
Anhang 18:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf, km 43,500 – km 42,980	118
Anhang 19:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf, km 42,980 – km 42,600	119
Anhang 20:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf, km 42,400 – km 41,800	120
Anhang 21:	Bemessung Tragschichtsystem Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf, km 40,550 km 39,150	121
Anhang 22:	SÜ Brauner Hirsch, km 46,099 (Strecke 1120)	122
Anhang 23:	SÜ G5K3, km 44,020 (Strecke 1120)	125
Anhang 24:	PU Moorwanderweg, km 43,589 (Strecke 1120)	128
Anhang 25:	EÜ U-Bahn U1, km 43,492 (Strecke 1120)	131
Anhang 26:	SSW-Brücke km 42,286 (Strecke 1120) Bahnsteigzugang Hagener Straße	134
Anhang 27:	SSW-Brücke km 42,171 (Strecke 1120), Kerntangente	136
Anhang 28:	SSW-Brücken km 42,039 (Strecke 1120), Manhagener Allee	139

Anhang 29: EÜ Bahntrasse, km 41,330 (Strecke 1120) 142
Anhang 30: EÜ Die Aue, km 41,242 (Strecke 1120) 145
Anhang 31: EÜ Ostring L82, km 41,201 (Strecke 1120) 147
Anhang 32: FÜ Kremerberg, km 39,742 (Strecke 1120) 150
Anhang 33: Straße Brauner Hirsch 152
Anhang 34: Wirtschaftsweg G5/K3 154

Unterlagenverzeichnis

Unterlage	Bezeichnung	Blatt
18.2	Übersichtsplan	1
18.3	Lage- und Aufschlusspläne (M 1:1000)	10
18.4	Aufschlusstabelle	10
18.5	Baugrundprofile u. Sondierdiagramme (M.d.H. 1:100)	37
18.6	Bodenmechanische Laborversuche	
18.6.1	Zusammenstellung Laborergebnisse	6
18.6.2	Korngrößenverteilungen	208
18.6.3	Fließ- u. Ausrollgrenzen	74
18.6.4	Bestimmung der Korndichten	5
18.6.5	Bestimmung der Dichte des Bodens	6
18.6.6	Eindimensionaler Kompressionsversuch	6
18.6.7	Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit	3
18.6.8	Bestimmung der Scherfestigkeit)	
18.6.8.1	Bestimmung der Scherfestigkeit (DIN 18137-DSR)	6
18.6.8.2	Durchführung von Triaxialversuchen	8
18.7	Sonstige Laborversuche	
18.7.1	Betonaggressivität	14
18.7.2	Stahlkorrosivität	28
18.7.3	Einleitparameter	2

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Streckenstandard aus Betrieblicher Aufgabenstellung aus [U 1] 10
Tabelle 2 Zusammenstellung Ingenieurbauwerke 11
Tabelle 3 Zusammenstellung Schallschutzwandbrücken 11
Tabelle 4 Laborergebnisse Auffüllungen 26
Tabelle 5 Laborergebnisse Schmelzwassersande 27
Tabelle 6 Laborergebnisse Geschiebelehm, -mergel 28
Tabelle 7 Zusammenstellung der Steifemodule aus eindimensionalem Kompressionsversuch 28
Tabelle 8 Laborergebnisse Beckenablagerungen 29
Tabelle 9 Laborergebnisse organische/organogene Böden 30
Tabelle 10 Betonangriffsgrad und Korrosionswahrscheinlichkeit von Grundwasserproben 33
Tabelle 11 Charakteristische Bodenkennwerte 34
Tabelle 12 Anforderungen an den Unterbau/Untergrund Strecke 1249 (Neubau) 38
Tabelle 13 Anforderungen an den Unterbau/Untergrund für Gleisen mit max. v = 80 km/h 38
Tabelle 14 Richtgrößen für den Berechnungsmodul E_H 40
Tabelle 15 Zusammenstellung der Maßnahmen zur Baugrundverbesserung 66
Tabelle 16 Regelneigungen für Dämme und Einschnitte in Lockergesteinsböschungen an Eisenbahnstrecken (aus [U 15]) 72
Tabelle 17 Zusammenstellung der Bereiche mit (temporär) schwingungsempfindlichen Böden 74
Tabelle 18 Rammbarkeit von natürlichen Böden 86
Tabelle 19 Lärmschutzwände im PFA 3 (Stand 24.06.2016) 87
Tabelle 20 Charakteristische Kennwerte für die Pfahlbemessung gerammter Fertigpfähle (ohne Berücksichtigung der Modellfaktoren) 89

1 Aufgabenstellung und Objektbeschreibung

Die Maßnahme S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe beinhaltet den Neubau einer systemeigenen S-Bahn-Linie zwischen Hamburg und Bad Oldesloe über Ahrensburg und Bargteheide. Zwischen Hamburg-Hasselbrook und Ahrensburg-Gartenholz ist dazu der Bau einer neuen Infrastruktur (Strecke 1249) erforderlich. Zwischen Ahrensburg und Bad Oldesloe (Strecke 1120) wird die vorhandene Infrastruktur genutzt. In diesem Abschnitt werden punktuelle Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur durchgeführt. Die Maßnahme dient der Verbesserung der Nahverkehrsverbindung im Nordosten von Hamburg und der Region nordöstlich von Hamburg und soll zur Entlastung des Hamburger Hauptbahnhofs beitragen. Ferner sollen auf der bestehenden Fernbahnstrecke die erforderlichen Kapazitäten für die Aufnahme der prognostizierten Steigerungen im Güterverkehr geschaffen werden. Die Maßnahme wird in drei Planfeststellungsabschnitte (PFA) und mehrere Einzelmaßnahmen gegliedert.

Aus der Betrieblichen Aufgabenstellung V4.3 vom 02.11.2015 wurden die in der Tabelle 1 angegebenen Höchstgeschwindigkeiten (Hg) entnommen, die für die Bemessung der Verkehrsanlagen maßgebend sind.

Tabelle 1 Streckenstandard aus Betrieblicher Aufgabenstellung aus [U 1]

Strecke (VzG)	Streckenabschnitt	Streckenstandard/ TEN	Netztyp [V/L/R], [H/N]	Anzahl Gleise	Hg [km/h]	Bremsweg-abstand	Ol [J/N]	ZF [J/N]	Indusi/PZB [J/N]
1120	Lübeck Hbf – Hamburg Hbf	M 160 / TEN-konvetionell (V-M)	L, H	2	160	1000	J	J	J
1249	Hasselbrook – Holstenhofweg	P160l / no-TEN	V, H	2	100	S-Bahn Hmb	Strom-schiene	J	J
1249	Holstenhofweg – Rahlstedt	P160l / no-TEN	V, H	2	100	700 m	J	J	J
1249	Rahlstedt – Ahrensburg	P160l / no-TEN	V, H	2	140	1000 m	J	J	J
1294	Ahrensburg – Bargteheide	P160l / no-TEN	V, H	1	140	1000 m	J	J	J

Legende: *V/L/R: Vorrang- / Leistungs- / /Regionalnetz*
H/N : Haupt- / Nebenbahn
Hg: Höchstgeschwindigkeit
Ol: Oberleitung
ZF: Zugfunk GSM-R
PZB: punktförmige Zugbeeinflussung

Für die Strecke 1249 sind in der aktuellen Aufgabenstellung Entwurfsgeschwindigkeiten von V_e = 100 km/h zwischen Ahrensburg und Gartenholz und danach V_e = 140 km/h bis zur Einfahrt in den Bahnhof Bargteheide enthalten.

Gegenstand dieses 1. Berichtes ist die Beschreibung der Baugrundverhältnisse und die Erarbeitung von Gründungsvorschlägen für die Verkehrsanlagen der Strecken 1120 und 1249, ebenso für die Ingenieurbauwerke, für die Gebäude und für die Lärmschutzwände für die Planungsphase Entwurfsplanung.

Im PFA 3 sind zwischen der Stadt Ahrensburg, km 47,029, und der Gemeinde Delingsdorf, km 38,750, u.a. folgende Bauwerke zu bearbeiten:

Tabelle 2 Zusammenstellung Ingenieurbauwerke

Strecke 1120	Bauwerksbezeichnung
46,126	Neubau SÜ Brauner Hirsch
44,020	Neubau SÜ G5K3
43,589	Neubau PU Moorwanderweg
43,491	Neubau EÜ U-Bahn
41,330	Erweiterung EÜ Bahntrasse
41,242	Erweiterung EÜ Die Aue
41,201	Neubau EÜ Ostring (K104)
39,742	Neubau FÜ Kremerberg

Folgende Schallschutzwandbrücken werden als vorgesetzte Bauwerke geplant.

Tabelle 3 Zusammenstellung Schallschutzwandbrücken

Strecke 1120	Bauwerksbezeichnung
43,491	EÜ U-Bahn (bahnlinks/bahnrechts)
42,286	EÜ Bahnsteigzugang Hagener Allee (bahnlinks/bahnrechts)
42,171	EÜ Kerntangente (bahnlinks/bahnrechts)
42,039	EÜ Fußweg Manhagener Allee (bahnlinks/bahnrechts)
41,613	PU Schillerallee (bahnlinks/bahnrechts)
41,330	EÜ Bahntrasse (bahnlinks)
41,242	EÜ Die Aue (bahnlinks)

Ferner werden Stützbauwerke von mehreren Hundert Metern Länge und zahlreiche Durchlässe im Rahmen der Maßnahme gebaut. Neben diverser Straßenanpassungen infolge der Bauwerkserneuerung/-verbreiterung bzw. wegen Bahnübergangsaufhebungen sind auch Lärmschutzwände (LSW) Gegenstand des Projektes.

Alle km-Angaben im vorliegenden Bericht beziehen sich auf die derzeit gültige und in den lvl-Plänen dargestellte Stationierung der Strecke 1120, die den Bestand dokumentiert. Ein Bezug auf Baukilometer der geplanten Strecke ist nicht praktikabel, da das Einmessen der Bohrpunkte im Bahnkörperquerschnitt nur auf vorhandene Festpunkte und Anlagen (z.B. in Längsrichtung auf Fahrleitungsmaste und Abstände auf vorhandene Gleise) üblich ist. Durch das Hinterlegen des Bestandes (in grauer Farbe) in den aktuellen Planunterlagen kann der Bezug zur Stationierung der geplanten Strecke 1249 hergestellt werden.

2 Bearbeitungsunterlagen

[U 1] Betriebliche Aufgabenstellung V4.3 vom 02.11.2015

[U 2] INGE S4 Ost-SH, Ingenieurgemeinschaft Ingenieurbüro Vössing, Inros Lackner AG, Eucon Technik & Service GmbH, Vorentwurfsplanung Ausbau/Neubau S4 (Ost) HH – Bad Oldesloe, Los II: Schleswig - Holstein. 21.11.2013

[U 3] Inros Lackner AG, S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe, Los II Schleswig-Holstein, Voruntersuchung Baugrund. (ohne Datum)

[U 4] DB International GmbH. Geotechnischer Bericht, Strecke 1120, Lübeck – Hamburg, Schallschutzwände Ortsdurchfahrt Ahrensburg. Schallschutzwand Schillerallee in Ahrensburg km 41,470 – km 41,870, bahnlinks. Berlin, 06.12.2011

[U 5] DB International GmbH. Geotechnischer Bericht, Strecke 1120, Lübeck– Hamburg, Schallschutzwände Bad Oldesloe - Ahrensburg. Schallschutzwand Ahrensburg (Hamburger Straße, km 43,070 – km 43,590, r.d.B. Berlin, 10.06.2011

[U 6] Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Enders, Dipl.-Ing. Heinz Dührkop Ingenieurbüro für Grundbau. Gründungsbeurteilung Fußgängertunnel Hagener Allee in km 42,296 der Strecke Lübeck-Hamburg. Hamburg, 13.2.90

[U 7] Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Enders, Dipl.-Ing. Heinz Dührkop Ingenieurbüro für Grundbau. EBÜ der Kerntangente in km 42,159 der Strecke Lübeck-Hamburg.

[U 8] Burmann + Mandel. Gründungsbeurteilung Eisenbahnüberführungen Ahrensburg Hagener Allee, Manhagener Allee, Schillerallee. Hamburg, 1.3.1974

[U 9] Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Enders, Dipl.-Ing. Heinz Dührkop Ingenieurbüro für Grundbau. Gründungsbeurteilung Beseitigung der höhengleichender Bahnübergänge in der Innenstadt Ahrensburg. 1.Bericht. Hamburg, 2.9.80

[U 10] Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Enders, Dipl.-Ing. Heinz Dührkop Ingenieurbüro für Grundbau. Kremerberg Ahrensburg, Profile und Lageplan. Hamburg, 19.07.85

[U 11] Erdbaulaboratorium Dr.-Ing. Karl Steinfeld, Ingenieurbüro für Grundbau. Bundesbahnbrücke Ahrensburg (Beimoorweg). Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlungen zum Vorentwurf des Brückenneubaus. Hamburg, 2.12.1968

[U 12] Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Enders, Dipl.-Ing. Heinz Dührkop Ingenieurbüro für Grundbau. Bahntrasse Ahrensburg, Geotechnische Stellungnahme. Hamburg, 10.11.92

[U 13] Kneib Bau- und Bohrgesellschaft mbH & Co. KG. Schichtenverzeichnisse, Ramm- und Drucksondierdiagramme, Bohrprofile. Ludwigsfelde, Oktober 2014 – August 2015

[U 14] Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH. Laborberichte 6,7,13-15,17,18 (bodenmechanische Laborversuche). Stralsund, Januar 2015 – Dezember 2015

[U 15] DB Ril 836 „Erdbauwerke planen, bauen und instand halten“, DB Netz AG. Fassung vom 20.12.1999a mit 1. Aktualisierung, gültig ab 01.10.2008; 2. Aktualisierung, gültig ab 01.02.2013; 3. Aktualisierung, gültig ab 01.03.2014 ; 4. Aktualisierung, gültig ab 01.12.2014

[U 16] DB Ril 804.4110 „Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten; Hilfsbrücken

[U 17] DB Ril 804.5501 „Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten; Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken“, DB Netz AG. gültig ab 01.6.10

[U 18] EC 7-1: Handbuch EC 7-1: Handbuch Eurocode 7 – Geotechnische Bemessung, Band 1 Allgemeine Regeln. 1 Auflage, Beuth Verlag, 2011

[U 19] EC 7-2: Handbuch EC 7-2: Handbuch Eurocode 7 – Geotechnische Bemessung, Band 2 Erkundung und Untersuchung. 1 Auflage, Beuth Verlag, 2011

[U 20] DIN 1054:2010-12. Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

[U 21] ZTV E-StB 09 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

[U 22] ZTV SoB-StB 04/07 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau

[U 23] Merkblatt über Straßenbau auf wenig tragfähigem Untergrund, FGSV, Ausgabe 2010

[U 24] EA Pfähle, 2. Auflage, Ernst & Sohn, 2012

[U 25] RStO 12. Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. FGSV 2012

[U 26] RLW. Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege. DWA 2014

[U 27] Otto, Roland (1997): Zur Abschätzung der Grundwasserneubildungsrate für wasserwirtschaftliche Planungsräume, LANU Land SH, Flintbek

[U 28] Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH. Hydrogeologisches Gutachten Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg Bad Oldesloe Planfeststellung km 59,709 bis km 38,750 (Strecke 1120). Stralsund, 31.03.2016

Außerdem kommen die zum Zeitpunkt der Berichtserstellung gültigen Normen und Vorschriften des Erd- und Grundbaus zur Anwendung.

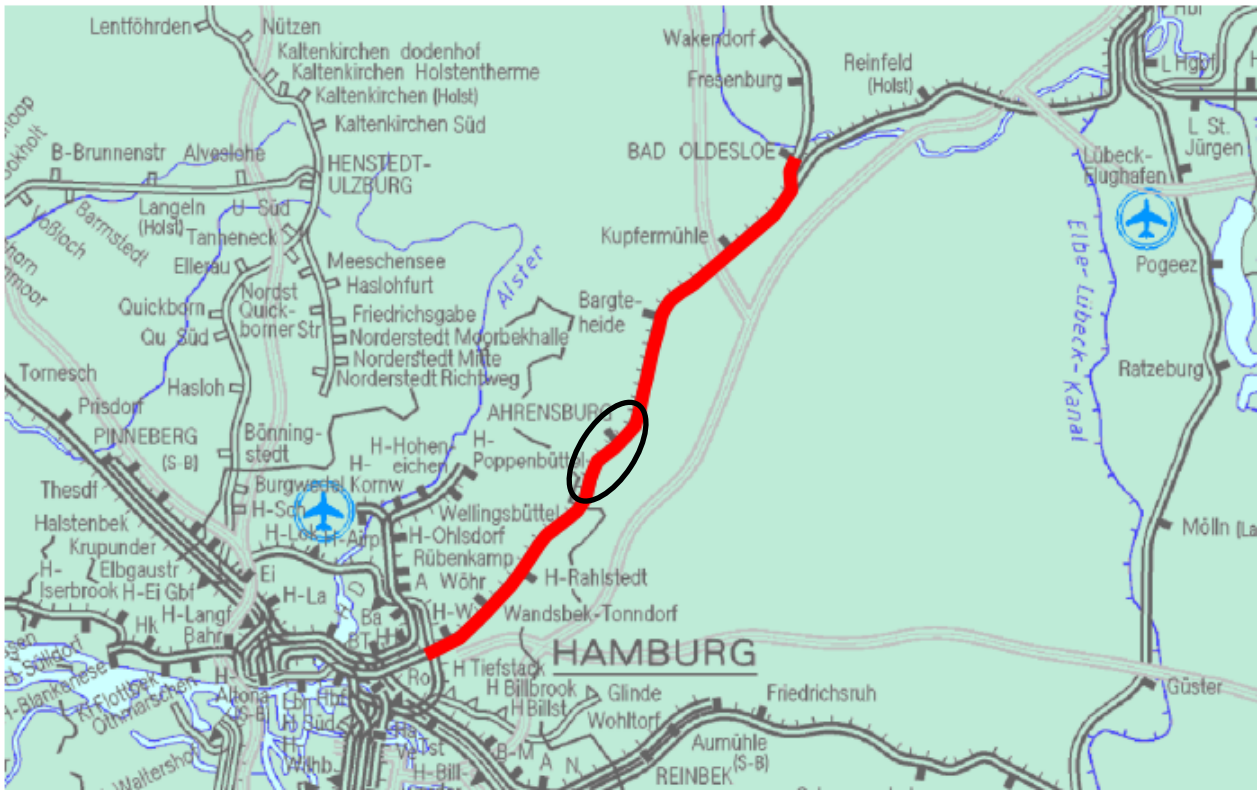
Der besseren Übersicht geschuldet, werden Normen und Vorschriften, auf die sich im Text bezogen wird, zum Teil mit Fußnote gekennzeichnet und in der Fußzeile genannt. Quellen von Bildern und Tabellen werden im Text bzw. in den Tabellen- oder Bildüberschriften aufgeführt.

3 Überblick über Morphologie, Geologie, Hydrologie

3.1 Morphologische Verhältnisse

Der Planungsraum des PFA 3 liegt in Schleswig-Holstein und grenzt an das nordöstliche Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg. Er erstreckt sich auf den Teilabschnitt der Strecke 1120 Hamburg Hbf – Lübeck Hbf, die das flachwellige Gelände großräumig in Nord-Süd-Richtung quert, von der Landesgrenze der Freien und Hansestadt Hamburg / Schleswig-Holstein bei km 47,029 bis einige Hundert Meter nördlich des Haltepunktes Ahrensburg-Gartenholz bei km 38,750. Alle nachfolgenden Angaben zur Kilometrierung beziehen sich in diesem Bericht, wie bereits erwähnt, auf die Kilometrierung der Strecke 1120. Die Lage im Netz der DB AG zeigt das Bild 1.

Bild 1 Lage im Netz



Gesamtmaßnahme PFA 3

Von der südlichen PFA Grenze bis an den südlichen Rand von Ahrensburg dominieren Grasland- und landwirtschaftlich genutzte Flächen das die Strecke 1120 angrenzende Gelände. Die Strecke liegt hier überwiegend wechselnd in flacher Einschnittslage und in Geländegleiche. Aber auch Abschnitte in Dammlagen sind zwischen km 44,500 bis km 43,800 zu finden. Der Bf Ahrensburg liegt im Einschnitt bzw. in Geländegleiche. Im Bereich querender Straßen, die die Strecke 1120 unterführen, werden die Bahnkörper häufig durch Stützwände begrenzt. Wo es die Bebauungsverhältnisse zulassen, wie z.B. an der EÜ Ostring, sind aber auch Böschungen

der Erdbauwerke angelegt worden. Nördlich der EÜ Ostring liegt die vorhandene Strecke bis zur nördlichen Planfeststellungsgrenze im Einschnitt, der im Bereich Hp Ahrensburg-Gartenholz ca. 8 m Tiefe erreicht.

Wo vorhanden, sind außerhalb der Bahnhöfe bzw. Haltepunkte die Bahngräben stark bewachsen und weisen teilweise nicht mehr den ursprünglichen Querschnitt auf, so dass der Abfluss von Niederschlagswasser behindert ist und temporär Wasser in den Gräben steht. Neben den Randwegen beidseitig der Strecke gibt es bis auf einige Lücken auch innerhalb von Ahrensburg einen schmalen Streifen Baum- und Strauchbewuchs. Ab etwa km 43,700 bis km 40,600 prägen Wohn- und Gewerbegebäude das streckennahe Umfeld.

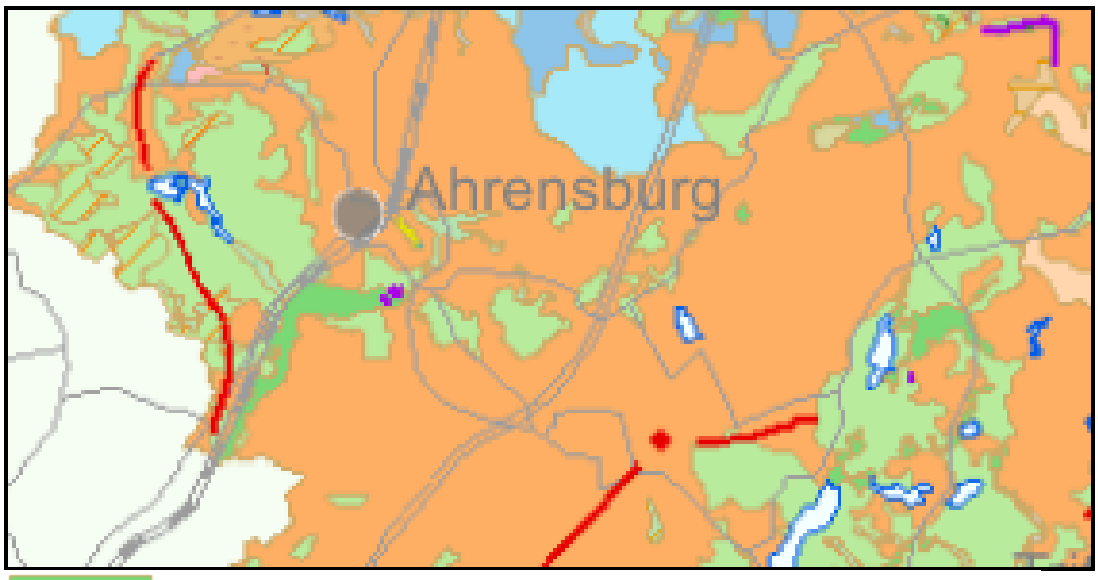
3.2 Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet von der Landesgrenze der Freien und Hansestadt Hamburg bis nördlich von Ahrensburg mit seinem Relief wird durch dicht beieinanderliegende Eisrandlagen gekennzeichnet, die der Landschaft seinen hügeligen Charakter durch die Endmoränenzüge geben. Oberflächennah sind vor allem eiszeitliche Ablagerungen der Weichselkaltzeit anzutreffen, deren Gletscherrandlagen bis südlich über die genannte Landesgrenze vermutet werden. Die Entwässerung der Weichselgletscher erfolgte nach Westen und Süden. Die beim Abschmelzen entstandenen Rinnen bzw. Tunneltäler wurden später mit Moränenmaterial oder blieben mit Schmelzwasser gefüllt. Heute sind die Schmelzwasserrinnen zum Teil Fließgewässer, wie z.B. die Wandse. Die im PFA 3 flächig oberflächennah anstehenden pleistozänen (eiszeitlichen) Böden werden örtlich unregelmäßig aus der jeweiligen vorhergehenden Flächennutzung resultierenden Auffüllungen überlagert.

Bei den pleistozänen Ablagerungen handelt es sich im Wesentlichen um glazigene Ablagerungen wie Geschiebelehm und Geschiebemergel, die sich aus Schluff, Ton, Sand und Kies zusammen. Diese Ablagerungen sind oberflächennah um Ahrensburg herum bis zum Abschnittsende anzutreffen. Südlich davon bis zur Landesgrenze (Abschnittanfang) werden die Geschiebesedimente von Schmelzwassersanden überdeckt, die aus Sanden und zum Teil aus Kiesen gebildet werden. Über den sandig bis kiesigen Schmelzwassersedimenten sind mit dem Rückgang des Schmelzwasserabflusses und zunehmender Verlandung im Holozän häufig Torfe bzw. anmoorige Bildungen entstanden. Großflächige organische Ablagerungen finden sich innerhalb des Untersuchungsgebietes im Bereich der Niederungen der Wandse, des Stellmoorer Quellflusses und des Hopfenbaches (NSG Stellmoor-Ahrensburger-Tunneltal, Höltigbaum).

Im Bild 2 ist die flächige Verteilung der verschiedenen Ablagerungen dargestellt.

Bild 2 Auszug aus „Geologische Übersichtskarte von Schleswig-Holstein 1:250000



qh,Hn — *Niedermoor*
Bruchwald-, Schilf- oder Seggentorf, meist stark zersetzt

qw,,gf — *glazifluviatile Ablagerungen*
Sand, untergeordnet Kies, glazifluviatile Schmelzwassersande und -kiese der Binnensander, Stielsander, Abflusstäler und Kames; nur stw. eisrandnah gestaucht, im Randbereich zum weichselzeitlichen Moränengebiet mit einzelnen Geschiebelehmdurchragungen

qw,,Lg — *glazigene Ablagerungen (Till der Grundmoränen und Endmoränen)*
Schluff, tonig, sandig, kiesig (Geschiebelehm, oft über Geschiebemergel)

3.3 Hydrologischer und hydrogeologischer Überblick

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass für die Gesamtmaßnahme eine detaillierte Untersuchung und Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse durchgeführt wurde und ein gesondertes Hydrogeologisches Gutachten vorliegt [U 28].

Das Untersuchungsgebiet liegt im oberirdischen Einzugsgebiet der Nordsee. Die morphologischen Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes einschließlich des generellen Geländeabfalls in Richtung der Vorfluter bestimmt das oberirdische Abflussgeschehen. Von der oberirdischen Wasserscheide nahe der Landesgrenze Hamburg/Schleswig-Holstein ab etwa BÜ „Brauner Hirsch“ (ca. km 46,300) erfolgt im Bereich des Stellmoor-Ahrensburger-Tunneltales der Abfluss in Richtung Norden über den Hopfenbach und weiter in Richtung Westen über die Hunnau, die Ammersbek und dann in Richtung Süden über die Alster und letztendlich in die Elbe und die Nordsee.

Details über das Grundwasserfließgeschehen können im Hydrogeologischen Gutachten [U 28] nachgelesen werden.

Im Trassenverlauf werden folgende natürliche Fließgewässer von Süden nach Norden gequert bzw. tangiert:

- Hopfenbach (östlich der Strecke, nah SÜ Brauner Hirsch)
- Hunnau (Die Aue), km 41,242

Die im Planungsraum oberflächennah anstehenden fluviatilen Sande holozänen Ursprungs und die glazifluviatilen Ablagerungen der Weichselvereisung, die von der Landesgrenze bis ca. km 43,800 anzutreffen sind und lediglich durch kleinere Geschiebelehm/-mergel unterbrochen sind, stellen den oberflächennahen ungespannten Grundwasserleiter dar. Die Mächtigkeit des holozänen Grundwasserleiters beträgt etwa 1 m bis 3 m und kann lokal auch größere Mächtigkeit aufweisen. Wo die glazifluviatilen Sande von Geschiebeböden oder im Bereich der Niederungen von organischen Böden überdeckt sind, kann das Grundwasser auch gespannt angetroffen werden. Die als durchlässig zu bewertenden glazifluviatilen Sandablagerungen mit Einschaltungen von Geschieben bestehen im Allgemeinen aus Fein- und Mittelsanden und untergeordnet aus Grobsanden und Kiesen und erreichen Mächtigkeiten zwischen 4 m und 10 m, lokal auch bis 30 m.

Als Grundwasserstauer sind die im PFA 3 im Niederungsgebiet des Hopfenbaches vorkommenden Torfe und Mudden zu beurteilen. Sie sind schwach durchlässig zu bewerten. Darunter stehen meist grundwasserführende Sande an. Von gespannten Grundwasserverhältnissen ist auszugehen.

Bei den im Planungsraum erkundeten bindigen Böden (weichselkaltzeitlicher Geschiebelehm/-mergel) handelt es sich um gering wasserdurchlässige Schichten, die als Grundwasserhemmer/Grundwassernichtleiter beurteilt werden. Räumlich ausgedehnte zusammenhängende Verbreitungsgebiete oberflächennah anstehender bindiger Geschiebeböden mit bis zu > 40 Meter Mächtigkeit finden sich ab ca. km 43,800 bis zur nördlichen PFA-Grenze.

Wo bindige Böden (Stauhorizonte) oberflächennah anstehen, ist oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. Druckspiegels des zusammenhängenden Grundwassers zusätzlich mit dem Auftreten von Schichten- und Stauwasser zu rechnen.

4 Feldarbeiten und Laboruntersuchungen

4.1 Felduntersuchungen

4.1.1 Allgemeines

Das Untersuchungskonzept wurde durch die Verfasser auf der Grundlage der Vorplanung [U 2] unter Berücksichtigung der Vorplanungsergebnisse und eigener Recherchen erstellt. Dabei wurde die Anzahl und die Teufen der Aufschlüsse unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 4020 und des EC 7 festgelegt. Wegen der Dichte der Bauwerke und der Länge der mehrgleisigen Verkehrsanlage wurde für die erste Aufschlusskampagne eine flächige Erkundung gewählt.

Werden in den laufenden Planungsphasen bis zur Ausschreibung der Bauleistungen signifikante Änderungen gegenüber der Vorplanungsunterlage vorgenommen, sind zusätzliche Bauwerke erforderlich und sind die Ergebnisse der ersten Kampagne für die Planung der Bau- und Endzustände nicht ausreichend, müssen daraus abzuleitende geotechnische Untersuchungen in einer zweiten Aufschlusskampagne geplant und durchgeführt werden.

4.1.2 Durchführung der Felduntersuchungen

Mit der Durchführung der Felduntersuchungen der ersten Bohrkampagne wurde die Firma Kneib Bau- und Bohrgesellschaft mbH & Co. KG aus Ludwigsfelde (Kneib) beauftragt. Für die Durchführung der Drucksondierungen wurde die Firma Geotechnik aus Heiligenstadt unterbeauftragt. Ab Februar 2015 kam als Nachunternehmer für Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen die Firma Geotechnik Nord GmbH aus Bargteheide zum Einsatz. Ab März 2015 wurde als weiterer Nachunternehmer die Fa. Keller Grundbau für die Bohrarbeiten vertraglich gebunden.

Die Arbeiten haben am 15.09.14 begonnen und sind im November 2015 abgeschlossen worden. Auf Flächen mit Kampfmittelverdacht wurden die Felduntersuchungen durch einen zugelassenen Feuerwerker begleitet. Dafür hatte die Fa. Kneib die Firma GFLK aus Schorfheide gebunden.

In der ersten Aufschlusskampagne wurden ohne Berücksichtigung von Umsetzungen wegen Hindernissen im Untergrund folgende Leistungen erbracht:

- 45 Schürfe (SCH),
- 6 Rammkernbohrungen (B), Außendurchmesser 324 mm mit Gewinnung durchgehend gekernter Proben der Güteklasse 2 oder 3 im Liner mit einem Durchmesser 100 mm, Teufen zwischen 11,3 m und 25 m mit insgesamt 121,3 Bohrmetern,

- 7 Drucksondierungen (CPT) mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm² mit Teufen zwischen 11,6 m und 26,6 m mit insgesamt 141,7 Sondiermetern,
- 227 Kleinrammbohrungen (BS) mit Teufen zwischen 2,0 m und 12,5 m und insgesamt 1523 Bohrmetern,
- 140 Schwere Rammsondierungen (DPH) mit Teufen zwischen 4,0 m und 19,9 m und insgesamt 1250,5 Sondiermetern.

Im Zuge der Bohrarbeiten erfolgte die Entnahme von gestörten Bodenproben je lfd. Meter bzw. bei Schichtwechsel.

Nicht alle geplanten Aufschlüsse konnten auch ausgeführt werden, da bahnbetriebliche Baufreiheiten für Bohrungen im Bahnkörper teilweise nicht gewährt werden konnten und die örtlichen Verhältnisse dies zum Teil auch nicht zuließen. Ein weiterer Grund war die Verweigerung der Eigentümer bei Bohrpunkten auf privatem Grund die Betretung ihrer Grundstücke zuzulassen.

Alle niedergebrachten Aufschlusspunkte sind bezüglich ihre Lage in der Unterlage 18.3 gemäß Aufmaß und auf der Grundlage der vom AN übergebenen Koordinaten dargestellt. Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten wurden auf der Grundlage der Bohrmeister-vor-Ort-Ansprache der Böden und nach Ansprache des Probenmaterials durch geotechnisch erfahrene Mitarbeiter der DB Engineering & Consulting GmbH in Bohrprofilen nach DIN 4023 und Sondierdiagrammen höhengerecht in Baugrundschnitten aufgetragen und in der Unterlage 18.5 abgelegt. Für die Bohrprofile und Sondierdiagramme wurde der Höhenmaßstab 1:100 gewählt, wobei die Aufschlüsse im Schnitt ohne Maßstab dargestellt wurden. Da die Abstände der Aufschlüsse untereinander oft kleiner 50 m betragen, wäre bei maßstäblicher Darstellung die Lesbarkeit wegen Überlagerung der Daten dann nicht gegeben.

Die vom Bohrunternehmer übergebenen hand- und maschinengeschriebenen Schichtenverzeichnisse und Sondierprotokolle werden beim Verfasser hinterlegt und können bei Bedarf abgefordert werden.

4.2 Laboruntersuchungen

Alle im Zuge der Bohrkampagne entnommenen gestörten und ungestörten Bodenproben bzw. Kerne wurden im Probenlager Ahrensburg durch die Gutachter der DB Engineering & Consulting GmbH bezüglich der bodenmechanischen Eigenschaften angesprochen. Zur Verifizierung der Bodenansprache und als Grundlage für die Klassifizierung der Böden wurden repräsentative Proben ausgewählt und im Labor der Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft mbH in folgendem Umfang untersucht:

- Körnungslinien[1] 209 Stück
- Zustandsgrenzen[2] 122 Stück
- Glühverluste[3] 35 Stück
- Wassergehalte 121 Stück
- Korndichte[4] 7 Stück
- Dichte des Bodens[5] 7 Stück
- Einaxialer Druckversuch[6] 3 Stück
- Eindimensionaler Kompressionsversuch[7] 3 Stück

Die Protokolle mit den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche sind in den Unterlagen 18.6.1 bis 18.6.8 abgelegt. Eine tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse enthält die Unterlage 18.6.1.

Die im Zuge der Bohrarbeiten entnommenen Grundwasserproben, hat Kneib im akkreditierten Labor der Eurofins GFA GmbH aus Jena auf die vorgegebenen Parameter untersuchen lassen.

- Betonaggressivität einer Wasserprobe[8] 6 Stück
- Stahlkorrosivität einer Wasserprobe[9] 6 Stück

Die Laborprotokolle der Wasserproben mit Angabe der einzelnen Parameter haben wir als Unterlage 18.7 beigefügt.

5 Darstellung der Ergebnisse

5.1 Baugrundschichten

Nach den Erkundungsergebnissen ist im PFA 3 mit dem Ziel der Baugrundbeurteilung im Wesentlichen zwischen folgenden Böden zu unterscheiden:

1 Bestimmung der Korngrößenverteilung, Prüfung DIN 18123-5 und DIN 18123-6
2 Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 Teil 1
3 Bestimmung des Glühverlustes, Versuch DIN 18128-GL
4 Bestimmung der Korndichte, DIN 18124-KP
5 Bestimmung der Dichte des Bodens, DIN 18125-LA
6 Einaxialer Druckversuch, DIN 18136-E
7 Eindimensionaler Kompressionsversuch nach DIN 18135-K-RF
8 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase, DIN 4030 Teil 1
9 Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung, DIN 50929 Teil 3

- Auffüllungen (ungegliedert/Schotter)

- Sande (Schmelzwassersande)

- Geschiebeablagerungen (Geschiebelehm/Geschiebemergel)

- Beckenablagerungen (Beckenschluff bzw. Beckenton)

Die für den Untersuchungsraum maßgebliche Baugrundschichtung wurde in den Baugrundprofilen bzw. Baugrundlängsschnitten der Unterlage 18.5 dargestellt.

5.2 Geotechnische Eigenschaften der Baugrundschichten

Nachfolgend werden die im PFA 3 überwiegend zu erwartenden Böden bezüglich ihrer geotechnischen Eigenschaften allgemein beschrieben. Als Grundlage für dieses Kapitel dienen im Wesentlichen die Erkenntnissen der eigenen Untersuchungen. Weil sich die Böden im PFA 3 nicht signifikant von denen des Hamburger Baugrundes unterscheiden, wird auch die geotechnische Beschreibung des Hamburger Baugrundes von Friedrich Kausch (Quelle: Internet) – hier besonders der Teil nördlich der Elbe – berücksichtigt.

Die bodenmechanischen Kennwerte, die im Rahmen der Baugrunduntersuchungen ermittelt wurden, werden im Kapitel 5.3 zusammengestellt.

Auffüllungen

Hierbei sind unterhalb von befestigten Oberflächen im Wesentlichen Mischböden aus Sand, Schluff, organischen Beimengungen, Bauschutt etc. zu erwarten. Diese Böden sind sehr heterogen zusammengesetzt und überwiegend locker gelagert. Unter Verkehrsflächen sind die Auffüllungen nah der Oberfläche (bis rd. 1,0 m) oft mitteldicht gelagert In Industriegebieten sind sie teilweise kontaminiert.

Neben den o.g. Böden kommen im Gleisbereich großflächig Schotter und zum Teil Schutzschichten aus Kies-Sand-Gemischen als Auffüllung vor.

Bis auf Bauschutt und kontaminierte Böden sind ausgebaute Auffüllungen im Projekt verwertbar. Durch Nachverdichtung können nichtbindige Auffüllungen zu einem tragfähigen Baugrund verbessert werden. Bindige Auffüllungen in mindestens steifer Konsistenz sind als brauchbar unter Gründungen zu beurteilen. In Erdbauwerken können sie uneingeschränkt wieder eingebaut werden.

Schmelzwassersande

Die Schmelzwassersande der Weichseleiszeit sind überwiegend meist enggestuft, in der Tiefe zum Teil weit und intermittierend gestuft und weisen damit eine unterschiedlich große Ungleichförmigkeit auf. An ihrer Zusammensetzung haben meist Fein-, Mittel- und Grobsand mit stark

variierenden Kornanteilen sowie zum Teil auch Kies- und Steinbeimengungen Anteil. Gelegentlich können innerhalb dieser Sande jedoch auch schluffige Beimengungen vorkommen. In der Regel liegen die eiszeitlichen Sande, abgesehen von der lockeren oberen Bodenzone, in mitteldichter bis dichter Lagerung vor. Unregelmäßig tritt aber auch mehrere Meter mächtiger Sand in lockerer Lagerung auf.

Die locker bis dicht gelagerten Sande sind nach DIN 18300 in die Bodenklasse 3 - leicht lösbare Bodenarten einzustufen. Nach DIN 18196 sind die Sande überwiegend den Bodengruppen SE und untergeordnet den Bodengruppen SW und SI zuzuordnen. Hohe Kies- oder Steinanteile können gelegentlich auch die Zuordnung in die Bodengruppe GW bedingen. Steine und Blöcke sind im Grundbau und Tiefbau häufig Arbeitshindernisse. Die Sande stellen bei mitteldichter Lagerung einen gut tragfähigen Baugrund dar. Wassergesättigte enggestufte und schluffige Sande neigen beim Anschnitt z.B. in Baugruben zum Fließen.

Geschiebelehm

Beim Geschiebelehm, der sowohl an der Geländeoberfläche als auch unter geringer bis einige Meter mächtiger Sandbedeckung auftritt, handelt es sich um weiche bis steife, kalkfreie, tonige Sand-Schluff-Gemenge geringer Durchlässigkeit mit unregelmäßigen Einschaltungen von Kiesen und größeren Steinen (Geschieben). Untergeordnet können innerhalb des Geschiebelehms auch reine Sand- und Kieseinschaltungen vorkommen. Sie können eine gewisse Wasserführung des Geschiebelehms bedingen. In den dem Geschiebelehm auflagernden Sanden kann, insbesondere in niederschlagsreichen Jahreszeiten, Stauwasser auftreten. Der Geschiebelehm stellt bei steifer Konsistenz einen Baugrund von mittlerer Tragfähigkeit dar. Er muss jedoch als frostempfindlicher Boden angesprochen werden, der bei stärker sandiger Ausbildung bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanisch-dynamischer Beanspruchung (z.B. Befahren mit Baufahrzeugen) zu starken Strukturstörungen bzw. Tragfähigkeitsverlusten neigt. Die sehr sandige Fazies neigt bei Wassersättigung zum Fließen. Nach DIN 18300 ist Geschiebelehm in die Bodenklasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten - einzustufen. Entsprechend der Bodenklassifizierung sind sie nach DIN 18196 den Bodengruppen ST*/SU*/TL zuzuordnen.

Geschiebemergel

Der Geschiebemergel bildet das Liegende des Geschiebelehms. Er ist die weitgehend noch unverwitterte Grundmoräne und weist - bedingt durch den Kalkgehalt - eine überwiegend steife bis halbfeste Konsistenz auf. Er ist schwach durchlässig. Seine Tragfähigkeit ist bei steifer Konsistenz gut und bei halbfester Konsistenz sehr gut zu bewerten. Im Übrigen gelten die für den Geschiebelehm gemachten Aussagen entsprechend. In DIN 18300 ist der Geschiebemergel in die Bodenklasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten - einzustufen. Entsprechend der Boden-

klassifizierung sind sie überwiegend den Bodengruppen SU*, ST* und TL, selten TM zuzuordnen. Der Geschiebemergel muss als frostempfindlicher Boden (F3) klassifiziert werden, der bei stärker sandiger Ausbildung bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanisch-dynamischer Beanspruchung (z.B. Befahren mit Baufahrzeugen) zu schnellem Aufweichen bzw. zu Tragfähigkeitsverlusten neigt.

Torfe/Mudden

Torfe sind in Standorten mit hohem Grundwasserstand sedentär entstanden. Sie bestehen im Allgemeinen aus mehr als 30% organischer Substanz, welche aus pflanzlichen Mikro- und Makroresten und kolloidalen Huminstoffen in wechselnden Anteilen gebildet werden. Typisch für unbelastete Torfe sind sehr hohe Wassergehalte von 300 % bis 600 % vereinzelt auch höher. Mudden sind in stehenden Gewässern abgelagerte limnische Sedimente. Sie gliedern sich in Abhängigkeit von der Kornverteilung in Tonmudden, Schluffmudden und Sandmudden. Sie sind überwiegend leicht bis mittel plastisch ausgebildet (teilweise schuppig) und haben eine breiige bis weiche Konsistenz. Freiliegende Mudden neigen zu schuhsohlenartigen Verfestigungen im Zentimeter- bis Dezimeterbereich.

Torfe und Mudden werden als Weichschichten bezeichnet und sie sind aus baugrundtechnischer Sicht in der Regel nicht als tragfähig zu beurteilen. Zur Abtragung von Bauwerkslasten sind sie in der Regel ungeeignet, so dass besondere Gründungsmaßnahmen (Bodenaustausch, Tiefgründung o. Ä.) erforderlich werden.

Torfe und Mudden gehören in die Bodenklasse 2. Nach DIN ISO 14688 sind sie in Abhängigkeit vom Zersetzungsgrad als HN und HZ bzw. F zu klassifizieren. Grundwasserabsenkungen bei Baumaßnahmen sowie Dränierung der Torfe können zu Setzungen des Geländes und damit zu Schäden an vorhandenen Bauten und an Ver- und Entsorgungsleitungen führen. Wegen der geringen Wasserdurchlässigkeit kann das Grundwasser unterhalb der Weichschichten gespannt sein. Die Böden sind staunässebildend.

5.3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Auf der Grundlage der unter Kapitel 4.2 genannten Laborversuche werden nachfolgend die Ergebnisse für den PFA 3 schichtbezogen zusammengefasst. Alle Ergebnisse der Laborversuche sind in der Zusammenstellung in derUnterlage 18.6.1 aufgetragen worden.

Schicht Auffüllungen (A)

Die untersuchten aufgefüllten Böden sind erwartungsgemäß sehr heterogen zusammengesetzt. Die Auffüllungen sind zum Teil sandig, kiesig und zum Teil bindig ausgebildet. Bei den 61 exemplarisch ausgewählten Bodenproben variieren die Feinkorngehalte der Auffüllungen

(KornØ < 0,063 mm) zwischen 1,4 % und 32,9 %, die Sandanteile zwischen 17,5 % und 91,4 % und die Kiesanteile zwischen 1,5 % und 73,9 %. Wo Schutzschichten unter den Gleisen angetroffen wurden, ergab die Auswertung der Körnungslinien nach DIN 18196 die Bodengruppen GI, SI, GU und SU. Sonst sind aus den Körnungslinien zusätzlich die Bodengruppen SE, SU* und OH abzuleiten. Wenn plastische Eigenschaften bei den bindigen Auffüllungen bei der Bodenansprache festgestellt wurden, wurde die Konsistenz neben den Bohrprofilen aufgetragen. Die Auffüllungen sind oberflächennah zum Teil mit organischen Anteilen durchsetzt. An 12 Proben wurden die vorhandenen organischen Gehalte mittels Glühverlust bestimmt; sie liegen zwischen 1,4 % und maximal 22,5 % bei Wassergehalten zwischen 6,1 % und 42,4 %. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen weisen auf lockere bis mitteldichte Lagerung hin. Unter Verkehrsflächen ist infolge der Belastung der obere Meter der Auffüllungen überwiegend mitteldicht gelagert.

In der Tabelle 4 sind die wesentlichen Laborergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4 Laborergebnisse Auffüllungen

		Min.	**Max.**
Ungleichfömigkeit C_U	[-]	3,0	172,6
Tonkornanteil d < 0,002 mm (Cl) (10 Proben)	[Masse-%]	0	8,5
Schluffkornanteil d = 0,002 - < 0,063 mm (Si)		1,4	32,9
Sandkornanteil d = 0,063 - < 2 mm (Sa)		17,5	91,4
Kieskornanteil d = 2 - < 63mm (Gr)		1,5	73,9
Organische Bestandteile V_{GI} (12 Proben)		1,4	22,5
Durchlässigkeit k	[m/s]	$6{,}9 \times 10^{-7}$	$4{,}0 \times 10^{-4}$

Schicht Schmelzwassersande (S)

Von den anstehenden Sanden wurde von insgesamt 40 Proben die Kornverteilung bestimmt. Danach sind bei den Sanden Fein-, Mittel- bis Grobsande mit stark variierenden schluffigen und kiesigen Kornanteilen anzutreffen. Die ermittelten Feinkorngehalte (Korn-Ø < 0,063 mm) der Sande schwanken zwischen 0,6 und maximal 25,6 % und die Kiesanteile (Korn-Ø >2 mm) zwischen 0,1 und 59,0 %. Die aus der Kornverteilung abzuleitende Ungleichförmigkeitszahl C_U für die Sande liegt zwischen 2,3 für die enggestuften Sande und 131,8 für die schluffigen Sande.

Die Sande mit erhöhten Schluffgehalten (>15 bis max. 26 %) zeigen kein plastisches Verhalten, so dass Konsistenzgrenzen im Labor nicht bestimmt werden können. Oberflächennah angetroffene Sande enthalten organische Beimengungen bis zu 4,6 %.

Tabelle 5 Laborergebnisse Schmelzwassersande

		Min.	Max.
Ungleichfömigkeit C_U	[-]	2,3	131,8
Tonkornanteil d < 0,002 mm (Cl) (2 Proben)	[Masse-%]	5,3	8,1
Schluffkornanteil d = 0,002 - < 0,063 mm (Si)		0,6	21,8
Sandkornanteil d = 0,063 - < 2 mm (Sa)		38,7	99,2
Kieskornanteil d = 2 - < 63mm (Gr)		0,1	11,3
Organische Bestandteile V_{gl} (3 Proben)		3,4	4,6
Durchlässigkeit k	[m/s]	$9{,}3 \times 10^{-7}$	$8{,}7 \times 10^{-4}$

An zwei ungestörten Sandproben wurde der Porenanteil n bei natürlicher Lagerung, bei lockerster (max n) und bei dichtester Lagerung (min n) sowie die Porenzahl e bei natürlicher Lagerung, bei lockerster (max e) und bei dichtester Lagerung (min e) ermittelt.

Für die enggestuften Sande aus der Bohrung B SH 15 (Teufe 9,2 m – 9,5 m) bzw. B SH 24 (Teufe 8,7 m - 9,0 m) mit Wassergehalten w = 11,9 % bzw. 11,3 % wurden Porenanteil n = 0,27 bzw. 0,24 sowie Porenzahl e = 0,37 bzw. 0,54 ausgewiesen.

Schicht Geschiebelehm/-mergel (Lg/Mg)

Die untersuchten Geschiebelehme und -mergel sind nach den Laborergebnissen von 160 untersuchten Proben im Wesentlichen als weich bis steife, teils halbfeste schwach tonige, schluffige Sande und schwach tonige sandige Schluffe jeweils mit Kiesanteilen zwischen 0,2 % bis knapp 20,3 % zu beschreiben, aber auch als Sand-Schluff- (SU) bzw. Sand-Tongemische (ST) (nach DIN 4022) zu klassifizieren. Die verschiedenen Anteile der Korngrößenbereiche und die aus der Konsistenzbestimmung ermittelten Parameter sind in der Tabelle 6 zusammengestellt. Wegen des meist hohen Sandanteiles ist eine geringe Plastizität feststellbar; der Mittelwert aus 71 Proben liegt bei I_P = 11,17. Bei sechs Proben wurde organische Anteile als Glühverlust V_{Gl} zwischen 5,1 % und 20,4 % ermittelt. Ferner wurde bei drei weiteren Proben weicher Konsistenz die einaxiale Druckfestigkeit ermittelt. Dabei wurde für die Proben mit I_C = 0,66 / I_C = 0,68 / I_C = 0,70 ein q_u = 147 kN/m² / q_u = 99 kN/m² / q_u = 136 kN/m² ermittelt; daraus lassen sich undränierte Scherfestigkeiten c_u = 73 kN/m² / c_u = 50 kN/m² / c_u = 68 kN/m² ableiten.

Tabelle 6 Laborergebnisse Geschiebelehm, -mergel

		Min.	Max.
Ungleichfömigkeit C_U	[-]	11,2	151,3
Tonkornanteil d < 0,002 mm (Cl)	[Masse-%]	1,1	36,3
Schluffkornanteil d = 0,002 - < 0,063 mm (Si)		13,9	56,3
Sandkornanteil d = 0,063 - < 2 mm (Sa)		23,7	83,7
Kieskornanteil d = 2 - < 63mm (Gr)		0,2	20,3
Durchlässigkeit k	[m/s]	$1{,}2x10^{-9}$	$1{,}6x10^{-5}$
Wassergehalt w	[%]	2,6	37,2
Fließgrenze w_l		14,1	45,7
Ausrollgrenze w_P		9,5	18,5
Plastizitätszahl $I_P=w_L-w_P$		4,33	28,4
Konsistenzzahl I_c *	[-]	0,14	1,20
Feuchtdichte ρ (5 Versuche)	[t/m³]	2,041	2,249
Trockendichte ρ_d (5 Versuche)		1,714	2,014
Porenzahl e (9 Versuche)	[-]	0,326	0,564
Porenanteil n (6 Versuche)		0,274	0,292

* Die Konsistenzzahl bezogen auf die Gesamtprobe (ohne Absiebung des Überkornanteiles) ist in der Regel eine Stufe höher in Richtung steif bzw halbfest anzunehmen.

Zur Ermittlung der Zusammendrückbarkeit der oberen Geschiebeablagerungen wurden exemplarisch zwei eindimensionale Kompressionsversuche im Ödometergerät durchgeführt. Die Laststufen, mit denen die ungestört entnommenen Proben beaufschlagt wurden und die daraus abgeleiteten Steifemodule sind in der Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7 Zusammenstellung der Steifemodule aus eindimensionalem Kompressionsversuch

Probe / Laststufe [kN/m²]	B SH 17 4,5 – 4,8 m	B SH 21b 3,3 – 3,6 m
Erst 0 – 50 kN/m²	1,62 kN/m²	2,322 kN/m²
Erst 50 – 100 kN/m²	7,46 kN/m²	14,368 kN/m²
Erst 100 – 200 kN/m²	8,30 kN/m²	18,563 kN/m²
Erst 200 – 400 kN/m²	14,20 kN/m²	29,735 kN/m²
Erst 400 – 500 kN/m²	-	48,02 kN/m²
Wieder 50 – 100 kN/m²	37,30 kN/m²	
Wieder 100 – 200 kN/m²	49,89 kN/m²	
Wieder 200 – 400 kN/m²	42,56 kN/m²	
Wieder 400 – 800 kN/m²	29,28 kN/m²	

Schicht Beckenablagerungen (BU/BT)

Die vorhandenen Beckenablagerungen sind nach DIN 4022 bodenmechanisch überwiegend als Schluffe bzw. Tone einzustufen. Sie besitzen meist feinsandige Beimengungen. Die in insgesamt 6 Sieb-/Schlämmanalysen ermittelten Feinkorngehalte (Korn-Ø < 0,063 mm) liegen bei 40,7 % bis 86,9 %. Zur Feststellung des plastischen Verhaltens und zur Zustandsbestimmung wurden an ausgewählten Bodenproben Wassergehalte und Konsistenzgrenzen nach Atterberg bestimmt. Die Beckenablagerungen sind bei einem Mittelwert der Plastizitätszahl von I_P = 20,1 leicht plastisch zu klassifizieren. Die Spanne der Konsistenzen reicht nach Ansprache von weich bis halbfest. Bei einer Einzelprobe ergab die Untersuchung eines Beckentons mit geringen organischen Anteilen eine Konsistenz I_C = 1,21 (halbfest).

In der Tabelle 8 sind die wesentlichen Laborergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8 Laborergebnisse Beckenablagerungen

		Min.	Max.
Ungleichfömigkeit C_U	[-]	3,7	61,9
Tonkornanteil d < 0,002 mm (Cl)	[Masse-%]	1,2	39,1
Schluffkornanteil d = 0,002 - < 0,063 mm (Si)		31,1	85,0
Sandkornanteil d = 0,063 - < 2 mm (Sa)		13,2	56,7
Kieskornanteil d = 2 - < 63mm (Gr)		0	2,6
Durchlässigkeit k	[m/s]	$4{,}4x10^{-8}$	$4{,}9x10^{-7}$
Wassergehalt w (Einzelprobe)	[%]	29,7	-
Fließgrenze w_l (2 Proben)		27,0	67,1
Ausrollgrenze w_P (2 Proben)		17,8	36,1
Plastizitätszahl I_P (2 Proben)		9,18	31,06
Konsistenzzahl I_c (Einzelprobe)	[-]	1,21	-

Schicht Torfe, Mudden und organogene Böden

Bei den im Untersuchungsgebiet dieser Schicht zugeordneten Böden handelt es sich überwiegend um Torfe und Mudden als nicht tragfähig zu beurteilende Böden. Im Labor wurden 18 Torfproben und 6 Muddeproben untersucht und dabei die Wassergehalte und Glühverluste bestimmt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 9 zusammengestellt. Nach DIN EN ISO 14688-2 sind die Torfe mit einem Anteil organischer Bestandteile > 20 % ihrer Trockenmasse als stark organisch zu klassifizieren, die organogenen Schluffe/Tone und Mudden mit ihren organischen Anteilen zwischen 6 % bis 20 % der Trockenmasse als mittel organisch. Die Korndichten der sehr weich angetroffenen sandigen Schluffmudden ergaben Werte von 2,36 t/m³ und 2,53 t/m³.

Tabelle 9 Laborergebnisse organische/organogene Böden

		Min.	Max.
Wassergehalt w	[%]	37,7	566,3
Anteil organischer Bestandteile Vgl	[%]	3,4	83,6
Durchlässigkeit k	[m/s]	$1{,}9x10^{-9}$	$6{,}6x10^{-8}$

Im Mittel beträgt der organische Anteil bei den Torfen V_{GI}= 62,3 % und bei den Mudden V_{GI} = 8,95 %.

5.4 Klassifizierung/ Baugrundmodell

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wird ein Baugrundmodell erstellt. Dabei werden Böden mit annähernd gleichen bodenphysikalischen und bodenmechanischen Eigenschaften in Schichten zusammengefasst. Des Weiteren werden den Schichten ausgewählte Klassifizierungen zugeordnet. Die Einteilung der Böden in Homogenbereiche gemäß VOB in der Fassung 2015 erfolgt erst vor der Ausschreibung der Bauleistungen nach Abstimmung mit den jeweiligen Fachplanern und Festlegung der Bauverfahren.

Es werden nur die maßgebenden Bodenarten und Schichteinlagerungen genannt. Tragschichten des Straßenaufbaus, lokale Oberflächenbefestigungen usw. werden hier vernachlässigt. Diese Angaben wurden aber rechts neben den Bohrprofilen (Unterlage 18.5) aufgetragen.

Auffüllung, Schicht A:

Beschreibung	Sand, z.T. schwach schluffig bis stark schluffig, z.T. kiesig, z.T. schwach tonig; Kies, stark sandig, z.T. schwach schluffig; oberflächennah z.T. mit organische Beimengungen; bindige weiche bis steife Einschaltungen in Lagen zwischen Zentimeter bis mehrere Dezimeter Mächtigkeit
Bodengruppe DIN 18196	SE, SU, SU*, ST*, GU, GI
Bodenklasse DIN 18300	3, 4
Lagerung/Konsistenz	locker bis mitteldicht gelagert
Erosionsempfindlichkeit	erosionsempfindlich sind schluffige und enggestufte Sande
Durchlässigkeit DIN 18130-1	durchlässig, SU*/ST* schwach **durchlässig**
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	SE, GI: F1 SU: F2 SU*, ST*: F3
Rammbarkeit, schlagend	leicht bis mittel

Schmelzwassersand/Sand, Schicht S:

Beschreibung	Fein-, Mittel- bis Grobsande mit stark variierenden schluffigen und kiesigen Kornanteilen; in der Regel kein plastisches Verhalten, oberflächennah z.T. mit organische Beimengungen; überwiegend mitteldicht, bereichsweise locker und dicht gelagert
Bodengruppe DIN 18196	SE, SU, in Lagen auch SI/GE/GW/UL/SU*
Bodenklasse DIN 18300	3, 4
Durchlässigkeit DIN 18130-1	Durchlässig; UL/SU* schwach durchlässig
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	F1 (SE, SI, GW, GE), F2 (SU) F3 (UL, SU*)
Rammbarkeit, schlagend	mittel bis schwer

Geschiebemergel / -lehm, Schicht Mg/Lg:

Beschreibung	Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig und Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig; weiche bis halbfeste Konsistenz, meist geringe Plastizität; Mg kalkhaltig, sonst kalkfrei; Mg mit Einschaltungen aus Sand-, Kies-, und Gerölllagen in Zentimeter bis Dezimetermächtigkeit; bei weicher Konsistenz gering tragfähig, sonst tragfähig
Bodengruppe DIN 18196	SU*, ST*, TL, vereinzelt TM
Bodenklasse DIN 18300	4, in Lagen 3/5
Durchlässigkeit DIN 18130-1	schwach durchlässig , über Sandbänderungen durchlässig
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	F3
Rammbarkeit, schlagend	schwer bis sehr schwer, Rammhindernisse durch Geröllegen und Findlinge möglich

Beckenton, Schicht BT:

Beschreibung	Ton, schluffig, sandig, weich bis steif, gering tragfähig bis tragfähig
Bodengruppe DIN 18196	TM, TA
Bodenklasse DIN 18300	4, 5
Durchlässigkeit DIN 18130-1	schwach durchlässig
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	F3
Rammbarkeit, schlagend	mittel bis schwer

Beckenschluff, Schicht BU:

Beschreibung	Schluff, stark feinsandig bis Feinsand, stark schluffig; in Zentimeter bis Dezimetermächtigkeit; keine bis geringe Plastizität
Bodengruppe DIN 18196	UL (SU* und U ohne plastische Eigenschaften)
Lagerung/Konsistenz	4
Erosionsempfindlichkeit	erosionsempfindlich
Durchlässigkeit DIN 18130-1	schwach durchlässig
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	F3
Rammbarkeit, schlagend	mittel bis schwer

Torf/organogene Schluffe/Tone/ Mudde, Schicht H/F:

Beschreibung	Torf, z.T.schluffig, sandig, Mudde, schluffig, sehr weich, nicht tragfähig Schluff/Ton mit organischen Anteilen, weich, sehr gering tragfähig
Bodengruppe DIN 18196	HN, HZ, OT, OU, F
Bodenklasse DIN 18300	3 (HN, HZ, F), 4 (OU), 5 (OT)
Durchlässigkeit DIN 18130-1	schwach durchlässig
Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	F3
Rammbarkeit, schlagend	leicht bis mittel

Die detaillierte Bodenansprache kann den Baugrundprofilen (Unterlage 18.5) entnommen werden. Eine Unterteilung der Schichten in Abhängigkeit von der differierenden Lagerungsdichte bzw. ihrer Festigkeit erfolgt in den Rechenwerttabellen, Berechnungsprofilen (Anhänge) und den Baugrundschnitten (Unterlage 18.5).

5.5 Wasser im Baugrund

Wenn in den Kleinrammbohrungen und Rammkernbohrungen Grundwasser angetroffen wurde, wurden die Koten der Grundwasseranschnitte durch die Bohrmeister bezogen auf die Geländeoberfläche am Ansatzpunkt des Aufschlusses eingemessen und durch die Verfasser links neben den Bohrprofilen (Unterlage 18.5) aufgetragen.

Weitergehende Daten - das Grundwasser betreffend - sind im Hydrogeologischen Gutachten der Baugrund Stralsund GmbH [U 28] niedergeschrieben. Darin sind neben den Bestandsdaten u.a. auch die Bohrwasserstände der Aufschlusskampagne 2014/2015 in hydrogeologischen Längsschnitten verarbeitet worden.

Grundsätzlich kann nach der Auswertung der Grundwassergleichenpläne geschlussfolgert werden, dass beginnend an der Landesgrenze Hamburg/Schleswig-Holstein die Grundwasserdruckfläche (entspannter Grundwasserhorizont) von der Kote NHN +38,5 m mit dem Verlauf der Strecke bis etwa zum Braunen Hirsch bei km 46,000 auf NHN +40,0 m ansteigt. Der Grundwasserflurabstand bezogen auf die geplante Schienenoberkante variiert in diesem Bereich zwischen 3,5 m und knapp 2 m. Im weiteren Verlauf fällt bei annähernd ebenem Gelände die Kote der Grundwasserdruckfläche etwa bis zum km 44,000 (geplante SÜ G5/K3) auf rund NHN +36,0 m ab und der Grundwasserflurabstand steigt hier kontinuierlich auf 6 m an. Bis km 41,500 ist mit dem Anstieg des Gelände bzw. der Strecke auch ein Anstieg der Grundwasserdruckfläche auf NHN +40,0 m zu beobachten. Der Grundwasserflurabstand ist hier relativ gleichbleibend zwischen 5 m und 6 m. Bis zur nördlichen PFA-Grenze ist bei fallender Strecke auch ein Abfall der Grundwasserdruckfläche auf etwa NHN +30 m und damit auch die Zunahme des Grundwasserflurabstandes auf >10 m in [U 28] beschrieben.

Die während der Aufschlusskampagne eingemessenen Grundwasseranschnitte liegen insbesondere bei oberflächennah anstehenden schwach durchlässigen Böden (Geschiebemergel/-lehm, Torf, Mudde) erheblich höher als die Grundwasserdruckfläche. Wo diese Böden als Grundwasserstauer bis nah an den Bahnkörper reichen, muss zu Zeiten mit größeren Niederschlagsmengen mit temporärer Stauwasserbildung gerechnet werden. Dies haben die Aufschlüsse auch so bestätigt. Bei Stauwasserbildung kann nicht permanent sichergestellt werden, dass der Grundwasserspiegel sich dauerhaft unter 1,50 m unter Schienenoberkante einpegelt.

5.6 Grundwasseranalytik

Im Zuge der Feldarbeiten wurden im PFA 3 insgesamt 6 Wasserproben entnommen und auf Betonangriffsgrad und Korrosionswahrscheinlichkeit im akkreditierten Labor der Eurofins Umwelt Ost GmbH untersucht. Die Analyseergebnisse sind in der Tabelle 10 zusammengestellt.

Tabelle 10 Betonangriffsgrad und Korrosionswahrscheinlichkeit von Grundwasserproben

Entnahmestelle	Betonangriffsgrad (DIN 4030-1)	Beurteilung der Wasserprobe (nach DIN 50929, Teil 3)			
		Korrosionswahrscheinlichkeit			
		im Unterwasserbereich		an der Luft/Wasser-Grenze	
		bei Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion	bei Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
B SH 15 km 41,195	n.B.a.	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
B SH 16, km 41,206	n.B.a.	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
B SH 17 km 41,329	n.B.a.	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
B SH 21b km 43,585	n.B.a.	gering	sehr gering	gering	sehr gering
B SH 24 km 46,115	n.B.a.	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
B SH 25 km 46,120	n.B.a.	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering

n.B.a.: nicht Beton angreifend

Die Analyseergebnisse sind in den Unterlagen 18.7.1 und 18.7.2 abgelegt worden. Dafür wurden die Originalprüfberichte verwendet, aus denen aber Seiten mit Proben aus anderen PFA entnommen wurden. Demzufolge ist die Seitennummerierung nicht immer durchgängig.

5.7 Charakteristische Bodenkennwerte

Für die angetroffenen Böden im PFA 3 können für erdstatische Berechnungen die in der Tabelle 11 aufgeführten charakteristischen Werte herangezogen werden. Die Werte sind Erfahrungswerte.

Für erdstatische Berechnungen von Ingenieurbauwerken werden in den Anhängen bauwerksbezogene Kennwerte angegeben. Werden bei der weiteren Planung Bodenkennwerte für lokal anstehende Böden benötigt, die nicht in der Tabelle erfasst sind, oder für lokal begrenzte Bereiche, für die mit den Erfahrungswerten keine wirtschaftlichen Lösungen bemessen werden können, wird um Rücksprache beim Verfasser gebeten.

Tabelle 11 Charakteristische Bodenkennwerte

Schichtmodell				Charakteristische Bodenkennwerte [1]				
				γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
Auffüllung	h, künstlich	unbrauchbar	A	14 - 16	4 - 6	-	-	-
	ohne plast. Eigenschaften	locker	A,lo	17,0	9,0	30,0	0/0	7,5 -15
		mitteldicht	A,md	18,0	10,0	30,0	0/0	15 - 30
	mit plast. Eigenschaften	weich	A,we	17,0	9,0	25,0	5/25	5
		steif	A,st	18,0	10,0	27,5	5/40	10
Sand (Schmelz-wassersand)	ohne plast. Eigenschaften	locker	S,lo	17,0	10,0	30,0	0/0	7,5 -15
		mitteldicht	S,md	17,5	10,5	32,5	0/0	15 - 30
		dicht	S,d	18,0	11,0	35,0	0/0	30 - 50
Geschiebe-lehm	leicht plastisch ST*/TL	breiig	Lg,br	18,0	9,0	22,5	0/10	1 - 2
		weich	Lg,we	19,0	10,0	25,0	5/25	10 - 20
		steif	Lg,st	20,0	10,5	27,5	10/50	15 - 25
		halbfest	Lg,hf	21,0	11,0	27,5	15/100	25 - 35
Geschiebe-mergel	leicht plastisch ST*/TL	breiig	Mg,br	18,0	9,0	25,0	0/10	1 - 2
		weich	Mg,we	19,0	10,0	27,5	5/25	15 - 25
		steif	Mg,st	20,0	10,5	30,0	10/60	20 - 35
		halbfest	Mg,hf	21,0	11,0	30,0	15/120	30 - 60
organog. Böden	V_{gl} < 20 % OH	nicht bindig	O,nb	16,0	8,0	27,5	-	5
		bindig	O,b	17,0	7,0	22,5	-	3
Beckenton	TL/TM	weich	BT,we	18,5	8,5	20,0	5/20	5
		steif	BT,st	19,5	9,5	20,0	10/50	20
Becken-schluff	UL/UM	weich	BU,we	19,0	9,0	27,5	2/10	5
		steif	BU,st	19,5	9,5	27,5	5/25	7,5
Tertiärton	glimmerhaltig TM	weich	TT,we	19,0	9,0	22,5	10/	10
		steif	TT,st	20,0	10,0	25,0	20/	20
		halbfest	TT,hf	21,0	11,0	27,5	20/	30

1) Die Werte sind auf der sicheren Seite liegende Werte und gelten für die Gesamtmaßnahme. Für Bauwerksstandorte werden soweit möglich in den jeweiligen Anhängen standortbezogene Kennwerte angegeben.

6 Geotechnische Kategorien

Die im Zuge der Baumaßnahme zu planenden Verkehrsanlagen und Ingenieurbauwerke sind gemäß EC 7 / DIN EN 1997-1 in jeder Planungsphase in Geotechnische Kategorien (GK) einzustufen und mit Fortschreiten der Planung aufgrund des jeweiligen Erkenntnisstandes zu überprüfen und ggf. anzupassen. Mit der Einstufung werden Mindestanforderungen an Umfang und Qualität von geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und der Bauüberwachung in Abhängigkeit von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrundes festgelegt.

Die **Geotechnische Kategorie GK 1** umfasst Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund. D.h.:

- Es besteht keine Gefährdung durch Geländebruch oder Bewegungen im Baugrund.
- Es liegen vergleichbare örtliche Erfahrungen vor.
- Der Baugrund liegt in waagerechtem oder schwach geneigtem Gelände und kann nach gesicherter örtlicher Erfahrung als tragfähig und setzungsarm beurteilt werden.
- Baugrubensohlen liegen oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. Aushub im Grundwasser ist nach vergleichbarer örtlicher Erfahrung unbedenklich.

Bei diesen Voraussetzungen dürfen Planung und Bemessung nach routinemäßigen Verfahren (i.d.R. ohne rechnerische Nachweise) erfolgen.

In diesem Projekt sind die folgenden Baumaßnahmen in die GK 1 einzustufen:

- Dämme auf tragfähigem Baugrund bis 3 m Höhe,
- Gebäude mit Flächengründung (Einzel- und Streifenfundamente) auf tragfähigem Baugrund (z.B. ESTW-A) gemäß DIN EN 1997-1, Ziffer A 6.10,
- Stützbauwerke bis 2 m Höhe des Geländesprunges ohne höhere Auflasten und
- der Bahnkörper mit seinen Tragschichten auf tragfähigem Unterbau/Untergrund.

Die **Geotechnische Kategorie GK 2** umfasst Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad und die eine ingenieurmäßige Bearbeitung und rechnerische Nachweise der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit erfordern. Sie gilt für konventionelle Gründungen und Bauwerke ohne ungewöhnliches Risiko oder schwierige Baugrund- und Belastungsverhältnisse. D.h.:

- Das Grundwasser bzw. die freie Wasseroberfläche liegt über der Baugrubensohle.
- Grundwasserzutritte bzw. Wasserhaltungen sind mit üblichen Maßnahmen beherrschbar.
- Der Baugrund ist regelmäßig geschichtet.
- Organische und organogene Böden sind gering mächtig und vorbelastet.

Bei diesen Voraussetzungen sollen für die Planung und Bemessung geotechnische Kennwerte für die Nachweise bzw. Berechnungen ausgewiesen werden.

In diesem Projekt sind die folgenden Baumaßnahmen in die GK 2 einzustufen:

- Bauwerke für die ein Nachweis der Sicherheit gegen Aufschwimmen erforderlich ist (z.B. Fußgängertunnel und Rampen bei Grundwasserständen deutlich über der Tunnelsohle, Dichtsohlen in Baugruben ohne Grundwasserabsenkung),
- temporäre Verankerungen (Kurzzeitanker) für z.B. Baugrubensicherungen, Hilfsbrückengründungen,
- auf Druck beanspruchte Pfahlgründungen mit Ermittlung der Widerstände nach Erfahrungswerten gemäß DIN EN 1997-1:2009-09, 7.6.2.3 (z.B. EÜ's, Hilfsbrückengründungen).
- Horizontalbohrungen (z.B. für den Kabeltiefbau),
- Stützbauwerke über 2 m Höhe des Geländesprunges (z.B. Rampen zur SÜ G5/K3).

Die **Geotechnische Kategorie GK 3** umfasst Baumaßnahmen mit hohem Schwierigkeitsgrad, die nicht in die GK 1 bzw. GK 2 zugeordnet werden. Die GK 3 gilt für Baugrund in regelloser Schichtung, für Böden die zum Kriechen oder Fließen neigen, für weiche organische und organogene Böden, die in großer Mächtigkeit anstehen. Gespanntes Grundwasser, das durch Bodenabtrag zu artesischem Grundwasser werden kann, ist auch der GK 3 zuzuordnen.

In diesem Projekt sind nach aktuellem Planungsstand die folgenden Baumaßnahmen in die GK 3 einzustufen:

- Quer zur Pfahlachse belastete Pfähle (z.B. Lärmschutzwände und Sonderbauwerke für LSW).

7 Schlussfolgerungen und Gründungsempfehlungen Erdbauwerke

7.1 Grundsätze

7.1.1 Anforderungen an Schutz- bzw. Tragschichten

Schutzschichten bzw. Tragschichten unter dem Schotter sind gemäß Ril 836 [U 15] bei Neubau- und Ausbaustrecken als Regel vorzusehen. Schutzschichten sind in Abhängigkeit von unter dem Planum anstehenden, für die Aufschüttung gewählten Böden bzw. geplanten Bodenverbesserungsmaßnahmen auf Tragfähigkeit und Frostsicherheit zu bemessen. Nach dem Regelwerk der DB AG dürfen für Schutzschichten güteüberwachte Korngemische nach DBS 918062 und bei mehrlagigen Schutzschichten unter der oberen Lage auch Mineralgemische nach ZTV SoB verwendet werden.

Auf Schutzschichten kann bei Maßnahmen im Bestand nur verzichtet werden, wenn unter dem Schotter den o.g. Schutzschichten gleichwertige Böden/Mineralgemische anstehen und der Verzicht gutachtlich begründet wird.

In den Tabellen 12 und 13 werden die Anforderungen gemäß Ril 836 in Abhängigkeit von der am jeweiligen Abschnitt geltenden Höchst- bzw. zulässigen Geschwindigkeit zusammengestellt.

Sie gelten für den Neubau der Strecke 1249 und auch für Maßnahmen im Bestand der Strecke 1120, wenn die Umbaulänge mehr als 250 Meter beträgt und der Unterbau verstärkt werden muss, weil die angetroffenen Böden bzw. Tragschichten nicht ausreichend tragfähig bzw. nicht die Anforderungen an Tragschichten nach DBS 918062 erfüllen.

Tabelle 12 Anforderungen an den Unterbau/Untergrund Strecke 1249 (Neubau)

	Anforderungen an die Verdichtung	**Anforderungen an den Verformungsmodul**
Einstufung (v = HG V_{zG} für durchgehende Hauptgleise, sonst örtlich zulässige v)	80 km/h < v < 160 km/h	
Abzusichernder Tragbereich [1] (Tiefe u. SO)	2,0 m	
Verdichtung D_{Pr}	97% (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST, OK) 95%, n_A < 12% (GU*, GT*, SU*, ST*, U, T) bis Dammsohle	
Regelwert E_{V2}/E_{vd} [3) 4)] **in MN/m² OK Schutzschicht (OFTS)**		100/45
Regelwerte E_{V2}/E_{vd} Planum Neuschüttungen wie Neubau		45/30
Untergrund/bestehender Unterbau (im Druckbereich bis zur Tiefe des abzusichernden Tragbereiches)[2)]	mindestens steif (Konsistenz I_C > 0,75 für bindige Böden) bzw. mitteldicht (Lagerungsdichte D > 0,3 bei U < 3 bzw. D > 0,45 bei U > 3 für nichtbindige Böden)	

Tabelle 13 Anforderungen an den Unterbau/Untergrund für Gleisen mit max. v = 80 km/h

	Anforderungen an die Verdichtung	**Anforderungen an den Verformungsmodul**
Einstufung (v = HG V_{zG} für durchgehende Hauptgleise, sonst örtlich zulässige v)	v ≤ 80 km/h	
Abzusichernder Tragbereich [1] (Tiefe u. SO)	1,5 m	
Verdichtung D_{Pr} (neu herzustellender Unterbau)	97% (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST, OK) 95%, n_A < 12% (GU*, GT*, SU*, ST*, U, T) bis Dammsohle	
Regelwert E_{V2}/E_{vd} in MN/m² OK Schutzschicht (OFTS)		80/40
Regelwerte E_{V2}/E_{vd} [3) 4)] **Planum Neuschüttungen wie Neubau**		(45/25)
Untergrund/bestehender Unterbau (im Druckbereich bis zur Tiefe des abzusichernden Tragbereiches)[2)]	mindestens weich (mit I_C > 0,6) bzw. locker (mit D > 0,2)	

1) Als abzusichernder Tragbereich ist die gesamte Planumsbreite, unter Berücksichtigung des Druckausbreitungswinkels, anzusetzen. Für die erforderliche Breite des Bodenaustausches im Bestand siehe Ril 836.4103 Abs. 4(7).
2) für Bodengruppen entsprechend ZTVE-StB Tab. 2, kann nach Maßgabe des geotechnischen Gutachters auch abweichend festgelegt werden. Bei Vorhandensein der entsprechenden Lagerungsdichte und/oder

Konsistenz kann von einem für einen gebrauchstauglichen Fahrweg ausreichend tragfähigen Untergrund ausgegangen werden, wenn die Entwässerung gewährleistet ist.

3) Bei Neuschüttungen im Zuge von Verbesserungsmaßnahmen gelten die Regelwerte des Neubaus. Die Richtwerte für die Verbesserung sind für den Druckausbreitungsbereich maßgebend. - Die Regelwerte (Neubau) auf dem Planum sollen erfüllt werden. Die Regelwerte der Verbesserung sollen angestrebt werden, um nach Ril 836.4101A02 eine möglichst dünne Tragschichtdicke zu erreichen. Im Rahmen der geotechnischen Bewertung können ortspezifisch Kontroll- bzw. Prüfwerte neu festgelegt werden, z.B. können die Eingangswerte E_{PI} für die Dickenbestimmung (siehe Ril 836.4105A05) angesetzt werden oder der sich aus der Rückrechnung ergebende E_{PI} für eine vorgesehene Dicke.
4) E_{vd}-Werte gelten für gemischt- und feinkörnige Böden, Werte für grobkörnige Böden sind um jeweils 5 MN/m² zu erhöhen.

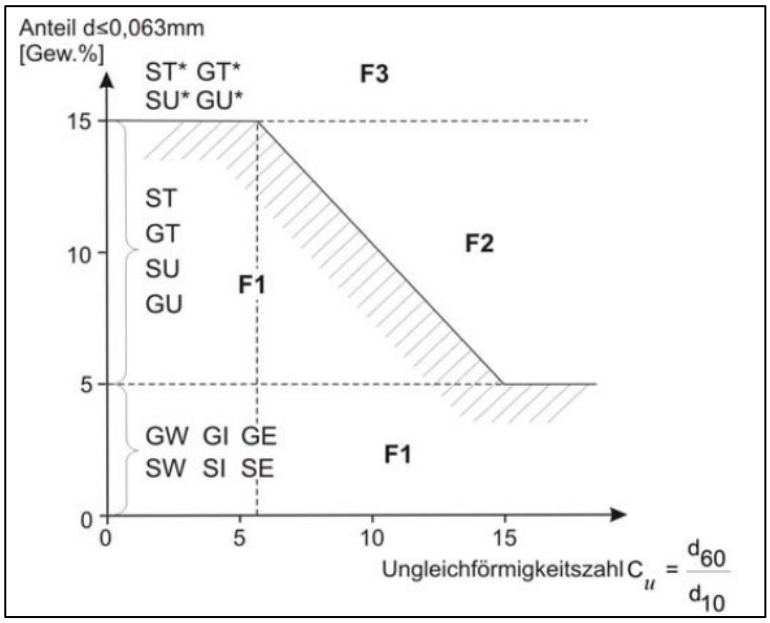
7.1.2 Grundsätze bei der Bemessung auf Frost

Nach der Ril 836.4101A04 liegt die gesamte Baumaßnahme im Frosteinwirkungsgebiet II. Die Dicke des frostsicheren Aufbaus ist neben dem Geschwindigkeitsbereich, mit dem das jeweilige Gleis befahren wird, auch von der Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens unter dem Planum bzw. der geplanten Bodenverbesserungsmaßnahme abhängig.

Die Klassifizierung der Böden in Frostempfindlichkeitsklassen erfolgt gemäß ZTVE-StB 09.

Mit welcher Dicke qualifizierte Bodenverbesserungsmaßnahmen bzw. Bodenverfestigungen auf den frostsicheren Aufbau anzurechnen sind, ist in der Ril 836.4101A02, Hinweise: 4) und 7)ff nachzulesen.

Bild 3 Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 09



Für Gleise im Geschwindigkeitsbereich v > 80 km/h bis 160 km/h ist zur Gewährleistung eines frostsicheren Aufbaus nach Ril 836.4101A02, Tabelle 1, Zeile 1.1.2 bei 30 cm Schotter unter Unterkante Schwelle eine frostsichere mineralische Tragschicht von mindestens d = 35 cm bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2 und von mindestens d = 45 cm bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 erforderlich. Wird frostempfindlicher Boden (F3) unter dem Pla-

num qualifiziert verbessert, dann ist eine Reduktion der mineralischen Tragschicht auf d = 35 cm zulässig.

Bei Gleisen im Geschwindigkeitsbereich v ≤ 80 km/h (ggf. Bahnhofsgleise) sind Tragschichten d = 25 cm bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2 und von mindestens d = 35 cm bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zulässig. Auch hier kann durch qualifizierte Bodenverbesserung die Tragschicht um 10 cm reduziert werden.

7.1.3 Grundsätze bei der Bemessung auf Tragfähigkeit

Bei der Bemessung der Tragschichtdicke sind die Ausgangstragfähigkeiten auf dem Planum und die hydrologischen Bedingungen (nach 836.4101A05 (2)) zu berücksichtigen. Die Ausgangstragfähigkeit darf unter Anwendung der Tabelle Richtgrößen für den Berechnungsmodul (Tabelle 14) festgelegt werden. Maßgeblich für die Ableitung des Berechnungsmoduls ist der Bereich zwischen 70 cm unter SO (Unterkante Regelschotterdicke) bis etwa 1,6 m unter SO zu betrachten. Bis in diese Tiefe beeinflussen die Baugrundverhältnisse das Ergebnis einer Tragfähigkeitsmessung mit Prüfplatte Ø =30 cm unabhängig vom Prüfverfahren. Stehen im Untergrund bzw. im bestehenden Unterbau bis zur Tiefe des abzusichernden Tragbereiches Böden geringerer Konsistenz als steif oder locker gelagerte Böden an bzw. sind dynamisch kritisch zu bewertende Böden im Untergrund gelten besondere Anforderungen. Bei Erfordernis wird darauf in besonderen Kapiteln hingewiesen.

Tabelle 14 Richtgrößen für den Berechnungsmodul E_H

Bodenklassifikation		**Zusatzbedingung Kornanteil d < 0,1 mm**	**Berechnungsmodul E_H in MN/m² beim hydrologischen Fall[1)]**				
			1	**1/2**	**2**	**2/3**	**3**
1	schluffige oder tonige Kiese (GU, GT)	10 bis 20%	60	45	30	25	20
2	schluffige oder tonige Sande (SU, ST)	10 bis 20%	50	35	25	22,5	20
3	stark schluffige oder stark tonige Kiese bzw. Sande (GU*,GT*, SU*, ST*)	20 bis 30 %	40	30	20	17,5	15
4		> 30 %	30	20	15	10	10
5	Schluffe und Tone	leicht plastisch (UL, TL)	25	20	15	10	10
6		mittelplastisch (UM, TM)	25	20	15	12,5	10
7		ausgeprägt plastisch (UA, TA)	20	17,5	15	12,5	10

[1)] Beschreibung der hydrologischen Fälle in Ril 836.4101A05

Für den Neubau der Gleise auf Erdkörpern in Dammlage darf bei mindestens 5% quergeneigtem Planum und bei versickerungsfähigem Unterbau und Untergrund mit ausreichendem Abstand von der Einleitstelle (z.B. Grabensohle) zur Grundwasseroberfläche (permanent mindes-

tens 1 m) der hydrologische Fall 1 angenommen werden. Bei Lage des Planums in Geländegleiche bzw. im Einschnitt kann je nach anstehendem Boden und örtlichen Grundwasserverhältnissen unter der Voraussetzung, dass die Entwässerungsanlagen neu gebaut oder neu profiliert werden, von einem hydrologische Fall 1/2 oder Fall 2 ausgegangen werden. Nur bei versickerungsfähigem Untergrund mit ausreichendem Abstand von der Einleitstelle zur Grundwasseroberfläche darf in Einschnitten bzw. Geländegleiche der hydrologische Fall 1 angenommen werden.

Für den Umbau von Gleisen auf bestehenden Erdkörpern in Dammlage kann bei mind. 5% quergeneigtem Planum, versickerungsfähigem Unterbau und Untergrund und bei ausreichendem Abstand von der Einleitstelle zur Grundwasseroberfläche der hydrologische Fall 1 angenommen werden. Bei Lage des Planums in Geländegleiche bzw. im Einschnitt kann unter der Voraussetzung, dass die Entwässerungsanlagen neu gebaut oder neu profiliert werden, von einem hydrologische Fall 1/2 oder Fall 2 je nach anstehendem Boden und örtlichen Grundwasserverhältnissen ausgegangen werden.

Ist der abgeleitete Bemessungsmodul E_H kleiner als der auf dem Planum geforderte Verformungsmodul E_{v2} = 45 MN/m² bzw. E_{vd} = 30 MN/m² ist unter der PSS eine Übergangsschicht oder eine Bodenverbesserung notwendig. Die Gesamtdicken der Tragschichten ohne Bindemitteleinsatz werden aus dem Diagramm Bild 4 mit dem abgeleiteten Bemessungsmodul E_H, der dem Bemessungswert E_{PL} im Bild 4 entspricht, bestimmt.

Kann mit einem zu geringem Bemessungsmodul E_H bzw. Bemessungswert E_{Pl} im Bild 5 keine Dicke der Schutz- bzw. Tragschicht abgelesen werden, sind die Dicken gutachtlich festzulegen. Dabei können z.B. die langjährig in der Praxis erprobten Erfahrungswerte aus dem Kommentar zur ZTVE (von: Floss) über den Zuwachs an Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der Dicke der Tragschicht und dem Verformungsmodul auf dem Planum herangezogen werden (Bild 5).

Bild 4 Diagramm zur Bestimmung der Dicke d_T von Trag- bzw. Schutzschichten bei Schotteroberbau

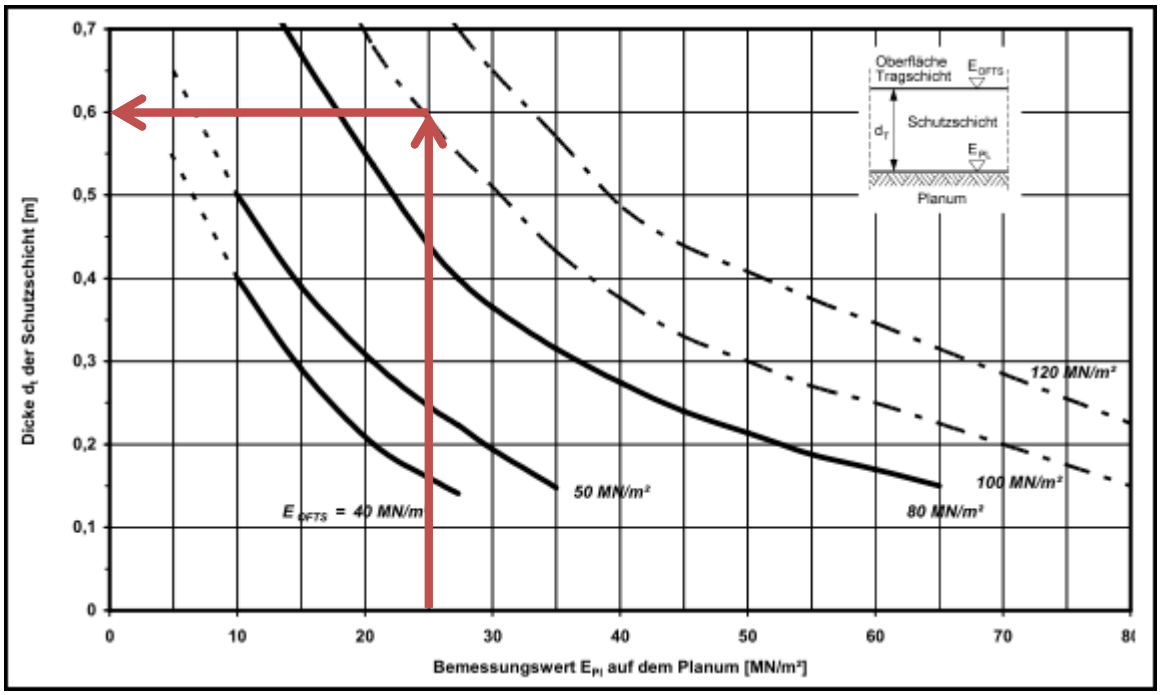
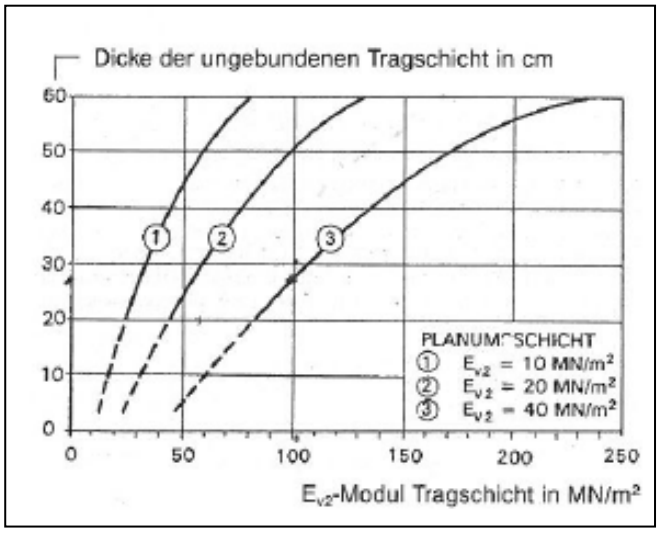


Bild 5 Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der Dicke der Tragschicht und dem Verformungsmodul auf dem Planum



7.1.4 Grundsätze zur Qualitätssicherung

Im Projekt ist unter Neubaugleisen immer eine Tragschicht (früher auch PSS genannt) gemäß DBS 918062 aus Korngemisch (KG) 1 bzw. in Bereichen mit versickerungsfähigem Untergrund und ausreichendem Abstand zur Grundwasseroberfläche aus KG 2 einzubauen. Das gleiche gilt für den Umbau von Gleisen auf bestehenden Erdkörpern, wenn unter dem Schotter keine den Korngemischen nach DBS 918062 gleichwertigen Tragschichten erkundet wurden.

Grundsätzlich sollte eine bemessene Schutzschicht bis max. 35 cm Schichtdicke (im verdichteten Zustand) in einer Lage eingebaut werden. Bei Dicken über 35 cm sind 2 Lagen zu planen, wovon mindestens die obere Lage aus KG nach DBS 918062 bestehen muss und die untere immer aus einem versickerungsfähigen Korngemisch nach ZTV SoB (z.B. Kies- oder Schottertragschicht 0/32 bzw. 0/45) geplant werden kann. Die Verfügbarkeit eines Materials nach ZTV SoB ist in der Regel besser und aus der Sicht der Kosten günstiger als die eines KG 2.

Bei Verwendung von Korngemischen nach DBS 918062 ist in der Regel kein Geokunststoff mit Trenn- und Filterwirkung erforderlich, da bei diesen Korngemischen die Filterstabilität zu den anstehenden Böden gewährleistet ist. Geokunststoffe auf dem Planum sind nur bei anstehenden bindigen Böden und bei 2-lagigem Aufbau der Tragschicht erforderlich, wenn die untere Lage aus einem Material nach ZTV SoB geplant wird.

Für Neubaugleise auf einlagigen Tragschichten sind auf dem Planum und der Oberfläche der Tragschicht der Verformungsmodul (E_{v2} bzw. E_{vd}) und die Dichte (D_{Pr}) nach Tabelle 12 bzw. 13 nachzuweisen.

Bei 2-lagigen Tragschichten sollten in der Planung und Ausschreibung grundsätzlich die Anforderungen bezüglich der Verformungsmodule (E_{v2} bzw. E_{vd}) und der Dichte (D_{Pr}) für das Planum (anstehender, verdichteter oder verbesserter Boden), für die untere und die obere Tragschichtlage entsprechend der Empfehlungen in diesem Geotechnischen Bericht übernommen werden, auch wenn diese von den Regelwerten der Ril 836 abweichen sollten. Nur so kann das Erreichen der Sollwerte auf der Oberfläche Tragschicht gewährleistet werden. Zusätzlicher Bodenaustausch ist in der Bauausführung dann nur noch beim Antreffen „schlechterer“ Böden als bei der Baugrunderkundung angetroffen, möglich. Bei Unterschreitung des Bemessungsmoduls auf dem Planum sind während der Bauausführung zusätzliche Maßnahmen gemeinsam mit der Bauüberwachung unter Beteiligung eines geotechnischen Sachverständigen festzulegen.

Für alle Tragschichtmaterialien ist in der Ausschreibung festzulegen, dass mit einem Vorlauf von mindestens 4 Wochen vor deren Einbau der Bauüberwachung Eignungsuntersuchungen bzw. Prüfzeugnisse der Lieferwerke vorzulegen sind.

7.2 Abschnittbezogene Bemessung der Tragschichten

7.2.1 Vorbemerkungen

Für die Bemessung wird der Untersuchungsraum in Bereiche gegliedert. Neben vergleichbaren Baugrundverhältnissen im Untergrund/Unterbau und der Lage der Oberfläche Tragschicht (OFTS) bezogen auf das angrenzende Gelände werden auch die hydrologischen Verhältnisse beachtet, da sie erheblichen Einfluss auf die Tragfähigkeit des Baugrundes aufweisen können.

In diesem Projekt wird davon ausgegangen, dass im gesamten PFA 3 funktionstüchtige Entwässerungsanlagen hergestellt werden, die über die Bahnkörperbreite möglichst eine permanente Entwässerung des Bereiches bis 1,5 m unter der Schienenoberkante gewährleisten. In Bereichen, wo dies nicht möglich ist, müssen die Tragschichten so geplant werden, dass sie bei temporärem Einstau lagestabil und tragfähig bleiben. Außerdem dürfen gemäß Ril 836.4601 bei Einstau im Bereich bis 1,5 m unter der Schienenoberkante keine witterungsempfindlichen Böden anstehen. Die Geschiebeböden mit den Bodengruppen nach DIN 18196 ST*, SU*, und TL sind als verwitterungsempfindlich zu beurteilen. Da wo sie im Bereich bis 1,5 m unter Schienenoberkante angetroffen werden, sind dann zusätzlich zu den auf Tragfähigkeit bemessenen Tragschichten bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich.

Bezogen auf die Lage der OFTS (OK Tragschicht) werden die Bereiche in Dämme und Einschnitte und Geländegleichlage unterschieden unabhängig davon, ob es sich um Verbreiterungen vorhandener Dämme bzw. Einschnitte handelt. Die Lage des Planums ergibt sich aus der geplanten Gradiente abzüglich der Dicke des Oberbau (Schiene+Schwelle+Schotter+Tragschicht ≈ 20 cm + 20 cm + 30 cm + 35 cm = 105 cm unter Schienenoberkante). Liegt der Randweg des Bahnkörpers über dem Geländeniveau ist von einer Dammlage auszugehen. Liegt der Randweg unter der Geländeoberfläche, handelt es sich um einen Einschnitt. Bahngräben bleiben unberücksichtigt.

Die Ergebnisse der Tragschichtbemessung sind für die Gleise der Strecken 1249 und 1120 diesem Bericht als Anhänge 1 bis 21 beigefügt. Die in den Anhängen für die Strecke 1249 angegebene Stationierung bezieht sich auf die Bestandsstrecke 1120.

In den einzelnen Abschnitten wurden die Böden mit ähnlichen Eigenschaften bezüglich Tragfähigkeit, Frostempfindlichkeit und der vorgenannten Bemerkungen zusammengefasst.

Werden unter den Tragschichten An- oder Neuschüttungen (Dämme) erforderlich, sind dafür gut verdichtbare Kiessandgemische der Bodengruppen GU, GW, GE, GI und SW zu verwenden. Weitere Ausführungen dazu können im Kapitel 7.3.2 nachgelesen werden.

7.2.2 Abschnitt km 47,029 bis km 46,550, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Die neuen Gleise werden westlich der Bestandsstrecke im Abstand von ca. 12,0 m neu gebaut, wobei der bestehende Bahngraben fachgerecht verfüllt werden muss. Großräumig befindet sich die Trasse im geländegleichen Niveau und nur lokal in einem Anschnittsbereich. Ein Durchlass befindet sich in km 46,667. Die Auswertung der Aufschlussergebnisse ergab, dass sich nach Abtrag des Mutterbodens in Höhe Planum (ca. 1,05 m unter SO) vorwiegend nichtbindige Auf-

füllungen teils mit Ziegel und Schotter [SE], [SU] sowie anstehende nichtbindige Sande (SE), (SU) befinden. Die nichtbindigen Auffüllungen und anstehenden enggestuften Sande weisen eine relativ gute Ausgangstragfähigkeit auf. Das Wasser wurde im Niveau von ≥ 1,10 m unter SO angetroffen (s. Unterlage 18.5.1).

Baugrundtechnisch kann den o.g. Böden für die Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Verfasser ein Berechnungsmodul von E_H = 20 MN/m² zugeordnet werden.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss eine intensive Nachverdichtung des Planums mit schwerem Gerät nah am optimalen Wassergehalt ausgeführt werden, wobei der Wassergehalt auf der Baustelle überprüft und ggf. durch Wässern des Planums angepasst werden muss. Die Mindesttiefe der Verdichtung muss 50 cm betragen. Alternativ kann auch Grobschlag eingearbeitet werden.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenverbesserung gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 1 nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = -- cm
Aushubsohle	entfällt		

7.2.3 Abschnitt km 46,550 bis km 46,070, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Die neue Trasse verläuft anfangs im Einschnitt und geht ab ca. km 46,200 in geländegleiche Lage über. Der Baugrund in diesem Abschnitt ist einerseits durch weiche bindige Böden und andererseits durch organische Böden in Form von Torfen gekennzeichnet. Von km 46,550 bis km 46,350 sind schluffige, tonige Sande (SU*), (ST*) sowie leichtplastische Tone (TL) im Planum zu erwarten. Der Bereich mit den Torfen (HN, HZ) im tieferen Untergrund erstreckt sich von km 46, 350 bis km 46.070. Der Torf reicht von ca. 1,60 m bis ca. 4,20m unter SO hinab und weist eine Stärke zwischen 1,0 m und 3,0 m auf. Hier wird als Untergrundverbesserungsmaßnahme eine Fahrwegtiefgründung vorgeschlagen. Die vorgenannten bindigen Böden werden als nicht tragfähig eingeschätzt. Das Wasser wurde im Niveau von ≥ 1,10 m unter SO festgestellt (s. Unterlage 18.5.1 und 18.5.2).

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum in dem Bereich von km 46,550 –km 46,350 nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder Tragschichtmaterial nach ZTV-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden.

Für die PSS soll das Korngemisch KG 1 verwendet werden. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 2 nachgelesen werden.

Zusammenfassung der Anforderungen (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung) für die Planung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.4 Abschnitt km 46,070 bis km 45,200, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Für den neuen Trassenverlauf ist hauptsächlich eine Einschnittsverbreiterung erforderlich. Zu Beginn verläuft die Trasse kurz im Anschnitt und sie endet nach dem Einschnitt im geländegleichen Niveau. Das zukünftige Planum (1,05 m u. SO) wird sich im weichen bis steifen Geschiebelehm bzw. -mergelkomplex befinden. Der Geschiebelehm/-mergel setzt sich aus schluffigen bis stark schluffigen, schwach tonigen bis tonigen Sanden mit geringen Kiesanteilen (ST*, TL, SU*) und feinsandigen, tonigen Schluffen (TL) zusammen. Die Konsistenz ist vorwiegend als weich lokal bis steif einzustufen. In den Geschiebemergelkomplex sind unregelmäßig wasserführende Sandlinsen eingelagert, die in der Böschung zu Wasseraustritten führen können (s. BS SH 317). Wasser wurde im Niveau von ≥ 0,80 m unter SO eingemessen. In Abhängigkeit von der Höhenlage der neuen Schienenoberkante (Gradiente) sind während der Bauausführung und im Endzustand entwässerungstechnische Maßnahmen zwingend einzuplanen, um aus der Böschung austretendes Schichtenwasser gezielt abführen zu können (siehe Baugrundlängsschnitte, Unterlagen 18.5.2 und 18.5.3).

Baugrundtechnisch kann den o.g. Böden für die Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Verfasser ein Berechnungsmodul von E_H = 10 MN/m² zugeord-

net werden. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird z.B. ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s und einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder eine Tragschichtmaterial nach ZTV-SoB – StB-04 empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht erreicht werden. Für die PSS wird ein Korngemisch KG 1 empfohlen. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 3 nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.5 Abschnitt km 45,200 bis km 44,500, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Die neuen Gleise verlaufen bis zum BÜ Gäringshorst in km 44,962 in geländegleicher Lage und danach schließt sich zum Ende des Abschnittes ein Anschnitt an. Ab Beginn des Abschnittes bis zum Bahnübergang befindet sich ein Bahnseitengraben, der stark zugewachsen und wasserführend ist. Die Aufschlussergebnisse zeigten, dass nach dem Abtrag des Oberbodens und Bewuchses vorwiegend nichtbindige, enggestufte Sande (SE), teils schwach schluffige Sande (SU) und geschüttete nichtbindige Sande [SE] im Planum zu erwarten sind. Das Wasser wurde in der Tiefe ≥ 1,50m erkundet und die durchteuften Böden können bis in die Tiefe von ca. 4,0 m unter SO als wasserdurchlässige Böden beschrieben werden (s. Unterlagen 18.5.3 bis 18.5. 4). Der Bahngraben ist nach dem Aushub der weichen Böden fachgerecht zu verfüllen.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss eine intensive Nachverdichtung des Planums mit schwerem Gerät nah am optimalen Wassergehalt ausgeführt werden, wobei der Wassergehalt auf der Baustelle überprüft und ggf. durch Wässern des Planums angepasst werden muss. Die Mindesttiefe der Verdichtung muss 50 cm betragen. Alternativ kann auch Grobschlag eingearbeitet werden.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenverbesserung gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 4

nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = -- cm
Aushubsohle	entfällt		

7.2.6 Abschnitt km 44,500 bis km 43,800, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Die neue Trasse befindet sich nördlich der Bestandstrecke und verläuft in Dammlage, wobei eine Dammverbreiterung erforderlich ist. Neben dem bestehenden Damm befindet sich ein bereichsweise wassergefüllter Bahnseitengraben. Nach Abtrag des Oberbodens und Bewuchses stehen einerseits im Bereich von km 44,500 bis km 44,050 nichtbindige Sande und andererseits von km 44,050 bis km 43,800 Torfe und Mudde teils oberflächennah im Untergrund an. Die nichtbindigen Böden gehören bautechnisch in die Bodengruppen SU, SE, [SU]. Sie weisen eine gute Ausgangstragfähigkeit auf und sind gut versickerungsfähig. Im Bereich der Torfe und Mudde wird als Untergrundertüchtigungsmaßnahme eine Fahrwegtiefgründung empfohlen. Das Wasser befindet sich im Niveau ≥ 2,50 m unter SO. Es wird empfohlen die Aushubsohle / Dammaufstandsfläche ohne Nachweis nach zu verdichten.

Die erforderliche Dicke der PSS beträgt 35 cm. Mit der empfohlenen PSS wird die Frostsicherheit und Tragfähigkeit gewährleistet. Als Korngemisch für die PSS wird das Korngemisch KG2 bei Verwendung von nichtbindigen Dammschüttmaterialien (siehe Kap. 7.3.2) empfohlen. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 5 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = -- cm
Aushubsohle	entfällt		

7.2.7 Abschnitt km 43,800 bis km 42,850, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook

Großräumig befindet sich die Trasse bis km 43,600 in Dammlage. Danach folgt ein Übergang in geländegleiches Niveau bis km 43,300. Das Gleis verläuft weiter bis zum Abschnittsende in einem Einschnitt. Das Gleis befindet sich in diesem Abschnitt größtenteils neben dem Bestandsbahnkörper. Nach Abtrag des Mutterbodens und des Bewuchses sowie Rückbau der Gleisanlagen werden sich im zukünftigen Planum (1,05 m u. SO) hauptsächlich schwach kiesige Sande ohne oder mit geringem Schluffanteil (SE, SU) lokal SU* zeigen. Diese Böden setzen sich bis in größere Tiefen fort (s. Unterlagen 18.5.5 – 18.5.7). Sie sind als gut tragfähig und versickerungsfähig einzuschätzen. Das Wasser wurde in der Tiefe ≥ 3,80 m u. SO erkundet.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss eine intensive Nachverdichtung des Planums mit schwerem Gerät nah am optimalen Wassergehalt ausgeführt werden, wobei der Wassergehalt auf der Baustelle überprüft und ggf. durch Wässern des Planums angepasst werden muss. Die Mindesttiefe der Verdichtung muss 50 cm betragen. Alternativ kann auch Grobschlag eingearbeitet werden.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenverbesserung gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 6 nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = -- cm
Aushubsohle	entfällt		

7.2.8 Abschnitt km 43,800 bis km 42,850, Strecke 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Das Gleis verläuft anfangs im geländegleichen Niveau. Es bindet ca. in km 43,700 in die Bestandsgleise ein und verläuft weiter im Bestandsbahnkörper. Die Erkundungsergebnisse zeigen, dass nach Rückbau der Gleisanlagen im zukünftigen Planumsniveau vorwiegend nichtbindige gewachsene Sande (SU, SE) und nichtbindige Auffüllungen [SU, SE] erkundet worden sind. Nur örtlich wurden bindige Sande (SU*) bzw. Geschiebelehm (SU*, ST*) angetroffen (s. Sch SH 61, BS SH 249 und BS SH 228). Die nichtbindigen Sande setzen sich bis in größere Tiefen fort und sind als tragfähig und versickerungsfähig einzuschätzen. Lokal aufgeweichte,

bindige Sande sind gegen geeignete Materialien auszutauschen. Das Wasser wurde in einer Tiefe von ≥ 2,90 m unter OK Schiene eingemessen (s. Unterlagen 18.5.5 bis 18.5.7).

Maßgebend für die Bemessung der Tragfähigkeit und Frostsicherheit sind die beschriebenen Böden. Unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen kann diesen Böden ein Bemessungsmodul von E_H = 20 - 22,5 MN/m² zugeordnet werden. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss eine intensive Nachverdichtung des Planums mit schwerem Gerät nah am optimalen Wassergehalt ausgeführt werden, wobei der Wassergehalt auf der Baustelle überprüft und ggf. durch Wässern des Planums angepasst werden muss. Die Mindesttiefe der Verdichtung muss 50 cm betragen. Alternativ kann auch Grobschlag eingearbeitet werden.

Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) wird der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht erreicht. Für die PSS ist das Korngemisch KG 2 zu verwenden. Die angegebenen Dicken für PSS und Nachverdichtung gewährleisten die Tragfähigkeit und Frostsicherheit und. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 7 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung):

	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = -- cm
	entfällt		

7.2.9 Abschnitt km 42,850 bis km 42,600, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Großräumig befindet sich die Trasse teils im geländegleichen Niveau und teils im Einschnitt, wobei die Gleise im Bestandsbahnkörper verlaufen. Nach Rückbau der Gleisanlagen werden im Niveau des neuen Planums (1,05 m u. SO) einerseits schluffige, schwach kiesige Sande, teils schwach tonig, teils ohne Plastizität (SU*) und andererseits schwach schluffige Sande (SU) erwartet. Maßgebend für diesen Bereich sind die bindigen Sande, die als bedingt tragfähig und gering durchlässig einzuschätzen sind. Unterhalb der bindigen Sande folgen wiederum nichtbindige Sande, die bis zur erkundeten Tiefe von etwa 8,0 m unter SO nachgewiesen wurden. Das Wasser wurde im Niveau von ≥4,0 m unter SO festgestellt (s. Unterlage 18.5.7). Baugrundtechnisch kann den schluffigen Sanden für die Bemessung unter Berücksichtigung

unserer Erfahrungen ein Bemessungsmodul von E_H = 17,5 MN/m² zugeordnet werden.
Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 30 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder Tragschichtmaterial gemäß ZTV SoB-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht (OFTS) erreicht bzw. nachgewiesen werden. Für die PSS wird das Korngemisch KG 1 empfohlen. Die angegebenen Dicken für PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit.

Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 8 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 30 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 17,5/17,5 MN/m²		

7.2.10 Abschnitt km 42,600 bis km 42,400, Strecke 1249, Gleise Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

In diesem Abschnitt erfolgte keine Bemessung des Tragschichtsystems, da die neuen Gleise in der Trasse der vorhandenen Gleise der Strecke 1120 verlaufen.

7.2.11 Abschnitt km 42,400 bis km 42,150, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Die neuen Gleisen verlaufen auf dem Bestandsbahnkörper, teils in den bestehenden Gleisen und teils neben den Bestandsgleisen. Nach Rückbau der Gleisanlagen werden sich im zukünftigen Planumsniveau (1,05 m u. SO) maßgeblich schluffige bis stark schluffige, schwach kiesige Sande in weicher bis steifer Konsistenz zeigen (SU*, ST*, TL). Sie reichen zwischen 1,90 m und 4,80 m unter SO hinab und sind schwer wasserdurchlässig. Ihre Tragfähigkeit ist als bedingt geeignet einzuschätzen, d.h. es sind bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich. Unterhalb dieser bindigen Sande folgen nichtbindige Fein- und Mittelsande mit stark variierenden Kiesan-

teilen (SE). Das Wasser wurde im Niveau ≥ 4,80 m unter SO angetroffen(s. Unterlagen 18.5.8 und 18.5.9).

Unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen wird den o.g. bindigen Böden ein Bemessungsmodul von E_H = 10 MN/m² zugeordnet. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder Tragschichtmaterial nach ZTV-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 9 nachgelesen werden.

Zusammenfassung der Anforderungen (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung) für die Planung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.12 Abschnitt km 42,150 bis km 41,350, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Die Trasse verläuft großräumig im Einschnitt, wobei für die neuen Gleise eine Einschnittsverbreiterung erforderlich ist. In Auswertung der Aufschlussergebnisse befinden sich nach Abtrag des Bewuchses und Mutterboden in Höhe des zukünftigen Planums (ca. 1,05 m unter SO) vorwiegend schluffige, schwach tonige bis tonige, schwach kiesige Sande sowie stark sandige Schluffe, die geologisch als Geschiebelehm bzw. –mergel zu bezeichnen sind. Die Konsistenz schwankt von steif bis weich. Bautechnisch werden diese Böden in die Bodengruppen TL, ST*, SU* eingestuft. Lokal wurden nichtbindige Sande (SE) und schluffige Sande ohne Plastizität (SU*) aufgeschlossen. Stauwasser wurde im Niveau von 1,10 m unter SO angetroffen siehe BS SH 195, wobei das Grundwasser sich jedoch in den tieferen Sandschichten befindet. Es wurde hier in einer Tiefe von ≥ 3,0 m unter SO angetroffen (s. Unterlagen 18.5.9 und 18.5.10). Aufgrund von unregelmäßig eingelagerten Sandschichten in dem o.g. Geschiebemergelkomplex kann es bei der Einschnittsverbreiterung zu plötzlichen Wasseraustritten im Böschungsbe-

reich kommen. Es sind daher entwässerungstechnische und erdbautechnische Maßnahmen vorzusehen.

Für die Bemessung der Tragfähigkeit wird unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen diesen Böden ein Bemessungsmodul von E_H = 10 MN/m² zugeordnet. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS soll das Korngemisch KG 1 verwendet werden. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 10 nachgelesen werden. Zusammenfassung der Anforderungen (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch) für die Planung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.13 Abschnitt km 41,350 bis km 41,150, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Großräumig verläuft die Trasse in Dammlage und das neue Gleis wird nördlich der Bestandsstrecke gebaut. In diesem Abschnitt befinden sich die EÜ Bahntrasse (km 41,330), die EÜ Aue (km 41,242) und die EÜ Ostring (km 41,201). Nach Beseitigung des Bewuchses und Freimachung der Dammkrone werden sich im zukünftigen Planum bindige Sande (SU*, ST*) und lokal nichtbindige Auffüllungen (SU, GU) zeigen. Die o.g. bindigen Sande gelten als bedingt tragfähig und gering wasserdurchlässig. Es sind tragfähigkeitserhöhende Maßnahmen notwendig.Das Grundwasser befindet sich ≥ 9,0 m unter SO (s. Unterlagen 18.5.10 und 18.5.11).
Baugrundtechnisch kann den o.g. Böden für die Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen ein Berechnungsmodul von E_H = 15 MN/m² zugeordnet werden. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 35 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s und einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % emp-

fohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OF Tragschicht erreicht werden. Für die PSS wird ein Korngemisch KG 1 empfohlen.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 11 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 35 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 15/15 MN/m²		

7.2.14 Abschnitt km 41,150 bis km 40,260, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Nach den Eisenbahnüberführungen streicht die Dammlage aus und die Trassenführung geht bis etwa km 40,920 in geländegleiches Niveau über. Danach verläuft das Gleis in Einschnittslage weiter, wobei eine Einschnittsverbreiterung hergestellt werden muss. Der Einschnitt reicht noch weit über das o.g. Abschnittsende hinaus. Die Aufschlüsse zeigen, dass im zukünftigen Planum (-1,05 m u. SO) maßgeblich bindige Böden in vorwiegend weicher, örtlich steif bis halbfester Konsistenz und nur lokal Sande mit und ohne schluffigen Beimengungen (SE, SU) zu erwarten sind. Die maßgebenden bindigen Böden bestehen aus Geschiebelehm bzw.-mergel. Der Geschiebelehm/-mergel setzt sich aus schluffigen, schwach tonigen bis tonigen Sanden mit stark variierenden Kiesanteilen zusammen (ST*, TL, SU*) und ist in seiner Konsistenz als vorwiegend weich einzustufen. Wasser wurde im Bereich von km 40,900 – km 40,500 in der Tiefe von 1,40 m bis 2,70 m unter Bohransatzpunkt ≈ OK Einschnittsböschung angetroffen. Dies entspricht einer Kote zwischen 0,50 m und 1,70 m unter geplanter Schienenoberkante in diesem Bereich. Im übrigen Einschnittsbereich wurde das Wasser ≥ 3,0m unter geplanter SO festgestellt. In Abhängigkeit von der Höhenlage der neuen Schienenoberkante (Gradiente) sind während der Bauausführung und im Endzustand entwässerungstechnische Maßnahmen der neuen Böschungen zwingend einzuplanen, um aus der Böschung austretendes Schichtenwasser gezielt abführen zu können (s. Unterlagen 18.5.11 und 18.5.12).

Baugrundtechnisch kann diesen Böden für die Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen ein Bemessungsmodul von E_H = 10 MN/m² zugeordnet werden. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum erreichen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm ausgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder gleichwertiges Material empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS soll das Korngemisch KG 1 verwendet werden. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 12 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.15 Abschnitt km 40,260 bis km 39,200, Strecke 1249, Gleis Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook

Großräumig setzt sich der Einschnitt bis etwa km 39,580 fort. Danach verläuft das neue Gleis weiter nördlich der Bestandsstrecke im geländegleichen Niveau und in km 39,350 bindet das Gleis wieder in den Bestandsbahnkörper ein. Nach Abtrag des Bewuchses und Rückbau der Gleisanlagen werden maßgeblich bindige Böden in steifer Konsistenz zu erwarten sein. Nur vereinzelt wurden weiche bindige Böden aufgeschlossen. Geologisch werden die bindigen Böden als Geschiebelehm/ bzw.-mergel bezeichnet. In dem Geschiebemergelkomplex befinden sich wasserführende Sandlinsen und er wurde bis in die erkundete Endtiefe von 9,0 m unter SO nachgewiesen (s. Unterlagen 18.5.12 und 18.5.13). Bautechnisch werden die aufgeschlossenen Böden nach DIN 18196 in die Bodengruppen TL (leichtplastische Tone) und ST*, SU* (stark schluffige und stark tonige Sande) eingeordnet. Sie sind als bedingt tragfähig und wasserundurchlässig bzw. gering durchlässig einzuschätzen. Das Wasser wurde bis auf zwei Ausnahmen in der Tiefe von ≥ 1,40 m unter SO angetroffen. Die Ausnahmen bilden der Bereich von km 39,885 und km 39,825, wo Schichtwasser in Höhe OK Schiene festgestellt wurde. Es sind vor allem in diesem Bereich Schichtwasseraustritte möglich, denen durch bautechnische Maßnahmen während der Bauzeit und danach entgegen gewirkt werden muss.

Maßgebend für die Bemessung der Tragfähigkeit und Frostsicherheit sind die beschriebenen bindigen Böden. Unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen kann diesen Böden ein Bemessungsmodul von $E_H \geq 15$ MN/m² zugeordnet werden. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum erreichen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 35 cm ausgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS soll das Korngemisch KG 1 verwendet werden. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 13 nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.16 Abschnitt km 40,260 bis km 39,200, Strecke 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

Großräumig befindet sich die Trasse im Einschnitt und im geländegleichen Niveau, wobei das neue Gleis im vorhandenen Bestandsbahnkörper verläuft (s. Unterlagen 18.3.16 und 18.3.17). Die Baugrundverhältnisse sind mit denen im Kapitel 7.2.15 vergleichbar, auch hier bildet der Geschiebelehm bzw. –mergelkomplex den maßgebenden Bauraum. Aufgrund des Bestandsbahnkörpers und der Bestandsgleise wurden hier in diesem Bereich noch „alte Schutzschichtreste“[GU, SU, SI] sichtbar und die bindigen Böden (TL, ST*) wurden nicht in steifer sondern in weicher Konsistenz aufgeschlossen. Das Wasser wurde in einer Tiefe von ≥ 1,0 m unter SO eingemessen.

Baugrundtechnisch kann den o.g. Böden für die Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen nur ein Bemessungsmodul von E_H = 10 MN/m² zugeordnet werden.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum erreichen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm ausgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der

erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS soll das Korngemisch KG 1 verwendet werden. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 14 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.17 Abschnitt km 39,200 bis km 38,750, Strecke 1249, Gleise Ahrensburg-Gartenholz - Hamburg-Hasselbrook und Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz

In diesem Abschnitt erfolgte keine Bemessung des Tragschichtsystems, da die neuen Gleise in der Trasse der bestehenden Gleise der Strecke 1120 verlaufen.

7.2.18 Abstellanlage Ahrensburg-Gartenholz, Gleise 1-4

Die Abstellanlage Ahrensburg - Gartenholz ist nördlich der Bestandsstrecke 1120 auf freier Ackerfläche mit 4 Gleisen geplant und sie erstreckt sich von ca. km 39,500 bis km 39,000. Nach Abtrag des Oberbodens werden bindige Böden in Form von Geschiebelehm bzw. –mergel in vorwiegend weicher – steifer Konsistenz erwartet. Der Geschiebehm/-mergel setzt sich aus sandigen bis stark sandigen Schluffen und Tonen, teils aus schluffigen, schwach tonigen, schwach kiesigen Sanden zusammen und gehört gemäß DIN 18196 in die Bodengruppen (TM, TL, ST*,SU*). Das Wasser wurde im Niveau von ≥ 1,30 m unter SO angetroffen. Die erkundeten Böden sind nur bedingt tragfähig und quasi wasserundurchlässig (s. Unterlage 18.5.18).

Baugrundtechnisch kann diesen Böden für die Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen ein Bemessungsmodul von E_H = 15 MN/m² zugeordnet werden. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum erreichen zu können müssen tragfähigkeitserhöhend Maßnahmen für den Bereich von km 39,510 bis 39,220 ausgeführt werden. In Abhängigkeit von der Gradiente erfolgt für die Herstellung des neuen Bahnkörpers einerseits eine flache Dammschüttung von km 39,920 – km 38,970 und anderer-

seits von km 39,510 – km 39,220 ein Bodenaustausch von 25 cm und der Einbau eines Geokunststoffes als Bewehrungselement mit Trenn- und Filterfunktion (Combigrid).

Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder gleichwertiges Material empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von $d_{min} = 25$ cm kann der Verformungsmodul $E_{v2} = 80$ MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS soll das Korngemisch KG 1 verwendet werden. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 15 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 80/40 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/25 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 25 cm + GK*
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 15/15 MN/m²		

* Geokunststoff

7.2.19 Abschnitt km 47,029 bis km 44,100, Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf

In diesem Abschnitt werden keine Maßnahmen an der bestehenden Trasse durchgeführt. Eine Tragschichtbemessung ist somit nicht erforderlich.

7.2.20 Abschnitt km 44,100 bis km 43,750, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf

Großräumig befindet sich die Trasse in Dammlage. Die neuen Gleise verlaufen anfangs noch in den Bestandsgleisen und schwenken ab km 43,950 in südlicher Richtung aus den Bestandsgleisen heraus und verlaufen weiter parallel zu den Bestandsgleisen (s. Unterlage 18.3.4). Im zukünftigen Planum (ca. 1,05 m unter SO) sind aufgefüllte, schwach kiesige bis kiesige, teils schwach schluffige Sande [SE], [SU] und anstehende enggestufte Sande (SE)zu erwarten. Lokal wurden auch bindige Sande festgestellt (s. BS SH 282). Der Dammaufbau ist sehr inhomogen und im tieferen Untergrund (6.60 m u. SO) wurde unterhalb des Dammes eine 1,0 m starke Torfschicht (HZ, HN) aufgeschlossen, die jedoch aufgrund der Überdeckungsmächtigkeit als

relativ unkritisch eingeschätzt werden kann. Außerhalb des Dammbereiches steht der Torf bereits relativ oberflächennah an, d.h. zwischen 0,70 m und 1,10 m u. OK Gelände (s. Unterlagen 18.5.19 und 18.5.20). Das Wasser wurde im Niveau von ca. ≥ 3,80 m unter SO festgestellt.

Baugrundtechnisch kann den o.g. Böden für die Bemessung unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Verfasser ein Bemessungsmodul von E_H = 20 MN/m² zugeordnet werden.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss eine intensive Nachverdichtung des Planums mit schwerem Gerät nah am optimalen Wassergehalt ausgeführt werden, wobei der Wassergehalt auf der Baustelle überprüft und ggf. durch Wässern des Planums angepasst werden muss. Die Mindesttiefe der Verdichtung muss 50 cm betragen. Alternativ kann auch Grobschlag eingearbeitet werden.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenverbesserung gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 16 nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = -- cm
Aushubsohle	entfällt		

7.2.21 Abschnitt km 43,750 bis km 43,500, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf

Die Trasse verläuft mit einer seitlichen Verschiebung weiter auf dem Bestandsbahnkörper. Es wird die Station Ahrensburg-West umgebaut und die PÜ Moorwanderweg (km 43,580) gequert. Nach Rückbau der Gleisanlagen werden im Niveau des zukünftigen Planums (1,05 m u. SO) vorwiegend bindige Sande und Geschiebelehm freigelegt. Lokal sind auch enggestufte Sand zu erwarten (SE), s. BS SH 259 und Sch SH 60). Die bindigen Böden wurden in weicher Konsistenz erkundet. Unterhalb der bindigen Böden folgen wasserdurchlässige Sande bis zu einer erkundeten Tiefe von etwa 7,0 m unter SO. Das Wasser wurde in den Aufschlüssen im Niveau von ≥ 3,60 m unter SO eingemessen (s. Unterlage 18.5.20).

Den untersuchten Böden kann für die Bemessung des Tragschichtsystems unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen ein Bemessungsmodul von E_H = 10 MN/m² zugeordnet werden. Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu

können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 (Ausgabe 2007) oder ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % (F1) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von $d_{min} = 35$ cm (Neubau) kann der Verformungsmodul $E_{v2} = 100$ MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS wird das Korngemisch KG 1 empfohlen.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 17 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.22 Abschnitt km 43,500 bis km 42,980, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf

Die Trasse verläuft ab km43,300 im Einschnitt. Im Niveau des zukünftigen Planums zeigten sich Fein- und Mittelsande mit einer engen Kornstufung (SE), die eine relativ gute Ausgangstragfähigkeit aufweisen. Diese Sande setzen sich bis in Tiefen zwischen 3,0 m und 8,0 m unter SO fort (s. Unterlagen 18.5.21 und 18.5.22). Lokal begrenzt wurden bindige Sande (SU*) angetroffen (s. BS SH 238). Das Wasser wurde bei 3,90 m unter SO festgestellt.

Baugrundtechnisch kann den nichtbindigen Sanden (enggestuft) für die Bemessung auf Tragfähigkeit ein Bemessungsmodul von $E_H = 20$ MN/m² zugeordnet werden.

Um die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} = 45$ MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss eine intensive Nachverdichtung des Planums mit schwerem Gerät nah am optimalen Wassergehalt ausgeführt werden, wobei der Wassergehalt auf der Baustelle überprüft und ggf. durch Wässern des Planums angepasst werden muss. Die Mindesttiefe der Verdichtung muss 50 cm betragen.

Durch den anschließenden Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS ist das Korngemisch KG 2 einzusetzen.

Die empfohlenen Dicke der PSS und die ausgewiesenen erdbautechnischen Maßnahmen gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 18 nachgelesen werden.

Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw.-verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 30 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = -- cm
Aushubsohle	entfällt		

7.2.23 Abschnitt km 42,980 bis km 42,600, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf

Die Trasse verläuft bis kurz vor die bestehende Station Ahrensburg im Einschnitt. Der Bereich Station Ahrensburg wird nicht umgebaut (etwa km 42,600 bis km 42,400). Nach Freilegung des zukünftigen Planums werden sich vorwiegend schluffige bis stark schluffige Sande (SU*), schluffige, schwach tonige Sande (SU*, ST*, TL) und lokal, schluffige, schwach kiesige Sande ohne Plastizität (SU*) zeigen. Die Konsistenz der bindigen Böden ist weich. Und sie sind als nicht tragfähig und gering wasserdurchlässig einzuschätzen. Das Wasser wurde in einer Tiefe von etwa ≥ 3,30 m unter geplanter SO eingemessen und kann für die Tragschichtbemessung vernachlässigt werden. Auf eine Schwachstelle im Bereich von km 42,600 -42,625, wo organisch durchsetzter Boden (Mubo) laut Bohrmeisteransprache in weichem bis breiigen Zustand erkundet worden ist, muss hingewiesen werden. Diese Schichten sind grundsätzlich auszuheben und auszutauschen (s. Sch SH 48a, BS SH 218, Unterlage 18.5.22).

Baugrundtechnisch kann diesen Böden für die Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Verfasser ein Bemessungsmodul von E_H = 10 MN/m² zugeordnet werden.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum erreichen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm ausgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder

frostsicheres Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden. Für die PSS soll das Korngemisch KG 1 verwendet werden. Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit.

Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 19 nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.24 Abschnitt km 42,600 bis km 42,400 Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf

Es handelt sich in diesem Abschnitt um den Bahnhof Ahrensburg, wo bis auf den Bahnsteigneubau keine bautechnischen Maßnahmen durchgeführt werden.

7.2.25 Abschnitt km 42,400 bis km 41,800, Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf

Die Gleise verlaufen nach der Station Ahrensburg großräumig im Einschnitt und es werden zwei neue Weichenverbindungen eingebaut. Nach Rückbau der „alten“ Gleisanlagen sind im planmäßigem Aushubniveau (ca. 1,05 m unter SO) bindige Böden in weicher bis steifer Konsistenz zu erwarten. Diese Böden werden gemäß DIN 18196 in die Bodengruppen ST* (stark tonige Sande), TL (leichtplastische Tone) und SU* (stark schluffige Sande) eingestuft. Sie sind in ihrer weichen Konsistenz nicht tragfähig und als quasi wasserundurchlässig einzuschätzen. Die bindigen Sande und sandigen Tone werden geologisch als Geschiebelehm bzw.-mergel bezeichnet. Lokal wurden Reste von Schutzschichten [SI, GI] aufgeschlossen (s. Sch SH 42) und bindige Sande ohne Plastizität. Der Geschiebelehm/-mergel wurde bis ca. 5,50 m unter SO nachgewiesen und weist teilweise eingelagerte Sandlinsen, die wasserführend sein können auf. Das Wasser wurde im Niveau von ≥ 4,60 m unter SO festgestellt (s. Unterlagen 18.5.23 und 18.5.24).

Baugrundtechnisch kann den o.g. Böden für die Bemessung unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Verfasser ein Bemessungsmodul von E_H = 10 - 12,5 MN/m² zugeordnet werden.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial kann ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063}$ < 5 % oder ein tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 (Ausgabe 2007) verwendet werden. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht erreicht bzw. nachgewiesen werden. Für die PSS wird das Korngemisch KG 1 empfohlen. Die angegebenen Dicken für PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit.

Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 20 nachgelesen werden. Anforderungen für die Planung (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaus-tausch bzw. -verbesserung):

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.26 Abschnitt km 41,800 bis km 40,550, Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf

In diesem Abschnitt werden keine tiefgreifenden bautechnische Maßnahmen an der bestehenden Trasse durchgeführt. Eine Tragschichtbemessung ist somit nicht erforderlich.

7.2.27 Abschnitt km 40,550 bis km 39,150 Strecke 1120, Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf

Die Gleise verlaufen großräumig bis km 40,100 im Einschnitt und danach im geländegleichen Niveau. Die neue Trasse ist in südlicher Richtung versetzt und verläuft parallel zur Bestandsstrecke bis sie in km 39,150 wieder in die Bestandsstrecke einbindet. Nach Rückbau der Bestandsgleise werden im Niveau des zukünftigen Planums (1,05 m unter SO) bindige Sande (SU*, ST) und sandige Schluffe (TL) in Form von Geschiebelehm/-mergel freigelegt. Dies bedeutet, es stehen im Planum nichttragfähige, wasserundurchlässige, bindige Böden in weicher Konsistenz an. Der Geschiebelehm/-mergel reicht bis mindestens > 3,0m unter SO hinab und

es sind wasserführende Sandlinsen festgestellt wurden (s. Unterlagen 18.5 25 und 18.5.26). Das Wasser trat mehrfach als Stauwasser auf dem Geschiebelehm im Niveau von ≥ 0,70 m unter SO auf (s. BS SH 146, BS SH 142). Es sind erhöhte erdbautechnische und entwässerungstechnische Maßnahmen während der Baumaßnahmen vorzusehen.

Um die geforderte Tragfähigkeit von E_{v2} = 45 MN/m² auf der Oberfläche Planum nachweisen zu können, muss ein Bodenaustausch mit d = 40 cm durchgeführt werden. Als Bodenaustauschmaterial wird ein Kiessandgemisch mit $k_f > 10^{-4}$ m/s mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % oder Tragschichtmaterial nach ZTV-StB 04 (Ausgabe 2007) empfohlen. Durch den Einbau der erforderlichen PSS von d_{min} = 35 cm (Neubau) kann der Verformungsmodul E_{v2} = 100 MN/m² auf der OK Tragschicht nachgewiesen werden.

Die empfohlenen Dicken PSS und Bodenaustausch gewährleisten die Frostsicherheit und Tragfähigkeit. Alle Ergebnisse der Bemessung und deren Grundlagen können im Anhang 21 nachgelesen werden.

Zusammenfassung der Anforderungen (Verformungsmodul, Proctordichte, Schichtdicke für Bodenaustausch bzw. -verbesserung) für die Planung:

OK Tragschicht	E_{v2}/E_{vd} = 100/45 MN/m²	D_{Pr} = 1,00 [-]	d = 35 cm
OK (verbessertes) Planum	E_{v2}/E_{vd} = 45/30 MN/m²	D_{Pr} = 0,97 [-]	d = 40 cm
Aushubsohle	E_{v2}/E_{vd} = 10/10 MN/m²		

7.2.28 Abschnitt km 39,150 bis km 38,750, Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf - Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf

In diesem Abschnitt werden keine tiefgreifenden bautechnischen Maßnahmen an der bestehenden Trasse durchgeführt. Eine Tragschichtbemessung ist somit nicht erforderlich.

7.3 Empfehlungen für die Herstellung der Erdbauwerke

7.3.1 Baugrundverbesserungen

Stehen im Untergrund der Dämme bzw. Einschnitte nicht konsolidierte weiche, organische oder organogene Böden (z.B. Torfe, Mudden), weiche bindige Böden (I_c < 0,75) bzw. andere wenig bis nicht tragfähig oder unbrauchbar beurteilte Böden an (z.B. künstliche Auffüllungen, Oberboden, Torf) sind Baugrundverbesserungen einzuplanen.

Für die Baugrundverbesserung ist der Austausch nicht- bis geringtragfähiger Böden gegen gut verdichtbare Sand- oder Kiessandgemische oder Tragschichtmaterial nach ZTV-StB 04 (Ausgabe 2007) meist im Schutz von Verbaumaßnahmen grundsätzlich möglich. Statt im Schutze eines Verbaus kann der Bodenaustausch alternativ auch mit Hilfe eines Seitenschildgerätes (Bild 6) vorgenommen werden.

Bild 6 Bodenaustausch im Schutze eines Seitenschildgerätes (Quelle: Strabag)

Das Bodenaustauschmaterial sollte so gewählt werden, dass auf der Oberkante Bodenaustausch die Forderung E_{v2} = 45 MN/m² und $k_f \geq 10^{-4}$ m/s erfüllt wird.

Zur Reduzierung von Massentransporten können aus geotechnischer Sicht statt Bodenaustausch auch solche Verfahren zur Anwendung kommen, bei denen durch Einarbeiten von hydraulischen Bindemitteln oder durch Zugabe von scherfesten Materialien mit z.B. Schleusenrüttlern die Untergründe tragfähig hergestellt werden können.

Für die Baugrundverbesserung locker gelagerter Sande unter Verkehrswegen, die bis zu einer Geschwindigkeit v = 160 km/h befahren werden sollen, ist meist die tiefenwirksame Verdichtung mit schweren Walzenzügen auf der Dammaufstandsfläche bzw. auf der Aushubsohle ausreichend.

Oberflächennah anstehende weiche bindigen Böden lassen sich i.d.R. durch Zugabe von hydraulischen Bindemitteln verbessern (Kalk, Zement, Mischbinder), die mit speziellen Fräsen bis zu einer max. Tiefe von 50 cm direkt am Einbauort eingearbeitet werden (Mixed in Place Verfahren = MIP). Bei größeren Mächtigkeiten weicher bindiger Böden kann MIP auch lagenweise angewendet werden. Dazu wird der Boden bis auf Erfordernis abgetragen, die untere Lage

durch MIP verbessert und verdichtet. Darauf wird der unbehandelte Aushubboden in einer Lage d = 30 cm – 50 cm wieder eingebaut; diese Lage im MIP-Verfahren verbessert und verdichtet. Das Ganze wird so oft wiederholt, bis der Sollhorizont erreicht wird. Die Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln ist nur dort alternativ zum Bodenaustausch technisch umsetzbar, wo Niederschlagswasser nicht versickert werden soll.

Unter Berücksichtigung des aktuellen Planungsstandes sind die empfohlenen Maßnahmen zur Baugrundverbesserung als Ergebnis der gleis- und abschnittsbezogenen Bemessung in der Tabelle 15 zusammengestellt.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Baugrundverbesserung in Abhängigkeit von der Baugrundbeschaffenheit unterhalb des Planums können sinngemäß auch für die Planung von Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen angewendet werden. Da die Wahl der Verfahren zur Bodenverbesserung u.a. von den hydrologischen Randbedingungen (Entwässerungsanlagen), der Sicherheit des Bahnbetriebes, den Kosten und der Bauzeit aber auch von den betrieblichen Baufreiheiten (Sperrpausen) abhängig sind, muss bis zu deren Klärung im Planungsprozess eine enge Abstimmung zwischen den Fachplanern und Gutachtern erfolgen.

Tabelle 15 Zusammenstellung der Maßnahmen zur Baugrundverbesserung

Stationen (bezogen auf Strecke 1120)	**Baugrundbeschaffenheit** (maßgeblicher Boden)	**Bautechnische Maßnahmen**
Strecke 1249, Gleise, Hamburg-Hasselbrook – Ahrensburg-Gartenholz und Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook		
km 47,029- km 46,550	nichtbindige Auffüllungen und nichtbindige Böden	Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle, ggf. Einbringung von Grobschlag, Verfüllung Bahngraben, s. Anhang 1
km 46,500 – km 46,070	teils bindige Böden, teils Torf	40 cm Bodenaustausch km 46,550 bis km 46,350, Fahrwegtiefgründung von km 46,350 bis km 46,070, s. Anhang 2
km 46,070 – km 45,200	bindige Böden	40 cm Bodenaustausch, s. Anhang 3
km 45,200 – km 44,500	nichtbindige Auffüllungen und nichtbindige Böden	Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle, ggf. Einbringung von Grobschlag. s. Anhang 4
km 44,500 – km 43,800	bindige Böden und nichtbindige Böden, Torf und Mudde	Intensive Nachverdichtung der Dammaufstandsfläche, Verfüllung Bahngraben, Fahrwegtiefgründung km 44,050 bis km 43,800, s. Anhang 5
Str. 1249, Gleis Ahrensburg Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook		
km 43,800 – km 42,850	nichtbindige Böden	Intensive Nachverdichtung der Dammaufstandsfläche und Aushubsohle, s. Anhang 6
Str. 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook – Ahrensburg Gartenholz		
km 43,800 – km 42,850	nichtbindige Auffüllungen und nichtbindige Böden	Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle, s. Anhang 7

Fortsetzung Tabelle 15		
Stationen (bezogen auf Strecke 1120)	**Baugrundbeschaffenheit** (maßgeblicher Boden)	**Bautechnische Maßnahmen**
Strecke 1249, Gleise, Hamburg-Hasselbrook – Ahrensburg-Gartenholz und Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook		
km 42,850 – km 42,600	bindige Böden und nichtbindige Böden	30 cm Bodenaustausch, s. Anhang 8
km 42,400 – km 42,150	bindige Böden, bindige Auffüllungen,	40 cm Bodenaustausch, s. Anhang 9
km 42,150– km 41,350	bindige Auffüllungen, bindige Böden	40 cm Bodenaustausch, Böschungsentwässerung, s. Anhang 10
km 41,350 – km 41,150	nichtbindige Auffüllungen und bindige Böden	Intensive Nachverdichtung der Dammaufstandsfläche, 35 cm Bodenaustausch, s. Anhang 11
km 41,150 – km 40,260	bindige Böden	40 cm Bodenaustausch s. Anhang 12
Str. 1249, Gleis Ahrensburg Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook		
km 40,260 – km 39,200	bindige Böden	35 cm Bodenaustausch, s. Anhang 13
Str. 1249, Gleis Hamburg-Hasselbrook – Ahrensburg Gartenholz		
km 40,260 – km 39,200	bindige Böden	40 cm Bodenaustausch, s. Anhang 14
Abstellanlage Ahrensburg- Gartenholz, Gleise 1-4		
km 39,500 – km 39,000	bindige Böden	25cm Bodenaustausch und Geokunststoff als Bewehrungselement von km 39,220 – km 38,970, s. Anhang 15
Strecke 1120, Gleise Hamburg Hbf – Lübeck Hbf und Lübeck Hbf - Hamburg Hbf, Gleis 5		
km 44,100 – km 43,750	nichtbindige Auffüllungen und nichtbindige Böden	Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle, s. Anhang 16
km 43,750 – km 43,500	bindige Böden	40 cm Bodenaustausch, s. Anhang 17
km 43,500 – km 42,980	nichtbindige Böden	Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle, ggf. Einbringung von Grobschlag s. Anhang 18
km 42,980 – km 42,600	bindige Böden	40 cm Bodenaustausch, s. Anhang 19
km 42,400 – km 41,800	bindige Böden	40 cm Bodenaustausch, s. Anhang 20
km 40,550 – km 39,150	bindige Böden	40 cm Bodenaustausch, erhöhte erdbautechnische Maßnahmen infolge Stauwasser, s. Anhang 21

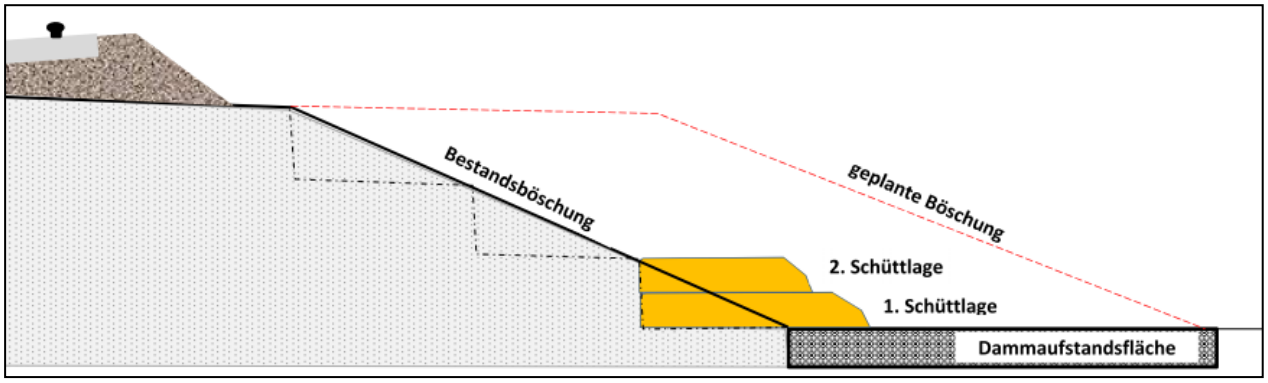
7.3.2 Dammverbreiterungen

Vor Herstellung der Dammverbreiterungen müssen die Böschungen und die Dammaufstandsflächen bis auf die Oberfläche vollständig vom Bewuchs beräumt werden. Baumwurzeln in Böschungen von Verkehrsanlagen sind nicht zu Roden sondern nur mit z.B. Kegelfräsen zu beseitigen. Damit wird sichergestellt, dass unkalkulierbare Auflockerungen des Bestandsdammes verhindert werden. Anschließend ist der Oberboden unter Berücksichtigung der Standsicherheit in der Regel in kurzen Abschnitten abzutragen. Eine vollständige Beräumung von belasteten

Böschungen darf in der Regel nur vorgenommen werden, wenn dieser Bauzustand rechnerisch nachgewiesen wird.

Dammaufstandsflächen müssen für den Baustellenverkehr zum Beispiel durch den Bau von Baustraßen tragfähig hergestellt werden. Anschließend sind von der Dammaufstandsfläche aus bei nicht gesperrten Gleisen nur die erste Stufe der Verzahnung bis in den Bestand hinein herzustellen (Bild 7). Die Höhe der Stufen soll etwa 60 cm hoch sein (entspricht 2 Einbaulagen). Ohne Sperrung des Gleises darf die jeweilige Stufe der Verzahnung in Längsrichtung nur auf kurzen Abschnitten hergestellt werden. Zur Gewährleistung der Standsicherheit muss unmittelbar nach dem Abtrag der ersten Stufe der Auftrag des Dammschüttmaterials mindestens über die alte Böschungsgeometrie hinaus und so breit erfolgen, dass ein Verdichtungsgerät (Platte oder Grabenwalze) zum Einsatz kommen kann. Die Schüttung bis zur vollen Breite des geplanten Dammes kann dann ohne Beeinflussung der Standsicherheit des Bestandsdammes und ohne weitere Sicherungsmaßnahmen hergestellt werden. Auf der Gründungssohle erfolgt der Einbau geeigneter Böden in Lagen d ≤ 30 cm bis zur Unterkante der oberen Tragschichten.

Bild 7 Systemskizze Dammanschüttung ohne durchgehende Sperrung des Gleises



Nur bei Vollsperrung des Gleises ist die Beräumung der Böschung und Herstellung mehrerer Stufen möglich. Dann sollten die Stufen auch weiter in den Bestand eingreifen, denn je weiter die Stufen in den Bestand eingreifen, umso geringer werden die Mitnahmesetzungen des Bestandsbauwerkes infolge Überschüttung und die Setzungen des Neubaugleises ausfallen.

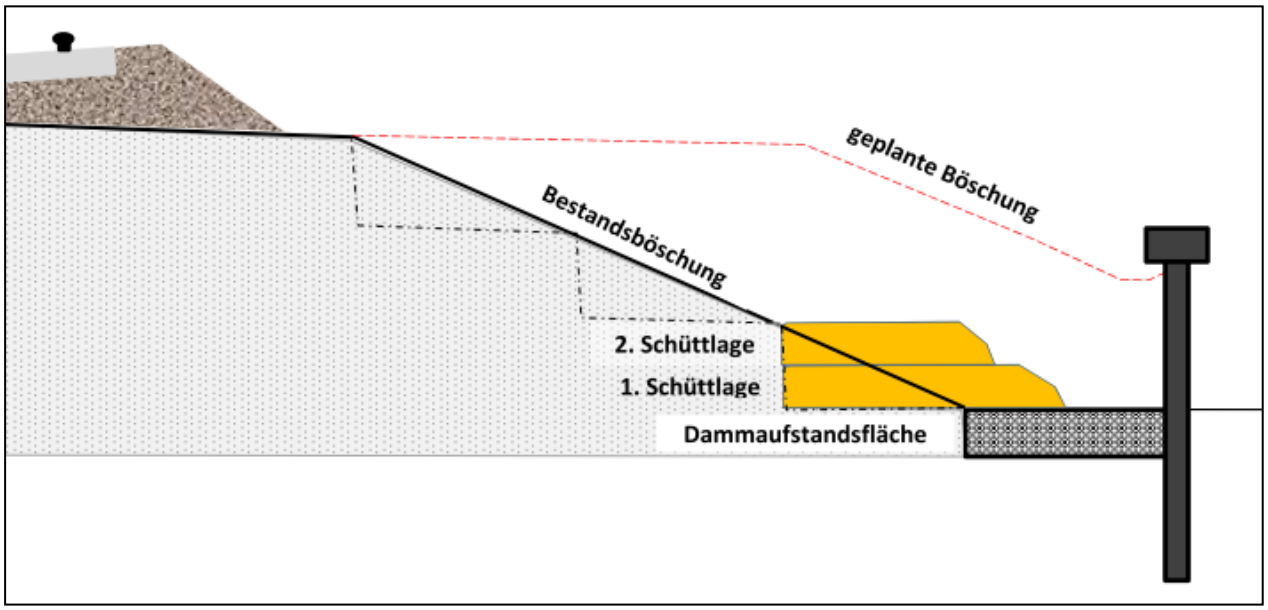
Sollten in den Bestandsdämmen auf größeren Längen gemischtkörnige bzw. feinkörnige Böden dominieren, muss für das Anschüttmaterial eine größere Wasserdurchlässigkeit gewählt werden, als das vorhanden Dammmaterial besitzt. Andernfalls kommt es innerhalb des Dammes ggf. zu Tragfähigkeitsschäden infolge temporärer Durchfeuchtung. Für Dammverbreiterungen empfehlen wir deshalb als Dammbaustoff bis zur Kote Planum Sand bzw. Kiessandgemische der Bodengruppen SI, SW, GE, GI, GW oder SU, GU mit einem Feinkornanteil $d_{0,06} \leq 10\%$ einzuplanen. Die Dichte- und Tragfähigkeitsanforderungen sind in den Tabellen 12 und 13 zusammengestellt. Bei Verwendung dieser Materialien ist die geforderte Tragfähigkeit

(E_{v2} = 45 MN/m²) auf dem Planum erfahrungsgemäß sicher zu erreichen. Bei Verwendung von bindigen Böden sind etwa 50 cm unter Planum die vorgenannten Kiessandgemische zu verwenden.

Dammböschungen sind kurzzeitig nach der Profilierung mit Oberboden anzudecken und zu begrünen. Andernfalls sind die Böschungen in Abhängigkeit von der Erosionsempfindlichkeit des Dammbaumaterials temporär vor Erosion zu schützen. Auf eine Verzahnung des Oberbodens mit der Dammschüttung ist zu achten.

Um den Grunderwerb zu minimieren, können die Erdkörper durch Stützwände begrenzt werden. Neben Spundwänden, sind aus technischen oder optischen Gründen auch Winkelstützwände, Gabionenwände oder Bewerte-Erde-Konstruktionen über Teilhöhen oder bis zur gesamten Höhe des Dammes planbar (Bild 8).

Bild 8 Systemskizze Dammanschüttung mit Stützwand



Die Abfolge der Schüttung bleibt gegenüber der Erdbauvariante unverändert.

7.3.3 Einschnittsverbreiterungen

Müssen für den Neubau der Strecke 1249 oder für die Verlegung der Bestandsgleise Einschnitte verbreitert werden, sind die Regelneigungen der Böschungen in Abhängigkeit von den anstehenden Böden einzuhalten (siehe Kapitel 7.3.5). Steilere Böschungen können in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten oberhalb des Einschnittes (z.B. Bebauung, Verkehr) nur geplant werden, wenn die erforderlichen Standsicherheiten nachgewiesen werden.

Ist die technisch wirtschaftlichste Variante – Einschnittsverbreiterung mit Erdbaumaschinen – z.B. wegen der dichten Bebauung oder wegen der daraus resultierenden Geländeinanspruch-

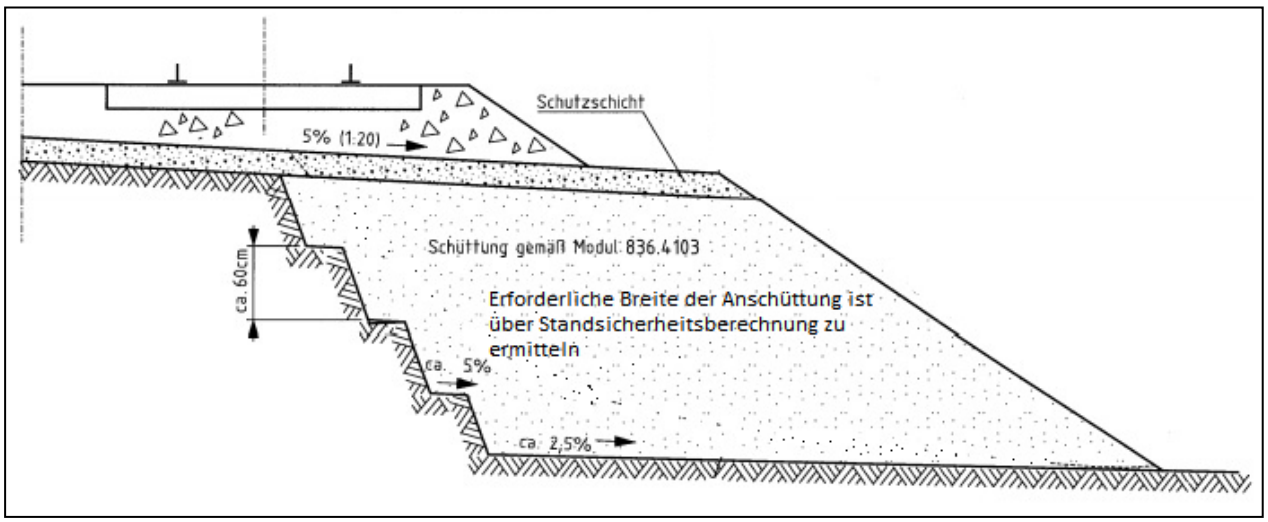
nahme nicht durchgängig planbar, kann durch Einbau von Stützelementen (z.B. Spundwände, Bohrpfahlwände, Gabionen) der Grunderwerb minimiert werden. Bei der Wahl der Stützkonstruktion sollte aber berücksichtigt werden, dass im Bauzustand ggf. für Baugruben eine temporäre Geländeinanspruchnahme erforderlich wird. Für die Stützkonstruktionen sind die Standsicherheiten für den Bau- und Endzustand rechnerisch nachzuweisen (beachte Kapitel 7.3.5).

Einschnittsböschungen sind zur Vermeidung von Erosionsschäden kurzzeitig nach der Profilierung mit Oberboden anzudecken und zu begrünen. Andernfalls sind die Böschungen in Abhängigkeit von der Erosionsempfindlichkeit des anstehenden Bodens mit verrottbaren Erosionsschutzmatten temporär zu schützen. Auf eine Verzahnung des Oberbodens mit dem anstehenden Boden ist zu achten.

7.3.4 Verschwenkungsbereiche

Im Zuge des Projektes müssen häufig Gleise aus der alten Lage im Bestand in eine neue Lage bzw. auf einem neuen Erdkörper verschwenkt werden. In diesen Verschwenkungsbereichen reicht es in der Regel nicht aus, die Standsicherheit von den mit Neigungen von 1:1,5 geplanten Dammböschungen nur mit böschungsnaher Verzahnung bzw. Anschüttung zu gewährleisten, auch nicht bei Verwendung von Kiessand der Bodengruppen GW, GI. Der Eingriff in den Bestand hinein muss erfahrungsgemäß von der Außenkante des Erdbauwerks im Endzustand oft bis zur künftigen Gleisachse reichen (Bild 9). Da der Eingriff in den Bestand abhängig von den Bodenarten und Eigenschaften des Dammmaterials variiert, kann eine Optimierung nur über Standsicherheitsberechnungen erfolgen.

Bild 9 Anschüttung von Erdbauwerken in Verschwenkungsbereichen von Gleisen



Um ungleichmäßige Setzungen der Gleise in Querrichtung (Querneigung) zu vermeiden, sollte im gesamten Lastabtragungsbereich unter der Schwelle bis etwa 1,5 m unter Schienenoberkante der gleiche Boden wie im Anschüttungsbereich eingebaut werden. Vor der Überschüttung

muss die Abtragssohle mit mittelschweren Verdichtungsgeräten nachverdichtet werden, um so den geotechnisch abzusichernden Bereich von 2,0 m unter Schienenoberkante zu verbessern.

7.3.5 Nachweise der Standsicherheit und der Verformungen für Erdbauwerke

Alle Erdbauwerke sind standsicher herzustellen. Bei Dammschüttungen müssen rechnerische Nachweise der Gesamtstandsicherheit und der Standsicherheit der Böschungsoberfläche geführt werden, wenn:
- die Bodenart abhängigen Regelneigungen steiler als nach Tabelle 16 geplant werden und
- der Untergrund bis in relevante Tiefe unter der Aufstandsfläche nicht ausreichend tragfähig ist oder Weichschichten im Untergrund verbleiben sollen.

Für neu zu erstellende Einschnittsböschungen in Lockergestein bis 12 m Höhe dürfen die rechnerischen Nachweise entfallen, wenn:
- der anstehende Boden mindestens mitteldichte Lagerung oder mindestens steife Konsistenz besitzt und
- die Regelböschungsneigung nach Tabelle 16 nicht überschritten ist bzw. nicht steiler geplant wird,
- auf die Einschnittsböschung kein Wasserdruck und keine Verkehrslasten wirken,
- die Geländeoberfläche oberhalb der Böschung eben ist und
- der Untergrund bis in relevante Tiefe unter der Einschnittssohle keine Weichschichten aufweist.

Sollen, um z. B. Grunderwerb zu minimieren, übersteilte Böschungen bzw. Stützkonstruktionen in Böschungen geplant werden, sind diese der GK 2 zuzuordnen. Dafür sind rechnerische Nachweise erforderlich. Werden oberhalb der Stützkonstruktionen Böschungen bis zur Oberkante der Erdbauwerke geplant, dürfen für die Böschungen Nachweise entfallen, wenn die o.g. Ausführungen für Dämme bzw. Einschnitte sinngemäß eingehalten werden.

Nachweise zur Begrenzung der Verformungen für Erdbauwerke dürfen gemäß Ril 836.3001 Abs. 3 (3) entfallen, wenn die konstruktiven Anforderungen zur Ausbildung des Unterbaus nach Modul 836.4101 in diesem Projekt eingehalten werden und der Unterbau nach den Regelungen dieses Moduls als ausreichend tragfähig nachgewiesen ist.

Tabelle 16 Regelneigungen für Dämme und Einschnitte in Lockergesteinsböschungen an Eisenbahnstrecken (aus [U 15])

Bodenart		Gruppen-symbol nach DIN 18196	Böschungs-höhe	Regel-neigung
grobkörnige Bodenarten	weit gestufte und intermittierend gestufte Kiese	GW, GI	0 m - 12 m	1:1,5
	eng gestufte Kiese, intermittierend gestufte und weit gestufte Sande	GE, SW, SI	0 m - 12 m	1:1,7
	Eng gestufte Sande	SE	0 m - 12 m	1:2,0
gemischtkörnige und feinkörnige Bodenarten	Schluffige/tonige und stark schluffige/tonige Kiese	GU, GU*, GT, GT*	0 m - 6 m 6 m - 9 m 9 m - 12 m	1:1,6 1:1,8 1:2,0
	Schluffige/tonige und stark schluffige/tonige Sande	SU, SU*, ST, ST*		
	leicht, plastische Schluffe oder Tone (nur Einschnitt)	UL, TL,		

Mit den Empfehlungen für Bodenaustausch oder Bodenverbesserungen, wie sie in der Tabelle 15 im Kapitel 7.3.1 zusammengestellt wurden, werden insbesondere für den Neubau der Strecke 1249 die Forderungen bezüglich der Dichte nichtbindiger bzw. der Konsistenz bindiger Böden über die Tiefe des abzusichernden Bereiches von 2 m unter der Schienenoberkante (Tabelle 12) nicht vollständig eingehalten. Bei Planung der empfohlenen Maßnahmen bleibt ein Tiefenbereich zwischen 55 cm bis 75 cm unbehandelt. Wird die Aushubsohle mit schwerem Gerät verdichtet, kann bei nichtbindigen Böden eine regelkonforme Lagerungsdichte bis 2 m unter Schienenoberkante erreicht werden. Bei bindigen, weichen Böden im Untergrund, sollte auf die Verdichtung der Aushubsohle verzichtet werde, da durch das Befahren mit Baufahrzeugen erfahrungsgemäß eine temporäre Verschlechterung zu erwarten ist. Aus wirtschaftlichen Gründen sollte bei weichem Geschiebelehm/-mergel auf die Einhaltung der Anforderungen des abzusichernden Bereiches verzichtet werden. Andernfalls muss mit einer größeren Flächeninanspuchnahme für tiefere Böschungen oder mit höheren Kosten für tiefere bauzeitliche Verbaumaßnahmen gerechnet werden. Beim Verzicht der geotechnischen Absicherung sind gegenüber einer Verbesserung bis 2 m unter Schienenoberkante zusätzliche Setzungen in der Größenordnung von 2-3 cm zu erwarten. Da diese Setzungen gleichmäßig über längere Abschnitte auftreten, sind sie für den Betrieb als verträglich zu beurteilen. Ferner werden die innerhalb eines Instandsetzungszyklusses von 6 bis 10 Jahren hinnehmbaren längenbezogenen Setzungsdifferenzen nach Ril 836.3001, Bild 1 nicht überschritten.

Um die Standsicherheit der Erdbauwerke bei den vorhandenen Untergrundverhältnissen überhaupt bewerten zu können, wird empfohlen, im Zuge der weiteren Planung Standsicherheitsberechnungen mit repräsentativen Böden im Untergrund und mit variablen Böschungsneigungen durchzuführen, um anhand der Ergebnisse das Erfordernis von Untergrundverbesserungsmaßnahmen ggf. in Verbindung mit Zusatzmaßnahmen in den Erdbauwerken (z.B. Geogitterbewehrung, Bodenverfestigung mit hydraulischen Bindemitteln) bzw. Böschungsstabilisierungen abzuleiten.

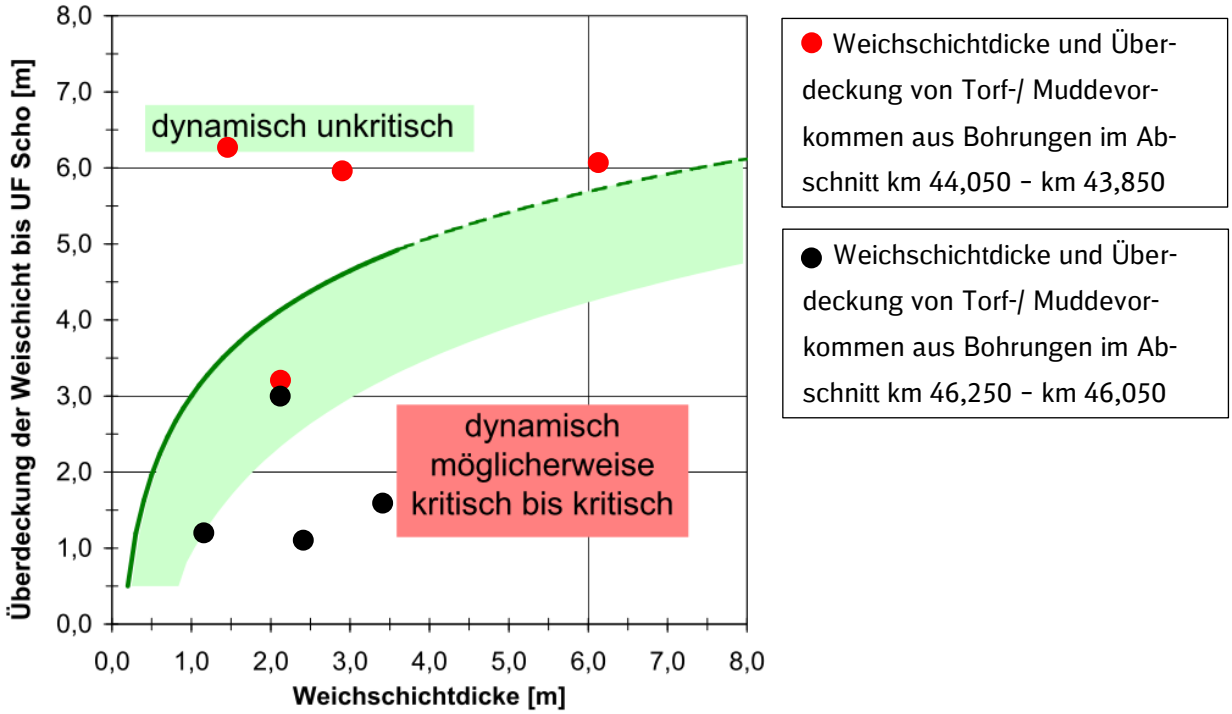
Die Standsicherheitsnachweise an repräsentativen Böschungen sind nicht Bestandteil dieses Geotechnischen Berichts. Sie sollten aber als Grundlage für die Ausschreibung rechtzeitig erbracht werden.

7.4 Bewertung der dynamischen Stabilität

Gemäß Ril 836.3001 sind beim Neubau von Strecken mit Schotteroberbau und Geschwindigkeiten bis 200 km/h Untersuchungen zur dynamischen Stabilität des Unterbaus/Untergrundes durchzuführen, wenn unterhalb des Unterbaus schwingungsempfindliche Böden im Untergrund verbleiben sollen, bei denen auf Grund von Erfahrungen schädliche Schwingungseinflüsse auf die Gebrauchstauglichkeit des Gleises nicht ausgeschlossen werden können. Als schwingungsempfindliche Böden unter Schottergleisen gelten nach dem derzeitigen Stand der Technik verlagerungsempfindliche Sande mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $U < 2,0$ und einer bezogenen Lagerungsdichte $I_D < 0,5$, bindige Böden mit einer Konsistenzzahl $I_C < 0,6$, organische Böden der Gruppen HN, HZ und F sowie organogene Böden der Gruppen OU, OT, OH und OK (nach Bodengruppen gemäß DIN 18 196).

Im Bild 10 wurden für die erkundeten schwingungsempfindliche Böden im Gebiet um den Braunen Hirsch und westlich von Ahrensburg im Bereich des Gebrauchshundsportvereins Ahrensburg das Verhältnis Überdeckung zur Mächtigkeit der Weichschicht dargestellt.

Bild 10 Verhältnis der Überdeckung zur Mächtigkeit der Weichschicht



Im PFA 3 sind bzw. verbleiben schwingungsempfindliche Böden im Unterbau/Untergrund der geplanten Strecke 1249 in den in Tabelle 17 aufgeführten Bereichen. Das Erfordernis für dynamische Untersuchungen wird in gleicher Tabelle bewertet.

Tabelle 17 Zusammenstellung der Bereiche mit (temporär) schwingungsempfindlichen Böden

Bereich [km] (Strecke 1120)	**schwingungsempfindliche Bodenart**	**(Erst-)Bewertung der dynamischen Stabilität**
46,350 – 46,070	Torf, Mudde, weich I_c < 0,6 1,1 m bis 3,5 m mächtig	kritisch, vertiefte Untersuchung wird empfohlen
44,050 – 43,800	Torf, Mudde, weich I_c < 0,6 1,2 m bis 6,2 m mächtig	lokal möglicherweise kritisch, vertiefte Untersuchung wird empfohlen

Da im Bereich Brauner Hirsch die Bestandsgleise nicht verändert werden, ist für die Streckengleise der Strecke 1120 keine dynamische Bewertung und Untersuchung des Untergrundes vorgesehen.

Für den Bereich nahe des Gebrauchshundsportvereins Ahrensburg werden auch die Gleise der Strecke 1120 in der Lage verändert, so dass auch für diese Gleise Untersuchungen zum dynamischen Stabilität des Untergrundes notwendig werden.

Die dynamischen Untersuchungen sind nicht Bestandteil dieses Geotechnischen Berichts. Sie werden aber in einer Ergänzung bzw. Fortschreibung des Geotechnischen Berichts als Grundlage für die Ausschreibung rechtzeitig erbracht.

7.5 Empfehlungen für die Bahnkörperentwässerung

Entwässerungsanlagen sind entsprechend der Angaben der Module 836.4601 bis 836.4603 so zu planen, zu bemessen und herzustellen, dass sie dem Bahnkörper zuströmendes Wasser fassen bzw. dem anstehenden Boden ungebundenes Wasser entziehen und dieses auf kürzestem Wege schadlos abführen. In der Regel erfolgt das durch Ausbildung von entsprechenden Quergefällen mit Regelneigung von 5% auf allen Planien, die Anlage von Bahngräben bzw. Bahnmulden parallel zum Gleis und je nach Versickerungseigenschaften der Böden im Unterbau/Untergrund ggf. mit unter dem Graben anzuordnenden Tiefenentwässerungen. Bei Dammlage kann auch das Erfordernis zur Planung von Dammfußgräben bestehen, wenn das angrenzende Gelände zum Bahnkörper geneigt ist oder über die Dammböschung ablaufendes Wasser auf (Fremd-)Gelände z.B. Erosionsschäden verursachen kann. In Bahnhöfen entfallen in der Regel die Bahngräben, hier wird das Niederschlagswasser bei Eignung flächig in den Untergrund versickert, oder über Entwässerungsleitungen zur Vorflut geleitet.

Grundsätzlich sollte bei versickerungsfähigem Baugrund und ausreichendem Abstand zur Grundwasseroberfläche auf dem Bahnkörper anfallendes Wasser auch versickert werden. Da wo der Untergrund zur Versickerung geeignet ist, sollten alle Auffüllungen (Dammschüttung und Tragschichten) auch aus versickerungsfähigen Böden geschüttet werden.

In der DWA-A 138[10] wird der Abstand zwischen der Einleitstelle und der Grundwasseroberfläche bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand mit mindestens 1 m vorgegeben. Eine Unterschreitung des sogenannten Sickerraumes für die Versickerung von < 1 m ist nur in begründeten Ausnahmefällen auf 0,5 m reduzierbar und nur für unbedenkliche Niederschlagsabflüsse gestattet. Dafür ist eine Zustimmung der Wasserbehörde erforderlich.

Wegen der möglichen Grundwasserschwankungen ist bei Unterschreitung des Sickerraumes von weniger als 0,5 m von direkter Einleitung in das Grundwasser auszugehen, was aus Gründen des Grundwasserschutzes nicht zulässig ist.

Bei der Wahl und Bemessung der Entwässerungsanlagen sind die Festlegungen der Ril 836.4601 und der DWA-A 138 zu beachten.

Für Abschnitte mit nah an die Geländeoberfläche anstehenden schwach durchlässigen Geschiebeböden oder Beckenschluffen/-tonen, die als Grundwasserhemmer bzw. –stauer wirken, kann sich das Niederschlagswasser auf diesen Böden temporär aufstauen. In diesem Fall, wie auch, wenn bei Strecken auf Erdkörpern zwischen der geplanten SO und dem maßgebenden

[10] Arbeitsblatt DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005

höchsten Grundwasserspiegel nicht mindestens ein Abstand von 1,5 m eingehalten wird, soll das ungebundene Bodenwasser (aus Niederschlags-, Stau- und/oder Grundwasser) dem Boden mit Tiefenentwässerungen (TE) entzogen, weitergeleitet und zur Vorflut abgeführt werden. Diese Maßnahme dient der Absicherung von Eisenbahnstrecken gegen Grundwasser.

In den Anhängen 1 bis 21 zu diesem Bericht wurden auch Angaben zum Wasserstand/Grundwasserstand bezogen auf die geplante Schienenoberkante aufgetragen.

Ist eine Versickerung in den Untergrund bzw. die Einleitung von Wässern aus der TE in öffentliche Vorfluter nicht möglich, müssen Alternativen gefunden und diese mit den späteren Betreibern und den zuständigen Wasserbehörden abgestimmt werden. Dabei sollten neben dem Grundwasserschutz auch wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden.

Die Ril 836.1001 nennt bei hohen Grundwasserständen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit als Alternativen zur TE die Ausbildung von Trögen oder die Anhebung von Gradienten. Die Gradientenanhebung führt zu erheblichen Mehrkosten durch z.B.:

- Teilweise Neutrassierung,
- Anhebung der Straßenüberführungen (SÜ) bzw. Absenkung der Gleise unter SÜ,
- Verbreiterung des Bahnkörpers durch höhere Böschungen (Geländeinanspruchnahme),
- Vergrößerung der Gleisabstände zu Bestandsgleisen,
- Anpassung der Lärmschutzmaßnahmen.

Die Planung von Trogstrecken hat vergleichbare Kostensteigerungen wie die Gradientenanhebung zur Folge. In Bezug auf abzuleitende Wassermengen und den Bedarf an Vorflutern gibt es bei beiden Varianten keine signifikante Verbesserung zur Planung der Gleisanlagen mit Schotterbett auf annähernd gleicher Gradiente wie die Bestandsgleise.

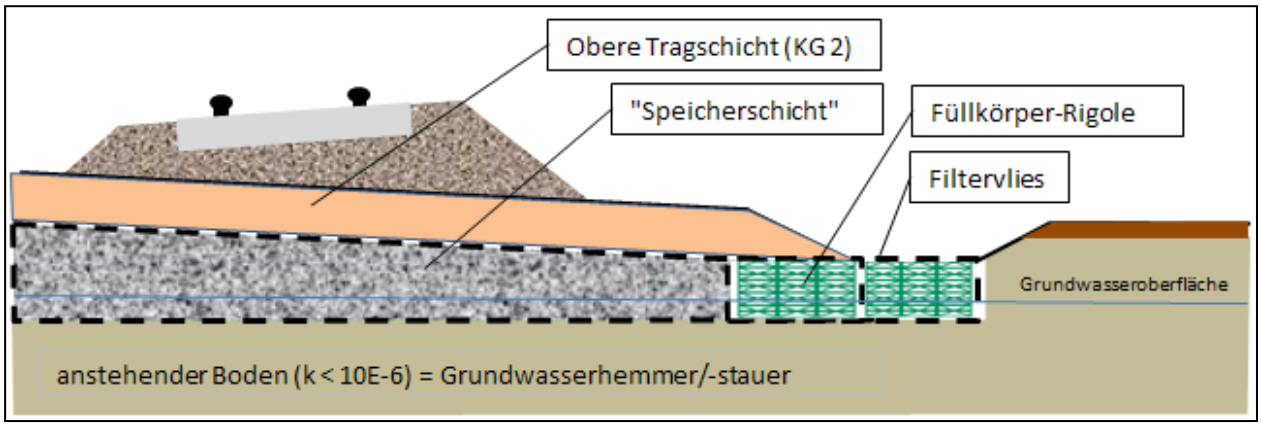
Werden Tiefenentwässerungen in Abschnitten ohne Vorflut geplant, müssen unter Berücksichtigung der Neigungsverhältnisse bzw. der Topographie dann auch Speicherbecken und Hebeanlagen geplant werden. Die Entscheidung, ob in Abschnitten ohne geeignete Vorflut, neue Vorfluter, Gradientenanhebungen oder der Bau von Trogstrecken geplant werden sollen, sollte auf der Basis von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, bei denen Bau- und Betriebskosten verglichen werden, unter Beteiligung der Gutachter gefällt werden. Darüber hinaus sind die Auswirkungen u.a. auf die Umwelt und den Verkehr in die Entscheidung einzubeziehen.

Aus technischer Sicht und nach den positiven Erfahrungen in einem anderen Projekt (Dreigleisigkeit Stelle-Lüneburg) gibt es zur Entwässerung von Streckenabschnitten ohne geeignete Vorflut die Möglichkeit den Porenraum der Böden zur Aufnahme des Bemessungsregens zu nutzen oder durch Einbau geeigneter Böden ggf. in Verbindung mit dem Einbau von zusätzlichen Speicherelementen außerhalb des Druckbereiches von Verkehrslasten zu schaffen. Dafür

sind unter der oberen Tragschicht aus dem Korngemisch KG 2 mit d = 35 cm nur solche Produkte zu verwenden, die bei Einstau von Wasser unter der Belastung aus dem Eisenbahnverkehr nicht ihre Kornfestigkeit verlieren (z.B. enggestufte Sande oder enggestufte Kiese bzw. gebrochener Schotter) und auch nicht erodieren. Der Porenraum dieser Böden sollte ca. 25% betragen. Außerhalb des Druckbereiches der Eisenbahnverkehrslasten können gemäß TM 2011-240 I.NVT 4 ohne UIG/ZIE auch Füllkörper-Rigolen (z.B. Rausikko Box mit 95 % Speichervolumen) unter oder neben den Randwegen angeordnet werden. Da bei Verwendung der Rigolen das Speichervermögen 3-4-fach höher als in einem Boden ist, könnte so der Bodenaustausch minimiert werden. Das eingestaute Wasser kann dann zeitverzögert versickern und ggf. auch verdunsten.

Um das Eintragen von Feinanteilen in diese wasserspeichernde Schicht zu vermeiden, die zur Verringerung des Porenvolumens führt, muss die Schicht vollständig mit einem Filtervlies ummantelt werden. Im Bild 11 wird die beschriebene Entwässerungsvariante mit ihren wesentlichen Schichten und Bauteilen dargestellt.

Bild 11 Systemskizze Speicherschicht unter der oberen Tragschicht und Füllkörperrigolen außerhalb des Druckbereiches



Die Bemessung der Schichtdicke soll unter Ansatz der Regenhäufigkeit n = 0,1 erfolgen. Liegt die Unterkante der so bemessenen Schicht tiefer als 1,5 m unter SO, kann die Unterkante auf 1,5 m festgelegt werden, wenn zusätzlich der Nachweis geführt wird, dass durch Rückstau des abfließenden Oberflächenwassers kein unzulässiger Einstau in den Oberbau von Gleisanlagen erfolgt. Die maximale Einstauhöhe in den Oberbau darf nicht höher als 20 cm unter Unterkante Schotter für die Strecke 1249 und 35 cm unter Unterkante Schotter für die Strecke 1120. Je nach den topographischen Verhältnissen muss außerdem die Geländebruchsicherheit gemäß DIN 4085 nachgewiesen werden.

Bei Berücksichtigung dieser Vorgaben sind die Forderungen aus Ril 836.1001 zur Absicherung von Eisenbahnstrecken gegen Grundwasser formal eingehalten.

Die Entwässerung der durch den Bemessungsregen belasteten Schicht erfolgt wegen des geringen Abstandes zur Geländeoberfläche über Verdunstung und Versickerung mit reduzierter Versickerungsrate in die tieferen Schichten. Auch wenn es nach dem Stand der Technik für eine Verdunstung keine gesicherte Berechnungsmethode gibt, findet eine Verdunstung statt. Nach Internetrecherche [U 27] ist auf lehmigen Bodenarten (Geschiebelehm/-mergel) von ackerbaulich genutzen Flächen/Gartenflächen/Grünland im Jahresmittel mit einer tägliche Verdunstungsrate von 1,5 mm/m² im Untersuchungsgebiet zu rechnen.

Werden die Empfehlungen für Streckenabschnitte ohne vorhandene Vorflut umgesetzt und die vorgenannten Nachweise geführt, ist die Sicherheit bei der Betriebsführung gewährleistet. Das diese Bauweise eine sichere und gebrauchstaugliche Bauweise ist, lässt sich aus dem schadensfreien Betrieb der vorhandenen Gleise der Strecke 1120 mit vergleichbaren Vorflutbedingungen ableiten.

Umweltrelevante Einflüsse auf die Planung der Entwässerungsanlage sind in den entsprechenden Sondergutachten nachzulesen und zu berücksichtigen.

8 Schlussfolgerungen und Gründungsempfehlungen Ingenieurbauwerke

8.1 Flächengründung

Stehen an den geplanten Bauwerksstandorten ausreichend tragfähig beurteilte Böden im Untergrund an, oder können oberflächennah anstehende wenig oder nicht tragfähige Böden ausgetauscht oder verbessert werden, dürfen aus geotechnischer Sicht Flachgründungen geplant werden.

Bauwerke, für die unter Berücksichtigung der Baugrundverhältnisse im PFA 3 eine Flachgründung empfohlen werden kann, werden nachfolgend aufgeführt:

- EÜ Moorwanderweg, km 43,589
- EÜ U-Bahn U1, km 43,491
- EÜ Bahntrasse, km 41,330
- EÜ Die Aue, km 41,242
- FÜ Kremerberg, km 39,742

Im Anhang dieses Geotechnischen Berichts werden für jedes der oben aufgeführten Bauwerke geotechnische Datenblätter beigefügt, die u.a. folgende Angaben beinhalten:

- Morphologie
- Baugrundbeschreibung
- Grundwasser (Tagwasserstände, Bemessungswasserstand)
- Betonaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers
- Charakteristische Bodenkennwerte
- Bemessungswerte des Sohlwiderstandes
- Sonstige Hinweise zu Baugruben, zur Bemessung der Hilfsbrückengründung, Wasserhaltung, Baugrundverbesserung

Mit diesen Angaben ist die Bemessung des Bauwerkes bzw. seiner Gründung möglich.

Grundsätzlich sind bei Flachgründungen Mutterboden / Oberboden, aufgeweichte bindige Böden (Geschiebelehm /Geschiebemergel), künstliche Auffüllungen und andere nicht tragfähig beurteilte Böden aus der Gründungszone zu entfernen. Der Austausch sollte in der Regel gegen ein gut verdichtbares Sand-Kies-Gemisch (Bodengruppen SW / GW / SI / GI nach DIN 18196) oder Magerbeton erfolgen. Bis zu welcher Tiefe Bodenaustausch oder Verbesserungsmaßnahmen machbar sind, muss neben technisch wirtschaftlichen Aspekten auch unter baubetrieblichen Randbedingungen und der Verkehrsführung überprüft werden. In jedem Fall müssen die Bodenverbesserungen auf die nicht vorbelasteten Gründungsflächen konzentriert werden. Auf Flächen, die durch das Bestandsbauwerk bzw. einen Erdkörper vorbelastet sind, reicht in

der Regel eine Beseitigung aushubbedingter Auflockerungen der Baugrubensohle durch Verdichtung mit mittelschwerem Gerät.

Sofern der Einbau Sand-Kies-Gemisches zur Bodenverbesserung geplant wird, ist zu beachten, dass dieses über die Fundamentgrundrissmaße hinaus einen Überstand besitzen muss. Dieser muss mindestens so groß wie dessen Dicke sein, da sich die Belastung im Kiessand etwa unter 45° ausbreitet. Das Sand-Kies-Gemisch ist lagenweise einzubringen und so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 0{,}97$ erreicht und nachgewiesen wird.

Für das Sand-Kies-Gemisch können folgende charakteristische Erfahrungswerte angesetzt werden:

- Wichte über Wasser γ_k = 19 kN/m²
- Wichte unter Wasser γ'_k = 11 kN/m³
- Reibungswinkel φ'_k = 35°
- Kohäsion c'_k = 0 kN/m²
- Steifemodul E_{sk} = 50 MN/m²

Wird Beton als Bodenersatz verwendet, kann auf den seitlichen Überstand gegenüber der Grundrissfläche verzichtet und der Steifemodul erhöht werden.

Für die Planung von Flächengründungen sind u.a. die Festlegungen der DIN EN 1997-1, Kap. 6 zu beachten.

Bei der Bemessung der Gründung ist darauf zu achten, dass die Grundbruchsicherheit im Bau- und Endzustand zu gewährleistet ist und, dass keine bauwerksschädlichen Setzungen oder Setzungsunterschiede eintreten werden.

Bei flach gegründeten Bauwerken auf tragfähigem Baugrund sind Setzungen zwischen ca. 1 cm und 2 cm möglich. Insbesondere auf vorbelastetem Baugrund (z.B. bei Neugründung eines Bauwerkes am alten Standort, bei Bauwerken in jetzt vorhandenen Dämmen bzw. im Baugrund unter der vorhandenen Geländeoberfläche) sind die möglichen Setzungen nach Inbetriebnahme meist kleiner als 1 cm. Flach gegründete Bauwerke auf bindigen nicht vorbelasteten Untergrund lassen Setzungen > 2 cm bis zu ca. 4 cm erwarten. Auf konsolidiertem bzw. vorbelastetem Baugrund werden die möglichen Setzungen deutlich kleiner als 2 cm auftreten. Wegen des hohen Sandanteils und der Sandbänderungen im Geschiebemergel sind bei Neubelastung in Abhängigkeit von der Schichtmächtigkeit und der tatsächlichen Belastung die Setzungen innerhalb weniger Monate (3 - 6 Monate) weitestgehend abgeklungen.

Bei hohen Grundwasserständen ist vorzugsweise der Bodenaustausch im Schutze von Verbauten und mit Grundwasserabsenkung vorzunehmen. Bei Verwendung von Beton kann dieser

auch als Unterwasserbeton eingebaut werden. Das Erfordernis von Nachweisen der Auftriebssicherheit der Unterwasserbetonsohlen ist in Abhängigkeit von den jeweiligen hydrologischen Verhältnissen an den Bauwerksstandorten und den geplanten Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugruben zu prüfen.

Die Angaben zu den Bemessungswasserständen in den Datenblättern beruhen im Wesentlichen auf während der Bohrarbeiten gemessenen Grundwasseranschnitten sowie auf Angaben zu den Grundwassergleichen aus dem Internetportal Geo-Online Hamburg (http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html).

8.2 Tiefgründungen

Stehen an den geplanten Bauwerksstandorten im Untergrund nicht ausreichend tragfähig beurteilte Böden an, oder können diese nicht mit vertretbarem Aufwand verbessert werden, sind aus geotechnischer Sicht Tiefgründungen auf Pfählen zu planen. Bauwerke, für die unter Berücksichtigung der Baugrundverhältnisse bzw. der Nachbarbebauung im PFA 3 eine Tiefgründung empfohlen wurde, werden nachfolgend aufgeführt:

- SÜ Brauner Hisch, km 46,126
- SÜ G5K3, km 44,020
- EÜ Bahnsteigzugang Hagener Allee, km 42,265 (LSW-Brücken)
- EÜ Kerntangente, km 42,171 (LSW-Brücken)
- EÜ Fußweg Manhagener Allee, km 42,039 (LSW-Brücken)
- PU Schillerallee, km 41,613 (LSW-Brücken)
- EÜ Ostring, km 41,201

Im Anhang dieses Geotechnischen Berichts werden für jedes der oben aufgeführten Bauwerke geotechnische Datenblätter beigefügt, die u.a. folgende Angaben beinhalten:

- Morphologie
- Baugrundbeschreibung
- Grundwasser (Tagwasserstände, Bemessungswasserstand)
- Betonaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers
- Charakteristische Bodenkennwerte
- Charakteristische Werte für die Pfahlmantelreibung und den Pfahlspitzendruck
- Sonstige Hinweise zu Baugruben, zur Bemessung der Hilfsbrückengründung, Wasserhaltung, Baugrundverbesserung

Zur Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes werden in der Regel die Ingenieurbauwerke im Schutz von Hilfsbrücken errichtet. Die Hilfsbrücken werden üblicherweise bei der Bahn auf

Pfählen gegründet. Als Pfähle kommen dabei gerammte Stahlträgerprofile zur Anwendung, die in die Baugrubenverbauten integriert oder hinter der Baugrubensicherung angeordnet werden. Bemessungswerte für gerammte Spundwandprofile sind in den Anhängen für Ingenieurbauwerke angegeben worden. Kann der Nachweis der Tragfähigkeit für die Hilfsbrückengründung mit den in den Anhängen angegebenen Bemessungswerten nicht erbracht werden, können nach Anforderung des Planers auch für alternative Pfahlarten Bemessungswerte angegeben werden.

8.3 Baugruben, Verankerungen

Bei der Erneuerung bzw. Erweiterung der Ingenieurbauwerke sind vorrangig verbaute Baugruben zu planen. Als Verbauelemente für Baugruben in Bahnkörpern sollten gemäß Ril 804.4110 [U 16] vorzugsweise Spundwände zur Anwendung kommen. Zur Beschränkung der Kopfverformungen der Verbauelemente sind in Abhängigkeit von den geometrischen Randbedingungen Aussteifungen oder Verankerungen mit Verpressankern nach DIN EN 1537 zu planen. Verbauwände für Baugruben unter Hilfsbrücken sowie parallel zum Gleis verlaufende Verbauwände zur Stützung des Eisenbahnunterbaus sind mindestens als wenig nachgiebig gestützte Baugrubenwände im Sinne von EB 67 der EAB auszuführen. Dafür müssen Aussteifungen kraftschlüssig verkeilt werden bzw. müssen Verpressanker nach DIN 1537 geprüft und auf mindestens 80 % der für den nächsten Bauzustand errechneten Kraft vorgespannt und festgelegt werden.

Für die Berechnung der Verbauwände ist ein erhöhter aktiver Erddruck anzusetzen.

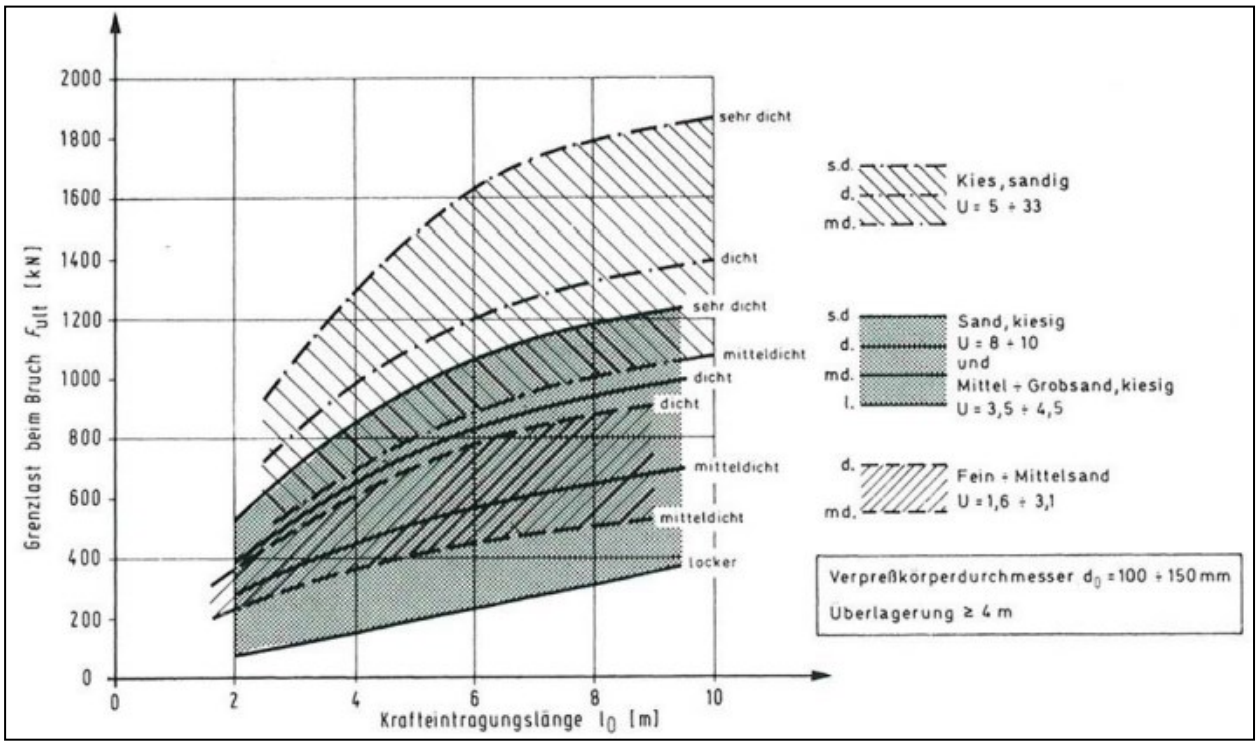
Wenn Grundwasser höher als 50 cm unter Baugrubensohle ansteht und dieses ggf. nicht abgesenkt werden darf, sind Spundwände mit dichten Schlössern und Dichtsohlen zu planen. Als horizontale Dichtung werden Unterwasserbetonsohlen vorgeschlagen.

In Abhängigkeit von der Lage der Sohle sind ggf. Sicherungen gegen Auftrieb der Sohle durch z.B. Einbau von Zugankern (Verpressanker nach DIN 1537) zu berücksichtigen.

Entsprechend den Regeln der Technik wird die Tragfähigkeit von Ankern nicht durch Berechnung, sondern aus Probebelastungen ermittelt. Jedoch ist im Rahmen einer Vordimensionierung die Anwendung von Erfahrungswerten zulässig.

Zur Vordimensionierung können die Grenzlasten für nichtbindige Böden aus dem Bild 12 in Abhängigkeit von der Krafteintragungslänge abgelesen werden.

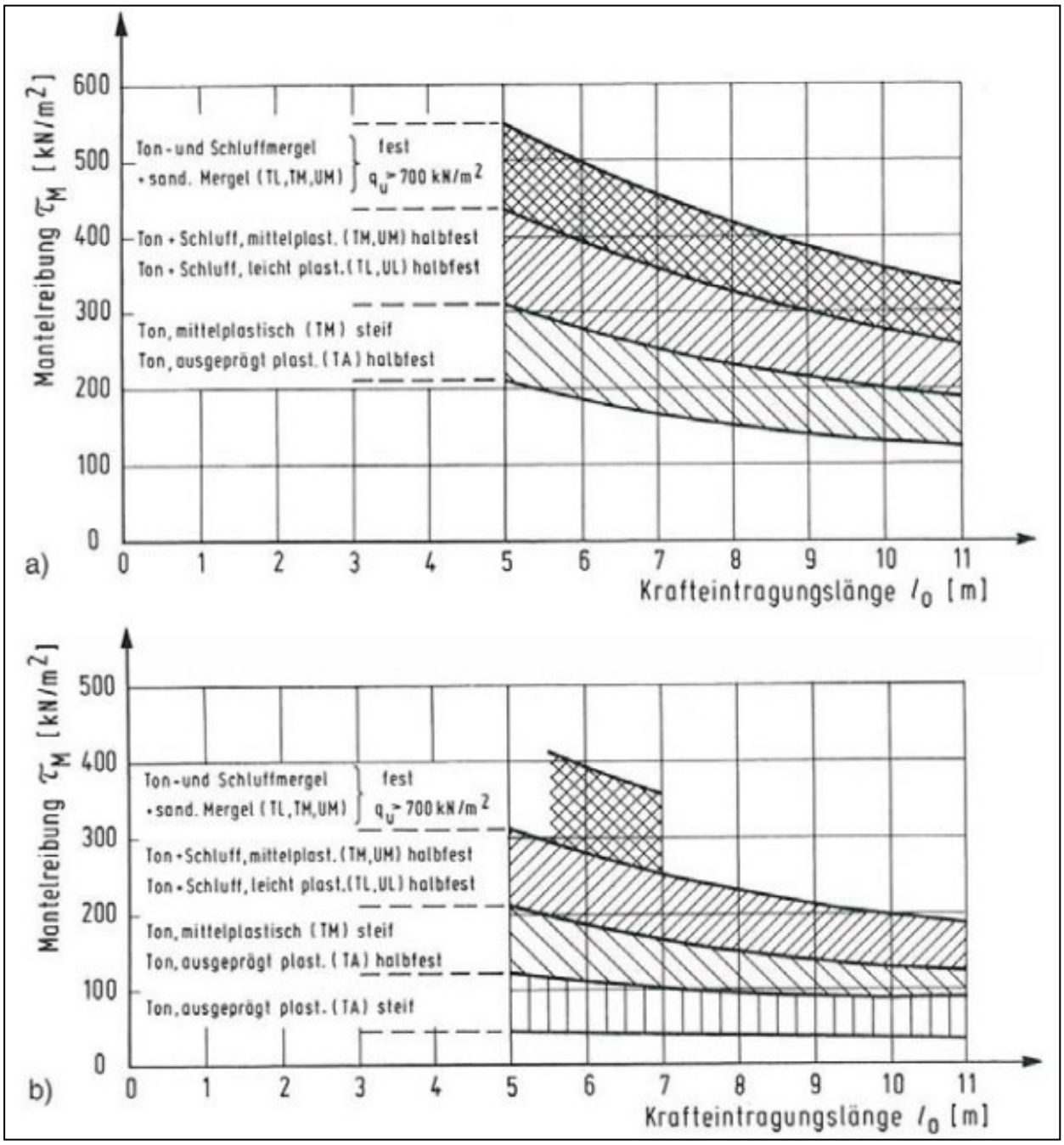
Bild 12 Bemessungsdiagramm Grenzlasten von Verpressankern in nichtbindigen Böden (Quelle: Grundbautaschenbuch, 5. Auflage, Teil 2, 1996)



Für die Vorbemessung eines Verpressankers im mitteldicht gelagertem Sand (S,md) kann bei 4 m Krafteintragungslänge eine Bruchlast von $F_{ult} = R_{a,k} \approx 500$ kN angesetzt werden ($R_{a,k}$ = charakteristischer Herausziehwiderstand eines Verpressankers).

Liegen die Verpresskörper in mindestens steifen bis halbfesten Geschiebelehm/-mergel (Mg,stf/Mg,hf) sind die Grenzwerte für die Mantelreibung τ_m aus dem Diagramm Bild 13 abzulesen. Über die Mantelfläche des Verpresskörpers sind dann der charakteristische Herausziehwiderstände zu errechnen, wobei die üblichen Verpresskörperdurchmesser zwischen 100 mm und 150 mm gewählt werden.

Bild 13 Bemessungsdiagramme Grenzwerte der Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden (mit und ohne Nachverpressung) (aus Grundbau-Taschenbuch, 5. Auflage, Teil 2, 1996)



Grenzlasten a) mit Nachverpressung , b) ohne Nachverpressung

Zur Nachweisführung muss ein charakteristischer Herausziehwiderstand aus den Ergebnissen von Eignungsprüfungen abgeleitet werden. Dementsprechend müssen diese Eignungsprüfungen ausgeschrieben und rechtzeitig vor den eigentlichen Ankerarbeiten ausgeführt werden.

Für die Nachweisführung sind Probeanker an mindestens 3 Ankern je Hauptbodenart durchzuführen.

Hinweise: Die freie Ankerlänge l_f von Verpressankern sollte mindestens 5,0 m betragen. Bei einer größeren freien Ankerlänge l_f zwischen Bauwerk und Verpresskörper wird ein größeres Bodenvolumen hinter der Wand aktiviert. Somit kann in der Bruchfuge eine größere Reaktionskraft Q_k mobilisiert werden.
Für die Ermittlung der Ankerlast ist der Nachweis in der tiefen Gleitfuge für die Bemessungssituation BS-T zu führen. Die übrigen Ankernachweise gilt die Bemessungssituation BS-P.

8.4 Trockenhaltung der Baugruben

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen sind in den direkten Baugrundaufschlüssen häufig Grundwasserstände durch die Bohrmeister eingemessen worden. Auf Grundlage dieser Tagwasserstände und unter Berücksichtigung der im Geoportal von Hamburg einsehbaren Daten zu Grundwasserständen wurden in den Anhängen dieses Berichts für die Ingenieurbauwerke Empfehlungen für Grundwasserhaltungsmaßnahmen gegeben. Diese sind bei der weiteren Planung und späteren Ausschreibung zu beachten.

Beim Bau der Verkehrsanlagen ist Grundwasser auf der Aushubsohle in der Regel nicht zu erwarten. Wenn lokal begrenzt auf Aushubsohlen doch Wasser angetroffen wird, muss das Planum quer geneigt angelegt werden und zügig über eine offene Wasserhaltung in Pumpensümpfen gefasstes Wasser abgepumpt werden. Bei auf dem Aushubplanum stehendem Wasser muss bei Geschiebeböden mit Aufweichungen gerechnet werden, die dann Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich machen.

8.5 Rammbarkeit

Für die im PFA vorkommenden Böden wird in nachfolgender Tabelle die Rammbarkeit mit schlagenden Rammen bewertet. Diese Bewertung basiert auf Angaben in der Fachliteratur und berücksichtigt natürliche Böden in verschiedener Lagerungsdichte bzw. Konsistenz. Erschwernisse können z.B. im Geschiebemergel durch Gerölllagen oder eingeschaltete Findlinge vorkommen. In den Hinterfüllungen von Bauwerken können Erschwernisse bzw. Hindernisse von Bauschuttresten angetroffen werden.

Die Bewertung in der Tabelle 18 ist nicht auf Vibrationsrammen anzuwenden.

Tabelle 18 Rammbarkeit von natürlichen Böden

Schicht/ Boden	Rammbarkeit							Bemerkungen
	leicht		mittel		schwer		sehr schwer	
Auffüllung (A), locker	x	x						
Auffüllung (A), mitteldicht			x	x				
Auffüllung (A), weich			x					
Auffüllung (A), steif				x				
Sand (S), locker		x						
Sand (S), mitteldicht				x				
Sand (S), dicht					x	x		ggf. Rammhilfen erforderlich
Geschiebelehm/-mergel (Lg/Mg), weich			x					
Geschiebelehm/-mergel (Lg/Mg), steif					x			ggf. Rammhilfen erforderlich
Geschiebelehm/-mergel (Lg/Mg), halbfest							x	Rammhilfen erforderlich
Beckenschluff/-ton (BU/BT), steif				x				
Torf (HN / HZ)	x							

Bei Rammung in Bauwerksnähe ist mit bauwerksschädlichen Erschütterungen zu rechnen. Sind Rammungen nicht vermeidbar, sollten rechtzeitig Erschütterungsgutachten eingeholt werden. Beweissicherungen sind rechtzeitig zu veranlassen.

8.6 Beweissicherung ergänzen bei Rammung in Bauwerksnähe

Werden für die Erstellung der Bauwerke Rammarbeiten ausgeführt, sind rechtzeitig vor deren Beginn Beweissicherungen durchzuführen. In welchem Umkreis die Auswirkungen von Erschütterungen auf Gebäude feststellbar sind, ist u.a. abhängig vom Rammverfahren, vom Rammgut, und von der Baugrundbeschaffenheit. Um diese Leistung planen zu können, sollte rechtzeitig vor der Ausschreibung ein Erschütterungsgutachter einbezogen werden.

9 Gründungsempfehlungen Lärmschutzwände

9.1 Allgemeines

In der Tabelle 19 sind die geplanten Lärmschutzwände hinsichtlich ihrer Lage und Stationierung zusammengestellt.

Tabelle 19 Lärmschutzwände im PFA 3 (Stand 24.06.2016)

Strecke 1120 von [km] – bis [km]		**Lage Lärmschutzwand**	**Bemerkungen**
46,945	45,490	Süd-Ost-Seite	Außenwand
44,195	43,600	Süd-Ost-Seite	Außenwand
43,360	41,410	Süd-Ost-Seite	Außenwand
41,190	40,490	Süd-Ost-Seite	Außenwand
39,435	38,750	Nord-West-Seite	Außenwand
Strecke 1249 von [km] – bis [km]			
301,835	307,540	Nord-West-Seite	Außenwand

Lärmschutzwände in Erdbauwerken werden mit einem Regelabstand zur Gleisachse von 3,80 m und einem Regelabstand der Gründungen in Längsrichtung von 5 m geplant. Für die Gründung der Lärmschutzwände sind die bei der Bahn üblichen Stahlrohrgründungen mit mittleren Rohrlängen von ca. 5-6 m zu empfehlen.

Können Lärmschutzwände nicht auf vorhandenen oder neu zu planenden Ingenieurbauwerken errichtet werden, müssen sie i.d.R. als Torsionsbalken vor den Ingenieurbauwerken auf Pfählen gegründet werden. Bemessungswerte für die Gründung von Sonderbauwerken werden im Kapitel 9.2 vorgegeben. Reichen die Aufschlüsse der ersten Bohrkampagne und deren Teufen an den Standorten der Sonderbauwerke nicht aus, müssen nach Festlegung der Bauwerksgeometrie zusätzliche Aufschlüsse in einer weiteren Bohrkampagne niedergebracht werden.

Für die Planung der Gründungsarbeiten für Lärmschutzwände sind die Baugrundlängsschnitte (Unterlage 18.5) mit den darin aufgetragenen Bohrprofilen und Sondierdiagrammen, die Ergebnisse der Klassifizierung im Kap. 5.4 und die Ril 804.5501 „Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken“ zu berücksichtigen. Maßgeblich für die LSW sind die Aufschlüsse (BS, DPH) mit rd. 8 m Teufe. Ferner müssen die speziellen Normen in der VOB Teil C (z.B. Rammarbeiten) beachtet werden.

Grundwasserproben konnten in den Lärmschutzwandabschnitten lediglich in einigen verrohrten Bohrungen an Brückenstandorten entnommen werden. Die Grundwasserproben wurden auf Beton angreifende und stahlkorrosive Inhaltsstoffe untersucht. Für die Planung können die Er-

gebnisse aus Kap. 6.6.1 herangezogen werden. Eine Zuordnung zu den Expositionsklassen ist von weiteren äußeren Einflüssen abhängig und muss durch den Fachplaner erfolgen.

Neben dem Grundwasser aus der gesättigten Zone kommen die Gründungen der LSW i.d.R. mit Stauwasser, das sich temporär über den flächig vorhandenen, schwach durchlässigen Geschiebeböden bilden kann, in Kontakt. Stauwasserproben konnten nicht gewonnen werden. Dementsprechend sollte bei der Bemessung der Gründungen bezüglich Betonaggressivität auf der sicheren Seite liegend von „schwach betonangreifend“ ausgegangen werden. Bezüglich Korrosion sollte die Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers bei Korrosion unter Wasser bzw. bei Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze als gering und die Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit bei Korrosion unter Wasser bzw. bei Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist als sehr gering angenommen werden.

9.2 Bemessung der Gründung

Den anstehenden Böden können unter Berücksichtigung der Erfahrungen des Gutachters für erdstatische Berechnungen im Zusammenhang mit der Planung der LSW die charakteristischen Bodenkennwerte aus Kapitel 5.7 dieses Berichts den Baugrundschichten, wie sie in den Baugrundlängsschnitten dargestellt sind, zugeordnet werden. Da der angetroffene Oberboden i.d.R. abgetragen werden soll, werden für diesen Boden keine Bemessungswerte vorgegeben.

Für geplante Dammanschüttungen aus rolligen Böden können auf der sicheren Seite liegend die charakteristischen Bodenkennwerte für mitteldichte Auffüllungen angesetzt werden. Sollten bindige Böden oder mit hydraulischen Bindemitteln verbesserte Böden für die Auffüllungen verwendet werden, sind dafür gesonderte Kennwerte durch eine geotechnischen Sachverständigen festzulegen. Hier ist eine Abstimmung zwischen den Gewerkeplanern zwingend anzuraten.

Wegen des geringen Eigengewichtes der Lärmschutzwände werden für die Bemessung der Pfahllängen und des Pfahlquerschnittes die horizontalen Einwirkungen maßgebend sein.

Für die Bemessung der Gründung können unter Berücksichtigung der Anwendungsgrenzen die Erfahrungswerte aus der EA Pfähle, Kapitel 5.4.4.2 herangezogen werden. Sie gelten für offene Rohrquerschnitte bis 1600 mm Durchmesser, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden einbinden. Zur Berücksichtigung von Abgrabungen ist für den oberen Meter keine Mantelreibung anzusetzen. Als tragfähig gelten mindestens steife bis halbfeste bindige Böden (Schichten Mg,st/Mg,hf/Lg,st/Lg,hf) bzw. mindestens mitteldicht gelagerte Sande (A,md/S,md/ S,d).

In der EA Pfähle [U 24] können zur Bemessung von Fertigrammpfählen aus Stahl- bzw. Spannbeton charakteristische (Erfahrungs-)Werte für Pfahlmantelreibung und Pfahlspitzendruck aus

den Tabellen 5.1 bis 5.4 entnommen werden. Für offene Stahlrohre müssen diese Werte mit den Modellfaktoren η_s bzw. η_b nach Tabelle 5.5 der EA Pfähle multipliziert werden.

Für die Vorbemessung der Stahlrohrpfähle werden in der Tabelle 20 den jeweilige Baugrundschichten charakteristische Werte für die Pfahlmantelreibung und den Pfahlspitzendruck zugewiesen. Diese Werte sind auf der sicheren Seite gewählt. Höhere und differenziertere Werte erfordern zusätzliche Untersuchungen, die bei Bedarf erst mit der nächsten Aufschlusskampagne ermittelt werden können. Für offene Stahlrohre sind die Modellfaktoren $\eta_s = 1{,}1*e^{-0{,}63*D}$ bzw. $\eta_b = 0{,}95*e^{-1{,}2*D}$ zu berücksichtigen. Geschlossene Stahlrohre lassen zwar höhere Widerstände bei geringeren Rohrquerschnitten erwarten, können aber bei den örtlichen Verhältnissen meist nicht auf die statisch erforderliche Tiefe gerammt werden.

Werden die Pfähle nach Lockerungs- bzw. Entspannungsbohrungen eingebracht, darf Spitzenwiderstand wegen fehlender Pfropfenbildung nicht in Ansatz gebracht werden. In diesen Fällen kann der Vertikallastabtrag nur über Mantelreibung erfolgen. Werden die Pfähle ausgebohrt und bis unten ausbetoniert, darf der volle Spitzenwiderstand angesetzt werden.

Tabelle 20 Charakteristische Kennwerte für die Pfahlbemessung gerammter Fertigpfähle (ohne Berücksichtigung der Modellfaktoren)

Schicht / Bodenart	**Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**		**Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m²] [1)]**	**Bettungsziffer k_s [MN/m³] = E_s/D [2)]**
	s_{sg}	$s_{sg}=s_g=0{,}1D$		
A,lo	15	15	-	10/D
A,md	30	40	-	20/D
A,we	-	-	-	5/D
A,st	15	15	-	10/D
S,lo	20	20	-	15/D
S,md	30	40	2,2 / 4,2	25/D
S,d	65	95	4,0 / 7,6	40/D
Lg,we / Mg,we	10	10	-	15/D
Lg,st / Mg,st	20	20	0,35 / 0,60	20/D
Lg,hf / Mg,hf	30	35	0,50 / 0,80	30/D
BT,st / BU,st	20	20	0,35 / 0,60	5/D
HN / HZ	-	-	-	0,1/D

[1)] in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D = 0,035 / 0,1
[2)] D = Pfahldurchmesser, für D > 1 ist D = 1 zu setzen

Für den rechnerischen Nachweis des horizontalen Gleichgewichtes und der Verformungsbeschränkung wird die Bemessung i.d.R. unter Ansatz einer Bettung vorgesehen. Bei einer Pfahl-

bemessung nach dem Bettungsmodulverfahren können die Bettungsmoduli nach der Gleichung $k_s = E_s / D$ angesetzt werden.

Hierbei sind:
k_s: horizontaler Bettungsmodul, E_s: Steifemodul, D: Pfahlschaftdurchmesser bis D ≤ 1 m.

Die Bettungsmodulverteilung ist in den Auffüllungen linear zunehmend (dreiecksförmig) anzusetzen. Dabei darf zur Berücksichtigung einer möglichen Abgrabung für den oberen Meter keine Bettung angesetzt werden. Darunter wird bei Einbindung in den gewachsenen Baugrund für die jeweilige Schicht der Ansatz eines konstanten Bettungsmoduls empfohlen. Der mit dem Bettungsmodulverfahren ermittelte Bodenwiderstand darf aber nicht größer als der Bemessungswert des Erdwiderstandes für den entsprechenden Teil der Einbindetiefe sein.

Für die gemäß Ril 804.5501 im Zuge der Bemessung nachzuweisenden dynamischen Reaktion des Gesamtsystems können die dynamischen E-Moduli $E_{s,dyn}$ errechnet werden, indem die unter Kapitel 5.7 Tabelle 15 aufgeführten Steifemodule $E_{s,k}$ mit folgenden abgeschätzten Erhöhungsfaktoren multipliziert werden:

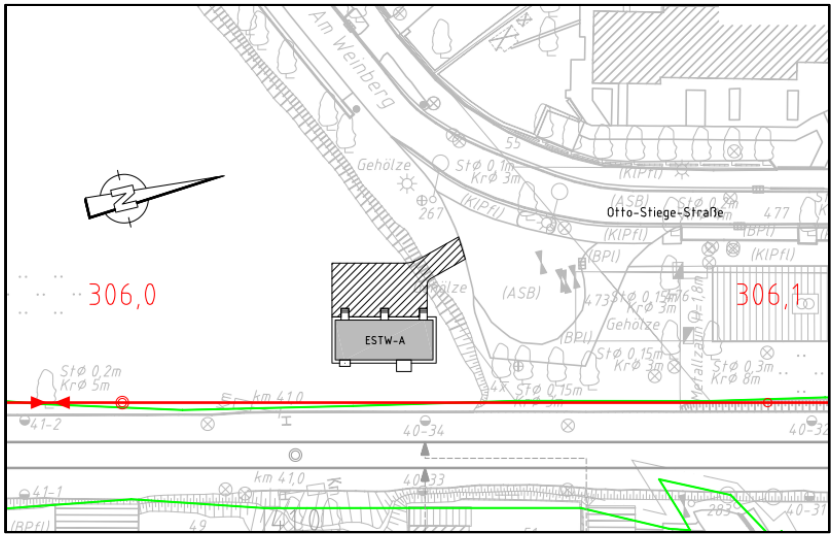
Schicht A, lo / S,lo:	Erhöhungsfaktor	6
Schicht A,md /S,md:	Erhöhungsfaktor	4
Schicht S,d:	Erhöhungsfaktor	2,5
Schicht Lg,we / Mg,we:	Erhöhungsfaktor	8
Schicht Lg,st / Mg,st:	Erhöhungsfaktor	6,5
Schicht Lg,hf / Mg,hf:	Erhöhungsfaktor	5

10 Gründungsempfehlungen Hochbauten

10.1 Allgemeines

Für die Ausrüstungsgewerke wird im PFA 3 ein ESTW-A Modulgebäude in Ahrensburg-Gartenholz etwa 15 m westlich der Strecke 1120 bei km 40,986 mit den Abmessungen 6 m x 15 m geplant.

Bild 14 Lage des ESTW-A Modulgebäudes



Der annähernd ebene Standort für das ESTW-A liegt auf einer Grünlandfläche. Für die Zuwegung an das Straßennetz ist eine knapp meterhohe Böschung zu überwinden.

10.2 Baugrundverhältnisse

Im Bereich des ESTW-A sind unter der im Mittel 0,5 m mächtigen Mutterbodenschicht aus schwach organischen, schluffigen Sanden Geschiebeböden zu erwarten. Dabei handelt es sich um weichen Geschiebelehm und weichen bis steifen und in der Tiefe zunehmend auch halbfesten Geschiebemergel. Anzusprechen sind die Geschiebeböden meist als schwach tonige, schluffige Sande, die nach DIN 18196 den Bodengruppen ST*/SU*/TL zuzuordnen sind. Bis zur Kote NHN +36 m konnte der Geschiebemergel bei Teufen bis 10 m nicht durchfahren werden. Lokal ist mit Einschaltungen von schluffigen Sandlagen zu rechnen, die zum Teil wasserführend sind. In den Aufschlüssen für die Strecke 1249, die etwa 10 m vom ESTW-A Standort entfernt niedergebracht worden, wurde Grundwasser im März 2015 zwischen NHN 43,0 m und NHN +44,1 m eingemessen.

Die Aufschlussergebnisse, die für die Beurteilung herangezogen wurden, sind in der Unterlage 18.5.14 dargestellt.

10.3 Gründungsempfehlung

Bei ESTW-A Modulgebäuden handelt es sich in der Regel um raumgroße Fertigteile, die mit Kran am Aufstellort abgesetzt werden. Die ESTW-A besitzen einen Kabelkriechkeller, so dass die Gründungssohle bei etwa 1,0 m unter Gelände liegt. Nach Beseitigung des Bewuchses und des Mutterbodens liegt die Gründungssohle im nicht ausreichend tragfähigen und frostempfindlichen, weichen, teils steifen Geschiebelehm. Unter dem Gebäude sollte deshalb ein vollflächiger Bodenaustausch von 0,5 m geplant werden. Dafür ist ein gut verdichtbares Kiessandgemisch mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} < 5$ % und einer Ungleichförmigkeitszahl $C_U > 5$ zu verwenden. Das Kiessandpolster ist mit einer mittelschweren Verdichterplatte mit mindestens 5 Übergängen zu verdichten, so dass nach dem Verdichten ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 0,97$ nachgewiesen werden kann. Sollte das Modulgebäude ggf. auf Streifenfundamenten gegründet werden, ist auch dafür unter den Fundamenten ein Bodenaustausch zu planen.

Da die Unterkante Bodenaustausch unter dem Grundwasserspiegel liegen kann, ist eine offene Grundwasserhaltung einzuplanen, die bei Bedarf betrieben werden kann.

Nachweise für die Flächengründungen sind gemäß Abschnitt 6 des EC 7 zu führen. Die Verwendung von Erfahrungswerten für die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands sind wegen der weichen Böden im Untergrund nicht zulässig.

Mögliche Setzungen können in der Größenordnung bis 2 cm bis 3 cm auftreten, von denen der größte Teil innerhalb der Bauzeit abklingen wird.

Für die weitere Planung sind die Ergebnisse der Klassifizierung gemäß Kapitel 5.4 und die charakteristischen Bodenkennwerte gemäß Kapitel 5.7 zu berücksichtigen.

Geböschte Baugruben im Sand und in weichen bindigen Böden sind mit einer Neigung von 45° zu planen. Baugruben in steifen bindigen Böden (Geschiebemergel/-lehm) dürfen temporär mit einer Neigung von 60° geböscht werden. Bei der Planung und Ausführung von Baugruben ist die DIN 4124 zu beachten.

10.4 Gebäudeentwässerung

Da die oberflächennah angetroffenen Böden als nicht versickerungsfähig zu beurteilen sind und der Grundwasserstand bis rd. 1 m unter Gelände ansteigen kann, muss anfallendes Wasser einer geeigneten Vorflut zugeleitet werden.

11 Empfehlungen Straßen/Wege

11.1 Allgemeines

Im PFA 3 werden folgende Straßenbaumaßnahmen geplant:

- Neubau Brauner Hirsch,
- Neubau Straße G5K3,
- Anpassung EÜ Bahntrasse,
- Anpassung EÜ Ostring.

11.2 Baugrundverhältnisse

Für die beiden Straßenneubauten wurden die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse in den Anhängen 33 und 34 niedergeschrieben. Ergänzend dazu sind in den Anhängen die Böden auch bezüglich ihrer Durchlässigkeit, Versickerungsfähigkeit, Frostempfindlichkeit und Tragfähigkeit klassifiziert worden.

Im Bereich der EÜ Bahntrasse ist mit aufgefüllten Sanden um das vorhandene Trogbauwerk (Baugrubenverfüllung) zu rechnen. Der gewachsene Untergrund wird im Wesentlichen durch Geschiebeböden (Geschiebemergel/-lehm) mit eingeschalteten Sandbändern/-schichten, die unterhalb der Kote NHN +37 m wassergesättigt sind, gebildet. Die geringe Plastizität der Geschiebeböden führt bei Wasserzutritt sehr schnell zu Aufweichungen. Beim Bohrvorgang ist der Boden im offenen Gestänge mit dem Wasser der wasserführenden Sandschichten in Kontakt gekommen, so dass sich die Konsistenz in Richtung weich bis breiig verändert hat. Im ungestörten Baugrund wird die Konsistenz mindestens eine Stufe „besser“ vorkommen, was durch die Bohrung (B SH 17) auch bestätigt wurde. Unter Berücksichtigung der Bestandsaufschlüsse von 1987 ist der Baugrund als sehr inhomogen geschichtet zu beurteilen, so dass eine Angabe von Schichtgrenzen mit Koten wenig sinnvoll ist. Während der Aufschlusskampagne 2015 wurde der höchste Grundwasseranschnitt bei NHN +38,12 m eingemessen, in den Altaufschlüssen von 1987 bei NHN +40,08 m. Die entspannten Grundwasserhorizonte aus mehreren Messungen im Jahr 1992 lagen nach den Bestandsunterlagen nie höher als NHN +35,5 m. Nach dem Hydrogeologischen Profilschnitt (Unterlage 19.3.4) liegt der entspannte Grundwasserhorizont etwa bei NHN +37,1 m.

Für die geplante Umverlegung des Fußweges von der Aue zur EÜ Ostring wurden in der ersten Aufschlusskampagne keine Untersuchungen durchgeführt. Diese müssen in der zweiten Kampagne nachgeholt werden.

11.3 Bemessung der Tragschichten

Die Bemessung der Tragschichten sind in der RStO [U 25] für Straßen bzw. in der RLW [U 26] für Wege geregelt. Als Bauweise für Fahrbahnen sind vom Planer in Abhängigkeit von der Beanspruchung der Straße abgeleiteten Belastungsklasse Asphaltdeckschichten in Verbindung mit hydraulisch gebundenen Tragschichten oder Schottertragschichten aus der RStO zu wählen bzw. festzulegen. In Abhängigkeit von der Tragfähigkeit und Frostempfindlichkeit der im Unterbau/Untergrund anstehenden oder für Dammschüttungen geplanten Böden wird in der Regel zusätzlich eine Frostschutzschicht erforderlich werden. Das Untersuchungsgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II.

Unabhängig von der Belastungsklasse und dem Fahrbahnaufbau ist auf dem Planum von Straßen immer ein Verformungsmodul E_{v2} = 45 MN/m² nachzuweisen. Bei Planungen nach RLW wird empfohlen, den Unterbau so zu verbessern, dass auf dem Planum ebenso ein Verformungsmodul E_{v2} = 45 MN/m² nachgewiesen werden kann. Geringe Verformungsmodule auf dem Planum sind zwar zugelassen, erfordern dafür aber dickere Tragschichten. Da güteüberwachtes Tragschichtmaterial in der Regel kostenintensiver ist, wird diese Variante nicht untersucht.

Um den Verformungsmodul E_{v2} = 45 MN/m² zu erreichen, muss bei frostsicheren Sanden und Kiesen im Planum nah am optimalen Wassergehalt verdichtet werden. Wässern des Bodens vor den Verdichtungsübergängen kann insbesondere bei enggestuften Sanden dafür notwendig werden. Bei Geschiebeböden oder anderen bindigen Bodenarten unter dem Planum sollte in der Planung immer eine Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln geplant werden, weil so Massentransporte und Entsorgungskosten minimiert werden können. Bindemittelart und –mengen sind rechtzeitig in Eignungsuntersuchungen festzulegen. Alternativ zur Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln kann auch ein Bodenaustausch der Geschiebeböden gegen grobkörnige Böden vorgesehen werden.

Die Dicke der Bodenaustauschschicht kann unter Verwendung des Diagramms Bild 5 abgeleitet werden. Bei weichen bis steifen Geschiebeböden (I_C > 0,7) sind 25 cm und bei noch weicheren (I_C > 0,5 … 0,7) sind 45 cm frostsichere Kiessandgemische ausreichend um nach Verdichtung ($D_{Pr} \geq 0{,}97$) den Verformungsmodul E_{v2} = 45 MN/m² zu erreichen. Der Bodenaustausch kann auf die Dicke des frostsicheren Aufbaus angerechnet werden.

Mit den vorgenannten Maßnahmen ist der geforderte Verformungsmodul auf dem Planum erreichbar.

11.4 Planung Unterbau/Untergrund

Liegt das Planum für die geplante Straßenbaumaßnahmen nah an oder über der Geländeoberfläche ist immer die Aufstandsfläche so herzurichten, dass auf dieser Fläche ein Verformungsmodul E_{v2} = 30 kN/m² nachgewiesen wird. Dazu ist im Allgemeinen der Oberboden oder die vorhandene Oberflächenbefestigung abzutragen. Bei rolligen Böden (Sand, Kies) kann in der Regel der Verformungsmodul durch Verdichtung erreicht werden. Bei bindigen Böden (Geschiebelehm, -mergel, Beckenton, bindige Auffüllungen) ist der Verformungsmodul meist nur mit einer Bodenverbesserung durch Einmischen von hydraulischen Bindemitteln zwischen 3 – 6 Masse-% und einer Frästiefe zwischen 0,5 m bei sehr weichen Böden und 0,3 m bei weichen bis steifen Böden zu erreichen.

Stehen, wie im Bereich Brauner Hirsch und im Bereich der geplanten Überführung G5/K3, im Untergrund nicht tragfähige organische Böden (Torfe, Mudden) an, müssen in Abhängigkeit von der Nutzung und der Belastung des Verkehrsweges ggf. tiefgründige Verbesserungsmaßen geplant werden. Je nach der zur Verfügung stehender Bauzeit können z.B. vermörtelten Säulen für kürzere Bauzeiten zur Anwendung kommen oder es ist die Dränierung des Untergrundes mit im Raster einzubauenden Sand- oder Kunststoffdräns für längere Bauzeiten möglich. Erfahrungsgemäß sind Raster von 1,5 m x 1,5 m (für vermörtelte Säulen und Sanddräns) bei Durchmessern zwischen 45 cm und 60 cm oder 0,8 m x 0,8 m bei Verwendung von Kunststoffdräns ausreichend. Darüber ist mindestens eine Geogitterlage zu verlegen.

Auf der so hergerichteten Aufstandsfläche können bis in Höhe des Planums die Erdbauwerke in Lagen bis maximal 0,3 m geschüttet werden. In Abhängigkeit von den gewählten Böden für die Schüttung sind die Böschungsneigungen zu wählen. Für steile Böschungen mit der Neigung 1:1,5 sind in der Regel Kiese der Bodengruppen GW oder GI zu verwenden. Steilere als 1:1,5 geneigte Böschungen erfordern immer Zusatzmaßnahmen wie z.B. den Einbau von Geogitterlagen, Bewehrte-Erde-Konstruktionen oder Zumischung von hydraulischen Bindemitteln.

Bei Erfordernis steilerer Böschungen sind diese wegen der dafür notwendigen Bemessung mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.

11.5 Grundsätze zur Qualitätssicherung

Für die Schottertragschicht gelten die Materialanforderungen der entsprechenden Technischen Lieferbedingungen (TL[11]) und die Anforderungen für die Herstellung der ZTV SoB [U 22]. Es

[11] Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004/Fassung 2007, TL SoB-StB 04

wird empfohlen, für die Schotter- bzw. Kiestragschicht die Körnung 0/45 zu planen. Während der Bauausführung ist die Eignung aller zum Bau vorgesehenen Mineralgemische zu prüfen.

Grundsätzlich sollte die Schottertragschicht bis max. 30 cm Schichtdicke (im verdichteten Zustand) in einer Lage eingebaut werden. Bei Dicken darüber sind 2 Lagen zu planen.

12 Kabeltiefbau

12.1 Allgemeines

Für die Planung des Kabeltiefbaus können die Baugrundverhältnisse aus den über den gesamten PFA 3 verteilten Aufschlüssen abgeleitet werden. Die Ergebnisse sind in Profilen in der Unterlage 18.5 dargestellt und abgelegt. Die Baugrundschichten können zwischen den Bohrprofilen interpoliert werden. Reicht die Erkundungstiefe für einzelne zu planende Anlagen nicht aus, müssen ggf. zusätzliche Untersuchungen ausgeführt werden. Damit ist in jedem Fall für tiefere Baugruben und größere Rohrvortriebe gerechnet werden.

12.2 Schächte

Werden Schächte zwischen bzw. nah am Gleis eingebaut sind Baugruben mit senkrechten Wänden zu planen. In Abhängigkeit von der Tiefe sind die Verbauten statisch zu bemessen. Das Erfordernis dafür kann sinngemäß nach den Regelungen in Ril 836.4305, Abs. 2 und Bild 1 beurteilt werden. Für die Bemessung von Verbauten sind die für den PFA 3 im Kapitel 5.7 maßgebenden charakteristischen Bodenkennwerte der anzusetzen.

12.3 Kabeltrassen

Bei der Planung der Kabeltrassen sind die Regelungen der Ril 836.4101, Abs. 6.2 zu beachten. Insbesondere in Einschnitten mit schwach durchlässigem Untergrund sollte statt der durchlässigen Bettungsschicht möglichst ein Dränelement verwendet werden, da sonst die Sohlen der Bahngräben ggf. tiefer zu legen sind.

Bei Kabelkanalanlagen, die bis an und über Eisenbahnüberführungen verlegt werden müssen, sind die Tiefpunkte des Kanals mehrere Meter weg vom Bauwerk zu planen. Dadurch wird sichergestellt, dass es bei temporärer Wasserführung infolge von Niederschlägen vor den Kammermauern der Eisenbahnüberführungen nicht zu Ausspülungen kommt.

12.4 Kabelquerungen

Kabelquerungen können in offener Baugrube oder als Rohrvortrieb geplant werden. Bei der Planung der Kabelquerungen sind die Grundsätze der Ril 836.4501 und die ATV Rohrvortriebsarbeiten (DIN 18319) zu beachten. Da die Lage der Querungen zum Zeitpunkt der Bearbeitung nicht festgelegt werden konnten, können hier nur allgemeingültige Aussagen und Empfehlungen formuliert werden, die spätestens bis zur Ausschreibung fortgeschrieben sein müssen.

Als erste Orientierung für die Baugrundverhältnisse an Querungsstandorten dienen die nächstgelegenen Baugrundprofile in den Baugrundlängsschnitten Unterlage 18.5.

Für den Einbau der Schächte bzw. an Start und Zielgruben sind die Baugruben zu verbauen. Für Verbauten sollten möglichst Kanaldielen oder Elementverbauten verwendet werden. Bohlträgerverbauten sind möglichst nicht zu planen. Zur Verformungsbeschränkung sind in Abhängigkeit von der Größe der Baugruben ggf. Aussteifungen anzuordnen.

Lassen es die betrieblichen Baufreiheiten zu, sind Querungen vorzugsweise in offenen Gräben herzustellen. Wenn die Grabensohlen in den schwach durchlässigen Geschiebeböden bzw. in Schluffen oder Tonen liegen, sollen unmittelbar nach dem Aushub die Rohre verlegt und verfüllt werden. Andernfalls muss temporär mit Stauwasser und Aufweichungen auf diesen Böden gerechnet werden.

Bei der Planung von Querungen in Erdbauwerken sind die Grundsätze und Regelungen der Ril 836.45xx zu beachten.

13 Sonstiges

13.1 Bautechnische Hinweise

Die Geschiebeböden, angetroffen als leicht plastische Tone und schluffige sowie tonige Sande der Bodengruppen SU*, ST* und TL, neigen bei Wasserzutritt schnell zum Aufweichen. Bauzeitliche Planien sind vor Vernässung entsprechend zu schützen. Der Abtrag auf Endtiefe soll bautechnologisch erst erfolgen, wenn unmittelbar nach Abnahme bzw. Freigabe zur Überschüttung der Einbau gesichert ist.

Ist das Befahren des Planums mit schweren Transportfahrzeugen unvermeidbar, ist ein Verformungsmodul E_{v2} > 30 MN/m^2 auf dem Planum erforderlich, damit keine Schädigung des Planums eintreten kann (z.B. tiefe Spurrillen). Bei aufweichungsgefährdeten Böden wie den Geschiebeböden ist zur Aufrechterhaltung des Baubetriebes eine Bodenverbesserung des Planums mit hydraulischen Bindemitteln sinnvoll, um die Tragfähigkeit des Planums auch nach Niederschlägen zu gewährleisten.

Die Baugrubensohlen im Sand insbesondere für flach gegründete Bauwerke sind vor dem Überbauen intensiv mit mittelschweren Verdichterplatten mit mindestens 5 Übergängen zu verdichten. Bindige Böden unterhalb der Baugrubensohle sind grundsätzlich statisch zu verdichten. Werden bindige Böden doch mit Vibrationsgeräten verdichtet, sollte zwischen letzter Verdichtung und Abnahmen eine Zeit von wenigstens 4 Stunden eingehalten werden.

Auch Auflockerungen bzw. Verformungen der Aushubebenen durch Befahren mit Baufahrzeugen bzw. Bearbeiten mit Baugeräten müssen beseitigt werden.

Die Feststellung nichttragfähiger Böden ist vor deren Austausch durch die Bauüberwachung des AG zu bestätigen.

Bei der Beräumung des Baumbewuchses von Böschungen ist zu beachten, dass Baumwurzeln nur gerodet werden dürfen, wenn die Standsicherheit der Erdbauwerke nicht gefährdet wird. Baumwurzeln aus Böschungen an Erdbauwerken, die durch Verkehr oder bauliche Anlagen belastet werden, sollen nur mit Kegelfräse beseitigt werden.

13.2 Ergänzende Baugrunduntersuchungen

Die punktuell vorliegenden Aufschlussergebnisse geben zusammen mit den Bestandsunterlagen einen Überblick über die zu erwartenden Böden. Da zum Zeitpunkt der Ausschreibung als Grundlage der ersten Bohrkampagne nur die Vorplanungsunterlagen herangezogen werden konnten, müssen für die vertiefte Planung und rechtzeitig vor der Ausschreibung weitere Feld- und Laborarbeiten durchgeführt werden. Ziel dieser Untersuchungen ist es, statt der flächigen Erkundung das Erkundungsraster dort zu verengen, wo es zu wenige oder nicht ausreichend

tiefe Aufschlüsse für eine belastbare Planung der Endzustände einschließlich der Bauzustände gibt. Ferner müssen dabei die geotechnischen Grundlagen für die Planung der Bauzustände (z.B. Baugrubenverankerungen, Hilfsbrückengründungen, Verbauwände) geschaffen werden.

Ebenso werden zusätzliche Erkundungen für Querrunge und an Signalstandorten notwendig, wenn dafür Signalausleger oder Signalbrücken geplant werden.

Können in der zweiten Bohrkampagne die bahnbetrieblichen Baufreiheiten durch Gewährung von längeren zusammenhängenden Sperrpausen nicht wesentlich verbessert werden, wird das Baugrundrisiko durch unzureichende Aufschlusstiefen nicht weiter vermindert und so in die Ausführungsphase verlagert.

*****

Anhang 1

Bemessung Tragschichtsystem km 47,029 – km 46,550 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	etwa geländegleich, Anschnitt
Maßgebende Sondierprofile:	B HH 1, BS HH 1, B SH 1, BS SH 1, BS SH 335, BS SH 334, BS SH 333, BS SH 332, BS SH 331 (s. Unterlage 18.5.1)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	[SU], [SE], teilweise mit Schotter, Ziegel, Steine, Schlacke und SU, SE
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 1,10 m unter SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 20 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 2
- Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle und ggf. Einbringung von Grobschlag
- Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F1/F2 gemäß ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 65 cm = $d_{erf\ Frost}$ =65 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m) und bis zur Kote Planum durch geeignete Materialien zu ersetzen
- Weiche Baugrundschichten sind im Grabenbereich mind. 50 cm auszutauschen und zu ersetzen
- Fachgerechte Verfüllung des bestehenden Bahnseitengrabens zur Schaffung einheitlicher Auflagerbedingungen
- Absenkung des Grundwassers auf 1,50 m unter SO notwendig, ansonsten ist eine Neubemessung des Tragschichtsystem erforderlich
- km 47,026 bis ca. km 46,820 Bahngraben trocken, starker Bewuchs, ab ca. km 46,700 Wasser im Graben

Anhang 2

Bemessung Tragschichtsystem km 46,550 – km 46,070 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	Einschnitt, geländegleich
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 330, BS SH 329, 572 LA, 574 LA, 588 LA, BS SH 327, BS SH 326, BS SH 324 (s. Unterlage 18.5.1)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	ST*, TL, SU*, weich, von km 46,550 bis km 46,350, km 46,350 bis km 46,070 Torf, Dicke ca. 3,0 m,
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 1,10 m unter SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 5 - 10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung (km 46,550 bis km 46,350)
- Untergrundverbesserungsmaßnahmen von km 46,350 bis km 46,070

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m) und bis zur Kote Planum durch geeignete Materialien zu ersetzen
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- Als Untergrundverbesserungsmaßnahme wird eine Fahrwegtiefgründung vorgeschlagen

Anhang 3

Bemessung Tragschichtsystem km 46,070 – km 45,200 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	km 46,070 – km 45,950 Anschnitt, km 45,950 – km 45,200 Einschnitt, örtlich gelände-gleich
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 318, BS SH 317, BS SH 316, BS SH 315, BS SH 313, BS SH 311, BS SH 309, BS SH 308, BS SH 307, BS SH 306, BS SH 305 (s. Unterlagen 18.5.2 und 18.5.3)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	TL, ST*, SU*, weich bis steif, örtlich [GE]
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 0,80 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 10 MN/m² und
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m) und bis zur Kote Planum durch geeignete Materialien zu ersetzen
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- **Achtung**: Schichtwasser in den Einschnittsböschungen
- Entwässerungstechnische Maßnahmen in der Bauphase und im Endzustand erforderlich
- Hinweise zur Einschnittsverbreiterung s. Geotechn. Bericht Kap. 7.3.3

Anhang 4

Bemessung Tragschichtsystem km 45,200 – km 44,500 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	etwa geländegleich bis BÜ Gäringshorst km 44,962, ab km 44,900 Anschnitt
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 302, BS SH 301, BS SH 300, BS SH 298, BS SH 296, BS SH 295, SCH SH 63, BS SH 293, BS SH 290, BS SH 291, BS SH 288 (s. Unterlagen 18.5.3 und 18.5.4)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SE, SU, [SE]
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 1,50 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 20 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 2
- Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle und ggf. Einbringung von Grobschlag

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F1/2 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 0/65 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 65 cm = $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m) und bis zur Kote Planum durch geeignete Materialien zu ersetzen
- Lokal bindige, weiche Böden z. B. in km 44,620 (BS SH 290) sind auszuheben und durch geeignete Materialien zu ersetzen (Dicke: ca. 30 cm - 40 cm)
- von km 45,200 – km 44,962 Bahnseitengraben stark zugewachsen, wasserführend bis zum Bahnübergang
- Fachgerechte Verfüllung des Bahnseitengrabens zur Schaffung einheitlicher Auflagerbedingungen

Anhang *5*

Bemessung Tragschichtsystem km 44,500 – km 43,800 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	Damm
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 286, BS SH 284, BS SH 283, BS SH 282, BS SH 280, BS SH 278, BS SH 276, BS SH 274, BS SH 272, BS SH 271, BS SH 268, BS SH 267, BS SH 264 (s. Unterlagen 18.5.4 und 18.5.5)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU, SU*, [SU*], lokal [SE, SI] HN, F
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 2,50 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = --- MN/m², entfällt weil UK PSS über OK Gelände
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1 bzw. KG 2 in Abhängigkeit des gewählten Dammschüttmaterials
- Setzungsabschätzung
- Untergrundverbesserungsmaßnahmen im Bereich von km 44,050 – km 43,800 (Torf und Mudde ab 3,0 m u. SO im Untergrund, s. BS SH 267)
- ggf. dynamische Stabilitätsuntersuchungen

Hinweise:

- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m)
- Wasser im Graben am Dammfuß im Bereich von km 44,070 bis km 43,880
- Fachgerechte Verfüllung des Bahnseitengrabens,
- Weiche Schichten im Grabenbereich sind mindestens 50 cm tief auszuheben
- Neuschüttung des Dammes gemäß Kapitel 7.3.2
- als Untergrundverbesserungsmaßnahme im Bereich von km 44,050 bis km 43,950 wird z. B. eine Fahrwegtiefgründung empfohlen
- Nacherkundung ist erforderlich

Anhang 6

Bemessung Tragschichtsystem km 43,800 – km 42,850 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	Damm bis 43,600, danach etwa geländegleich bis km 43,300, Einschnitt von km 43,300 bis km 42,850
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 264, BS SH 261, RKS 51, SCH SH 61, BS SH 256, RKS 48, BS SH 246, RKS 47, RKS 46, SCH SH 58, BS SH 243, RKS 45, BS SH 241, RKS 43, RKS 41, BS SH 336, BS SH 230a, BS SH 231, BS SH 337, BS SH 225 (s. Unterlagen 18.5.5 bis 18.5.9)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SE, SU
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1, Wasser ≥ 3,80 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H =20 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 2
- Intensive Nachverdichtung der Dammaufstandsfläche/Aushubsohle und
- Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F1/2 gem. ZTVE-StB 09 (Einschnitt und Geländegleiche)
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 0/65 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 65 cm = $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Rückbau der Gleisanlagen
- Neuschüttung des Dammes gem. Kapitel 7.3.2
- Herstellen der Dammaufstandsfläche ohne Nachweis

Anhang 7

Bemessung Tragschichtsystem km 43,800,– km 42,850 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1249): „Neubau“	Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	etwa geländegleich (Verlauf im bestehenden Bahnkörper), ab km 43,400 Einschnitt bis km 42,850
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 260, BS SH 258, SCH SH 61, BS SH 255, BS SH 252a, BS SH 249, BS SH 247, BS SH 244, SCH SH 57, BS SH 237, SCH SH 55, BS SH 228 (s. Unterlagen 18.5.6 bis 18.5.9)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU, SE
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 2,90 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 20 - 22,5 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 2
- Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle,
- Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F1/2 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 0/65 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 65 cm = $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Rückbau bestehender Gleisanlagen
- In Bereichen km 43,600 und km 43,400 – km 43,490 sind örtlich weiche, bindige Bodenschichten auszuheben und durch geeignete Materialien zu ersetzen, Mindestdicke d = 35 cm, siehe z. B. BS SH 247, BS SH 249 und BS SH 228

Anhang 8

Bemessung Tragschichtsystem km 42,850 – km 42,600 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	geländegleich, Einschnitt, bestehender Bahnkörper
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 225, BS SH 338, SCH SH 50, SCH SH 51, BS SH 222, BS SH 339, BS SH 340, SCH SH 49 (s. Unterlage 18.5.9)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU*, ohne Plastizität (o.P.), SU
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1, Wasser ≥ 4,40 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 17,5 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1,
- Bodenaustausch (BA) mit d = 30 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (30 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 95 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Rückbau bestehender Gleisanlagen
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)

Bemessung Tragschichtsystem km 42,600 – km 42,400 (Str.1120) entfällt, keine neue Trassierung.

Anhang 9

Bemessung Tragschichtsystem km 42,400 – km 42,150 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h, ab km 42,336 v = 100 km/h
Morphologie:	etwa geländegleich, Damm
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 210, BS SH 209, BS SH 208, SCH SH 47, BS SH 205, BS SH 204, BS SH 201, B SH 19 BS, BS SH 200, SCH SH 43, BS SH 199 (s. Unterlagen 18.5.10 und 18.5.11)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU*, TL, ST*, [SU*], [ST*] weich - steif
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1, Wasser ≥ 4,80 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H =10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02, Ril 836.4101A04 u. Ril 836.4101A05)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1,
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Rückbau bestehender Gleisanlagen
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)

Anhang 10

Bemessung Tragschichtsystem km 42,150 – km 41,350 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 100 km/h
Morphologie:	Einschnitt
Maßgebende Sondierprofile:	B SH 18 BS, BS SH 197, 361, BS SH 195, BS SH 194, BS SH 192, BS SH 191, BS SH 189a, SCH SH 39, BS SH 187, BS SH 186, BS SH 185, BS SH 184, BS SH 182, BS SH 180a (s. Unterlagen 18.5.11 und 18.5.12)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	TL, ST*, SU*, [SU*], weich - steif
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 3,0 m u. SO im Bereich km 41,955 Stauwasser ca. 1,10 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm, Korngemisch KG 1,
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m)
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- **Achtung**: Schichtwasser in den Einschnittsböschungen
- Entwässerungstechnische Maßnahmen in der Bauphase und im Endzustand erforderlich
- Hinweise zur Einschnittsverbreiterung gemäß Kap. 7.3.3

Anhang 11

Bemessung Tragschichtsystem km 41,350 – km 41,150 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 100 km/h
Morphologie:	Damm (Verlauf teils auf breiter Dammkrone und teils in Dammböschung)
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 178, BS 5, BS 4, BS SH 173 (s. Unterlagen 18.5.12 und 18.5.13)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU*, ST*, lokal [SU], [GU]
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1, Grundwasser ≥ 9,0 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = --- MN/m², entfällt weil UK PSS über OK Gelände E_H =15 MN/m² (Dammkrone)
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1 bzw. KG 2 in Abhängigkeit des gewählten Dammschüttmaterials
- Intensive Nachverdichtung der Dammaufstandsfläche,
- Setzungsabschätzung
- Im Bereich Dammkrone: 35 cm Bodenaustausch und KG 1 als PSS

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht gewählt $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 100 cm ≥ $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} > d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:

- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m)
- BA-Material: Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- Neuschüttung bzw. Anschüttung des Dammes gemäß Kapitel 7.3.2

Anhang 12

Bemessung Tragschichtsystem km 41,150 – km 40,260 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 100 km/h
Morphologie:	km 41,100 – km 40,920 etwa geländegleich, danach Einschnitt
Maßgebende Sondierprofile:	BS 3, BS SH 171, BS 2, BS SH 170, BS 1, BS SH 169, BS SH 168, BS SH 167, BS SH 166, BS SH 165, BS SH 164, BS SH 163, BS SH 161, BS SH 160 (s. Unterlagen 18.5.14 und 18.5.18)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU*, ST*, TL, weich
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 1,40 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm, Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,40 m)
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- Schichtwasseraustritte im Böschungsbereich möglich, d. h. entwässerungstechnische Maßnahmen in der Bauphase und im Endzustand sind erforderlich z. B. Böschungsrigolen
- Hinweise zur Einschnittsverbreiterung siehe Kapitel 7.3.3
- Nacherkundung im Einschnittsbereich ab km 40,700 bis km 40,320 erforderlich (ca. 5 Aufschlüsse)

Anhang 13

Bemessung Tragschichtsystem km 40,260 – km 39,200 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1249): „Neubau“	Ahrensburg-Gartenholz – Hamburg-Hasselbrook
Geschwindigkeit:	v = 100 km/h
Morphologie:	Einschnitt bis km 39,580, danach geländegleich, ab km 39,350 Verlauf auf bestehendem Bahnkörper
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 159, BS SH 158, BS SH 156, BS SH 155, BS SH 154, BS SH 152, BS SH 149, BS SH 147, BS SH 144, BS SH 143, BS SH 141, BS SH 138, SCH SH 23 (s. Unterlagen 18.5.16 bis 18.5.17)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	TL, ST*, steif, lokal SU*, ST*, TL weich
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥1,40 m u. SO (SW)
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 15 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

- **Bemessung Tragfähigkeit** (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 35 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 100 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:

- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,4 m)
- Lokal aufgeweichte Bodenschichten (BS SH 147, BS SH 138, BS SH 137, km 39,830 und von km 39,550 – km 39,400) sind auszuhalten und durch geeignetes Material zu ersetzen, Mindestdicke 40 cm
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- Im Einschnittsbereich sind Schichtwasseraustritte möglich, Böschungsrigolen o. Ä. sind einzuplanen

Anhang 14

Bemessung Tragschichtsystem km 40,260 – km 39,200 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1249): „Neubau“	Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v = 100 km/h
Morphologie:	Verlauf auf bestehendem Bahnkörper
Maßgebende Sondierprofile:	SCH SH 30, BS SH 157, SCH SH 28, BS SH 148, SCH SH 27, Sch SH 23 (s. Unterlagen 18.5.16 und18.5.17)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	TL, ST*, weich und teilweise „alte“ Schutzschichten [GU] [SU] [SI]
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 1,0 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

- **Bemessung Tragfähigkeit** (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm, Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:

- Rückbau der Gleisanlagen, Bahnsteig usw.
- BA-Material: z.B. F1-Material nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- Nacherkundung im Gleis Hamburg-Hasselbrook - Ahrensburg-Gartenholz erforderlich (ca. 7 Stück)

Bemessung Tragschichtsystem km 39,200 – km 38,750 (Str.1120) entfällt, keine neue Trassierung.

Anhang 15

Bemessung Tragschichtsystem Abstellanlage Gartenholz	
Gleise „Neubau“	Gleise 1-4 Abstellanlage Ahrensburg-Gartenholz
Geschwindigkeit:	v ≤ 80 km/h
Morphologie:	etwa geländegleich, km 39,500 – km 39,000
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 138, BS SH 137, BS SH 135, BS SH 134, BS SH 131, BS SH 129, BS SH 127 (s. Unterlagen 18.5.17 und 18.5.18)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	ST*, TL, lokal [SU] steif
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Grundwasser ≥ 1,80 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 15 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 80 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

- **Bemessung Tragfähigkeit** (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 25 cm,
- Korngemisch KG 1 bzw. KG1 oder KG2 im Dammbereich
- km 39,510 – km 39,220 Geokunststoff als Bewehrungselement und Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB04, Dicke =25 cm
- km 39,220 - km 38,970 keine Bemessung, Dammschüttung (Gradientenanhebung)

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 55 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (25 cm) + (25 cm) Tragschichtmaterial
- $d_{TS\ gewählt}$ = 80 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 55 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:

- Bewuchs und Oberboden sind vollständig abzutragen (i. M. 0,45 m) und im Bereich von ca. km 39,220 bis km 38,970 bis zur Kote Planum mit geeigneten Materialien zu ersetzen
- Herstellen der Dammaufstandsfläche ohne Nachweis
- In Abhängigkeit von gewähltem Dammschüttmaterial PSS aus KG1 oder KG2
- Geokunststoff als Bewehrungselement mit zusätzlicher Trenn- und Filterwirkung z. B. Combigrid 60/60 Q1, (Trennen, Filtern, Bewehren)

Anhang 16

Bemessung Tragschichtsystem für Strecke 1120, km 47,029 – km 44,100 (Str.1120) entfällt, keine neue Trassierung

Bemessung Tragschichtsystem km 44,100 – km 43,750 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1120): „Neubau“	Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	Damm, neue Trasse verläuft auf Dammkrone, parallel neben Bestandsgleisen
Maßgebende Sondierprofile:	SCH SH 62, BS SH 275, BS SH 265(s. Unterlagen 18.5.19 und 18.5.20)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	[SU], [SE], SE
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1, Wasser ≥ 3,90 m unter SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 20 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 2
- Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F2 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 65 cm = $d_{erf\ Frost}$ =65 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- teilweiser Rückbau von Gleisanlagen
- lokal weiche bzw. aufgeweichte bindige Böden sind grundsätzlich auszutauschen
- Nacherkundungen sind erforderlich

Anhang 17

Bemessung Tragschichtsystem km 43,750 – km 43,500 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1120): „Neubau“	Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	etwa „geländegleich“, neue Trasse verläuft parallel neben Bestandsgleisen
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 262, BS SH 259, BS SH 257, (s. Unterlage 18.5.20)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU*, SU*/ST*
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥3,60 m unter SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Teilweiser Rückbau von Gleisanlagen
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)

Anhang 18

Bemessung Tragschichtsystem km 43,500 – km 42,980 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1120): „Neubau“	Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	etwa geländegleich, ab km 43,300 Einschnitt
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 248, BS SH 245, SCH SH 59, BS SH 239, BS SH 238, SCH SH 56, BS SH 256, BS SH 236, BS SH 235, BS SH 234, BS SH 233a, BS SH 229 (s. Unterlagen 18.5.21 und 18.5.22)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SE
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1, Wasser ≥ 3,90 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 20 MN/m² und
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 2
- Intensive Nachverdichtung der Aushubsohle, ggf. Einbringung von Grobschlag
- Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F1/2 gem. ZTVE-StB 09 (Einschnitt und Geländegleiche)
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 65 cm = $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Teilweiser Rückbau von Gleisanlagen

Anhang 19

Bemessung Tragschichtsystem km 42,980 – km 42,600 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1120): „Neubau“	Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	Einschnitt, danach geländegleich
Maßgebende Sondierprofile:	BS SH 227, SCH SH 54, SCH SH 53, BS SH 224, SCH SH 52, BS SH 223, BS SH 221, BS SH 220, BS SH 219, SCH SH 67, BS SH 218, SCH SH 48a (s. Unterlage 18.5.22)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	SU*, OH, weich, lokal breiig
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 3,30 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 8 - 10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm > $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:

- Teilweiser Rückbau von Gleisanlagen
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- im Bereich von km 42,600 sind lokale breiige Weichschichten mindestens 50 cm auszutauschen (s. SCH SH 48a)

Bemessung Tragschichtsystem km 42,600 – km 42,400 (Str.1120) Bf Ahrensburg entfällt, keine neue Trassierung, Bahnsteigneubau.

Anhang 20

Bemessung Tragschichtsystem km 42,400 – km 41,800 (Str.1120)	
Gleise (Str. 1120): „Neubau“	Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf
Geschwindigkeit:	v = 140 km/h
Morphologie:	Bf Ahrensburg etwa geländegleich, ab km 42,130 Einschnitt
Maßgebende Sondierprofile:	SCH SH 46a, SCH SH 45, B SH 20 BS, B SH 21 BS, BS 1, SCH SH 42, BS 2, BS 3, SCH SH 40, BS 4 (s. Unterlagen 18.5.23 und 18.5.24)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	ST*, TL, SU*, SU* o. P., [SU*], weich bis steif, örtlich “alte PSS”, ca. 20 cm – 30 cm stark
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Wasser ≥ 4,60 m u. SO
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 10 – 12,5 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm,
- Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)
- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 75 cm = $d_{erf\ Frost}$ = 65 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:
- Teilweiser Rückbau von Gleisanlagen
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV-SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)

Bemessung Tragschichtsystem km 41,800 – km 41,250 (Str.1120) entfällt,
keine relevante Gleislageverschiebung mit der neuenTrassierung, nur minimaler Höhenversatz. Es sind keine bautechnischen Maßnahmen geplant.
Bemessung Tragschichtsystem km 41,250 – km 40,550 (Str. 1120) entfällt,
keine neue Trassierung.

Anhang 21

Bemessung Tragschichtsystem km 40,550 km 39,150 (Str.1120)	
Gleis (Str. 1120): „Neubau“	Gleis Lübeck Hbf - Hamburg Hbf und Gleis Hamburg Hbf – Lübeck Hbf
Geschwindigkeit:	v = 160 km/h
Morphologie:	Einschnitt bis km 40,100, danach etwa geländegleich, neue Trasse verläuft parallel neben Bestandsstrecke 1120, Einbindung in km 39,150 in Bestand
Maßgebende Sondierprofile:	SCH SH 34, SCH SH 33, SCH SH 31, SCH SH 29, BS SH 157, BS SH 153, BS SH 150, BS SH 148, BS SH 146, BS SH 142, BS SH 140, SCH SH 25, BS SH 139, BS SH 136, SCH SH 24, SCH SH 23 (s. Unterlagen 18.5.25 und 18.5.26)
Maßgebende Bodenart/-schicht: (ca. 1,05 m u. SO)	ST*, TL, SU*, weich
Hydrologischer Fall (Zielzustand):	1/2, Stauwasser ≥ 0,70 m u. SO auf Geschiebelehm von km 40,000 – km 39,600
Bemessungsmodul (E_H):	E_H = 8 - 10 MN/m²
Forderungswert auf dem Planum:	E_{v2} = 45 MN/m²
Forderungswert OFTS:	E_{v2} = 100 MN/m², D_{Pr} = 1,0

Bautechnische Schlussfolgerungen/ Bemessung / Sonstige Hinweise:

Bemessung Tragfähigkeit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Dicke PSS: d_{TS} = 35 cm, Korngemisch KG 1
- Bodenaustausch (BA) mit d = 40 cm und Setzungsabschätzung

Bemessung Frostsicherheit (gem. Ril 836.4101A02 und Ril 836.4101A04)

- Frosteinwirkungsgebiet: II;
- Frostempfindlichkeitsklasse: F3 gem. ZTVE-StB 09 (Einschnitt und Geländegleiche)
- Erforderliche Dicke: $d_{erf\ Frost}$ =75 cm
- Tragschicht $d_{TS\ gewählt}$ = Schotter (30 cm) + PSS (35 cm) + BA (40 cm)
- $d_{TS\ gewählt}$ = 105 cm = $d_{erf\ Frost}$ = 75 cm ---→ Nachweis: $d_{TS\ gewählt} \geq d_{erf\ Frost}$ erfüllt

Hinweise:

- Teilweiser Rückbau der Bestandsgleise
- BA-Material: z.B. Tragschichtmaterial nach ZTV SoB – StB 04 (Ausgabe 2007)
- Erhöhte erdbautechnische maßnahmen infolge von Stauwasser

Bemessung Tragschichtsystem km 39,150 – km 38,750 entfällt, keine neue Trassierung.

Anhang 22, Seite 1 von 3

SÜ Brauner Hirsch, km 46,126 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

BS SH 321, SCH SH 66, BS SH 322/DPH SH 200, B SH 24/CPT SH 27, B SH 25/CPT SH 27, BS SH 323 und weitere 9 Aufschlüsse des Archäologischen Landesamtes Schleswig-Holstein, die in der Höhe und Lage nicht eingemessen wurden (siehe Unterlage 18.5.27).

Morphologie, Baugrund:

Der Bahnkörper liegt großräumig im Anschnitt. Das Gelände fällt dabei von West (NHN +45,2 m) nach Ost (NHN +38,5 m) ab. Die SO_{1120} liegt etwa auf der Kote NHN +41,57 m. Östlich der Trasse fließt der Hopfenbach. Bahnrechts der Strecke 1120 liegt eine Ackerfläche, bahnlinks sind Gras- und Weideflächen zu finden. Der überwiegende Teil, der für die Maßnahme geplanten Flächen, liegt in beidseitig der Strecke ausgewiesenen archäologischen Grabungsschutzgebieten und im Wassergewinnungsgebiet Walddörfer. Außerdem sind die östlichen Flächen als FFH Gebiet und als Naturschutzgebiet ausgewiesen.
Im Bankett der Straße wurden unter 20 cm dicken Asphalttragschichten eine 20 cm dicke Kiestragschicht, die von einer Frostschutzschicht aus schwach schluffig, schwach kiesigen Sand unterlagert wird, erbohrt.
In der Nähe des Bahnkörpers und östlich der Strecke sind unter der Oberbodendecke (0,3 – 0,5 m dick) nichttragfähige Torfe und Mudden zwischen 1,9 m bis 6,5 m Mächtigkeit erkundet worden. Überlagert werden die Weichschichten im Bereich der Widerlager von Sanden mit variierenden Schluff- und Kiesanteilen und weichem Geschiebemergel zwischen 2,2 m und 3,3 m Gesamtmächtigkeit. Unterlagert werden die Weichschichten von Sanden, Sand-Schluffgemischen und lokal auch von Tonen. Im Bereich der Widerlager erreichen die Sande und Kiese mit eingeschalteten Gerölllagen mit Korndurchmesser zw. 10 cm - 25 cm etwa 6 m.
In den weiter westlich liegenden Aufschlüssen wurden unter der Oberbodendecke Geschiebelehm in weicher und Geschiebemergel in steifer Konsistenz erbohrt. Bis 3 m bzw. 6 m unter GOK wurden hier keine Torfe, Mudden und Sande angetroffen.

Baugrundschichten/Bemessungsprofil:

Schicht	Kote [NHN ± m]	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo	GOK bis +37,8	Auffüllung (Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach organisch, Ziegelreste, Wurzeln)	locker	[SU, OH], A
H	+37,8 bis +35,5	Torf, schluffig, mäßig zersetzt	(weich)	HN-HZ
F	+35,5 bis +33,0	Mudde, schluffig, Schnecken-, Pflanzen- und Muschelreste	(weich)	F
S/G,md	+33,0 bis +27,0	Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig	mitteldicht	SE, GE, X
Mg,st	+27,0 bis +25,4	Geschiebemergel. Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig	weich, halbfest	ST*/TL
S,d	+25,4 bis +17,3	Mittelsand, feinsandig mit 0,4 m Beckenschlufflage	dicht	SE
BU	+17,3 bis +15,0	Schluff, feinsandig, keine feststellbaren plastischen Eigenschaften	mitteldicht (angenommen)	(S+U)

Anhang 22, Seite 2 von 3

Grundwasser:		
Anschnitt	NHN +33,23 m – NHN +37,52 m (03/2015) NHN +37,93 entspannter Grundwasserspiegel	
Bemessungswasserstand	NHN +40,0 m (gilt nur für SÜ-Widerlager)	
Betonaggressivität	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosions-wahrscheinlichkeit	Flächenkorrosions-wahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	sehr gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	sehr gering	sehr gering

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m^3]	γ'_k [kN/m^3]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m^2]	$E_{s.k}$ [MN/m^2]
A,lo	17,5	9,5	30,0	4/0	10
S,lo	18,0	10,0	30,0	-	15
H	11,5	1,5	17,5	5/15	0,2-0,3
F	15,0	5,0	15,0	1/10	0,5-1,0
G,md	19,5	9,5	35,0	-	60
Lg,we	20,0	10,0	25,0	5/20	10
Mg,we	20,0	10,0	25,0	5/25	15
Mg,st	21,0	11,0	27,5	10/50	30
S,d	20,5	10,5	35,0	-	80
BU,md	20,0	10,0	27,5	5/-	25

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k}$ = 0

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
Widerlager:	Tiefgründung auf Bohrpfählen. Alternativ können tief liegende Flächengründungen mit Fundamentsohle im Sand geplant werden. Dazu wären Unterwasserbaggerung und –betonage zu planen.
Variante mit Pfeilern:	Tiefgründung auf Bohrpfählen auf der Ostseite, Flachgründung auf der Westseite möglich.
Baugruben:	Baugrube mit Verbau; vorzugsweise als Spundwand mit Aussteifung planen. Dabei muss der erforderliche Gleislängsverbau für die Herstellung des Bahnkörpers berücksichtigt werden.
Hilfsbrückengründung:	nicht erforderlich
Wasserhaltung:	Baugruben für Pfahlkopfplatten können mit offener Wasserhaltung tagwasserfrei gehalten werden. Dafür ist innerhalb der Baugruben in mindestens einer Baugrubenecke ein Pumpensumpf anzulegen. Für die Variante tiefliegende Flächengründung ist von Nassbaggerarbeiten für den Aushub auszugehen, d.h. es ist ohne Grundwasserabsenkung zu planen.

Anhang 22, Seite 3 von 3

Bemessungswerte für Bohrpfähle der Widerlager (gelten nicht für Mikropfähle)				
Schicht-Nr. Bodenart	**Kote [NHN ± m]**	**Pfahlmantel-reibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**	**Pfahlspitzen-druck [1] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungs-ziffer [2] k_s [MN/m³]**
A,lo/S,lo/Mg,we	GOK bis +37,8	-	-	-
H/F	+37,8 bis +33,0	0	-	$0{,}3/D_s$
S/G,md	+33,0 bis 27,0	80	-	$60/D_s$
Mg,st	+27,0 bis +25,4	30	-	$30/D_s$
S,d	+25,4 bis +17,3	130	1,75/2,25/4,0	$80/D_s$
BU	+17,3 bis +15,0	40	-	$25/D_s$

[1] in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b = 0,02/ 0,03 / 0,1
[2] D_s = Pfahldurchmesser, für $D_s > 1$ ist $D_s = 1$ zu setzen
Die angegebenen Spitzenwiderstände gelten für Pfähle, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden einbinden.

Hinweise:

- Da im ausgewiesenen Naturschutzgebiet alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung, Veränderung oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, verboten sind, sollten insbesondere die Gründungsverfahren und Wasserhaltungsmaßnahmen rechtzeitig mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden. Auflagen dieser Behörden können zur Ergänzung bzw. Überarbeitung der geotechnischen Empfehlungen führen.
- Nacherkundung nach endgültiger Festlegung der Planungsvariante mit Gründungsstandorten im gesamten Bereich der Rampenbauwerke zum Nachweis der räumlichen Ausdehnung der nichttragfähigen Torfe und Mudden und für ausreichend mächtige tragfähige Schichten an den Gründungsstandorten.
- Der stark sandige Geschiebemergel, der nach den Konsistenzgrenzenbestimmungen im Labor als weich ausgewiesen wird, kann bei Anrechnung des Überkornanteils auf die Konsistenz als mindestens steif betrachtet werden und wird auch so bei der Bemessung berücksichtigt.

Anhang 23, Seite 1 von 3

SÜ G5K3, km 44,020 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

BS SH 273/DPH SH 175, B SH 22a BS/CPT SH 24a DPH, B SH 22b BS/CPT SH 24b DPH, BS SH 275/DPH SH 177, B SH 23a BS/CPT SH 25a DPH, B SH 23c BS/CPT SH 25c DPH (siehe Unterlage 18.5.28)

Morphologie, Baugrund:

Bahnkörper liegt in Dammlage. Böschungen mit Gras- und Strauchbewuchs, vereinzelte Bäume. Geländeniveau auf der Westseite etwa ca. NHN + 40,0-41,0 m und auf der Ostseite etwa NHN 39,0 m und weiter nach Norden abfallen bis zum Weganschluss. Im Bahngraben auf der Westseite steht Wasser. SO_{1120} ca. NHN +42,00 m.

Unter der durchwurzelten Mutterbodenschicht wurden im Bahnkörper 0,8 – 1,1 m mächtige aufgefüllte Sande und Kiese mit schluffigen und schwach organischen Anteilen und auch Schlackeresten durchteuft. Darunter folgen schluffige Sande mit eingeschalteten Schluff- bzw. Lehmbändern und enggestufte Sande in lockerer Lagerung. Lokal eingeschaltet kommt auch weicher bis breiiger Geschiebelehm 0,7 m mächtig vor. Westlich des Bahnkörpers wurde unter der Auffüllung weicher, teils breiiger Geschiebemergel, 1,4 m bis 2,4 m mächtig, durchteuft, der von nichttragfähigen Torf- und Muddeschichten bis zu 5,4 m mächtig unterlagert wird. Auch unter dem Bahnkörper wurde Torf- und Mudde 4,3 m bzw. 4,5 m mächtig angetroffen. Im Liegenden folgen mehrere Meter mitteldicht gelagerte Sande und ab 13 m – 14 m unter Gelände Geschiebemergel in halbfester Konsistenz. Die Geschiebemergel sind als schwach kiesiger, schwach tonig, schluffiger bis stark schluffiger Sand anzusprechen.

Baugrundschichten:

Schicht	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo	Auffüllung, Sand, schwach schluffig bis schluffig, oben schwach humos, im Bahnkörper auch Schotter und Schlackereste, Tragschichten des Oberbaus	locker	[OH, SU, SU*], A
A,hf	Auffüllung, Sand, schluffig, schwach tonig	halbfest	[SU*, ST*]
S,lo	Mittelsand, feinsandig	locker (bis mitteldicht)	SE
Mg,we	Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig mit dünnen wassergefüllten Sandlagen, Gerölllagen möglich	weich	ST*, TL
Mg,hf		halbfest	
H	Torf, schluffig, faserig, z.T. schwach zersetzt	(weich)	HZ, HN
F	Mudde mit Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach organisch	weich	F (U)
S,md	Mittelsand feinsandig und Mittelsand, grobsandig, kiesig, lokal Kieslagen	mitteldicht	SE, (GI)

Anhang 23, Seite 2 von 3

Grundwasser:		
Anschnitt	NHN +30,88 m – NHN +38,90 m (03 – 04/2015)	
Bemessungswasserstand	NHN +39,5 m	
Betonaggressivität (angenommen, wie FÜ Moorwanderweg)	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit (angenommen, wie FÜ Moorwanderweg)	Mulden- und Lochkorrosions-wahrscheinlichkeit	Flächenkorrosions-wahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	gering	sehr gering

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m^3]	γ'_k [kN/m^3]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m^2]	$E_{s,k}$ [MN/m^2]
A,lo	17,5	9,5	30,0	4/-	10
A,hf	21,0	11,0	27,5	35/50	20
Mg,we	20,0	10,0	25,0	5/25	5
S,lo	18,0	10,0	30,0	-	15
H	12,0	2,0	15,0	5/15	0,3
F	15,0	5,0	15,0	0/15	1,0
S,md	18,0	10,0	32,5	-	40
Mg,hf	22,0	12,0	30,0	15/100	50

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k} = 0$

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
Widerlager:	Tiefgründung auf Bohrpfählen mit Pfahlspitzen im Geschiebemergel.
Baugruben:	Baugrube mit Verbau, vorzugsweise als Spundwand mit Aussteifung.
Wasserhaltung:	Offene GWA innerhalb der Baugrube mit Pumpensümpfen in den Baugrubenecken. Auf der Baugrubengrundrissfläche ist unter der Pfahlkopfplatte/dem Fundament, wo nicht vorhanden, ein gut durchlässiges Kiespolster von rd. 0,5 m als Flächendränage einzubauen.

Bemessungswerte für Bohrpfähle (gelten nicht für Mikropfähle)
(gültig nur für die Widerlager)

Schicht-Nr. Bodenart	**Kote [NHN ± m]**	**Pfahlmantel-reibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**	**Pfahlspitzen-druck [1)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungs-ziffer [2)] k_s [MN/m³]**
S,lo	GOK bis +35,8	20	-	$15/D_s$
H/F	+35,8 bis +30,9	0	-	$0,5/D_s$
S,md	+30,9 bis +28,0	80	-	$40/D_s$
Mg,hf	+28,0 bis +22,0	45	0,6 / 0,7/ 1,2	$50/D_s$

1) in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b = 0,02/ 0,03 / 0,1
2) D_s = Pfahldurchmesser, für $D_s > 1$ ist $D_s = 1$ zu setzen
Die angegebenen Spitzenwiderstände gelten für Pfähle, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden einbinden
➔ Pfahlspitzen auf bzw. unter der Kote NHN +25,5 m im Mg,hf.

Anhang 23, Seite 3 von 3

Hinweise:

- Für die Bemessung der Pfähle sind je Widerlager eine Bohrung und eine Drucksondierung 25 m bis 30 m abzuteufen. Die endgültige Teufe sollte nach Vorbemessung der Pfähle festgelegt werden.
- Bei stark sandigem Geschiebemergel, der nach den Konsistenzgrenzenbestimmungen im Labor z.B. als weich ausgewiesen wird, ergibt die Anrechnung des Überkornanteils meist eine Konsistenzstufe fester, also steif. Dies wird dann auch so bei der Festlegung der Kennwerte berücksichtigt.
- Sollten als Alternative für Bohrpfahlgründungen Fertigpfähle angedacht werden, muss wegen der Sackungsgefahr beim Einbringen mit Rammen, Rüttlern, Vibrationsbären während der Einbringung der Pfähle die Strecke gesperrt sein.
- Um größere Setzungsdifferenzen im Übergangsbereich Erdbauwerk/Ingenieurbauwerk zu vermeiden, müssen die Dammschüttungen für die Rampen mindestens im Hinterfüllbereich auf z.B. pfahlartigen Traggliedern gegründet werden. Das Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke ist zu beachten.

Anhang 24, Seite 1 von 3

Neubau PU Moorwanderweg, km 43,589 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

BS SH 256/DPH SH 164, B SH 21b/CPT SH 23, SCH SH 60, SCH SH 61, BS SH 257/DPH SH 165 (siehe Unterlage 18.5.29)

Morphologie, Baugrund:

Bahnkörper etwa in Geländegleichlage auf der Kote +43,5 m bis +43,8 m; nordwestl. der vorh. Fußgängerbrücke liegt eine befestigte Parkplatzfläche und südwestlich davon grenzt ein Gebäude nah an das Bauwerk, auf der Ostseite fällt das Gelände flach nach Osten ab. Beidseitig ist nah den Randwegen dichter Strauch- und Baumbewuchs vorhanden.
SO_{1120} ca. NHN +44,07 m.
Außerhalb befestigter Flächen wurde Mutterboden (Sand mit geringem organischen Anteilen) 0,35 m bis 0,55 m durchteuft. Unter den Auffüllungen des Bahnkörpers bzw. der befestigten Oberflächen stehen schwach kiesige bis kiesige Sande in lockerer bis mitteldichter Lagerung und bis 1,7 m unter Gelände aufgefüllte schwach kiesige schluffige Sande mit Betonbruch als Nebenbestandteil an. In Wechsellagerung und variierenden Schichtmächtigkeiten an den Erkundungsstandorten folgen Geschiebelehm in steifer und weicher Konsistenz, mitteldicht gelagerte Sande mit Feinkornanteilen > 15 Masse-% ohne plastische Eigenschaften, enggestufte Sande (meist Mittelsand, feinsandig) von lockerer bis dichter Lagerung und Geschiebemergel in halbfester Konsistenz. Die Mächtigkeit variiert zwischen wenigen Dezimetern und mehreren Metren.

Baugrund/Bemessungsprofil:

Schicht	Kote [NHN ± m]	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo/ A,md	GOK bis +43,0	Auffüllung (Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, z.T. schwach organisch Schotter, Betonreste, Müll)	locker bis mitteldicht	[SU, OH], A
S,md	+43,0 bis +42,0	Mittelsand, feinsandig, z.T. schwach schluffig, kiesig	mitteldicht	SE, SU
Lg,st	+42,0 bis +40,9	Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig	steif	SU*/ST*
S,lo-md	+40,9 bis +38,9	Sand, schwach schluffig, z.T. schwach tonig	locker bis mitteldicht	SU/$SU^*_{o.P.}$
Lg,we	+38,9 bis +36,9	Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig	weich	SU*/ST*/TL
S,md	+36,9 bis +31,3	Mittelsand, feinsandig und Mittelsand, grobsandig	mitteldicht	SE
Lg, we	+31,3 bis +27,0	Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig	weich	SU*/ST*/TL
Mg,hf	+27,0 bis +22,5	Geschiebemergel. Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig	halbfest	ST*
S,d	+22,5 bis +18,5	Mittelsand, feinsandig und Mittelsand, grobsandig	dicht	SE

Anhang 24, Seite 2 von 3

Grundwasser:		
Anschnitt /Ruhe	NHN +39,84 m – NHN +37,80 m/NHN +37,45 m (02 - 03/2015)	
Bemessungswasserstand	NHN +39,0 m	
Betonaggressivität	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosions-wahrscheinlichkeit	Flächenkorrosions-wahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	gering	sehr gering

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht Nr.	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht γ_k [kN/m³]	unter Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
A,lo/A, md	17,5	9,5	30	0/0	20
S,md	17,5	10,5	32,5	0/0	30
Lg,st	20,0	10,5	27,5	10/50	30
Lg,we	19,0	10,0	25,0	5/25	20
Mg,hf	22,0	12,0	30,0	25/100	50
S,d	18,0	11,0	35,0	0/0	80

1) Bei Ansatz von c_u beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_u = 0$

Gründungsempfehlung / Sonstige Hinweise:	
Rahmen /Rampen	Flächengründung im S,md
Baugruben:	Baugrube mit senkrechtem Verbau, vorzugsweise als ausgesteifter Spundwandkasten. (Verpressanker als Alternative wären wegen der inhomogenen Baugrundschichtung schwierig anzuordnen).
Hilfsbrückengründung:	Bei Erfordernis Tiefgründung auf Stahlprofilträgern, z.B. in Spundwand als Kastenpfahl integrieren: oder hinter der Spundwand angeordnete HEB-Profile. Alternativ: Flachgründung auf Fertigteilfundamenten hinter der ausgesteiften Spundwand anordnen.
Wasserhaltung:	Grundwasser liegt annähernd in Höhe der Baugrubensohle und kann bei Bedarf bis mindestens 0,5 m unter Baugrubensohle durch offene Wasserhaltung abgesenkt werden. Dazu muss in Abhängigkeit vom Wasserstand zum Zeitpunkt der Bauausführung der in der Bauwerksmitte zu erwartende schwach durchlässige Sand durch durchlässigen Sand (wie er auf der Westseite ausgehoben wird) ersetzt werden.

Anhang 24, Seite 3 von 3

Bemessungswerte für Stahlprofilträger (für Hilfsbrückengründung, Werte abgeleitet aus CPT SH 23)				
Kote [NHN ± m]	**Pfahlmantelreibung [3] $q_{s,k}$ [kN/m²]**		**Pfahlspitzendruck [1] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungsziffer [2] k_s [MN/m³]**
	s_{sg}	**$s_{sg}=s_g=0{,}1D$**		
GOK bis +39,6 (Baugrubensohle)	-	-	-	-
+39,6 bis +36,0	15	20	-	$20/D_{eq}$
+36,0 bis +30,5	30	40	-	$30/D_{eq}$
+30,5 bis +27,5	15	20	-	$20/D_{eq}$
+27,5 bis +23,5	20	30	-	$50/D_{eq}$
+23,5 bis ?	85	125	4,5 / 8,75	$80/D_{eq}$

[1] In Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_{eq} = 0,035 / 0,1
[2] D_{eq} = Pfahldurchmesser, für $D_{eq} > 1$ ist $D_{eq}= 1$ zu setzen
[3] **$q_{s,k}$ muss noch mit profilabhängigen Modellfaktoren** nach EA Pfähle Tab 5.5 multipliziert werden.

Hinweise:

- Wegen der Nähe des Gebäudes zur Baugrube müssen die Auswirkungen z.B. durch Rammen der Spundbohlen durch einen Sonderfachmann beurteilt werden.
- Die Bemessung der Flachgründung auf der Grundlage von Erfahrungswerten (Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach Tabellen A 6.5 bis A 6.8 gemäß EC 7) ist wegen der z.T. vorhandenen weichen Böden in der Nähe der Gründungssohle nicht zulässig. Hier sind für die Bemessung Standsicherheit und Grundbruchuntersuchungen durchzuführen.
- Bei einer Flachgründung des Bauwerkes muss mit Setzungsdifferenzen innerhalb des Bauwerkes von geschätzt ca. 1 cm gerechnet werden, wobei die geringeren Verformungen unter dem durch die Verkehrsbelastung konsolidiertem Baugrund zu erwarten sind. Da die Aushubentlastung größer als die Neubelastung durch den Rahmen ist, sind die absoluten Setzungen zu vernachlässigen.
- Da die Aushubsohle teilweise in den wasserempfindlichen schluffigen Sanden liegt, muss sie nach Erreichen vor Aufweichungen geschützt werden.

Anhang 25, Seite 1 von 3

EÜ U-Bahn U1, km 43,492 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

BS SH 249/DPH SH 158, BS SH 250/DPH SH 159, BS SH 251/DPH SH 160, BS SH 252/DPH SH 161a, BS SH 253a/DPH SH 162 (siehe Unterlage 18.5.30)

Morphologie, Baugrund:

Bahnkörper der Strecke 1120 liegt in Geländegleichlage auf der Kote +43,0 m. SO_{1120} liegt ca. auf der Kote NHN +44,3 m und SO_{U1} liegt etwa auf der Kote NHN +39,4 m. Die U-Bahnlinie U1 unterführt die Strecke und quert das Gelände in Ost-Westrichtung. Der Einschnitt zur U1 ist etwa 4 m tief. Gebäude nähern sich der Strecke im Osten etwa 25 m und im Nordwesten etwa 50 m an. Die unter den Oberbautragschichten aufgeschlossenen Auffüllungen des Bahnkörpers bzw. der Widerlagerhinterfüllung bestehen aus locker bis mitteldicht gelagerten kiesigen bis schwach schluffigen Sanden und aus schluffigen Sanden ohne bzw. in weicher Konsistenz . Oberflächennah sind schwach organische Anteile und Schlacke in der Auffüllung enthalten. Unterlagert werden die Auffüllungen unter dem südlichen Widerlager von wenigen Dezimetern Geschiebelehm in steifer Konsistenz und im Weiteren auf beiden Seiten von mitteldicht gelagerten enggestuften und schluffigen Sanden. Bei den Sanden dominieren die Mittel- und Feinsandanteile. Die untere Schichtgrenze variiert zwischen den Koten NHN +35,8 m bis NHN +37,5 m. Im Liegenden der Sande folgen Geschiebesedimente (Geschiebesand, Geschiebelehm, Geschiebemergel) von weicher bis halbfester Konsistenz oft bis zur Endteufe von 12 m unter Gelände. In den Aufschlüssen mit Ansatzpunkt auf den Randwegen der U-Bahn wurden unter der Kote NHN +31,0 m schluffige Sande. Die Lagerungsdichte wurde auf mitteldicht bis dicht geschätzt, weil die Rammsondierungen nach wenigen Dezimetern innerhalb der Schicht wegen des hohen Sondierwiderstandes abgebrochen werden musste.

Baugrund/Bemessungsprofil:

Schicht	Kote [NHN ± m]	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,we (WL Nord)	GOK bis +40,0	Auffüllung (Sand, schwach kiesig schwach schluffig und Sand schluffig schwach tonig, oben schwach organisch)	weich	[ST*, OH], A
A,md (WL Süd)	GOK bis +40,0	Auffüllung (Sand, kiesig und Sand, schwach schluffig, oben schwach organisch, Schlackereste)	mitteldicht	[SU, OH], A
S,md	+40,0 bis +36,0	Mittelsand, feinsandig und Feinsand, mittelsandig schwach schluffig bis schluffig, lokal auch kiesig	mitteldicht	SE, SU, SU*
Lg,we-hf	+36,0 bis +31,0	Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, z.T. schwach kiesig	weich bis halbfest	ST*/TL
S,md-d	+31,0 bis ?	Sand, schwach schluffig bis schluffig, ohne plastische Eigenschaften	mitteldicht bis dicht	SU /SU*

Grundwasser:

Anschnitt	NHN +38,86 m – NHN +41,53 m (03 - 06/2015)	
Bemessungswasserstand	NHN +39,0 m	
Betonaggressivität	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit (wie EÜ Moorwenderweg)	Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit	Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	gering	sehr gering

Anhang 25, Seite 2 von 3

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht Nr.	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht γ_k [kN/m³]	unter Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
A,md	18,0	10,0	30	0/0	30
A,we	17,0	9,0	27,5	2/15	5
S,lo	17,0	10,0	30,0	0/0	10
S,md	17,5	10,5	32,5	0/0	30
S,md-d	18,0	11,0	35,0	0/0	80
Lg,we-st	20,0	10,0	27,5	10/35	25
Lg,st	20,5	10,5	27,5	10/50	30
Lg/Mg, st-hf	21,5	11,5	30,0	15/50	35

1) Bei Ansatz von c_u beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_u = 0$

Gründungsempfehlung / Sonstige Hinweise:	
Widerlager	Flachgründung im S,md möglich
Baugruben:	Baugrube mit senkrechtem Verbau, vorzugsweise als Spundwandverbau mit Rückverankerung und Verpresskörper im S,md unterhalb der Kote NHN +40 m.
Hilfsbrückengründung:	Bei Erfordernis Tiefgründung auf Stahlprofilträgern, z.B. in Spundwand als Kastenpfahl integrieren: oder hinter der Spundwand angeordnete HEB-Profile. Alternativ: Flachgründung auf Fertigteilfundamenten hinter der verankerten Spundwand anordnen.
Wasserhaltung:	Grundwasser liegt etwa 1 m über der Baugrubensohle und kann bei Bedarf bis mindestens 0,5 m unter Baugrubensohle durch offenen Wasserhaltung mit Pumpensümpfen in den Baugrubenecken abgesenkt werden. Der unter der Baugrubensohle anstehende Sand dient als Flächenfilter.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	**Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** **kN/m²** ***b* bzw. *b'*** **Breite des Fundaments**					
m	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Anhang 25, Seite 3 von 3

Bemessungswerte für Stahlprofilträger (nur vorläufig)				
Kote [NHN ± m]	**Pfahlmantelreibung [3] $q_{s,k}$ [kN/m²]**		**Pfahlspitzendruck [1] [3] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungsziffer [2] k_s [MN/m³]**
	s_{sg}	**$s_{sg}=s_g=0{,}1D$**		
GOK bis +37,3 (Baugrubensohle)	-	-	-	-
+37,3 bis +36,0	40	60	-	$30/D_{eq}$
+36,0 bis +31,0	30	35	-	$25/D_{eq}$
+31,0 bis ?	65	95	4,0 / 7,6	$80/D_{eq}$

[1] In Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_{eq} = 0,035 / 0,1
[2] D_{eq} = Pfahldurchmesser, für $D_{eq} > 1$ ist $D_{eq}= 1$ zu setzen
[3] **$q_{s,k}$ muss noch mit profilabhängigen Modellfaktoren** nach EA Pfähle Tab 5.5 multipliziert werden.

Hinweise:

- Wegen der Nähe der Wohn- und Gewerbebebauung kleiner 50 m zu den Baugruben sollten die Auswirkungen z.B. durch Rammen der Spundbohlen durch einen Sonderfachmann beurteilt werden.
- In Abhängigkeit von der Wahl der Hilfsbrückengründung ist ggf. eine Nacherkundung auf der Einschnittsohle (U-Bahn) erforderlich.
- Die Setzungen der Widerlager sind in der Größenordnung zwischen 2 – 4 cm zu erwarten, wovon wegen des hohen Sandanteils in den Geschiebesedimenten etwa 75 % innerhalb der Bauzeit abklingen werden.
- Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für flach gegründete Hilfsbrücken können bei Bedarf ergänzt werden.

Anhang 26, Seite 1 von 2

SSW-Brücke km 42,286 (Strecke 1120) Bahnsteigzugang Hagener Straße

Aufschlüsse:

BS SH 208/DPH SH 113, BS SH 205/DPH SH 129, BS SH 207/DPH SH 132, DPH SH 131, BS SH 206/DPH SH 130 (siehe Unterlage 18.5.31) und diverse Altaufschlüsse

Morphologie, Baugrund:

Die Schallschutzwandbrücken sollen parallel zum Bahnkörper der vorhandenen Eisenbahnüberführung (EÜ) vorgesetzt werden. Das umliegende Gelände ist annähernd eben. Die beidseitig vorhandenen Rampen und Treppen werden durch senkrechte Stützwände begrenzt. Auffüllungen wurden in einer Mächtigkeit zwischen 0,8 m und 3,7 m durchteuft. Im Nahbereich der Hinterfüllungen der EÜ sind Auffüllungen bis zu deren Gründungssohle zu erwarten, die nach Bauakte als Sand mit Schuttresten beschrieben wurden. Die angetroffenen Auffüllungen wurden als schwach kiesige Sande, schwach schluffig kiesige Sande und feinkiesige Mittel-Grobsande angesprochen. Lokal sind auch höhere Feinkornanteile im Sand angetroffen worden. Untergeordnet sind ebenso Steine und oberflächennah Wurzeln zu erwarten. Plastische Eigenschaften bzw. weiche Konsistent ist in den Auffüllungen nur in der BS SH 207 1,4 m bis 1,7 m unter Gelände festgestellt worden.
Unter den Auffüllungen folgen bis zur Schichtunterkante zwischen 44 m NHN und 42 m NHN schwach kiesige schluffige Sande (kalkfreier Geschiebesand). Meist wurde keine Plastizität festgestellt. Lediglich in einer Altbohrung wurde steife Konsistenz ausgewiesen. Unter den Geschiebesedimenten folgt mitteldicht zum Teil auch dicht gelagerter Sand, unterschiedlich aus Mittel- und Feinsand, in Lagen auch stark kiesig bzw. schluffig zusammengesetzt und mindestens 6 m mächtig. Etwa ab der Kote 35,5 m NN wurde in einem Altaufschluss ein schluffiger Sand bis zur Endteufe (rd. 34 m NN) erbohrt.

Baugrund:

Schicht	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo	Auffüllung, Sand, kiesig, z.T. schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig und oben schwach humos (Mutterboden), untergeordnet Steine	locker	[OH, SE, SI SU*/ST*$_{o.P.}$,]
A,we	Auffüllung, Sand, schluffig	weich	[SU*]
Lg,st	Sand, schluffig, z.T. schwach kiesig	steif (mitteldicht)	SU*/ST*
S,lo	Sand, schluffig, ohne Plastizität	locker	SU*/ST*$_{o.P.}$
S,md	Feinsand, Mittelsand, feinsandig und Mittelsand, schwach grobsandig bis grobsandig, lokal Kieslagen	mitteldicht	SE, SU, lokal GU
S,d	Sand, schluffig	dicht	SU*/ST*

Grundwasser:

Anschnitt	NHN +41,5 m – NHN +40,7 m (05/2015) NHN + 40,8 nach Altaufschlüssen 1974	
Bemessungswasserstand	NHN +42,0 m	
Betonaggressivität	schwach angreifend (kalklösende Kohlensäure)	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit	Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	nicht bestimmt	nicht bestimmt

Anhang 26, Seite 2 von 2

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
A,lo	17,0	9,0	30,0	-	10
A,we	19,0	9,0	22,5	5/20	10
Lg,st	20,0	10,0	25,0	10/25	20
S,lo	17,0	9,0	30,0	5/-	20
S,md	18,0	10,0	32,5	-	40-60
S,d	19,0	11,0	35,0	-	60-100

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k} = 0$

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
Pfahlgründung:	Bohrpfähle und Stahlprofilträger können zur Lastabtragung geplant werden.
Baugruben:	Baugrube i.d.R. mit senkrechtem Verbau
Wasserhaltung:	Bei Gründung auf Randweghöhe kann sich Wasser nach Starkregen auf den schluffigen Sanden kurzfristig stauen – mit offener GWA kann Baugrube bei Bedarf trocken gehalten werden. Bei Gründung auf dem Niveau der Tunnelsohle ist keine GWA erforderlich.

Bemessungswerte für Bohrpfähle (gelten nicht für Mikropfähle)				
Schicht-Nr. Bodenart	**Kote [NHN ± m]**	**Pfahlmantel-reibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**	**Pfahlspitzen-druck [1)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungs-ziffer [2)] k_s [MN/m³]**
A,lo/A,we	bis +44,0	-	-	$10/D_s$
S,lo	+44,0 bis +42,0	-	-	$10/D_s$
S,md	+42,0 bis +35,0	60	0,8 /1,05 / 2,3	$50/D_s$

1) in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b = 0,02/ 0,03 / 0,1
2) D_s = Pfahldurchmesser, für $D_s > 1$ ist $D_s = 1$ zu setzen
Die angegebenen Spitzenwiderstände gelten für Pfähle, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden (S,md-d) einbinden

Bemessungswerte für Stahlprofilträger				
Kote [NHN ± m]	**Pfahlmantelreibung [3)] $q_{s,k}$ [kN/m²]**		**Pfahlspitzendruck [1) 3)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungsziffer [2)] k_s [MN/m³]**
	s_{sg}	**$s_{sg}=s_g=0{,}1D$**		
bis +44,0	-	-	-	$10/D_{eq}$
+44,0 bis +42,0	-	-	-	$10/D_{eq}$
+42,0 bis +35,0	40	60	5,0 / 6,0	$50/D_{eq}$
+39,0 bis +35,0	65	95	4,0 / 7,6	$80/D_{eq}$

1) In Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_{eq} = 0,035 / 0,1
2) D_{eq} = Pfahldurchmesser, für $D_{eq} > 1$ ist $D_{eq} = 1$ zu setzen
3) **$q_{s,k}$ muss noch mit profilabhängigen Modellfaktoren** nach EA Pfähle Tab 5.5 multipliziert werden.

Hinweise:

- Bei Pfahlanordnung auf dem Randweg, ist wegen möglicher Abgrabung im oberen Meter keine Bettung anzusetzen.
- Sollte die horizontale Verformung am Pfahlkopf zu groß werden, müssen Zusatzmaßnahmen mit dem Gutachter abgestimmt werden.

Anhang 27, Seite 1 von 3

SSW-Brücke km 42,171 (Strecke 1120), Kerntangente

Aufschlüsse:

BS SH 180a/DPH SH 108, CPT SH 18a, BS SH 179, B SH 17/CPT SH 17, BS SH 178/DPH SH 107 (siehe Unterlage 18.5.32) und diverse Altaufschlüsse (Bauakte, Band 6)

Morphologie, Baugrund:

Die Schallschutzwandbrücken sollen parallel zum Bahnkörper der vorhandenen Eisenbahnüberführung (EÜ) vorgesetzt werden. Das umliegende Gelände ist annähernd eben. Die Kerntangente, die die EÜ quert, wurde abgesenkt und beidseitig durch Stützwände begrenzt. Wegen der Bebauung ist anzunehmen, dass die Schallschutzwandbrücken hinter den Stützwänden neben den Randwegen gegründet werden.
Auffüllungen wurden in einer Mächtigkeit zwischen 0,3 m und 2,0 m durchteuft. Im Nahbereich der Hinterfüllungen der EÜ sind Auffüllungen bis zu deren Gründungssohle zu erwarten, die nach Bauakte als Sand mit Schlacke beschrieben wurden. Die angetroffenen Auffüllungen sind als schwach schluffige und auch schluffige Sande anzusprechen, in denen lokal auch Schlufflinsen eingelagert sind. Untergeordnet wurden auch Kiese und Steine als Nebenbestandteile angesprochen. Plastische Eigenschaften sind in den Auffüllungen nicht festgestellt worden. Die Böschungsflächen sind mit sandigem Oberboden bedeckt, der etwa 0,3 m dick durchteuft wurde.
Unter den Auffüllungen folgen bis zur Kote zwischen 43,3 m NN und 42,4 m NN Geschiebelehm und Geschiebemergel in weicher bis halbfester Konsistenz. Unter den Geschiebesedimenten folgt mitteldicht bis dicht gelagerter Sand, unterschiedlich aus Mittel- und Feinsand zusammengesetzt und zwischen 7,5 m und 9,6 m mächtig. Etwa ab der Kote 35 m NN oder tiefer wurde in den Altaufschlüssen älterer Geschiebelehm, ein schwach toniger, schluffiger Sand bis zur Endteufe (15 m unter GOK) in halbfester Konsistenz erbohrt.

Baugrund:

Schicht	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo	Auffüllung, Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig und oben schwach humos (Mutterboden), untergeordnet Schlacke	locker	[OH, SU, $SU^*_{o.P.}$,]
Lg,we	Sand, schluffig, schwach tonig, z.T. schwach kiesig	weich	ST*, TL
Lg,st		steif (halbfest)	
Mg,we	Geschiebemergel, Sand, schluffig, bis stark schluffig schwach tonig, schwach kiesig mit dünnen wassergefüllten Sandlagen, Gerölllagen möglich, Ton, stark sandig, schluffig	weich	ST*, TL
Mg,st		steif	
Mg,hf		halbfest	
S,md	Feinsand, mittelsandig, Mittelsand, feinsandig und Mittelsand, grobsandig, lokal Kieslagen, z.T. schwach schluffig	mitteldicht	SE, SU, lokal GE
S,d	Feinsand, mittelsandig und Mittelsand, feinsandig, teils schwach schluffig	dicht	SE, SU

Anhang 27, Seite 2 von 3

Grundwasser:		
Anschnitt	NHN +41,9 m – NHN +41,1 m (05/2015) NHN + 40,7 nach Altaufschlüssen 1974	
Bemessungswasserstand	NHN +42,0 m	
Betonaggressivität	schwach angreifend (kalklösende Kohlensäure)	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosions-wahrscheinlichkeit	Flächenkorrosions-wahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	nicht bestimmt	nicht bestimmt

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
A,lo	17,0	9,0	30,0	3/-	10
Lg,we	19,0	9,0	22,5	5/20	10
Lg,st	20,0	10,0	25,0	10/25	15
Lg,hf	21,0	11,0	27,5	15/40	25
Mg,we	20,0	10,0	25,0	15/35	20
Mg,st	21,0	11,0	27,5	20/50	25
Mg,hf	22,0	12,0	30,0	25/70	35
S,md	18,0	10,0	32,5	-	40-60
S,d	19,0	11,0	35,0	-	60-100

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k} = 0$

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
Pfahlgründung:	Bohrpfahle und Stahlprofilträger können zur Lastabtragung geplant werden.
Baugruben:	Baugrube i.d.R. mit senkrechtem Verbau
Wasserhaltung:	Nach Starkregen kann sich Wasser auf den bindigen Schichten stauen – mit offener GWA kann Baugrube bei Bedarf trocken gehalten werden.

Bemessungswerte für Bohrpfähle (gelten nicht für Mikropfähle)				
Schicht-Nr. Bodenart	Kote [NHN ± m]	**Pfahlmantel-reibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**	**Pfahlspitzen-druck [1)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungs-ziffer[2)] k_s [MN/m³]**
A,lo	bis +45,3	-	-	$10/D_s$
Lg,we	+45,3 bis +43,0	20	-	$10/D_s$
S,md	+43,0 bis +39,0	60	0,8 /1,05 / 2,3	$50/D_s$
S,d	+39,0 bis +35,0	120	1,4 / 1,8 / 4,0	$80/D_s$
Lg,hf	ab +35,8	65	0,75 / 0,9 / 1,5	$25/D_s$

1) in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b = 0,02/ 0,03 / 0,1
2) D_s = Pfahldurchmesser, für $D_s > 1$ ist $D_s = 1$ zu setzen
Die angegebenen Spitzenwiderstände gelten für Pfähle, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden (S,md-d) einbinden

Anhang 27, Seite 3 von 3

Bemessungswerte für Stahlprofilträger				
Kote [NHN ± m]	**Pfahlmantelreibung [3] $q_{s,k}$ [kN/m²]**		**Pfahlspitzendruck [1] [3] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungsziffer [2] k_s [MN/m³]**
	s_{sg}	**$s_{sg}=s_g=0{,}1D$**		
bis +45,3	-	-	-	-
+45,3 bis +43,0	-	-	-	$10/D_{eq}$
+43,0 bis +39,0	40	60	5,0 / 6,0	$50/D_{eq}$
+39,0 bis +35,0	65	95	4,0 / 7,6	$80/D_{eq}$
ab +35,8	35	40	0,55 / 0,85	$35/D_{eq}$

[1] In Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_{eq} = 0,035 / 0,1
[2] D_{eq} = Pfahldurchmesser, für $D_{eq} > 1$ ist $D_{eq}= 1$ zu setzen
[3] **$q_{s,k}$ muss noch mit profilabhängigen Modellfaktoren** nach EA Pfähle Tab 5.5 multipliziert werden.

Hinweise:

- Bei stark sandigem Geschiebemergel, der nach den Konsistenzgrenzenbestimmungen im Labor z.B. als weich ausgewiesen wird, ergibt die Anrechnung des Überkornanteils meist eine Konsistenzstufe fester, also steif. Dies wird dann auch so bei der Festlegung der Kennwerte berücksichtigt.
- Bei Pfahlanordnung in der Böschung, ist wegen möglicher Abgrabung im oberen Meter keine Bettung anzusetzen.
- Sollte die horizontale Verformung am Pfahlkopf zu groß werden, müssen Zusatzmaßnahmen mit dem Gutachter abgestimmt werden.

Anhang 28, Seite 1 von 3

SSW-Brücken km 42,039 (Strecke 1120), Manhagener Allee

Aufschlüsse:

DPH SH 123BS/DPH SH 123, B SH 18BS/CPT SH 19DPH, BS SH 198/DPH SH 124, CPT SH 20BS/CPT SH 20DPH (siehe Unterlage 18.5.33)
und diverse Altaufschlüsse (Bauwerksakte, Band 1)

Morphologie, Baugrund:

Die Schallschutzwandbrücken sollen im Bahnkörper, der in Höhe des umliegenden Geländes liegt, gegründet werden. Durch den im Tunnel kreuzenden Fußweg und die Lichtschächte sowie die auf der Nordseite parallel zum Gleis vorhandenen Stützwände ist das Baufeld sehr beengt.
Auffüllungen wurden in einer Mächtigkeit zwischen 0,3 m und 1,7 m durchteuft. Im Nahbereich der Hinterfüllungen der Personenunterführung sind bis etwa zur Kote 41,8 m NN ebenfalls Auffüllungen zu erwarten, deren Zusammensetzung nicht bekannt ist. Die angetroffenen Auffüllungen sind als schluffige Sande anzusprechen, die zum Teil in den oberen 30 – 40 Zentimetern auch als „Waschberge“ (Abraum aus Tagebau) bezeichnet wurden. Der „Sandkornanteil“ besteht zum Teil aus verwitterungsempfindlichem Tonstein, der über die Jahre langsam zu einem feinkörnigen Boden verwittert. Sonst sind die Sande eher quarzitisch. Unter den Auffüllungen folgen bis zur Kote zwischen 41,6 m NN und 42 m NN Geschiebelehm und Geschiebemergel in weicher bis halbfester Konsistenz. Lokal können auch stark schluffige Feinsandschichten und dünne Schluffbänder eingeschaltet sein. Unter den Geschiebesedimenten folgt mitteldicht bis dicht gelagerter Sand, unterschiedlich aus Mittel- und Feinsand zusammengesetzt, zwischen 6 m und 8 m mächtig. Etwa ab der Kote 35,8 m NN oder tiefer wurde älterer Geschiebelehm, ein schwach toniger, schluffiger Sand bis zur Endteufe in halbfester Konsistenz erbohrt.

Baugrund:

Schicht	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo	Auffüllung, Sand, schluffig, Sand schwach schluffig, schwach kiesig, z.T. schwach organisch (Wurzeln)	locker	[OH, SU*$_{o.P}$]
Lg,we	Sand, schluffig, schwach tonig, z.T. schwach kiesig	weich	ST*, TL
Lg,st		steif	
Mg,st-hf	Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, z.T.schwach kiesig mit dünnen wassergefüllten Sandlagen, Gerölllagen möglich	steif bis halbfest	ST*, TL
S,md-d	Mittelsand, feinsandig bis schwach feinsandig	mitteldicht bis dicht	SE
Lg,hf	Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig	halbfest (fest)	SU*, ST*, TL

Grundwasser:

Anschnitt	NN +41,27 m – NN +40,54 m (03 – 05/2015) NN + 41,7 nach Altaufschlüssen 1974	
Bemessungswasserstand	NN +41,7 m (nach Bauakte für Bestandsbauwerk)	
Betonaggressivität	schwach angreifend (kalklösende Kohlensäure)	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit	Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	nicht bestimmt	nicht bestimmt

Anhang 28, Seite 2 von 3

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
A,lo	17,0	9,0	30,0	3/-	10
Lg,we	19,0	9,0	22,5	5/20	10
Lg,st	20,0	10,0	25,0	10/25	15
Lg,hf	21,0	11,0	27,5	15/70	25
Mg,st-hf	21,5	11,5	30,0	20/70	30
S,md-d	18,5	10,5	32,5	-	40-60

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k} = 0$

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
Pfahlgründung:	Bohrpfähle oder Stahlprofilträger können zur Lastabtragung geplant werden.
Baugruben:	Baugrube i.d.R. mit senkrechtem Verbau
Wasserhaltung:	Nach Starkregen kann sich Wasser auf den bindigen Schichten stauen – mit offener GWA kann Baugrube trocken gehalten werden.

Bemessungswerte für Bohrpfähle (gelten nicht für Mikropfähle)				
Schicht-Nr. Bodenart	Kote [NN ± m]	**Pfahlmantel-reibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**	**Pfahlspitzen-druck [1)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungs-ziffer [2)] k_s [MN/m³]**
A,lo	bis +45,3	-	-	$10/D_s$
Lg,we	+45,3 bis +44,0	20	-	$10/D_s$
Mg,st-hf	+44,0 bis +41,8	50	-	$30/D_s$
S,md-d	+41,8 bis +35,8	120	1,4 / 1,8 / 4,0	$50/D_s$
Lg,hf	ab +35,8	65	0,75 / 0,9 / 1,5	$35/D_s$

1) in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b = 0,02/ 0,03 / 0,1
2) D_s = Pfahldurchmesser, für $D_s > 1$ ist $D_s = 1$ zu setzen
Die angegebenen Spitzenwiderstände gelten für Pfähle, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden (S,md-d, Lg,hf) einbinden

Bemessungswerte für Stahlprofilträger				
Kote [NN ± m]	**Pfahlmantelreibung [3)] $q_{s,k}$ [kN/m²]**		**Pfahlspitzendruck [1) 3)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungsziffer [2)] k_s [MN/m³]**
	s_{sg}	**$s_{sg}=s_g=0{,}1D$**		
bis +45,3	-	-	-	$10/D_{eq}$
+45,3 bis +44,0	-	-	-	$10/D_{eq}$
+44,0 bis +41,8	30	35	-	$30/D_{eq}$
+41,8 bis +35,8	65	95	4,0 / 7,6	$50/D_{eq}$
ab +35,8	35	40	0,55 / 0,85	$35/D_{eq}$

1) In Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_{eq} = 0,035 / 0,1
2) D_{eq} = Pfahldurchmesser, für $D_{eq} > 1$ ist $D_{eq} = 1$ zu setzen
3) **$q_{s,k}$ muss noch mit profilabhängigen Modellfaktoren** nach EA Pfähle Tab 5.5 multipliziert werden.

Anhang 28, Seite 3 von 3

Hinweise:

- Bei stark sandigem Geschiebemergel, der nach den Konsistenzgrenzenbestimmungen im Labor z.B. als weich ausgewiesen wird, ergibt die Anrechnung des Überkornanteils meist eine Konsistenzstufe fester, also steif. Das wird dann auch so bei der Festlegung der Kennwerte berücksichtigt.
- Bei Pfahlanordnung in der Böschung, ist wegen möglicher Abgrabung, im oberen Meter keine Bettung anzusetzen.
- Sollte die horizontale Verformung am Pfahlkopf zu groß werden, müssen Zusatzmaßnahmen mit dem Gutachter abgestimmt werden.

Anhang 29, Seite 1 von 3

EÜ Bahntrasse, km 41,330 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

BS SH 180a/DPH SH 108, CPT SH 18a, BS SH 179, B SH 17/CPT SH 17, BS SH 178/DPH SH 107 (siehe Unterlage 18.5.34) und diverse Altaufschlüsse aus Bauakte, Band 6

Morphologie, Baugrund:

Bahnkörper liegt in Dammlage. Querende Straße ist unter Geländeniveau abgesenkt. Böschungen mit Gras- und Strauchbewuchs, vereinzelte Bäume. Geländeniveau auf der Westseite ca. NHN 41 m. Im Brückenbereich SO_{1120} ca. NHN +45,31 m. Der sandige Mutterboden auf den Böschungen und neben dem Bahnkörper ist 0,3 m bis 0,4 m dick. Im Bahnkörper wurden als Auffüllung schluffige bis stark schluffige Sande mit und ohne plastische Eigenschaften mit variierenden Kies- und Tonanteilen bis zu 6,9 m mächtig erkundet. Wegen der Durchfeuchtung zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten wurden die Auffüllungen z.T. in weicher Konsistenz erbohrt. Neben dem Bahnkörper wurden nur unter dem Weg 40 cm Auffüllungen erbohrt (Steine, Kies). Unter den Auffüllungen bzw. dem Mutterboden folgen in unregelmäßiger Schichtung Geschiebelehm/Geschiebemergel in weicher bis halbfester Konsistenz und meist wassergesättigte Sande in mitteldichter bis dichter Lagerung, die wiederum von Geschiebemergel und Sand unterlagert werden. Die Geschiebemergel sind als schwach kiesiger, schwach toniger, schluffiger bis stark schluffiger Sand anzusprechen. Bei den enggestuften Sanden wurden mittelsandige Feinsande und grobsandige Mittelsande mit Einschaltungen von Kieslagen angesprochen. Die Mächtigkeit der Geschiebesedimente variiert zwischen 0,9 m bis 6,4 m und der Sandschichten zwischen ca. 4 m und 8 m, wobei die untere Sandschicht mit 8 m bis zur Endteufe der CPT SH 17 nicht durchfahren werden konnte. In den Bestandsbohrungen wurden die Kieseinschaltungen bis zu 2 m mächtig angegeben.

Baugrund:

Schicht	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo	Auffüllung, Sand, schwach schluffig bis schluffig, kiesig, z.T. schwach tonig, und oben schwach humos; im Bahnkörper Tragschichten des Oberbaus	locker	[OH, SU, $SU^*_{o.P.}$, GU, X]
A,we	Auffüllung, Sand, schluffig, schwach tonig	weich	[ST*/TL]
Mg,we	Geschiebemergel, untergeordnet Geschiebelehm; Sand, schluffig, bis stark schluffig schwach tonig, schwach kiesig mit dünnen wassergefüllten Sandlagen, Gerölllagen möglich	weich	ST*, TL
Mg,st		steif	
Mg,hf		halbfest	
S,md	Feinsand, mittelsandig und Mittelsand, grobsandig, lokal Kieslagen	mitteldicht	SE, lokal GE
S,d	Mittelsand, grobsandig, kiesig	dicht	SE

Grundwasser:

Anschnitt	NHN +31,87 m – NHN +38,12 m (03 – 04/2015) GW ist teilweise gespannt.	
Bemessungswasserstand	NHN +40,8 m (nach Bauakte für Bestandsbauwerk)	
Betonaggressivität	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit	Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	sehr gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	sehr gering	sehr gering

Anhang 29, Seite 2 von 3

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m^3]	γ'_k [kN/m^3]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m^2]	$E_{s,k}$ [MN/m^2]
A,lo	17,5	9,5	30,0	-/-	15
A,we	20,0	10,0	27,5	15/35	15
Mg,we	20,0	10,0	27,5	5/25	10
Mg,st	21,0	11,0	30,0	10/50	25
Mg,hf	22,0	12,0	32,5	15/150	50
S,md	18,0	10,0	32,5	-	40
S,d	19,0	11,0	35,0	-	60*/>100**

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k} = 0$
* Sand zwischen den Geschiebemergellagen
** Sand unter der unteren Geschiebemergellage

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
unten offener Rahmen:	Flachgründung möglich (dann muss Verträglichkeit der Setzungen beurteilt werden); alternativ kann auf Pfählen tief gegründet werden, bei der die Einwirkung auf das Bestandsbauwerk bezüglich der Mitnahmesetzungen vernachlässigt werden kann.
Baugruben:	Baugrube mit Verbau; vorzugsweise als dichte Spundwand mit Einbindung in den Geschiebemergel. Baugrubensohle ca. 36,5 m.
Hilfsbrückengründung:	für Bauwerkserweiterung nicht erforderlich
Wasserhaltung:	Offene GWA innerhalb der Baugrube mit Flächenfilter unter der Gründungssohle aus gut durchlässigem Sand und Pumpensümpfen in den Baugrubenecken notwendig.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	**Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** **kN/m²** ***b* bzw. *b'*****
• Die Bemessung der Flachgründung auf der Grundlage von Erfahrungswerten (Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach Tabellen A 6.5 bis A 6.8 gemäß EC 7) ist wegen der Baugrund- und Bebauungsverhältnisse (weiche Böden, Grundwasserstand, Nachbarbebauung) nicht zulässig. Hier sind für die Bemessung Standsicherheits- und Grundbruchuntersuchungen durchzuführen.	

Bemessungswerte für Bohrpfähle (gelten nicht für Mikropfähle) ab 1 m u. OK Straße				
Schicht-Nr. Bodenart	**Kote [NHN ± m]**	**Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**	**Pfahlspitzendruck [1)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungsziffer[2)] k_s [MN/m³]**
Lg/Mg,we	bis +34,5	20	-	$15/D_s$
Mg,st	+34,5 bis +32,5	40	-	$25/D_s$
S,md-d	+32,5 bis +27,5	110	-	$50/D_s$
Mg,hf	+27,5 bis +21,5	65	0,6 / 0,7/ 1,2	$50/D_s$
S,d	+21,5 bis 14,0	130	1,75 / 2,25 / 4,0	$100/D_s$

1) in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b = 0,02/ 0,03 / 0,1
2) D_s = Pfahldurchmesser, für $D_s > 1$ ist $D_s = 1$ zu setzen
Die angegebenen Spitzenwiderstände gelten für Pfähle, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden einbinden

Anhang 29, Seite 3 von 3

Hinweise:

- Bei stark sandigem Geschiebemergel, der nach den Konsistenzgrenzenbestimmungen im Labor z.B. als weich ausgewiesen wird, ergibt die Anrechnung des Überkornanteils meist eine Konsistenzstufe fester, also steif. Das wird dann auch so bei der Festlegung der Kennwerte berücksichtigt.
- Da die vorhandenen Straßenrampen in wasserdichten Trögen errichtet worden, sollte zur Vermeidung umfangreicher Baugrubenabdichtungsmaßnahmen zur Öffnung des westlichen Troges der unten offene Rahmen hinter den Trogwänden gegründet werden. Ebenso sollte überprüft werden, ob eine Gradientenhebung des Gleises mit Anhebung der Deckenunterkante des geplanten Rahmens möglich ist, um so die Absenkung des Straßentroges zu vermeiden.
- Bei einer Flachgründung muss wegen der Neubelastung des Baugrundes mit Mitnahmesetzungen des Bestandsbauwerkes gerechnet werden, die sich innerhalb weniger Wochen nach jedem Belastungszustand einstellen werden. Deshalb ist bei dieser Gründungsart eine vermessungstechnische Überwachung erforderlich.
- Um Setzungsdifferenzen im Übergangsbereich Erdbauwerk/Ingenieurbauwerk zu vermeiden, müssen die Dammschüttungen möglichst mit einer temporären Überschüttung mindestens im Hinterfüllbereich so rechtzeitig hergestellt werden, dass die Setzungen weitestgehend abgeklungen sind. Andernfalls ist das Erfordernis von baugrundverbessernden Maßnahmen unter der Hinterfüllung zu prüfen.
- Nacherkundung am WL Süd erforderlich.
- Bei der Planung der Baugrubenverankerung ist die Lage der mit hoher Wahrscheinlichkeit für das Bestandsbauwerk im Baugrund verbliebenen Verpressanker und der HDI-Wände zu beachten.

Anhang 30, Seite 1 von 2

EÜ Die Aue (jetzt: Hunnau), km 41,242 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

BS SH 176/DPH SH 105, BS SH 175/DPH SH 104 (siehe Unterlage 18.5.35)

Morphologie, Baugrund:

Bahnkörper liegt in Dammlage. Böschungen mit Gras- und Strauchbewuchs, vereinzelte Bäume. Geländeniveau auf der Westseite ca. NHN 39,2 m. Im Brückenbereich SO_{1120} ca. NHN +45,16 m. Unter der ca. 0,3 m dicken durchwurzelten Mutterbodenschicht wurden im Bahnkörper bis 7,8 m mächtige aufgefüllte Sande durchteuft. Am Dammfuß beträgt die Auffüllungsmächtigkeit 1,3 m. Diese sind im Wesentlichen als Feinsand, mittelsandig bzw. Mittelsand, stark feinsandig anzusprechen. Am Dammfuß wurde unter der 90 cm mächtigen sandigen Auffüllung ein sandiger Schluff (40 cm) erbohrt. Dieser wird von einer 30 cm dicken Torflage unterlagert.
Unter den Auffüllungen bzw. dem Torf wurde am Dammfuß weicher Geschiebelehm, der als Ton, stark sandig, schluffig anzusprechen ist und unter dem Damm in dünnen Wechsellagen ein Gemenge aus weichem tonigen Schluff und nassem Sand angetroffen. Die sandigen Auffüllungen und die Sandeinschaltungen in den Geschiebesedimenten korrespondieren mit dem Wasserstand der Hunnau. Wegen der geringen Plastizität der Geschiebesedimente führt der Wasserkontakt schnell zu Aufweichungen.

Baugrund:

Schicht	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo	Auffüllung, Fein- und Mittelsand, z.T. schwach grobsandig, oben schwach humos, im Bahnkörper Schotter und Tragschichten des Oberbaus	locker	[SE, OH], A
A,	Auffüllung, Schluff, sandig, Ziegelreste	locker (keine plast. Eigenschaften)	[UL/SU*]
H	Torf, faserig, z.T. schwach zersetzt	(weich)	HN
Lg,we	Geschiebelehm, Ton, stark sandig, schluffig	weich	TL
Mg,st	Geschiebemergel, Ton, stark sandig, schluffig	steif	TL

Grundwasser:

Anschnitt	NHN +29,35 m – NHN +36,41 m (03 – 04/2015) GW ist gespannt	
Bemessungswasserstand	NHN +37,5 m	
Betonaggressivität	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosions-wahrscheinlichkeit	Flächenkorrosions-wahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	sehr gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	sehr gering	sehr gering

Anhang 30, Seite 2 von 2

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m^3]	γ'_k [kN/m^3]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m^2]	$E_{s.k}$ [MN/m^2]
A,lo	17,0	9,0	30,0	4/-	10
A (feinkörnig)	20,0	10,0	25,0	5/25	10
H	11,0	1,0	17,5	?	0,3
Lg,we	20,0	10,0	25,0	5/25	10
Mg,st	21,0	11,0	30,0	10/35	30

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k}$ = 0

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
Rahmen:	Flachgründung im Geschiebemergel.
Baugruben:	Baugrube mit Verbau; vorzugsweise als Spundwand
Hilfsbrücken:	Nach Vorplanung nicht erforderlich
Wasserhaltung:	Temporäre Umverlegung des Gewässers Hunnau ist erforderlich. Tagwasserhaltung über offene GWA innerhalb der Baugrube mit Pumpensümpfen in den Baugrubenecken planen. Auf der Baugrubengrundrissfläche ist unter der Pfahlkopfplatte/dem Fundament, wo nicht vorhanden, ein gut durchlässiges Kiespolster von rd. 0,5 m als Flächendränage einzubauen.

Hinweise:

- Für das Bauwerk wird eine Nacherkundung auf dem Damm für die Verankerung der gleisparallelen Verbauwand und nahe dem Dammfuß erforderlich, wenn im Zuge der Planung die Lage der Verbauwände und der Verankerungen sowie die Bauzustände annähernd festliegen.
- Bei stark sandigem Geschiebemergel, der nach den Konsistenzgrenzenbestimmungen im Labor z.B. als weich ausgewiesen wird, ergibt die Anrechnung des Überkornanteils meist eine Konsistenzstufe fester, also steif. Das wird dann auch so bei der Festlegung der Kennwerte und in den Bohrprofilen berücksichtigt.
- Die Bemessung der Flachgründung auf der Grundlage von Erfahrungswerten (Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach Tabellen A 6.5 bis A 6.8 gemäß EC 7) ist wegen der z.T. vorhandenen weichen Böden in der Gründungssohle nicht zulässig. Hier sind für die Bemessung Standsicherheit und Grundbruchuntersuchungen durchzuführen.
- Wegen des hohen Sandanteiles in den Geschiebesedimenten ist mit einer relativ schnellen Konsolidierung und einem Abklingen der Setzungen in der Bauzeit zu rechnen.
- Bei der Planung der temporären Verankerungen der am Altbauwerk zu planenden Verbauwände sind der Bestand und insbesondere die auskragenden Fundamente zu beachten.

Anhang 31, Seite 1 von 3

EÜ Ostring, km 41,201 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

B SH 16/CPT SH 16, BS SH 174/DPH SH 103, BS SH 173/DPH SH 102, B SH 15/CPT SH 15 (siehe Unterlge 18.5.36)

Morphologie, Baugrund:

Bahnkörper liegt in Dammlage. Böschungen mit Gras- und Strauchbewuchs, vereinzelte Bäume. Geländeniveau auf der Ostseite ca. NHN + 39,0 m und auf der Westseite ca. NHN 38,6 m. Im Brückenbereich SO_{1120} ca. NHN +45,16 m.
Unter der ca. 0,3 m dicken durchwurzelten Mutterbodenschicht wurden im Bahnkörper 1,3 – 1,5 m mächtige aufgefüllte Sande und Kiese mit schluffigen Anteilen und Ziegelesten durchteuft. Auf Straßenniveau wurden Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 2,0 m und 2,3 m festgestellt. Diese bestehen aus locker bis mitteldicht gelagerten enggestuften Sanden und schwach schluffigen bis schluffigen Sanden mit variierenden Kiesanteilen. Unter den Auffüllungen folgen z.T. schluffige Sande ohne plastische Eigenschaften (Geschiebesande, lokal bis einen Meter mächtig), sandiger Geschiebelehm in weicher, teils steifer Konsistenz (zwischen 1,1 m bis 6,7 m mächtig) und bis zur Endteufe von 20 m Wechsellagen von dicht gelagerten, wassergesättigten Sanden und halbfestem Geschiebemergel mit stark variierender Schichtmächtigkeit in den einzelnen Bohrungen. In den Sanden sind Einschaltungen von 10 cm dicken Tonlagen und bis zu 20 cm dicken Kieslagen durchteuft worden. Die Geschiebemergel sind als schwach kiesiger, schwach toniger, schluffiger bis stark schluffiger Sand anzusprechen.

Baugrund:

Schicht	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,lo-md	Auffüllung, Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig bis schluffig, oben schwach humos, im Bahnkörper Schotter, Tragschichten des Oberbaus	locker bis mitteldicht	[OH, SU, SE], A
A,st	Auffüllung, Sand, schluffig, z.T. schwach tonig, Ziegelreste	steif	[SU*, ST*]
S,lo	Feinsand, schluffig, mittelsandig	locker	$SU^*_{o.P.}$
S,md	Mittelsand feinsandig und Mittelsand, grobsandig, lokal Kieslagen (10-20 cm)	mitteldicht	SE, (GU)
Mg,west	Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig mit wassergefüllten Sand- und Kieslagen, Gerölle möglich	weich bis steif	SU*, ST*, TL
Mg,hf		halbfest	
Mg,f		fest	

Grundwasser:

Anschnitt	NHN +29,35 m – NHN +36,41 m (03 – 04/2015) GW ist gespannt	
Bemessungswasserstand	NHN +37,5 m	
Betonaggressivität	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit	Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit	Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	sehr gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	sehr gering	sehr gering

Anhang 31, Seite 2 von 3

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)					
Schicht	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m^3]	γ'_k [kN/m^3]	φ'_k [°]	c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m^2]	$E_{s,k}$ [MN/m^2]
A,lo-md	17,5	9,5	30,0	-/-	20
A,st	20,0	10,0	27,5	15/35	15
S,lo	17,0	9,0	30,0	-	15
S,md	18,0	10,0	32,5	-	50
S,d	19,0	11,0	35,0	-	100
Lg,we	20,0	10,0	25,0	5/25	5
Mg,we	20,0	10,0	27,5	5/25	5
Mg,st	21,0	11,0	30,0	5/50	20
Mg,hf	22,0	12,0	30,0	10/80	40
Mg,f	23,0	13,0	32,5	15/120	60

1) Bei Ansatz von $c_{u,k}$ beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_{u,k}$ = 0

Gründungsempfehlung / Wasserhaltung:	
Widerlager:	Tiefgründung auf Bohrpfählen; alternativ kann eine Flächengründung untersucht werden, die wegen des weichen Geschiebelehms unbedingt einer Setzungsberechnung bedarf.
Hilfsbrücken:	Bei Aufrechterhaltung des Betriebes auf nur einem Gleis sind Hilfsbrücken nicht erforderlich.
Baugruben:	Baugrube mit Verbau, vorzugsweise als Spundwand, alternativ auch Berliner Verbau möglich.
Wasserhaltung:	GWA nicht erforderlich; Tagwasserhaltung innerhalb der Baugrube mit Pumpensümpfen in den Baugrubenecken planen.

Bemessungswerte für Bohrpfähle (gelten nicht für Mikropfähle)				
Schicht-Nr. Bodenart	**Kote [NHN ± m]**	**Pfahlmantel-reibung $q_{s,k}$ [kN/m²]**	**Pfahlspitzen-druck [1)] $q_{b,k}$ [MN/m²]**	**Bettungs-ziffer [2)] k_s [MN/m³]**
Lg,we-st	GOK bis +36,2	15	-	$5/D_s$
Mg,st-hf	+36,2 bis +31,7	30	-	$30/D_s$
S,md	+31,7 bis +23,3	50	1,4 / 1,8 / 4,0	$50/D_s$
Mg,hf-f	+23,3 bis +20,7	50	0,6 / 0,7/ 1,2	$40/D_s$

1) in Abhängigkeit von bezogener Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b = 0,02/ 0,03 / 0,1
2) D_s = Pfahldurchmesser, für $D_s > 1$ ist $D_s = 1$ zu setzen
Die angegebenen Spitzenwiderstände gelten für Pfähle, die mindestens 2,5 m in den tragfähigen Boden einbinden.

Anhang 31, Seite 3 von 3

Hinweise:

- Bei stark sandigem Geschiebemergel, der nach den Konsistenzgrenzenbestimmungen im Labor z.B. als weich ausgewiesen wird, ergibt die Anrechnung des Überkornanteils meist eine Konsistenzstufe fester, also steif. Das wird dann auch so bei der Festlegung der Kennwerte berücksichtigt.
- Sollten als Alternative für Bohrpfahlgründungen Fertigpfähle angedacht werden, sollten wegen der Erschütterungswirkungen, die beim Einbringen mit Rammen, Rüttlern, Vibrationsbären entstehen, die Auswirkungen auf die nahe Bebauung durch einen Sachverständigen untersucht werden.
- Um Setzungsdifferenzen im Übergangsbereich Erdbauwerk/Ingenieurbauwerk zu vermeiden, müssen die Dammschüttungen möglichst mit einer temporären Überschüttung mindestens im Hinterfüllbereich so rechtzeitig hergestellt werden, dass die Setzungen weitestgehend abgeklungen sind. Andernfalls ist das Erfordernis von baugrundverbessernden Maßnahmen unter der Hinterfüllung zu prüfen.
- Da in den Vorplanungsunterlagen keine Bauzustände beschrieben und gezeichnet wurden, ist nach deren Erarbeitung eine Überprüfung und ggf. Ergänzung dieses Anhanges notwendig!

Anhang 32, Seite 1 von 2

FÜ Kremerberg, km 39,742 (Strecke 1120)

Aufschlüsse:

BS SH 144, Altaufschluss 783 (aus VP), aus Bauakte: BS 1 – BS 4 (07/1985)
(siehe Unterlage 18.5.37)

Morphologie, Baugrund:

Das Gelände fällt großräumig betrachtet von Westen nach Osten flach ab. Der Bahnkörper der Strecke 1120 liegt in einem flachen Einschnitt etwa auf der Kote NHN +45,2 m. Die Rampen (Dämme) erreichen Höhen bis etwa NHN +51,65 m und sind aus schluffigen Sanden mit geringen Kiesanteilen geschüttet worden. Im Gründungsbereich der Widerlager sind unter Berücksichtigung der Bestandsbohrungen bis zur Endteufe von 15 m bzw. NHN +30 m sandiger Geschiebemergel mit eingeschalteten wasserführenden Sandlagen/-linsen und Steinen erkundet worden. Die Konsistenz wurde je nach Wassergehalt von weich bis steif angesprochen.

Baugrund/Bemessungsprofil:

Schicht	Kote [NHN ± m]	Beschreibung	Dichte / Konsist.	Bodengruppe DIN 18196
A,md	GOK bis +48,5	Auffüllung (Sand, schluffig, schwach kiesig, oben schwach organisch, Ziegelreste)	mitteldicht	[SU*, OH], A
A,st	+48,5 bis +45,0	Auffüllung (Sand, schluffig, schwach kiesig, ober schwach organisch, Ziegelreste)	steif	[SU*, OH], A
Mg,we-st	+45,0 bis +30,0	Geschiebemergel, Sand, schluffig, tonig, z.T. schwach kiesig und Schluff, stark sandig, tonig, Sandlinsen, einzelne Steine	weich bis steif	ST*/TL

Grundwasser:

Anschnitt	NHN +42,8 m – NHN +44,7 m (07/1985 - 03/2015)	
Bemessungswasserstand	NHN +43,8 m	
Betonaggressivität (angenommen)	nicht angreifend	
Korrosionswahrscheinlichkeit (angenommen)	Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit	Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit
freie Korrosion unter Wasser	gering	sehr gering
Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	gering	sehr gering

Charakteristische Bodenkennwerte (Rechenwerte)

Schicht Nr.	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
	feucht γ_k [kN/m³]	unter Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k / $c_{u,k}$ [1)] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
A,md	18,0	10,0	30	0/0	20
Mg,we-st	21,5	11,5	30,0	10/35	30

1) Bei Ansatz von c_u beträgt der dazugehörige Reibungswinkel $\varphi_u = 0$

Anhang 32, Seite 2 von 2

Gründungsempfehlung / Sonstige Hinweise:	
Widerlager	Flachgründung im Mg,we-st
Baugruben:	Bei Flachgründung sollten unter den geometrischen Bedingungen geneigte Böschungen geplant werden können.
Hilfsbrückengründung:	Bei Erfordernis Tiefgründung auf Stahlprofilträgern, z.B. in Spundwand als Kastenpfahl integrieren: oder hinter der Spundwand angeordnete HEB-Profile.
Wasserhaltung:	Grundwasser kann etwa auf der Kote Baugrubensohle angetroffen werden. Die Baugrubensohle kann durch offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen in den Baugrubenecken trocken gehalten werden.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	**Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** (für Flachgründung Widerlager) **kN/m²** ***für Breiten b* bzw. *b'* von 0,5 m bis 2,0 m**	
m	steif	halbfest
0,50	210	310
1,00	250	390
1,50	310	460
2,00	350	520

Bei Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m muss der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10% je Meter zusätzliche Fundamentbreite vermindert werden.
Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Hinweise:

- Nacherkundung an Fundamentstandorten erforderlich.
- Sollten wegen der Abstände zwischen Gleis und Baugruben doch senkrechte Baugruben erforderlich werden, sind diese als ausgesteifte Spundwandkästen zu planen.
- Wegen der Wasserempfindlichkeit des Geschiebemergels ist die Baugrube erst auf Endtiefe auszuheben, wenn unmittelbar nach Abtrag eine Sauberkeitsschicht aus Beton eingebaut wird.
- Die Setzungen der Widerlager sind in der Größenordnung zwischen 2 (Westseite) und 4 cm (Ostseite) zu erwarten, wovon aufgrund des hohen Sandanteils in den Geschiebesedimenten geschätzt 75 % innerhalb der Bauzeit abklingen werden.

Anhang 33, Seite 1 von 2

Straße Brauner Hirsch

Aufschlüsse:
BS 7 LA, BS 8 LA, BS 10 LA, BS 9 LA, BS SH 323, BS 12 LA, BS 4 LA, BS 6 LA, BS 13 LA, BS 5 LA, B SH 25/CPT SH 27, B SH 24/CPT SH 26, BS 2 LA, BS SH 322/DPH SH 200, SCH SH 66, BS SH 321 (siehe Unterlage 18.5.27)

Morphologie, Baugrund:
Der Gelände liegt großräumig betrachtet im Anschnitt. Das Gelände fällt dabei von West (NN +45,2 m) nach Ost (NN +38,5 m) ab. Östlich der Strecke 1120 fließt der Hopfenbach. Bahnrechts der Strecke 1120 liegt eine Ackerfläche, bahnlinks sind Gras- und Weideflächen zu finden. Der überwiegende Teil, der für die Maßnahme geplanten Flächen, liegt in ausgewiesenen archäologischen Grabungsschutzgebieten und im Wassergewinnungsgebiet Walddörfer. Außerdem sind die östlichen Flächen als FFH Gebiet und als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Im Bankett der vorhandenen Straße (SCH SH 66) wurden unter 20 cm dicken Asphalttragschichten eine 20 cm dicke Kiestragschicht, die von einer Frostschutzschicht aus schwach schluffig, schwach kiesigen Sand unterlagert wird, erbohrt. In der Nähe des Bahnkörpers und östlich der Strecke sind unter der Oberbodendecke (0,3 – 0,5 m dick) nichttragfähige Torfe und Mudden zwischen 1,9 m bis 6,5 m Mächtigkeit erkundet worden. Überlagert werden die Weichschichten im Bereich der Strecke 1120 von Sanden mit variierenden Schluff- und Kiesanteilen und weichem Geschiebemergel zwischen 2,2 m und 3,3 m Gesamtmächtigkeit. Unterlagert werden die Weichschichten von Sanden, Sand-Schluffgemischen und lokal auch von Tonen. In den weiter westlich von der Strecke 1120 liegenden Aufschlüssen wurden unter der Oberbodendecke Geschiebelehm in weicher und Geschiebemergel in steifer Konsistenz erbohrt. Bis zur Endteufe (3 m bzw. 6 m unter GOK) wurden hier keine Torfe, Mudden und Sande angetroffen.

Grundwasser:	
Anschnitt /Ruhe	NHN +33,23 m – NHN +37,52 m (03/2015) NHN +37,93 entspannter Grundwasserspiegel
Bemessungswasserstand	GOK (stauendes Wasser auf schwach durchlässigem Boden)

Anhang 33, Seite 2 von 2

Bewertung / Klassifikationen / Bemessung / Sonstige Hinweise:	
Durchlässigkeit	• Torfe: schwach durchlässig; k ≈ $5*10^{-9}$ m/s • Geschiebelehm/-mergel: schwach durchlässig; i.M. k ≈ $1*10^{-8}$ m/s
Versickerungsfähigkeit:	Im Untergrund anstehende Böden sind nicht versickerungsfähig; Durchlässigkeit der Dammschüttung nach Festlegung des Planers
Frostempfindlichkeit nach ZTVE StB:	(gilt für Bauanfang und –ende) • OH: F2 • SU*/ST*/TL: F3 • Frostempfindlichkeit der Dammschüttung nach Festlegung des Planers
Tragfähigkeit: Untergrund	Nach Abtrag Oberboden stehen auf großen Strecken unter der Dammaufstandsfläche nichttragfähige Böden an. Baugrundverbesserung erforderlich, z.B.: • Einbau Sanddräns Durchmesser d = 45 cm im Raster 1,5 m x 1,5 m und Geogitterbewehrung in der Dammaufstandsfläche • Alternativ Einbau vermörtelter Säulen mit darüber liegendem geogitterbewehrten Bodenpolster
Böschungsneigung für Erdbauwerke	• Dammböschungen sollten 1:2 geneigt geplant werden (wegen der örtlich vorkommenden Sande mit Bodengruppen SE, SU, wenn sie für die Auffüllungen verwendet werden). • Steilere Böschungen wie 1:1,5 erfordern Zusatzmaßnahmen oder Dammschüttung aus Kiesen der Bodengruppen GW, GI
Straßenaufbau: gem. RSTO 12	• Nach Beanspruchung ➔BK 3.2 • Die Tragschichten und die Frostschutzschicht muss insgesamt mindestens 55 cm (bei Dammhöhen > 2 m) bzw. 65 cm (bei Dammhöhen < 2 m) dick aus der Tafel 1 der RStO 12 gewählt werden.
Hinweise:	• Nacherkundung im Verlauf der Straße mindestens alle 25 m erforderlich. • Die Entwässerung der Verkehrsfläche auf Erdbauwerken erfolgt über Bankette, Böschungen und Gräben zum Hopfenbach bzw. in die Bahnkörperentwässerung. Die Einleitung muss genehmigt werden. (Eine Versickerung wie in der VP vorgesehen ist nicht möglich.) • Die Konsolidierungssetzungen der Straßendämme werden etwa ein Jahr dauern. Setzungsbeschleunigung durch Überschüttung sollte vermieden werden, da dafür eine größere Geländeinanspruchnahme im Grabungsschutzgebiet erforderlich wäre. • Werden bindige Böden für die Dammschüttung verwendet, ist bis mindestens 0,5 m über GOK eine Kiessandschicht einzubauen. Ebenso ist 0,5 m unter dem Planum frostsicheres Material einzubauen, das auf dem Planum ein E_{v2} = 45 MN/m² gewährleistet.

Anhang 34, Seite 1 von 2

Wirtschaftsweg G5/K3

Aufschlüsse:
BS SH 303/DPH SH 193, BS SH 299, BS SH 297, BS SH 294, BS SH 281, BS SH 279/DPH SH 181, BS SH 277/DPH SH 179, B SH 23aBS/CPT SH 25aDPH, B SH 23bBS/CPT SH 25bDPH, B SH 23cBS/CPT SH 25cDPH, BS SH 269/DPH SH 172, BS SH 273/DPH SH 175, B SH 22aBS/CPT SH 24aDPH, B SH 22bBS/CPT SH 24bDPH, BS SH 274/DPH SH 176, BS SH 275/DPH SH 177 (siehe Unterlage 18.5.28).

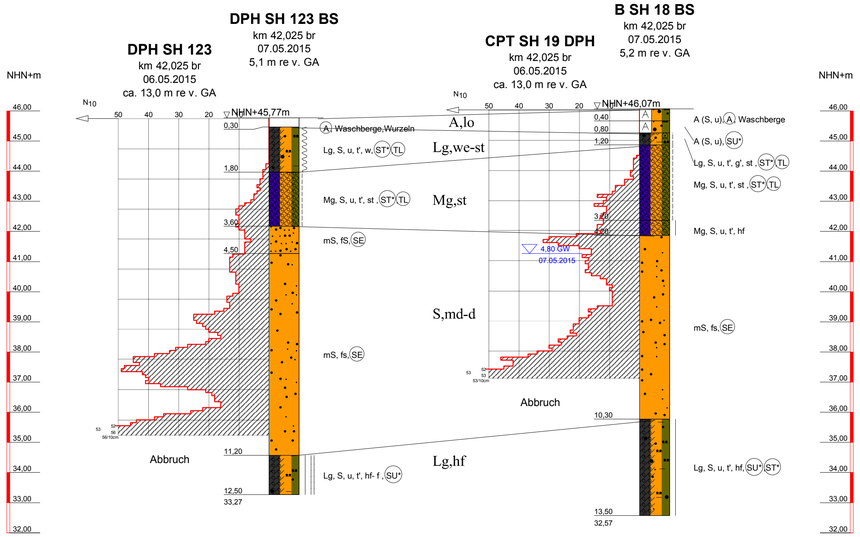
Morphologie, Baugrund:
Der geplante Weg verläuft wenige Meter östlich annähernd parallel zur Strecke 1120 in relativ ebenem Gelände und soll eine Verbindung zwischen dem BÜ Grävinghorst und dem Kuhlenmoorweg schaffen. Die Geländeoberfläche des ca. 1000 m langen Weges variiert zwischen NN +38,32 und NN +41,70. Die vorhandenen Abschnitte des Weges sind unbefestigt. Die neuen Wegeflächen liegen überwiegend auf Grünland und zum Teil auf Mischwaldflächen. Etwa zwischen km 43,800 und km 44,100 queren die Strecke und der Weg ein Moorgebiet. In allen Aufschlüssen sind oberflächennah Sande mit stark variierenden Schluffanteilen durchteuft worden. In den Wegen handelt es sich um aufgefüllte, schwach schluffige Sande mit geringen organischen Anteilen und zum Teil auch um stark sandige Kiese (Kuhlenmoorweg). Den gewachsenen Baugrund bilden schluffige Sande, enggestufte Sande und sandige Geschiebesedimente (Geschiebelehm/-mergel) in weicher bis steifer und in größeren Tiefen auch halbfester Konsistenz. Im oben lokalisierten Moorgebiet sind auf der Ostseite der Strecke 1120 unter den Sanden bzw. auf der Westseite unter Sanden und Geschiebemergel faserige bis zersetzte Torfe mit starken Schluffanteilen in einer Mächtigkeit zwischen 0,9 m und 2,3 m durchteuft worden. Beidseitig der Strecke liegen die Torfe im Wesentlichen zwischen NHN +37,0 m und NHN +35,0 m. Die Torfe werden von weichen Mudden bzw. Schluffmudden unterlagert. Die Mächtigkeit dieser Schicht variiert zwischen 0,6 m und 3,7 m. Die Torfe und Mudden sind als gering tragfähig und setzungsempfindlich zu bewerten.

Grundwasser:	
Anschnitt /Ruhe	NHN +37,35 m – NHN +39,53 m (03/2015)
Bemessungswasserstand	von Weganfang bis SÜ ca. 1,0 m unter GOK; von SÜ bis Wegende ca. 0,5 m unter GOK; von SÜ bis an Hamburger Straße ca. NHN +39 m

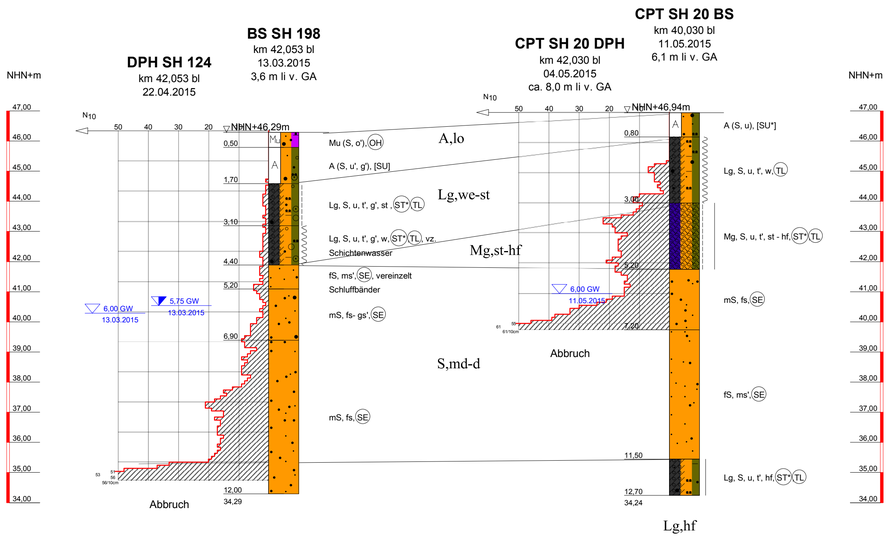
Anhang 34, Seite 2 von 2

Bewertung / Klassifikationen / Bemessung / Sonstige Hinweise:	
Durchlässigkeit	• Torfe: schwach durchlässig; k ≈ $5*10^{-9}$ m/s • Sande: k ≈ $1*10^{-5}$ m/s • Sandiger Geschiebelehm/-mergel: schwach durchlässig; k ≈ $1*10^{-7}$ m/s
Versickerungsfähigkeit:	Oberflächenwasser ist wie im Bestand in den Untergrund zu versickern (auch wenn lokal begrenzt der Abstand zwischen der Grundwasseroberfläche und dem Einleithorizont nicht regelkonform ist)
Frostempfindlichkeit nach ZTVE StB:	• SE: F1 • OH, SU: F2 • SU*/ST*/TL: F3
Tragfähigkeit Untergrund:	Nach Abtrag Oberboden bzw. vorhandener Wegebefestigung stehen auf großen Strecken unter der Dammaufstandsfläche nicht ausreichend tragfähige Böden an. Tragfähigkeit des Untergrundes: E_{v2} = 10-20 MN/m² Baugrundverbesserung erforderlich – z.B.: • Von Weganfang bis km 44,025 ➔Bodenaustausch 20 cm Kiessand • Von SÜ bis an Hamburger Straße ➔Einbau Sand- oder Kunststoffdräns in Verbindung mit temporärer Überschüttung des Dammes, alternativ Einbau vermörtelte Säulen mit geogitterbewehrten Bodenpolster • Von SÜ bzw. km 44,025 bis km 43,800 ➔Einbau Sand- oder Kunststoffdräns in Verbindung mit temporärer Überschüttung des Dammes, alternativ Einbau vermörtelte Säulen mit geogitterbewehrten Bodenpolster • km 44,025 bis Wegende ➔Bodenaustausch 20 cm Kiessand
Böschungsneigung für Erdbauwerke	• Dammböschungen sollten 1:1,6 oder flacher geneigt geplant werden. Steilere Böschungen erfordern Zusatzmaßnahmen oder Dammschüttung aus Kiesen.
Straßenaufbau:	• Die Standardbauweise ist in Abhängigkeit von der zu erwartenden Belastung nach DWA-A 904 bzw. RStO 12 zu wählen. • die Rampen (Dämme) sind mit Material zu schütten, dass auf dem Planum mindestens ein E_{v2} = 45 MN/m² gewährleistet.
Hinweise:	• Nacherkundung im Verlauf des Weges im Bereich der Spundwände mindestens alle 25 m erforderlich, außerhalb der Spundwände alle 100 m. • Baugrundverbesserungsmaßnahmen können erst detaillierter vorgeschlagen werden, wenn der Planer Aussagen über zulässige Verformungen für den Endzustand definiert. (Ohne Baugrundverbesserung im Bereich des Moores wäre mit anhaltenden und ungleichmäßigen Verformungen zu rechnen, so dass Bauweisen mit gebundenen Decken wenig geeignet sind.) • Die Entwässerung der Verkehrsfläche auf Erdbauwerken erfolgt über Bankette, Böschungen und Gräben zum Hopfenbach bzw. in die Bahnkörperentwässerung. Die Einleitung muss genehmigt werden. (Eine regelkonforme Versickerung, wie in der VP vorgesehen, ist nicht möglich.)

SSW-Brücke Nord



SSW-Brücke Süd



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- B Bohrung
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab 1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A	A
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
–	stark (ca. 30-40 %)
*	sehr schwach; ** sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f	schwach feucht
f	naß

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest	f	fest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser	leicht 2.52 cm	mittelschwer 3.56 cm	schwer 4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Drehbohrgestänge
0,30 0-80 13 Schl./30cm
5/6/7
1,50 2-00 15 Schl./30cm
6/7/8
offene Spitze
geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:

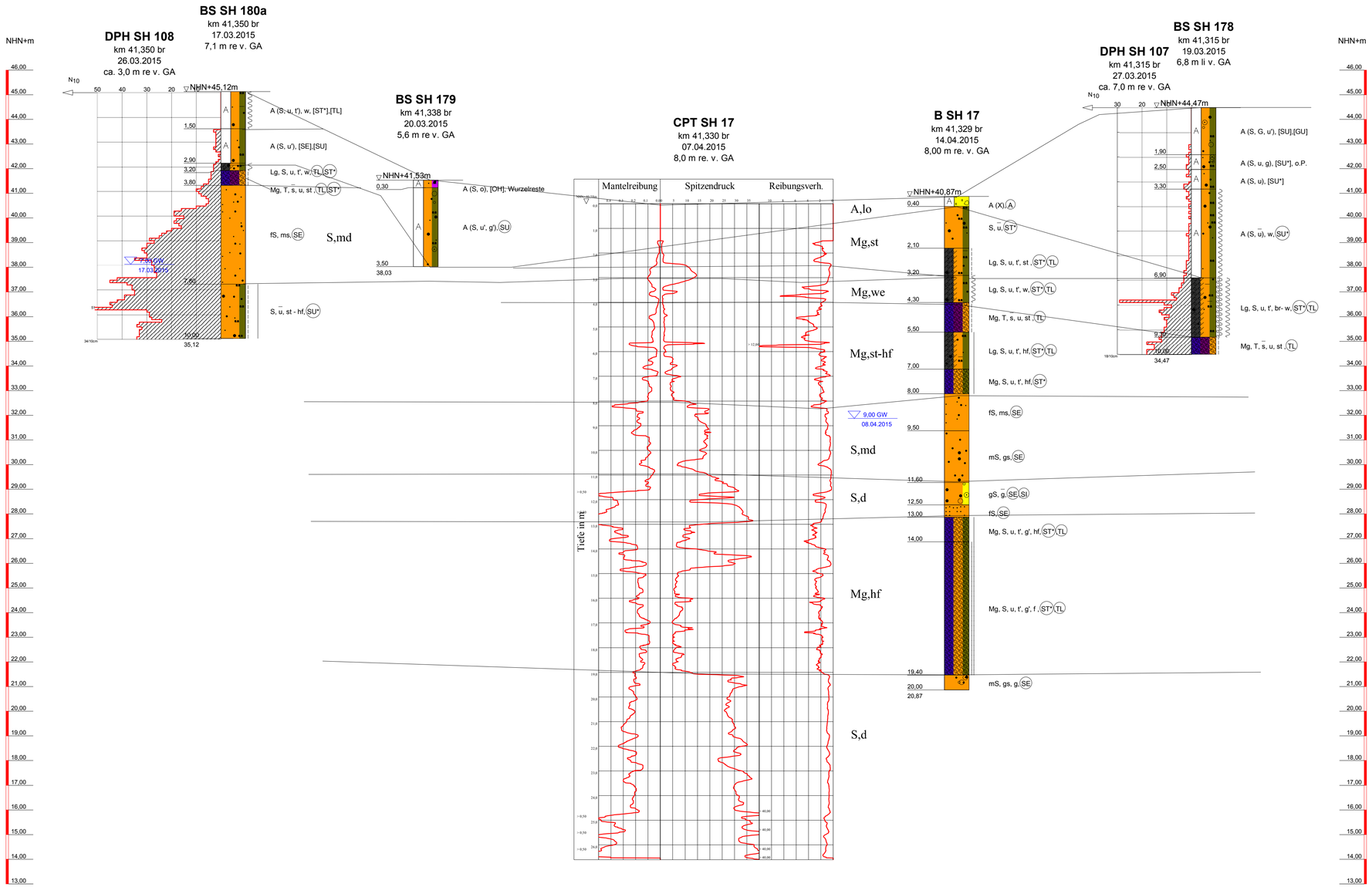
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Schallschutzwandbrücke
Strecke 1120, km 42,039

Auftr.-Nr.: G016126562

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bearbeiter:	Müller		
Anlage:	18.5.33	Maßstab:	
Gezeichnet:	Fawaro		1:100
Geändert:			
Gesehen:	Scheunemann		02.11.2016
Datum:	02.11.2016		

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - \\Client\RS G\I.W_03\DBPR_BTN\BG2\G016126562\e_Baugrund\Profile_IDAT\SH Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksschnitte_bop\42.039_SSW_Brucke.bop



Unterlage 18.5.34

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- B Bohrung
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine		X	
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f fein; m mittel; g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %); – stark (ca. 30-40 %); " sehr schwach; " sehr stark

KALKGEHALT: k° kalkfrei; k+ kalkhaltig; k++ stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT: f° trocken; f' schwach feucht; f feucht; f– naß

KONSISTENZ: br breig; st steif; f fest; w weich; hf halbfest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzenquerschnitt	2,50 cm	3,00 cm	4,30 cm
Gestängedurchmesser	3,00 cm²	4,50 cm²	10,00 cm²
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

0,20-0,80 13 Schl./30cm

5/6/7

1,60-2,00 15 Schl./30cm

6/7/8

offene Spitze

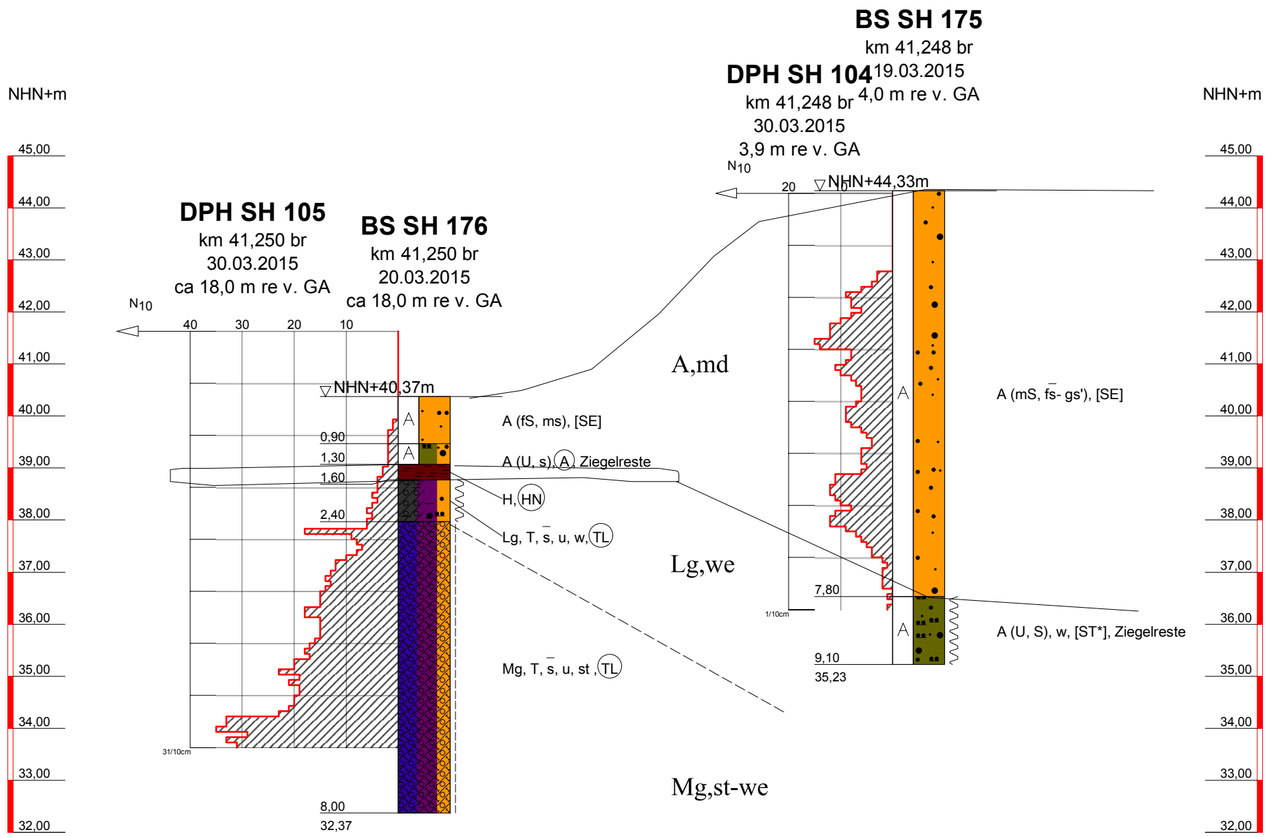
geschlossene Spitze

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
EÜ Bahntrasse
Strecke 1120, km 41,330

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.34 Maßstab:
		Gezeichnet:	Fawaro 1:100
		Geändert:	
		Gesehen:	Scheunemann 02.11.2016
		Datum:	02.11.2016

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - \\Client\BS\G\LW_0\7\DBPR_H\NBI02\G016126562\tc_Baugrund\Profile_IDAT\SH\Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksschnitte_bop-41,330_EÜE_Bahntrasse.bop



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton		T	
Torf		H	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
_ stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; ⁼ sehr stark

KALKGEHALT
k° kalkfrei
k++ stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT
f' schwach feucht
f feucht

KONSISTENZ
w ≤weich st ┆ steif

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

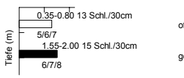
RAMMDIAGRAMM

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Tiefe (m)

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Die Aue
Strecke 1120, km 41,242

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.35
		Maßstab:	1:100
		Gezeichnet:	Fawaro
		Geändert:	
		Gesehen:	Scheunemann 02.11.2016
		Datum:	02.11.2016

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - \\Client\BS\GLW_03\DBPB_BTNB02\G016126562\16_Baugrund\Profile_IDAT\SH\Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksschnitte_bop\41,242_Dic_Aue.bop

WL Süd

WL Nord

BS SH 174
km 41,220 bl
18.03.2015
4,0 m li v. GA

DPH SH 103
km 41,220 bl
30.03.2015
4,3 m li v. GA

CPT SH 16
km 41,207 br
07.04.2015
11,0 m re. v. GA

B SH 16
km 41,206 br
14.04.2015
10,00 m re. v. GA

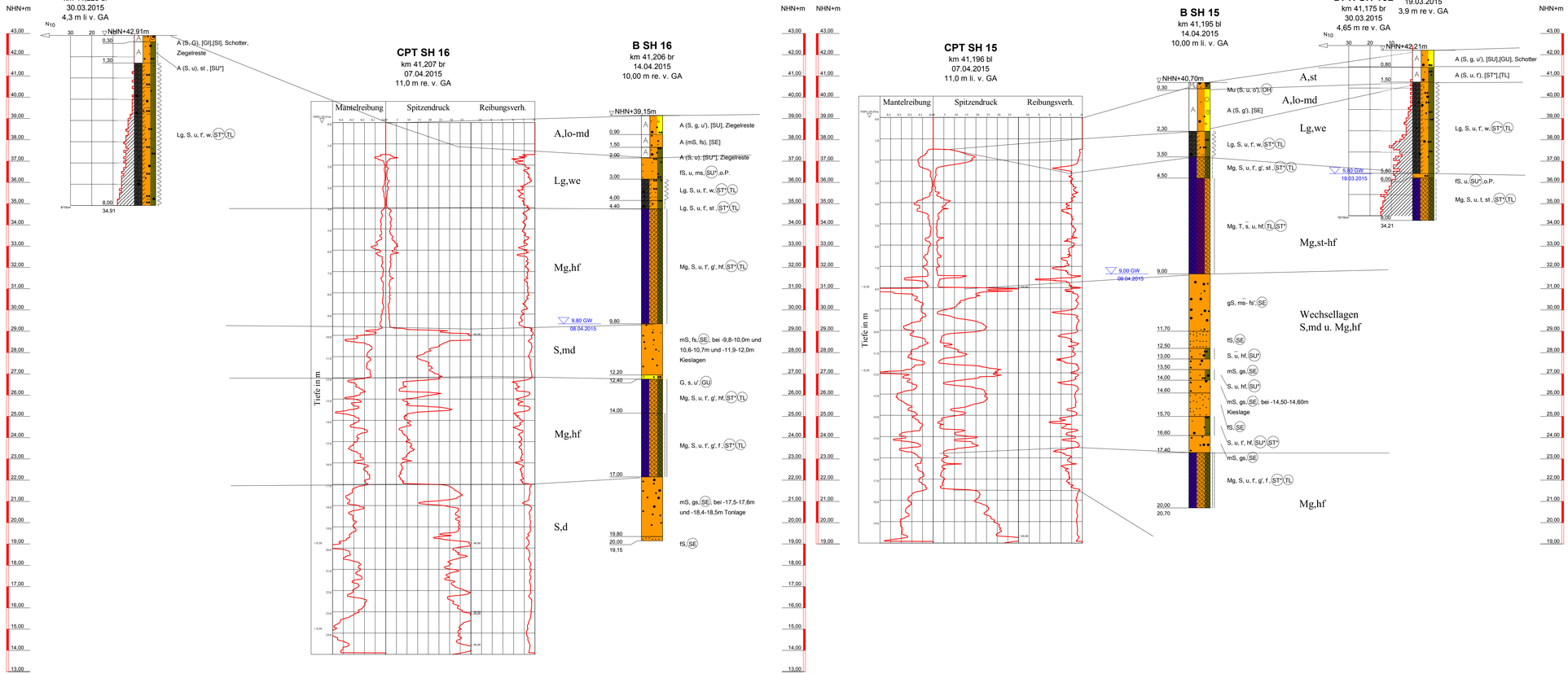
CPT SH 15
km 41,196 bl
07.04.2015
11,0 m li. v. GA

B SH 15
km 41,195 bl
14.04.2015
10,00 m li. v. GA

DPH SH 102
km 41,175 br
30.03.2015
4,65 m re v. GA

BS SH 173
km 41,175 br
19.03.2015
3,9 m re v. GA

Unterlage 18.5.36



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
- B Bohrung
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
- Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
–	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; " sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei	
k+	kalkhaltig	
k++	stark kalkhaltig	

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
f	feucht
f''	naß

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest	f	fest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	Spitzendurchmesser	Spitzenquerschnitt	Gestängedurchmesser	Rammbärgewicht	Fallhöhe
DPH	4,36 cm	15,0 cm²	2,20 cm	10,00 kg	50,0 cm
mDPH	4,36 cm	15,00 cm²	2,20 cm	30,00 kg	20,00 cm
sDPH	4,36 cm	15,00 cm²	3,20 cm	50,00 kg	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094
0,30-0,80 13 Schl./30cm
5/6/7
0,80-2,00 15 Schl./30cm
8/7/6
offene Spitze
geschlossene Spitze

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

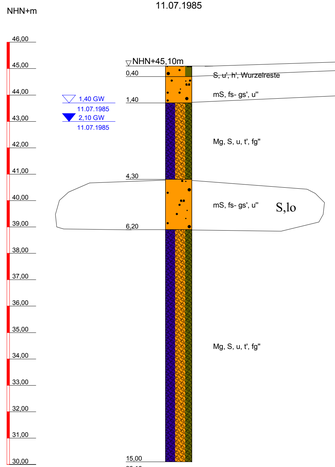
Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
EÜ Ostring K 104
Strecke 1120, km 41,201

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage: 18.5.36	Maßstab: 1:100
		Gezeichnet: Fawaro	
		Geändert:	
		Gesehen: Scheunemann	02.11.2016
		Datum: 02.11.2016	

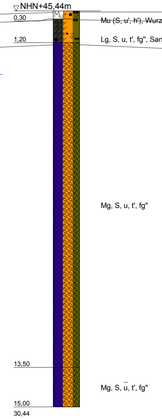
Copyright (c) 1994-2015 IDAT GmbH - C:\test\BS\GLW_EÜ\DBH_IDAT\SHP\G016126562\6_Baugrund\Profile_IDAT\SH Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksskizze_bspr.41.201_E1E_Ostring.bspr

WL West

BS 1
11.07.1985

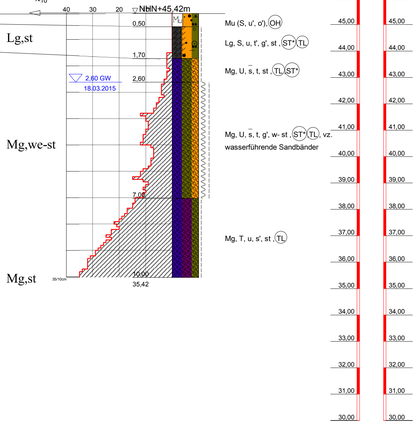


BS 2
11.07.1985



DPH SH 81
km 39,760 br
18.03.2015
8,3 m re v. GA

BS SH 144
km 39,760 br
18.03.2015
8,3 m re v. GA

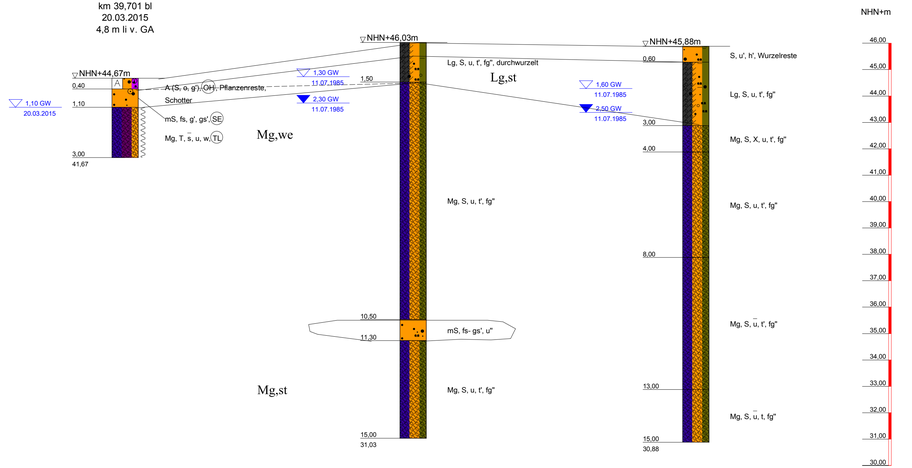


WL Ost

BS SH 142
km 39,701 bl
20.03.2015
4,8 m li v. GA

BS 3
11.07.1985

BS 4
11.07.1985



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Ruhewasserstand

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine		X	
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
_	stark (ca. 30-40 %)
*	sehr schwach; ** sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
n'	naß

KONSISTENZ
BODENGRUPPE
nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

w	weich
st	steif

RAMMDIAGRAMM
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm²	4,37 cm²
Spitzenquerschnitt	5,00 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Gestängequerschnitt	3,80 cm²	3,80 cm²	8,04 cm²
Fallhöhe	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
FÜ Kremerberg
Strecke 1120, km 39,742

Auftr.-Nr.: G016126562

Bearbeiter: Müller

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Anlage:	18.5.37	Maßstab:
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Scheunemann	28.10.2016
Datum:	28.10.2016	

Copyright © 1994-2015 DAVI GmbH - S:\Geo\BS\GLW_03\DBDP_dP\N0025016125562\16_Baugrund\Profile_IDATSH\Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksschnitte_bop\39.742_FUE_Kremerberg.bop

Aufschluß	Entnahmetiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmigkeitszahl Cu	Krümmungszahl Cc	T-Anteil d <0,002 mm	U/M-Anteil d 0,002 - < 0,063mm	S-Anteil d 0,063 - < 2 mm	G-Anteil d 2 - < 63mm	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl $I_P=w_L-w_P$ [%]	Konsistenzzahl $I_C=(w_L-w_K)/I_P$	Glühverlust V_{Gl} [%]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Korndichte ρ_s [t/m³]	Feuchtdichte ρ [t/m³]	Trockendichte ρ_d [t/m³]	Porenanteil n [-]	Porenzahl e [-]	Kohäsion Cu [kN/m²]	σ 0-50 kN/m²	σ 50-100 kN/m²	σ 100-200 kN/m²	σ 200-400 kN/m²	Wiederbelastung σ 400-800 kN/m²	Einaxiale Druckfestigkeit q_u [N/mm²]
																							Steifemodul Es [MN/m²]					
B SH 13	21,60-21,80	T, u, fs'	OT			39,1	46,9	14,1	0,0	29,7	67,1	36,1	31,1	1,21		$4,9x10^{-7}$													
B SH 13	3,60-3,80	S, u', mg'	SU	5,9			9,6	76,7	13,7							$3,4x10^{-5}$													
B SH 13	5,30-5,60	S, u', mg'	SU	5,0			8,3	78,4	13,3							$4,7x10^{-5}$													
B SH 13	8,30-8,60	S, u, t', g'	ST*/TL																										
B SH 14	12,40-15,00	T, s*, u	TL			17,0	32,6	48,7	1,8	12,4	18,9	10,5	8,4	0,77		$6,6x10^{-9}$	2,67												
B SH 14	19,60-19,70	T, s*, u	TL	62,8		12,1	34,1	50,6	3,2	12,7	18,9	10,6	8,4	0,74		$8,9x10^{-9}$													
B SH 14	5,30-5,50	S, g', u'	[SE, SU]				12,5	76,6	10,9							$2,5x10^{-5}$													
B SH 15	15,70-16,00	S, u, t'	ST*	119,7		9,6	17,9	68,5	4,0							$2,7x10^{-7}$													
B SH 15	3,00-3,30	S, u, t'	ST*	52,0		9,4	28,6	58,1	3,9	16,4	18,0	11,3	6,7	0,23		$8,8x10^{-8}$	2,67												
B SH 15	6,30-6,60	T, s*, u	TL	62,7		11,4	32,5	51,7	4,5	12,4	17,3	10,2	7,1	0,69		$2,6x10^{-8}$													
B SH 15	9,20-9,50	gS, ms*, fs'	SE	3,8	1,00		1,0	96,3	2,7	11,9						$3,4x10^{-4}$	2,64	2,162	1,931	0,269	0,367		1,862	6,048	11,553	24,864		
B SH 16	2,30-2,50	fS, u, ms	SU*	14,3		2,5	29,6	67,0	0,9							$1,1x10^{-6}$													
B SH 16	3,50-3,80	S, u, t'	ST*	43,6		8,0	29,6	58,4	3,9	17,7	19,6	12,5	7,2	0,26		$1,0x10^{-7}$													
B SH 17	1,80-1,90	S, u*	SU*,ST*				36,8	60,8	2,4																				
B SH 17	4,50-4,80	T, s*, u	TL	42,0		9,5	39,1	49,9	1,5	12,7	17,5	10,1	7,4	0,64		$3,1x10^{-8}$	2,67	2,186	1,939	0,274	0,377		1,622	7,46	8,302	14,199	29,282	
B SH 17	5,00-6,00	S, u, t'	ST*	111,1		11,7	23,0	62,2	3,1							$3,8x10^{-8}$													
B SH 17	7,00-7,30	S, u, t'	ST*							13,8								2,206	1,938		0,378	74						0,147
B SH 17	7,30-7,60	S, u, t'	ST*	21,4		5,2	23,0	67,2	4,7	12,4	18,4	11,5	7,0	0,86		$1,2x10^{-6}$													
B SH 18 BS	0,40-0,80	S, u	SU*				19,6	78,1	2,3							$9,7x10^{-6}$													
B SH 19 BS	0,00-1,00	S, u*, g'	[SU*]				32,0	60,5	7,5																				
B SH 19 BS	2,00-2,70	T, s*, u	TL			17,4	32,5	48,7	1,3	15,5	26,3	13,1	13,2	0,82		$4,5x10^{-9}$													
B SH 19 BS	5,70-7,00	fS, ms*, u'	SU	2,4	1,20		6,5	93,5								$7,1x10^{-5}$													
B SH 20 BS	0,00-0,60	S, u, g'	[SU*]				18,4	74,2	7,4							$9,9x10^{-6}$													
B SH 20 BS	2,00-3,30	T, s*, u	TL			22,5	29,7	47,5	0,3	18,1	28,9	13,1	15,8	0,68															
B SH 20 BS	7,00-8,00	fS+mS, u'	SU	2,4	1,20		7,1	92,8	0,1							$8,1x10^{-5}$													
B SH 21b	1,70-1,80	S, u, t'	SU*/ST*			11,2	16,5	69,8	2,5	12,3	16,7	11,3	5,4	0,81		$2,2x10^{-7}$													
B SH 21b	13,50-13,60	S, u, g'	SU*/ST*	32,0		4,0	15,9	75,0	5,1							$5,7x10^{-6}$													
B SH 21b	3,30-3,60	S, u', t'	SU* o.P.			5,3	11,9	81,4	1,5							$9,5x10^{-6}$							2,322	14,368	18,563	29,735		
B SH 21b	6,30-6,60	S, u, t'	SU*/ST*	69,4		8,1	16,8	74,0	1,2	15,2						$1,9x10^{-6}$		2,179	1,891	0,292	0,412							
B SH 22b BS	0,80	S, u, g'	SU*	31,1	5,5	4,3	17,5	73,1	5,1							$4,0X10^{-6}$													
B SH 22b BS	4,60-6,40	H	HZ							290,2					72,7														
B SH 22d	1,30-2,60	S, g*, u'	SU	21,4			9,6	56,4	34,0							$3,0x10^{-5}$													
B SH 23a BS	1,00-1,60	S + G, u'	SU, GU				11,4	48,3	40,2							$5,6x10^{-5}$													
B SH 23a BS	4,10-4,70	F (S, u', g')	F	6,5		1,8	9,9	83,2	5,2							$1,8x10^{-5}$													
B SH 23b BS	11,00-11,80	G + S	GI, SI	131,8	0,20		4,8	41,3	53,9							$9,0x10^{-5}$													
B SH 23b BS	4,20-5,30	S, u'	SU				11,9	87,0	1,1							$1,5x10^{-5}$													
B SH 23c	4,60-5,30	S, u', g'	F																										
B SH 23c BS	11,00-11,40	G, gs, ms'	GI	21,4	0,50		2,3	38,7	59,0							$8,7x10^{-4}$													
B SH 24	3,50-3,60	H	HN												82,8														
B SH 24	8,70-9,00	fS+mS	SE							11,3							2,65	2,243	2,014	0,24	0,54							
B SH 25	14,20-14,40	S, u, t',g'	TL/ST*							20,2	21,7	11,0	10,7	0,14															
B SH 25	19,70-19,90	U, fs'	UL	4,3		1,9	85,0	13,2	0,0							$8,0x10^{-8}$													
B SH 25	2,60-2,80	H, u	HZ							419,5					83,6														
B SH 25	22,70-22,90	U, fs	UL o.P.	3,7		1,2	77,8	21,0	0,0							$3,9x10^{-7}$													
B SH 25	5,40-5,50	U, fs	F							143,9					19,8		2,36												
B SH 25	6,80-7,00	U, fs, t	TL	16,3		7,7	59,4	32,9	0,0		27,0	17,8	9,2			$4,4x10^{-8}$													
B SH 26	13,70-14,00	T, s*, u	TL			28,8	36,4	32,7	2,1	19,1	29,9	13,9	16,0	0,68				2,041	1,714		0,564	50						0,099

Aufschluß	Entnahmetiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmigkeitszahl Cu	Krümmungszahl Cc	T-Anteil d <0,002 mm	U-Anteil d 0,002 - < 0,063mm	S-Anteil d 0,063 - < 2 mm	G-Anteil d 2 - < 63mm	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl $I_P=w_L-w_P$ [%]	Konsistenzzahl $I_C=(w_L-w_K)/I_P$	Glühverlust V_{GL} [%]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Korndichte ρ_s [t/m³]	Feuchtdichte ρ [t/m³]	Trockendichte ρ_d [t/m³]	Porenanteil n [-]	Porenzahl e [-]	Kohäsion Cu [kN/m²]	σ 0-50 kN/m²	σ 50-100 kN/m²	σ 100-200 kN/m²	σ 200-400 kN/m²	Wiederbelastung σ 400-800 kN/m²	Einaxiale Druckfestigkeit q_u [N/mm²]
																							Steifemodul Es [MN/m²]					
B SH 26	4,40-4,50	S, g , u'	SE, SU				10,5	73,5	15,9							$4,3x10^{-5}$													
B SH 26	9,70-10,00	S, u*, t', g'	ST*	72,6		11,8	27,4	58,0	2,9	11,6	16,3	9,7	6,6	0,70		$2,4x10^{-8}$		2,249	2,014		0,326	68						0,136
B SH BS 22a	3,20-4,20	S, u, g	SU*	21,7		2,5	18,7	61,5	17,3	20,0						$4,4x10^{-6}$												
B SH BS 22a	4,20-5,70	H, u	HZ							189,7					54,5													
B SH BS 22b	4,20-5,90	H, u	HZ							357,8					78,7													
B SH BS 22b	7,00-8,00	F	F							74,9					6,4													
B SH BS 23a	2,40-3,30	H, u	HZ, HN							145,9					26,0													
B SH BS 23b	2,40-3,40	H, u	HZ							430,6					80,7													
B SH BS 23c	1,30-2,30	H, u	HZ							548,3					80,8													
B SH BS 23c	2,30-3,30	H, u	HZ							566,3					83,1													
BS SH 99	4,10	U, s*, t	ST*,SU*							12,4	15,9	10,5	5,4	0,64														
BS SH 100	6,00-7,00	T, s*, u	TL			22,3	31,9	42,2	3,7	15,8	24,6	10,9	13,7	0,64		$1,3x10^{-9}$												
BS SH 101	2,10-2,90	U, s*, t	TL, ST*			17,5	52,3	30,2		19,8						$4,2x10^{-9}$												
BS SH 103	0,30-1,20	S, u, t'	ST*	47,3	4,40	7,5	26,4	61,8	4,3	15,1	19,6	11,1	8,5	0,53		$1,5x10^{-7}$												
BS SH 103	1,20-2,30	T, s*, u	TL, TM			22,1	42,1	35,8		24,6	35,1	17,5	17,6	0,60														
BS SH 103	2,30-3,00	S, u, g	SU*				15,4	64,3	20,3							$1,4x10^{-5}$												
BS SH 106	4,00	T, s*, u, g'	TL							11,4	18,6	10,7	7,9	0,90														
BS SH 106	5,00	T, s*, u, g'	TL			15,4	32,2	46,4	5,9	9,2						$1,1x10^{-8}$												
BS SH 106	3,00-4,00	U, s*, t	SU*, ST*	60,5	3,90	10,5	30,0	57,4	2,1	11,3	15,4	9,8	5,6	0,73		$5,3x10^{-8}$												
BS SH 106	6,00-7,00	T, s*, u	TL			15,7	32,6	50,6	1,2	13,8	18,7	10,4	8,3	0,59		$8,5x10^{-9}$												
BS SH 109	1,80	fS, ms, u	SU				21,8	75,7	2,5																			
BS SH 110	4,30	T, s*, u	TL							11,6	18,6	10,1	8,6	0,82														
BS SH 112	2,50	T, s*, u	TL			13,4	31,1	53,2	2,3							$2,9x10^{-8}$												
BS SH 112	5,30	T, s*, u	TL							16,3	25,3	11,8	13,6	0,66														
BS SH 113	1,30	U, s*, o, t	OH/OT												9,1													
BS SH 113	4,70-5,70	T, s*, u	TL			22,2	34,5	40,6	2,8	13,0	18,8	11,0	7,8	0,74		$1,4x10^{-9}$												
BS SH 114	0,80-1,50	S, u	SU*/ST*	11,2		3,2	25,7	70,5	0,5							$2,2x10^{-6}$												
BS SH 117	1,80	T, s*, u	TL			16,1	51,3	32,6								$7,8x10^{-9}$												
BS SH 121	5,60	T, s*, u, g'	TL							14,9	21,0	10,4	10,6	0,57														
BS SH 122	2,00	S, u, t', g'	SU*/ST*	38,3		6,8	15,4	72,3	5,4	14,6						$3,0x10^{-6}$												
BS SH 123	6,00	T, s*, u, g'	TL							14,6	26,3	10,7	15,6	0,75														
BS SH 125	1,20	T, s*, u	TL	17,5		5,7	48,3	45,6	0,4	25,8						$1,0x10^{-7}$												
BS SH 126	1,10	T, s*, u	TL							16,5	27,0	15,2	11,9	0,89														
BS SH 127	5,30	T, s*, u	TL			25,7	36,7	36,6	1,0	15,9																		
BS SH 127	6,00	T, s*, u	TL							17,9	30,7	12,6	18,1	0,71														
BS SH 128	3,10	S, u*, t'	ST*/TL							13,1	17,4	10,7	6,7	0,65														
BS SH 129	1,30	T, s*, u, g'	TL							17,0	25,5	12,9	12,6	0,68														
BS SH 132	2,50	T, s*, u, g'	TL			17,5	33,2	41,1	8,2	11,6	18,7	10,3	8,4	0,84		$4,1x10^{-6}$												
BS SH 132	3,00-4,00	T, s*, u	TL			16,1	31,0	50,0	2,9	13,3	18,5	10,4	8,1	0,64		$7,2x10^{-9}$												
BS SH 133	0,60-1,40	S, u*, t'	SU*/ST*	18,7		5,8	33,8	59,7	0,7							$8,4x10^{-7}$												
BS SH 140	2,10	T, s*, u, g'	TL							13,5	17,9	9,5	8,4	0,52														
BS SH 143	3,00-4,00	S, u, t', g'	ST*			12,1	27,8	58,4	1,6	12,6	18,2	10,7	7,5	0,74		$3,4x10^{-8}$												
BS SH 144	2,60	T, s*, u	TL			12,6	30,1	54,5	2,8	2,6					9,5	$2,7x10^{-8}$												
BS SH 147	2,00	S, u, o	OH																									
BS SH 150	1,50	S, g'	SE	3,2	1,00		3,7	90,3	6,0							$1,5x10^{-4}$												
BS SH 151	2,00	S, u*, t'	[SU,ST*]	34,8		5,2	31,2	62,1	1,4							$2,8x10^{-7}$												
BS SH 153	2,50	T, s*, u	TL							12,7	21,9	11,2	10,7	0,86														
BS SH 155	7,00-9,00	T, s*, u, o	OT			20,4	32,2	47,5		37,2					20,4	$1,9x10^{-9}$												

Aufschluß	Entnahmetiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmigkeitszahl Cu	Krümmungszahl Cc	T-Anteil d <0,002 mm	U-Anteil d 0,002 - < 0,063mm	S-Anteil d 0,063 - < 2 mm	G-Anteil d 2 - < 63mm	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl $I_P=w_L-w_P$ [%]	Konsistenzzahl $I_C=(w_L-w_K)/I_P$	Glühverlust V_{Gl} [%]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Korndichte ρ_s [t/m³]	Feuchtdichte ρ [t/m³]	Trockendichte ρ_d [t/m³]	Porenanteil n [-]	Porenzahl e [-]	Kohäsion Cu [kN/m²]	σ 0-50 kN/m²	σ 50-100 kN/m²	σ 100-200 kN/m²	σ 200-400 kN/m²	Wiederbelastung σ 400-800 kN/m²	Einaxiale Druckfestigkeit q_u [N/mm²]
																						Steifemodul Es [MN/m²]						
BS SH 156	3,60	T, s*, u	TL			22,6	36,4	39,2	1,8	13,4						$1,2x10^{-9}$												
BS SH 156	4,60	T, s*, u	TL							11,5	20,8	10,1	10,7	0,87														
BS SH 157	1,30	T, s*, u	TL			13,0	29,4	53,2	4,4							$2,2x10^{-8}$												
BS SH 158	3,30-4,50	S, u', g'	SU	2,9			5,9	88,6	5,5							$1,3x10^{-4}$												
BS SH 161	2,40	T, s*, u, g'	TL							15,7	21,3	11,1	10,2	0,55														
BS SH 163	2,40	S, u, t'	ST*			13,0	23,6	61,6	1,7							$8,6x10^{-8}$												
BS SH 164	1,40-2,40	S, u, t'	ST*	58,1		9,2	23,6	63,9	3,3	14,1	18,6	10,7	7,9	0,57		$1,2x10^{-7}$												
BS SH 166	1,70-1,90	fS, u*, ms'	SU*				33,2	66,5	0,4																			
BS SH 166	5,80-6,80	U, s*, t	TL			18,9	38,6	41,5	1,0	14,1	24,7	10,4	14,3	0,74		$2,8x10^{-9}$												
BS SH 167	2,25-3,25	S, u, t', g'	SU*/ST*							11,7	16,4	9,9	6,5	0,73														
BS SH 167	9,20-9,75	U, s*, t, g'	TM			18,5	43,2	31,8	6,5	11,5	45,7	17,3	28,4	1,20		$2,8x10^{-9}$												
BS SH 169	1,90-2,20	S, u, t', g'	ST*	46,6		7,3	19,3	62,9	10,5	17,1						$1,3x10^{-6}$												
BS SH 171	0,70-2,10	U, s*, t	ST*, SU*	38,2	2,50	8,0	32,0	57,4	2,6							$1,1x10^{-7}$												
BS SH 171	6,00-7,00	T, s*, u	TL			16,5	29,3	51,5	2,8	16,5	26,9	13,6	13,3	0,78		$6,6x10^{-9}$												
BS SH 172	2,30-2,80	S, u, t'	SU*, ST*	43,8	5,40	8,6	26,6	60,3	4,5	14,6	16,5	12,1	4,3	0,44		$1,5x10^{-7}$												
BS SH 173	3,00	S, u, t'	ST*							15,0	18,8	11,2	7,6	0,50														
BS SH 175	3,00	mS, fs*, gs'	[SE]	3,3	1,00		4,6	93,7	1,7							$7,7x10^{-5}$												
BS SH 176	2,40	T, s*, u	TL							18,7	23,5	11,5	12,0	0,40														
BS SH 178	1,90	S+G, u'	[SU, GU]	44,9			9,2	46,3	44,5							$3,5x10^{-5}$												
BS SH 179	2,00	S, u', g'	[SU]	5,4			9,5	85,4	5,1							$3,5x10^{-5}$												
BS SH 180a	3,20	S, u, t'	ST*							15,2	20,6	11,0	9,6	0,57														
BS SH 181	3,20	S, u, t', g'	ST*	75,1		10,6	27,1	55,6	6,8							$9,0x10^{-8}$												
BS SH 183	3,90	T, u, o, s'	TL							23,4	30,9	15,8	15,0	0,49														
BS SH 184	4,50	T, u, o, s'	TL												9,1													
BS SH 185	5,70-8,00	S, u, t'	SU*/ST*	151,3		10,6	15,1	70,5	3,8							$5,0x10^{-7}$												
BS SH 188	5,90	T, u, o', s'	TL/TM												4,9													
BS SH 189a	11,00-12,00	S, u, t'	SU*, ST*			12,4	15,1	70,9	1,5							$1,8x10^{-7}$												
BS SH 189a	3,50-4,20	U, fs*, t	TM	16,4		11,6	56,3	32,2		30,5	39,6	18,5	21,0	0,43		$5,7x10^{-9}$												
BS SH 189a	8,20-9,00	S, u, t'	SU*, ST*			10,7	18,2	69,1	2,0							$5,9x10^{-7}$												
BS SH 191	5,60-6,50	T, fs*, u	TL	35,7	0,40	8,0	41,4	50,3	0,3	24,6	26,7	13,2	13,4	0,15		$2,8x10^{-8}$												
BS SH 191	6,50-6,80	T, fs*, u	TL							17,2	27,5	13,1	14,4	0,71														
BS SH 192	10,30-10,70	U, fs	UL	6,4		3,3	74,1	22,5	0,1							$1,5x10^{-7}$												
BS SH 193	2,50	T, s*, u, g'	TL							19,2	28,1	14,0	14,1	0,63														
BS SH 194	4,00	T, s*, u, g'	TL							19,3	28,0	12,2	15,8	0,55														
BS SH 196	0,70	S+G	[SI, GI]	35,6	0,20		2,9	43,1	54,0							$3,7x10^{-4}$												
BS SH 200	1,70	T, s*, u	TL							19,3	28,2	12,9	15,4	0,58														
BS SH 200	3,70	T, s*, u	TL			22,1	33,5	43,7	0,8							$1,3x10^{-9}$												
BS SH 201	2,00-2,60	S, u, t'	SE	58,3	9,60	8,1	17,5	73,2	1,1							$9,3x10^{-7}$												
BS SH 204	0,50-1,10	S, u, g'	[SU*]				25,1	63,3	11,6																			
BS SH 205	8,10-10,00	S, g*, u'	SU	10,9			6,7	61,8	31,5							$4,8x10^{-5}$												
BS SH 206	0,80-2,00	S, u					17,9	77,5	4,7							$8,3x10^{-6}$												
BS SH 206	3,00-4,00	S, u, t'	SU*, ST*	85,6	5,30	10,5	24,4	61,3	3,9	12,4	14,1	9,7	4,4	0,40		$6,3x10^{-8}$												
BS SH 207	1,70-3,05	S, u	SU*, ST*				22,5	75,8	1,7																			
BS SH 209	2,60-3,20	S, u	SU*				28,3	68,9	2,8																			
BS SH 210	1,00-1,80	S, u, t	[SU*,ST*]			18,0	23,5	55,8	2,6							$4,5x10^{-9}$												
BS SH 211	0,10-1,00	S+G, u'	[SU, GU]	16,3	0,50		6,5	52,0	41,5							$1,6x10^{-4}$												
BS SH 214	0,00-2,10	S, g, u'					13,0	61,5	25,5							$3,1x10^{-5}$												

Aufschluß	Entnahmetiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmigkeitszahl Cu	Krümmungszahl Cc	T-Anteil d <0,002 mm	U-Anteil d 0,002 - < 0,063mm	S-Anteil d 0,063 - < 2 mm	G-Anteil d 2 - < 63mm	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl $I_P=w_L-w_P$ [%]	Konsistenzzahl $I_C=(w_L-w_K)/I_P$	Glühverlust V_{GI} [%]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Korndichte ρ_s [t/m³]	Feuchtdichte ρ [t/m³]	Trockendichte ρ_d [t/m³]	Porenanteil n [-]	Porenzahl e [-]	Kohäsion Cu [kN/m²]	σ 0-50 kN/m²	σ 50-100 kN/m²	σ 100-200 kN/m²	σ 200-400 kN/m²	Wiederbelastung σ 400-800 kN/m²	Einaxiale Druckfestigkeit q_u [N/mm²]
																							Steifemodul Es [MN/m²]					
BS SH 215	2,20-2,90	S, u, g'					27,8	64,9	7,4																			
BS SH 219	0,00-1,20	S, u, g	[SU*]				18,1	65,8	16,1							$8,6x10^{-6}$												
BS SH 226	2,30-2,95	S, u', t'	SU*,ST*	47,6		7,3	14,1	77,5	1,1							$4,3x10^{-6}$												
BS SH 227	0,90-1,60	S, u	SU*				16,5	82,1	1,5							$8,2x10^{-6}$												
BS SH 228	0,45-1,55	S, u	SU*				26,5	69,4	4,1																			
BS SH 233a	3,00-4,00	mS, fs	SE	2,3	1,00		0,8	99,2	0,1							$1,8x10^{-4}$												
BS SH 236	0,40-1,00	S, u	SU*				25,7	70,9	3,4																			
BS SH 238	7,30-8,00	S, u, g'	SU*				20,4	73,2	6,4																			
BS SH 244	0,35-1,35	mS, fs*		2,3	0,90		0,6	99,2	0,2							$1,9x10^{-4}$												
BS SH 246	0,40-1,00	mS, fs*,u'	SU	4,2			8,7	88,5	2,8							$4,1x10^{-5}$												
BS SH 247	0,25-0,65	T, s*, u	TL			24,5	32,2	43,1	0,2	19,3	30,4	15,7	14,6	0,76														
BS SH 249	10,35-11,35	S, u	SU*, ST*	24,6		1,4	25,4	68,5	4,6							$1,0x10^{-6}$												
BS SH 250	2,80-3,60	S, u, t'	SU*/ST*	122,8	11,8	9,5	14,6	72,8	3,2							$1,2X10^{-6}$												
BS SH 250	4,70-6,00	S, u, t'	SU*/ST*	60,1	6,4	8	22,2	68,5	1,3							$3,5X10^{-7}$												
BS SH 250	6,00-9,00	S, u, g'	SU*/ST*	14,5	2,2	1,1	19,9	73,4	5,5	13,8						$4,6X10^{-6}$												
BS SH 251	10,20-11,00	S, u, t'	ST*			13,1	15,9	67,8	3,1	12,2	20,7	10,4	10,3	0,82		$1,0x10^{-7}$												
BS SH 252	0,25-2,80	S, u					21,1	78,7	0,2																			
BS SH 252	11,20-12,00	S, u	SU*, ST*	17,2		2,1	21,7	74,1	2,1							$2,1x10^{-6}$												
BS SH 252	5,20-6,30	S, g, u'	SU				13,6	66,7	19,8							$3,2x10^{-5}$												
BS SH 252	8,70-9,70	S, u, t'	ST*			12,4	15,5	68,7	3,4							$1,1x10^{-7}$												
BS SH 253a	3,40-3,90	S, u, t'	SU*/ST*			13,2	15,1	70,1	1,6							$8,2X10^{-8}$												
BS SH 253a	3,90-6,30	S, u*, t'	ST*			15,7	20,7	62	1,5	14,4	21,4	10,7	10,64	0,66		$1,0X10^{-8}$												
BS SH 253a	6,30-7,30	S, u*, t'	ST*			11,2	26,8	60	1,9	13,1	19,8	10,3	9,47	0,71		$8,9X10^{-8}$												
BS SH 254	5,40-6,40	S, u	SU*				26,5	72,5	0,9																			
BS SH 255	1,20-2,10	S, u	SU*				15,5	83,7	0,8							$1,5x10^{-5}$												
BS SH 256	1,35-1,70	S, u, g'	[SU*]				23,4	71,0	5,7																			
BS SH 256	6,75-7,15	S, u, t'	SU*,ST*	44,1		7,7	17,4	74,1	0,7							$2,2x10^{-6}$												
BS SH 257	1,10-3,10	S, u, t'	SU*,ST*	39,3		6,5	19,9	68,7	4,8							$1,2x10^{-6}$												
BS SH 257	11,10-12,00	S, u, t'	ST*	34,5		6,2	26,2	66,2	1,4							$2,4x10^{-7}$												
BS SH 258	0,40-1,50	S, u', g'	SU				13,4	81,4	5,3							$1,4x10^{-5}$												
BS SH 263	0,50-1,50	S, u'	[SU]	4,6			9,5	85,9	4,6							$3,9x10^{-5}$												
BS SH 265	0,30-2,20	S, g, u'	SU				12,3	72,2	15,5							$4,2x10^{-5}$												
BS SH 265	4,10-5,00	S, u', o'	SU							28,4					3,4													
BS SH 266	2,00-3,00	S, u, g'	[SU*]				17,5	77,4	5,1							$1,0X10^{-5}$												
BS SH 267	2,10-3,00	H, u	HZ, HN							380,8					78,1													
BS SH 267	4,30-5,10	U, fs	F	3,8		1,3	80,0	18,7	85,3	85,3					6,2	$6,6x10^{-8}$	2,53											
BS SH 267	5,10-5,70	U, fs, t, o'	F			14,1	62,5	23,4		37,7					3,4	$9,6x10^{-9}$												
BS SH 268	0,20-2,00	S, u	SU*				19,5	77,8	2,7							$6,7x10^{-6}$												
BS SH 269	1,10-3,40	H, u	HN							444,9					60,5													
BS SH 271	0,80-1,10	T, s*, u	TL			22,1	28,1	48,8	1,0	20,0	32,9	14,1	18,8	0,68														
BS SH 271	2,00-3,00	H, u	HZ, HN							337,3					35,8													
BS SH 273	1,00-2,00	S, u, t'	SU*/ST*			11,7	19,2	65,6	3,5							$5,8x10^{-8}$												
BS SH 273	4,30-5,60	H, u	HZ							285,3					71,1													
BS SH 274	1,10-2,00	S, u'	SU				14,3	81,2	4,5							$1,5x10^{-5}$												
BS SH 274	6,20-7,60	H, u	HZ, HN							268,2					65,7													
BS SH 275	2,00-3,00	S, u, g'	SU*				20,7	66,4	12,9																			
BS SH 275	6,20-7,40	H, u	HZ, HN							89,6					8,9													

Aufschluß	Entnahmetiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmigkeitszahl Cu	Krümmungszahl Cc	T-Anteil d <0,002 mm	U-Anteil d 0,002 - < 0,063mm	S-Anteil d 0,063 - < 2 mm	G-Anteil d 2 - < 63mm	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl $I_P=w_L-w_P$ [%]	Konsistenzzahl $I_C=(w_L-w_K)/I_P$	Glühverlust V_{Gl} [%]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Korndichte ρ_s [t/m³]	Feuchtdichte ρ [t/m³]	Trockendichte ρ_d [t/m³]	Porenanteil n [-]	Porenzahl e [-]	Kohäsion Cu [kN/m²]	σ 0-50 kN/m²	σ 50-100 kN/m²	σ 100-200 kN/m²	σ 200-400 kN/m²	Wiederbelastung σ 400-800 kN/m²	Einaxiale Druckfestigkeit q_u [N/mm²]
																							Steifemodul Es [MN/m²]					
BS SH 276	0,0-0,50	S, g*, u', o'	[SU]				10,6	56,7	32,7							$2,9x10^{-5}$												
BS SH 276	2,00-2,80	mS, u	SU*				19,6	77,0	3,4							$6,6x10^{-6}$												
BS SH 277	2,60-3,50	mS, o, u'	SU							19,4					3,6													
BS SH 278	5,00-6,00	fS, mS	SE	2,4	1,10		3,3	96,6	0,1							$7,7x10^{-5}$												
BS SH 281	0,70-1,10	S, u', g'	SU				12,8	80,8	6,4							$3,0x10^{-5}$												
BS SH 283	1,50-2,10	S, u'-u, g'	SU, SU*				16,6	68,8	14,6							$1,2x10^{-5}$												
BS SH 286	5,70-8,00	S, u, t'	ST*	54,4		6,8	18,1	71,9	3,2							$1,8x10^{-6}$												
BS SH 291	1,70-3,00	S, u	SU*				23,1	74,9	2,0																			
BS SH 293	2,10-2,60	S, u, t'	ST*	46,4		7,7	16,3	72,5	3,5							$2,5x10^{-6}$												
BS SH 298	0,80-1,90	S, g, u'	SU				14,2	58,5	27,3							$2,1x10^{-5}$												
BS SH 299	0,60-1,10	S, u'	SU				10,3	85,8	4,0							$2,1x10^{-5}$												
BS SH 299	1,10-1,90	G + S, u'	GU, SU	58,6			8,3	44,9	46,9							$3,9x10^{-5}$												
BS SH 305	1,70-3,10	S, u*	SU*	40,8		3,9	34,5	58,5	3,1							$2,0x10^{-7}$												
BS SH 309	0,80-1,80	S, u	SU*				25,3	70,5	4,3																			
BS SH 310	1,70-4,00	T, s*, u	TL			15,8	28,6	50,7	4,8	12,6	18,7	9,8	8,9	0,68		$8,8x10^{-9}$												
BS SH 313	0,80-1,80	S, u	SU*				26,1	72,3	1,6																			
BS SH 317	6,00	S, u', t'	ST*	99,2		9,6	13,9	74,1	2,4							$1,9x10^{-6}$												
BS SH 318	0,90-2,00	S, u*	SU*				30,6	67,5	1,9																			
BS SH 319	1,00-1,40	S, u, g'	[SU*]				15,2	79,7	5,2							$1,3x10^{-5}$												
BS SH 320	4,70-6,00	S, g*, u'	SU	24,7			9,0	53,1	37,9							$3,3x10^{-5}$												
BS SH 323	3,10	H	HZ							511,3					72,3													
BS SH 326	0,50-1,30	S, u, t'	ST*	89,7		9,9	15,7	72,0	2,4	13,4	18,2	11,1	7,2	0,67		$8,6x10^{-7}$												
BS SH 326	2,00-4,40	H, u	HZ							269,2					60,6													
BS SH 327	0,20-0,90	S, u, g	[SU*]				24,0	58,2	17,7							$x10^{-0}$												
BS SH 329	1,80-2,20	S, u	SU*				15,1	79,9	4,9							$1,6x10^{-5}$												
BS SH 330	1,00-1,50	S, u	SU*				22,5	76,4	1,0																			
BS SH 331	1,60-2,00	S, u*	SU*				33,5	65,8	0,7																			
BS SH 333	1,50-2,70	S, u', g'	SU				11,6	85,2	3,2							$1,8x10^{-5}$												
BS SH 335	2,10-3,00	S, u, g'	SU*				16,1	73,4	10,5							$9,8x10^{-6}$												
BS SH 337	0,90-1,35	S, u'	SU				13,0	82,0	4,9							$1,3x10^{-5}$												
BS SH 337	1,35-1,55	U, s*, t	UL	61,9		9,6	31,1	56,7	2,6							$8,0x10^{-8}$												
BS SH 339	1,80	S, u, t'	SU*	41,6		6,5	16,4	75,2	1,8							$3,1x10^{-6}$												
BS SH 340	1,00-1,90	S, u, g'	SU*	11,2		1,4	19,7	64,6	14,3							$4,8x10^{-6}$												
BS SH 341	3,00-4,00	S, g, u'	SU	5,8			5,7	71,3	23,0							$1,8x10^{-4}$												
BS SH 342	5,70-7,00	T, s*, u	TL			20,7	34,4	40,3	4,6	14,3	22,1	10,0	12,2	0,64		$1,9x10^{-9}$												
BS SH 344	2,90-3,80	S, o, u'	OH, SU							21,9					4,6													
BS SH 345	1,00-2,00	S, u, g, t'	SU*/ST*	93,3		10,0	21,1	66,8	2,0							$1,6x10^{-7}$												
BS SH 345	3,90-4,80	S, u, o, t'	ST*/TL							21,2					5,1													
BS SH 350	2,60-4,00	S, g, u'	SU	7,0			6,7	77,4	15,9							$6,3x10^{-5}$												
BS SH 351	7,50-8,00	T, u, s	TL			21,7	54,0	23,7	0,6	18,4	28,2	12,3	16,0	0,62		$1,9x10^{-9}$												
BS SH 352	0,00-1,20	S, g*, u'	SU	17,5			6,4	54,2	39,4							$7,6x10^{-5}$												
BS SH 352	1,20-2,00	S, g'	SE	4,1	1,00		1,8	85,1	13,1							$1,9x10^{-4}$												
BS SH 353	1,20-2,80	S + G, u'	SU, GU				11,8	41,4	46,9							$4,4x10^{-5}$												
BS SH 354	1,40-2,50	T, s*, u	TL	55,7		10,5	39,2	48,4	1,8	14,0	21,2	11,8	9,4	0,76		$5,3x10^{-8}$												
BS SH 355	1,10-2,00	S, u, g'	SU*				17,7	77,0	5,3							$8,0x10^{-6}$												
BS SH 356	4,20-5,20	T, u, s	TM			36,3	36,2	26,6	1,0	21,6	40,8	18,0	22,7	0,84														
BS SH 357	0,20-0,70	G, s'	GI	7,4	0,80		0,9	8,0	91,0																			

Aufschluß	Entnahmetiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe DIN 18 196	Ungleichförmigkeitszahl Cu	Krümmungszahl Cc	T-Anteil d <0,002 mm	U/S/G-Anteil d 0,002 - < 0,063mm	S-Anteil d 0,063 - < 2 mm	G-Anteil d 2 - < 63mm	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_P [%]	Plastizitätszahl $I_P=w_L-w_P$ [%]	Konsistenzzahl $I_C=(w_L-w_K)/I_P$	Glühverlust V_{GI} [%]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Korndichte ρ_s [t/m³]	Feuchtdichte ρ [t/m³]	Trockendichte ρ_d [t/m³]	Porenanteil n [-]	Porenzahl e [-]	Kohäsion Cu [kN/m²]	σ 0-50 kN/m²	σ 50-100 kN/m²	σ 100-200 kN/m²	σ 200-400 kN/m²	Wiederbelastung σ 400-800 kN/m²	Einaxiale Druckfestigkeit q_u[N/mm²]
																						Steifemodul Es [MN/m²]					
BS SH 357	1,70-2,70	S, u, t', g'	SU*/ST*	33,4		5,7	19,2	68,2	6,8	13,5						$1,8x10^{-6}$												
BS SH 358	1,50-2,50	T, s*, u, g'	TL			15,0	25,6	51,2	8,3	16,0	25,4	11,8	13,6	0,70		$1,4x10^{-8}$												
BS SH 358	6,50-7,60	T, s*, u	TM			29,9	36,1	34,0		16,8	35,9	16,1	19,8	0,96														
BS SH 359	0,20-0,70	G, gs'	GE	9,2	0,90		1,6	12,5	85,9																			
BS SH 363	1,40-2,40	S, u, t'	ST*			11,7	24,2	62,0	2,2	15,4	18,3	12,9	5,4	0,55		$1,0x10^{-7}$												
BS SH 363	3,70-3,90	fS, o*, u, t'	SU*							26,6					10,1													
BS SH 365	5,20-6,20	U, s*, t	SU*/ST*			14,0	30,2	54,3	1,5	13,4	17,1	11,1	6,0	0,61		$1,3x10^{-8}$												
BS SH 366	4,60-4,80	H, s*	HN							78,6					26,0													
BS SH 366	4,80-5,80	S, u	SU*				19,5	78,3	2,2							$6,6x10^{-6}$												
CPT SH 20 BS	0,80-1,90	S, u, t	ST*			15,7	20,0	62,2	2,2	16,2	23,6	12,3	11,4	0,65		$2,0x10^{-8}$												
CPT SH 20 BS	11,50-12,70	S, u, t'	ST*			11,4	17,6	68,8	2,2	9,5						$3,9x10^{-7}$												
CPT SH 21 BS	2,00-3,20	T, s*, u	TL			17,4	32,9	48,0	1,6	20,9	29,1	14,2	14,8	0,55		$5,7x10^{-9}$												
DPH SH 123 BS	11,20-12,50	S, u, t'	SU*	70,7	7,10	8,3	15,3	71,8	4,6	10,5						$2,1x10^{-6}$												
SCH SH 23	1,30-1,50	S, u, o'	SU*, OH							27,8					3,9													
SCH SH 24	1,25	S + G, u'	SU, GU	53,1			8,2	42,3	49,5							$7,8x10^{-5}$												
SCH SH 26	0,40-0,70	G, s*, u'	GU	48,1			6,9	38,2	54,9							$1,0x10^{-4}$												
SCH SH 26	0,70-1,40	S, u, t'	TL			11,0	26,1	59,6	3,3	15,0	22,4	12,6	9,8	0,75		$1,0x10^{-7}$												
SCH SH 28	0,55-0,90	S, g*	SI	7,1	0,80		4,5	63,4	32,1							$1,7x10^{-4}$												
SCH SH 30	0,75-1,20	T, s*, u, g'	TL	44,2		8,0	33,4	44,6	14,0							$1,0x10^{-7}$												
SCH SH 32	1,10-1,30	S, u, t'	SU*/ST*			11,6	26,9	58,7	2,8	14,9	19,4	10,9	8,5	0,52		$5,4x10^{-8}$												
SCH SH 33	1,50	G + S, u'	GU, SU	60,0			5,7	44,9	49,3							$1,0x10^{-4}$												
SCH SH 34	0,40-0,70	S, u, t'	ST*	64,5	9,30	8,7	20,0	69,5	1,8							$8,7x10^{-7}$												
SCH SH 35	0,80-1,20	S, u, t'	ST*							14,5																		
SCH SH 35	1,20-1,50	S, u, t'	ST*	40,3		8,4	24,8	64,1	2,7							$2,5x10^{-7}$												
SCH SH 37	0,55-0,80	G, s*, u'	[GU]	81,4			8,1	34,5	57,4							$5,2x10^{-5}$												
SCH SH 39	1,20-1,50	S, u, t	ST*			15,7	22,0	61,5	0,9							$1,3x10^{-8}$												
SCH SH 40	0,50-0,90	G, s, u'	GU	72,1			5,9	28,4	65,6							$1,3x10^{-4}$												
SCH SH 46a	0,90-1,10	S, u, g'	SU*				27,1	61,6	11,3																			
SCH SH 46a	1,10-1,50	S, u, g'	SU*				21,7	69,1	9,2																			
SCH SH 48a	0,80-1,20	S, u, o'	OH							24,6					4,1													
SCH SH 49	0,80-1,20	S, u, o'	OH							24,7					4,7													
SCH SH 50	1,20-1,50	S, u, g'	SU*				28,7	61,6	9,6																			
SCH SH 52	0,30-1,00	S, u', g'	SU				12,6	74,4	13,0							$2,1x10^{-5}$												
SCH SH 55a	0,60-1,00	fS, mS	SE	2,1	0,90		0,9	99,0	0,1							$1,4x10^{-4}$												

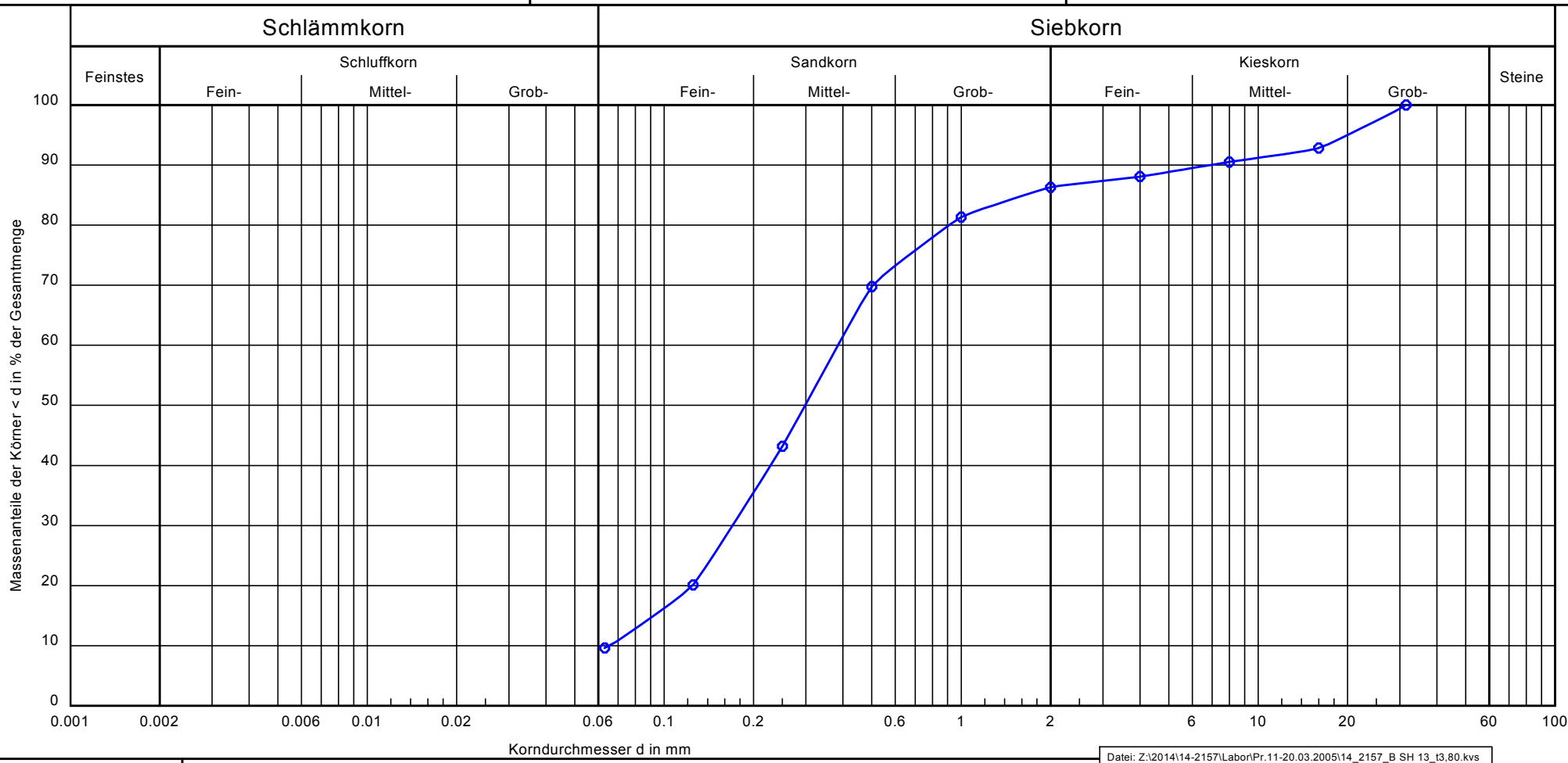
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 13_t3,80.kvs

Entnahmestelle:	B SH 13
Entnahmetiefe [m] :	3,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', mg'
k [m/s] (Beyer):	$3.4 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /9.6/76.7/13.7
Cu/Cc:	5.9/1.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0181

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 32

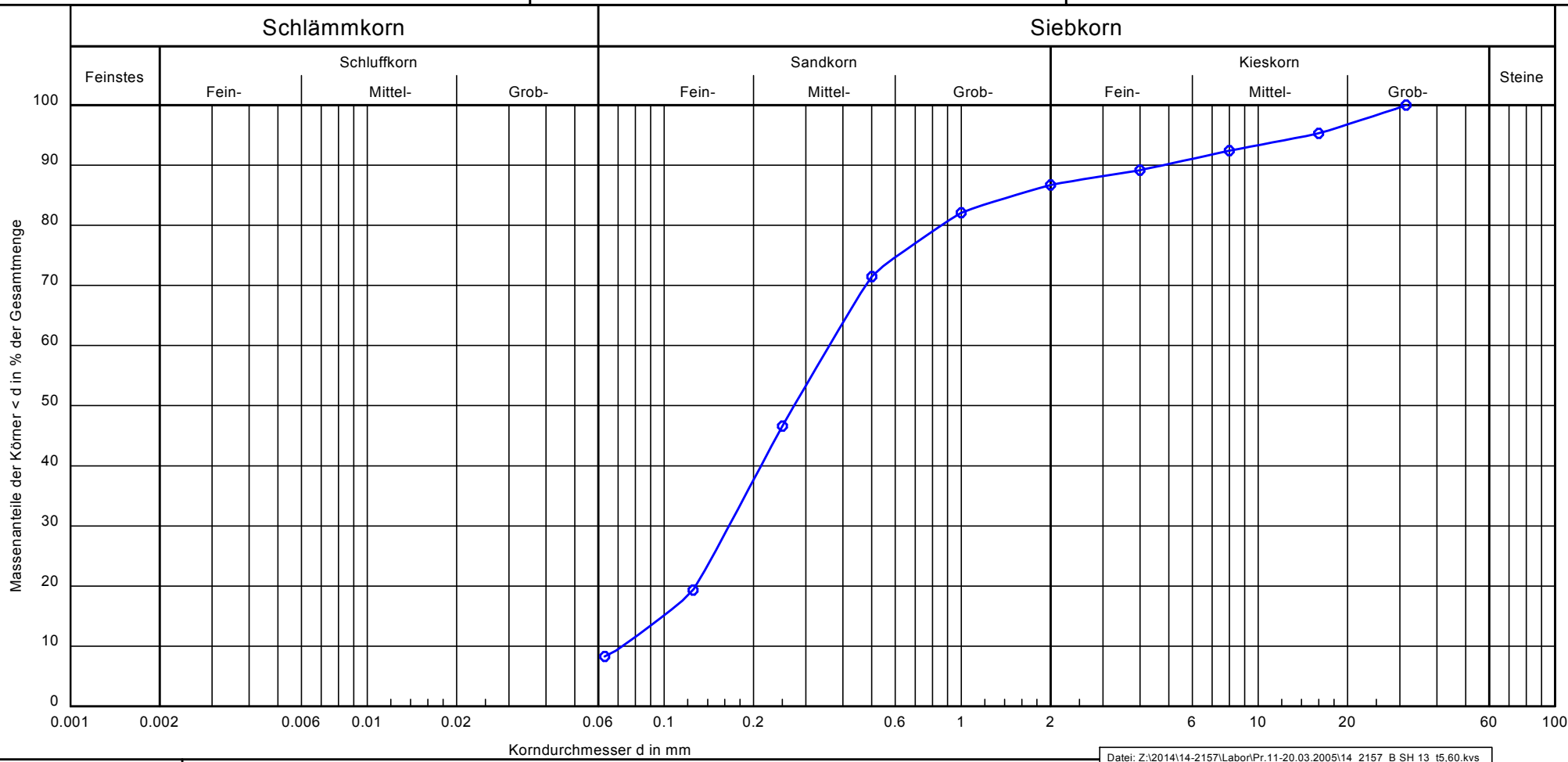
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 13_t5,60.kvs

Entnahmestelle:	B SH 13
Entnahmetiefe [m] :	5,30 - 5,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', mg'
k [m/s] (Beyer):	$4.7 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.3/78.4/13.3
Cu/Cc:	5.0/1.1
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0181

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 33

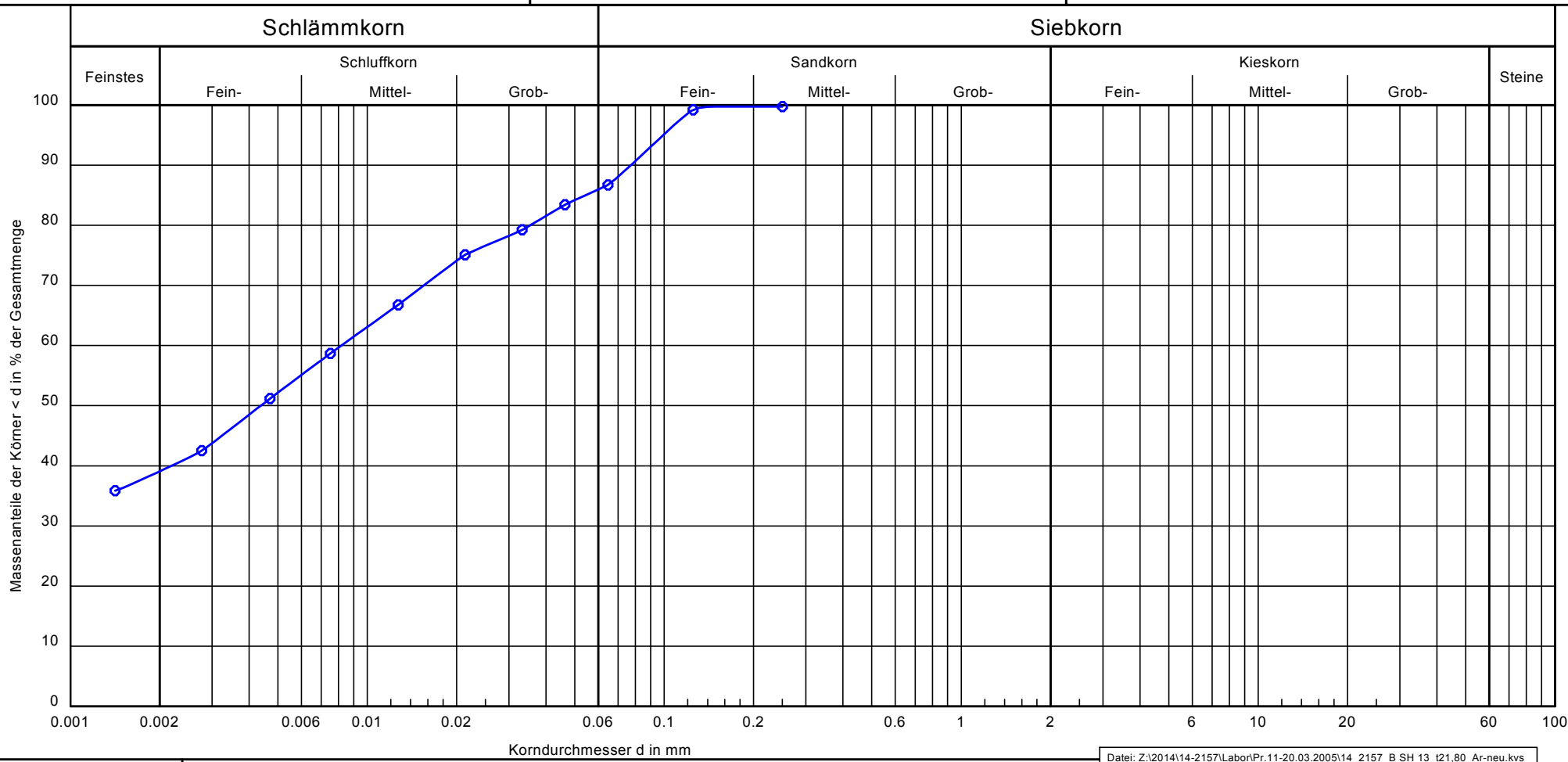
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 15.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 13_t21,80_Ar-neu.kvs

Entnahmestelle:	B SH 13
Entnahmetiefe [m] :	21,80
Bodenart nach DIN 4022:	T, $\bar{u}$, fs'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	39.1/46.9/14.1/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	4510

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 34

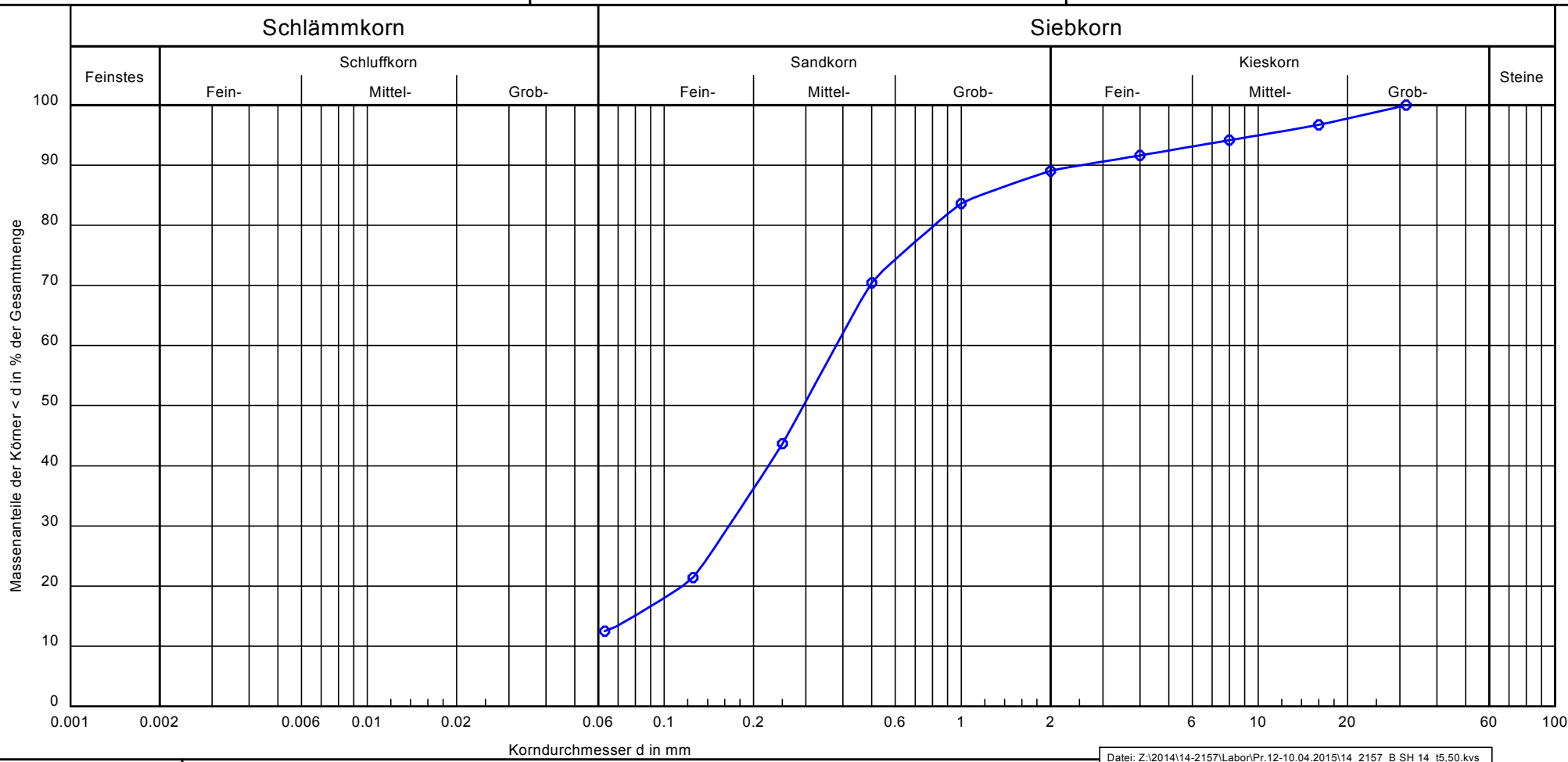
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_B SH 14_t5,50.kvs

Entnahmestelle:	B SH 14
Entnahmetiefe [m] :	5,30 - 5,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', g'
k [m/s] (Mallet):	$2.5 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /12.5/76.6/10.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0181

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 71

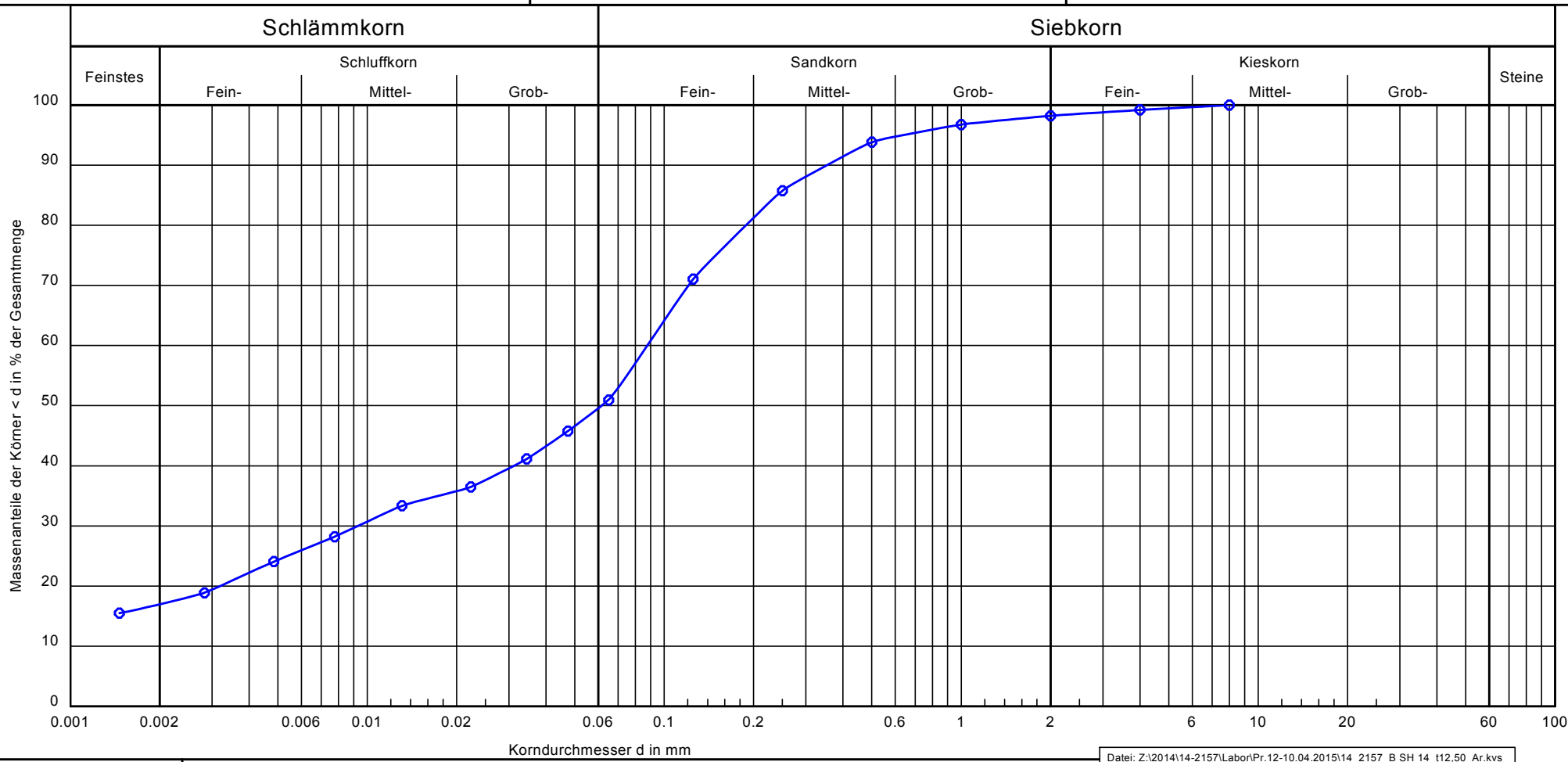
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_B SH 14_t12,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 14
Entnahmetiefe [m] :	12,40 - 12,50
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$6.6 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	17.0/32.6/48.7/1.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 72

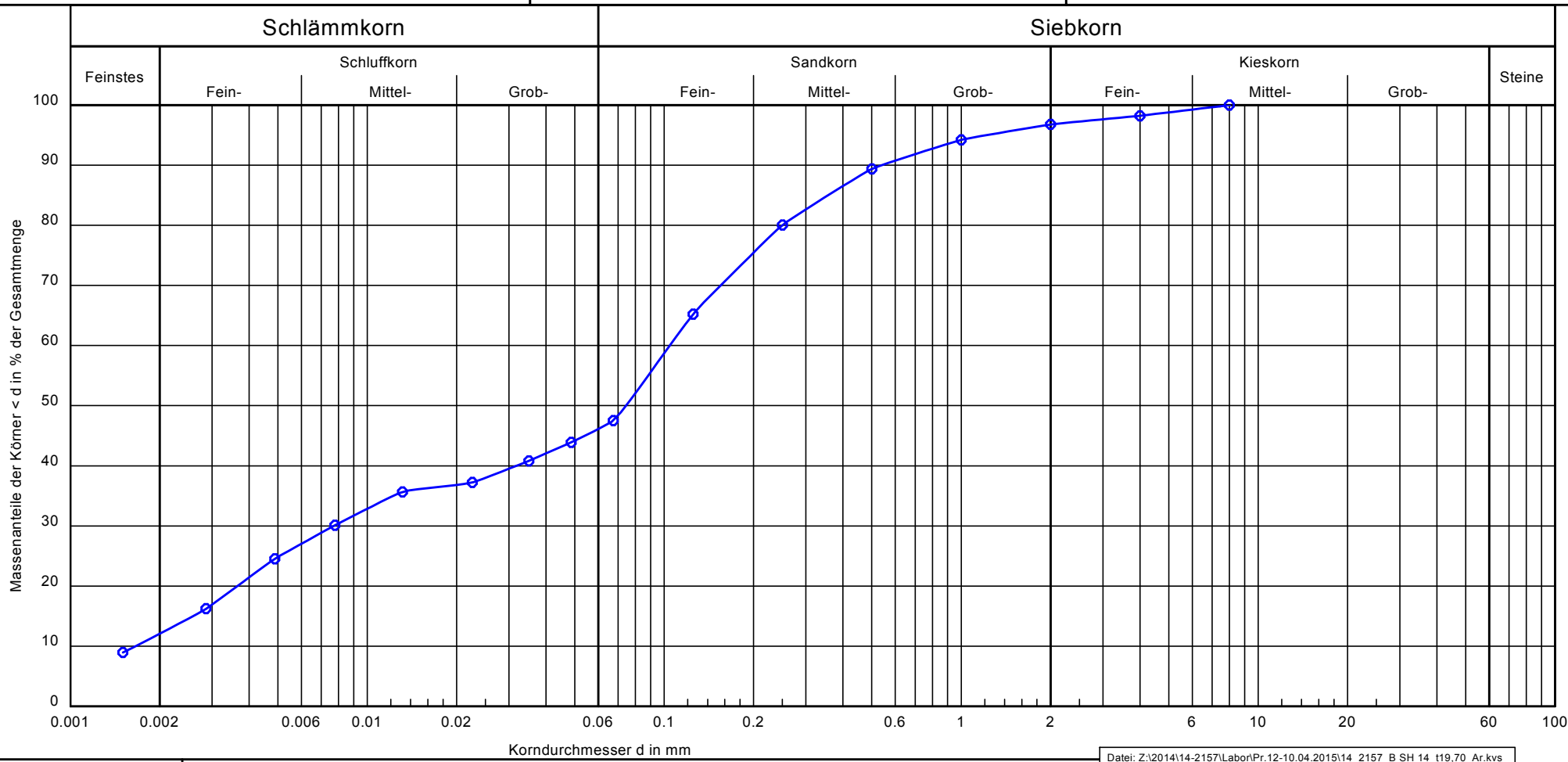
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 30.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_B SH 14_t19,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 14
Entnahmetiefe [m] :	19,60 - 19,70
Bodenart nach DIN 4022:	U, $\bar{s}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.9 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	12.1/34.1/50.6/3.2
Cu/Cc:	62.8/0.3
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 73

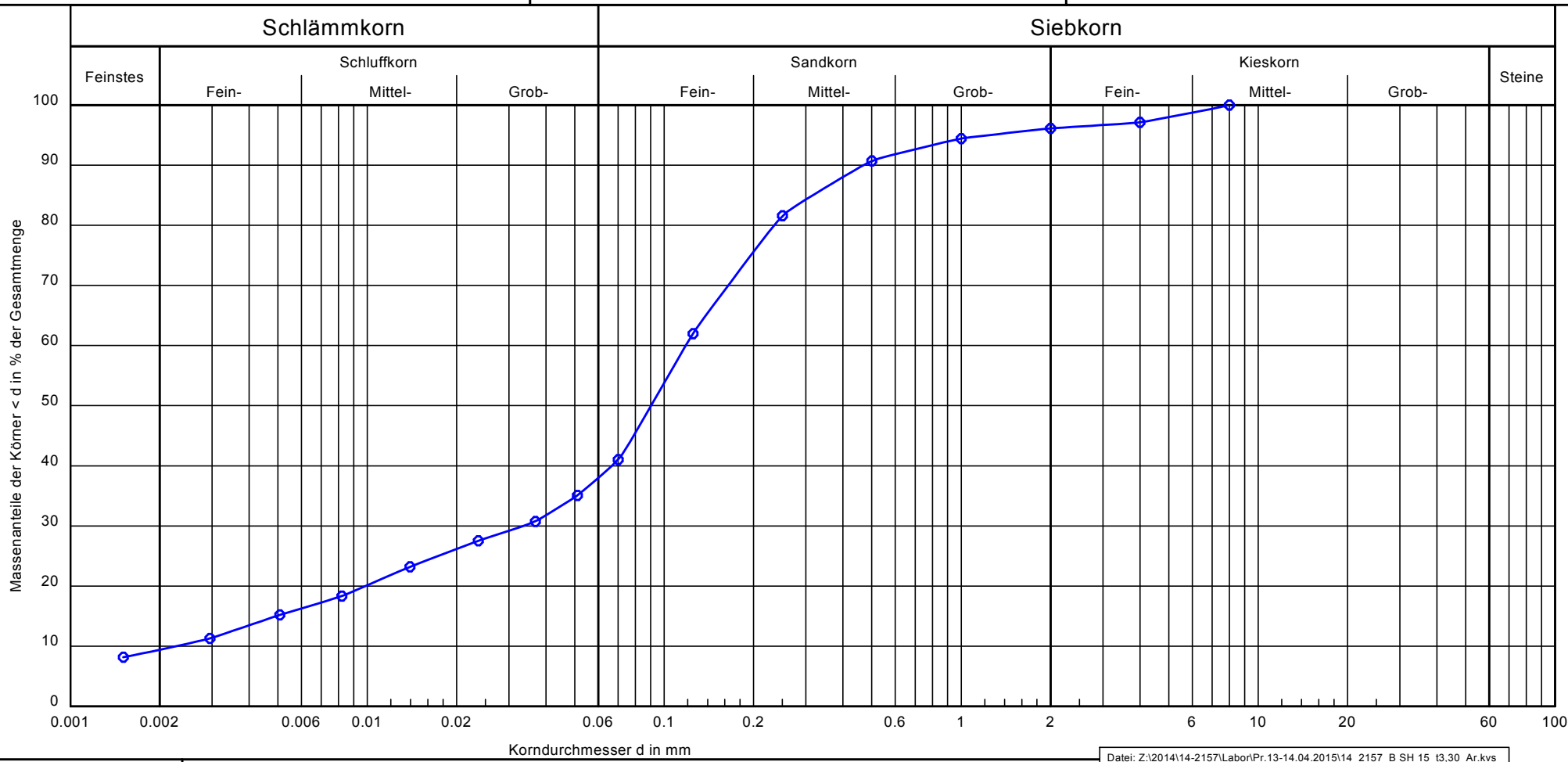
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 15_t3,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 15
Entnahmetiefe [m] :	3,00 - 3,30
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.8 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	9.4/28.6/58.1/3.9
Cu/Cc:	52.0/4.2
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 55

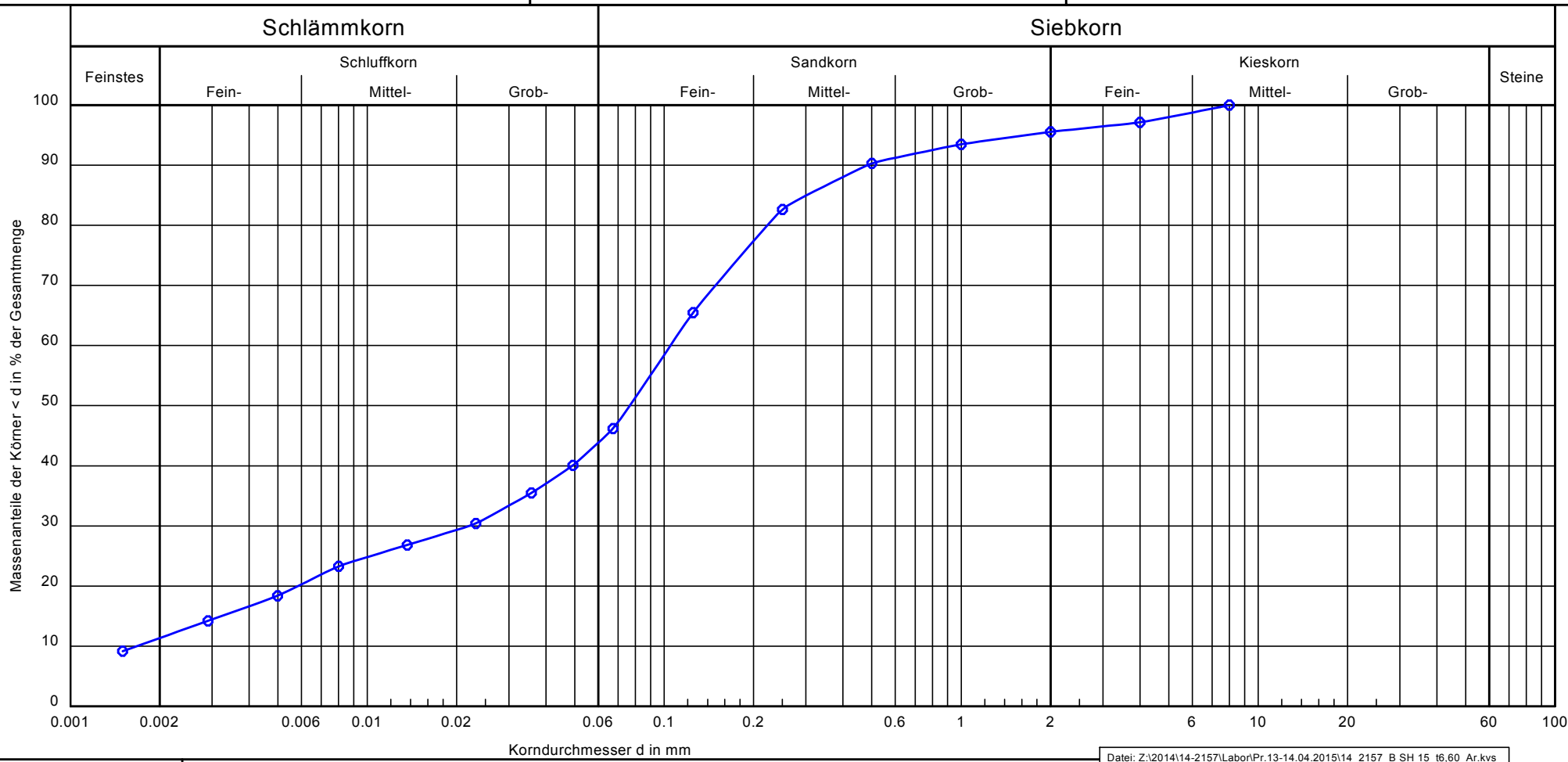
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 15_t6,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 15
Entnahmetiefe [m] :	6,30 - 6,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.6 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	11.4/32.5/51.7/4.5
Cu/Cc:	62.7/2.8
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 56

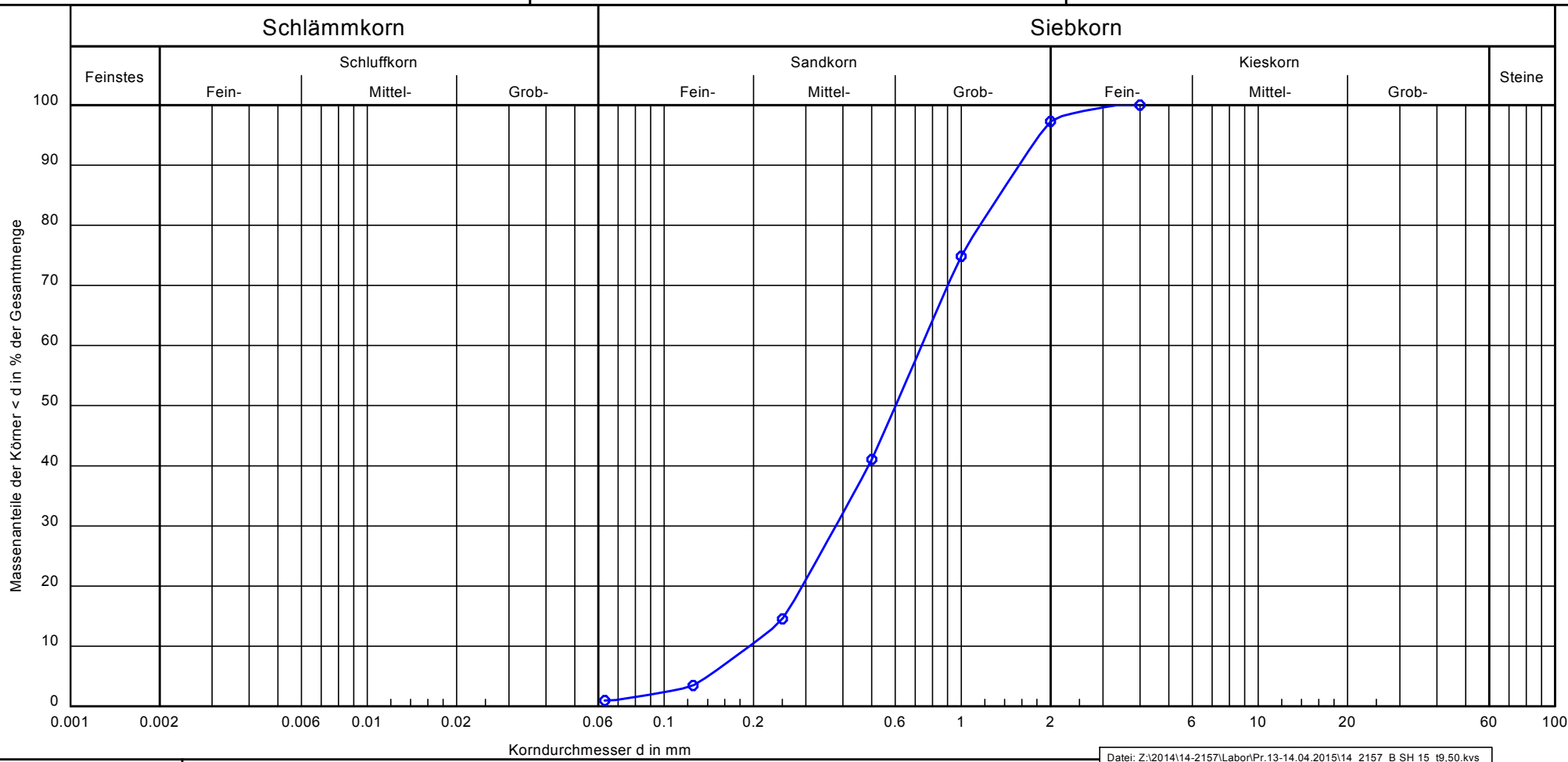
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 15_t9,50.kvs

Entnahmestelle:	B SH 15
Entnahmetiefe [m] :	9,20 - 9,50
Bodenart nach DIN 4022:	gS, $m\bar{s}$, fs'
k [m/s] (Beyer):	$3.4 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /1.0/96.3/2.7
Cu/Cc:	3.8/1.0
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	00100

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 57

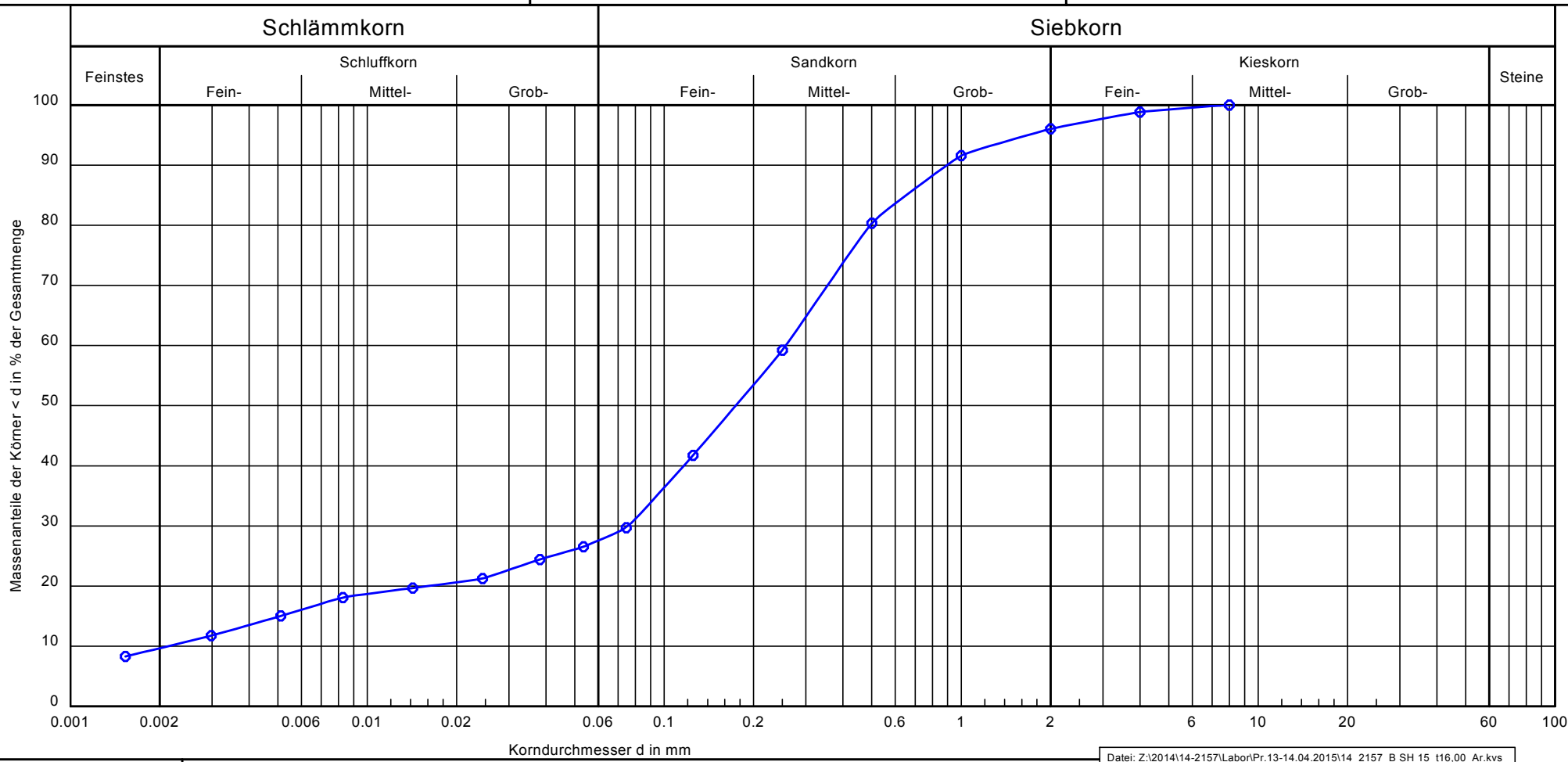
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 15_t16,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 15
Entnahmetiefe [m] :	15,70 - 16,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.7 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	9.6/17.9/68.5/4.0
Cu/Cc:	119.7/10.3
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 58

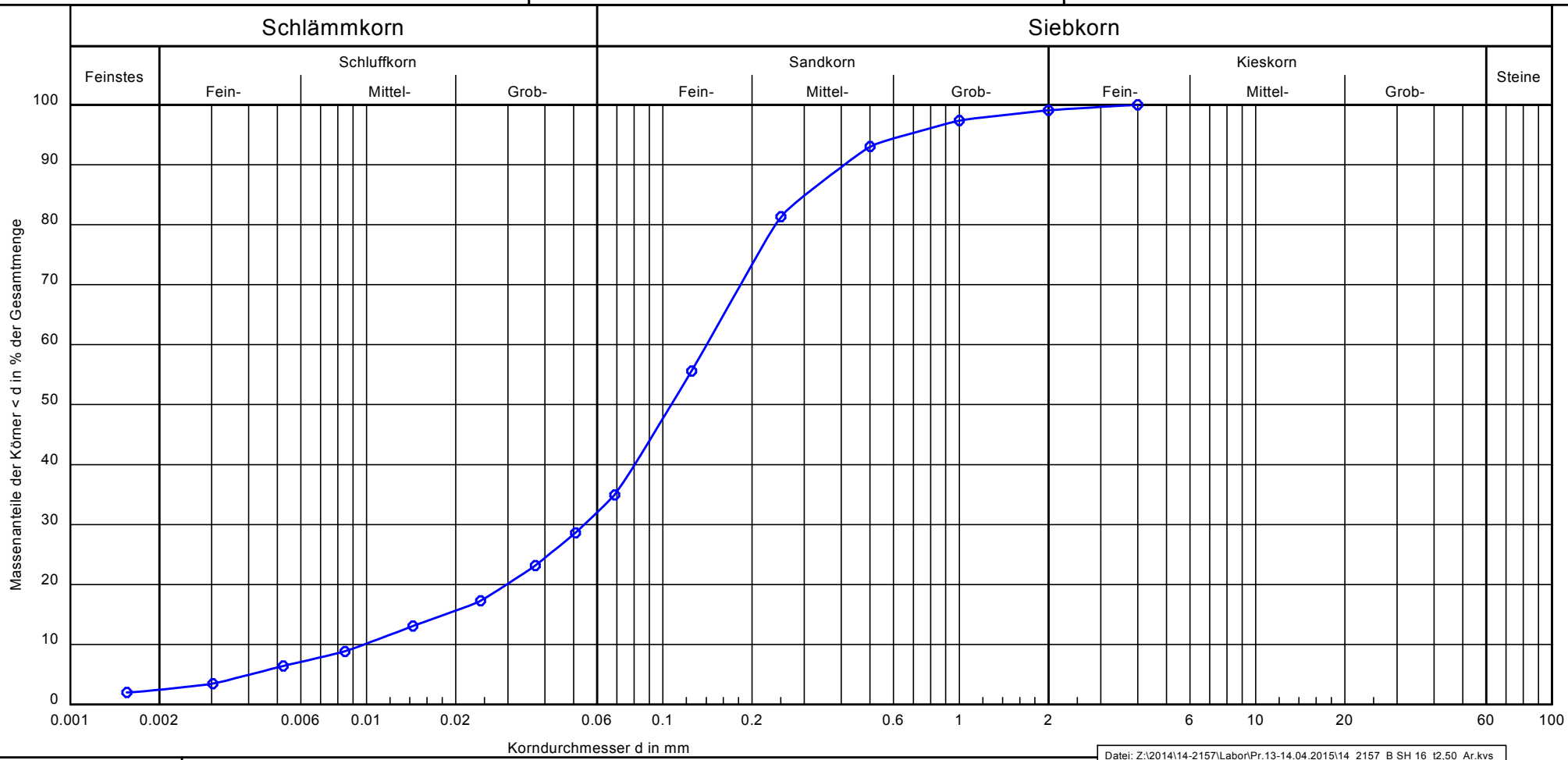
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 16_t2,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 16
Entnahmetiefe [m] :	2,30 - 2,50
Bodenart nach DIN 4022:	fS, u, ms
k [m/s] (Mallet):	$1.1 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	2.5/29.6/67.0/0.9
Cu/Cc:	14.3/2.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 60

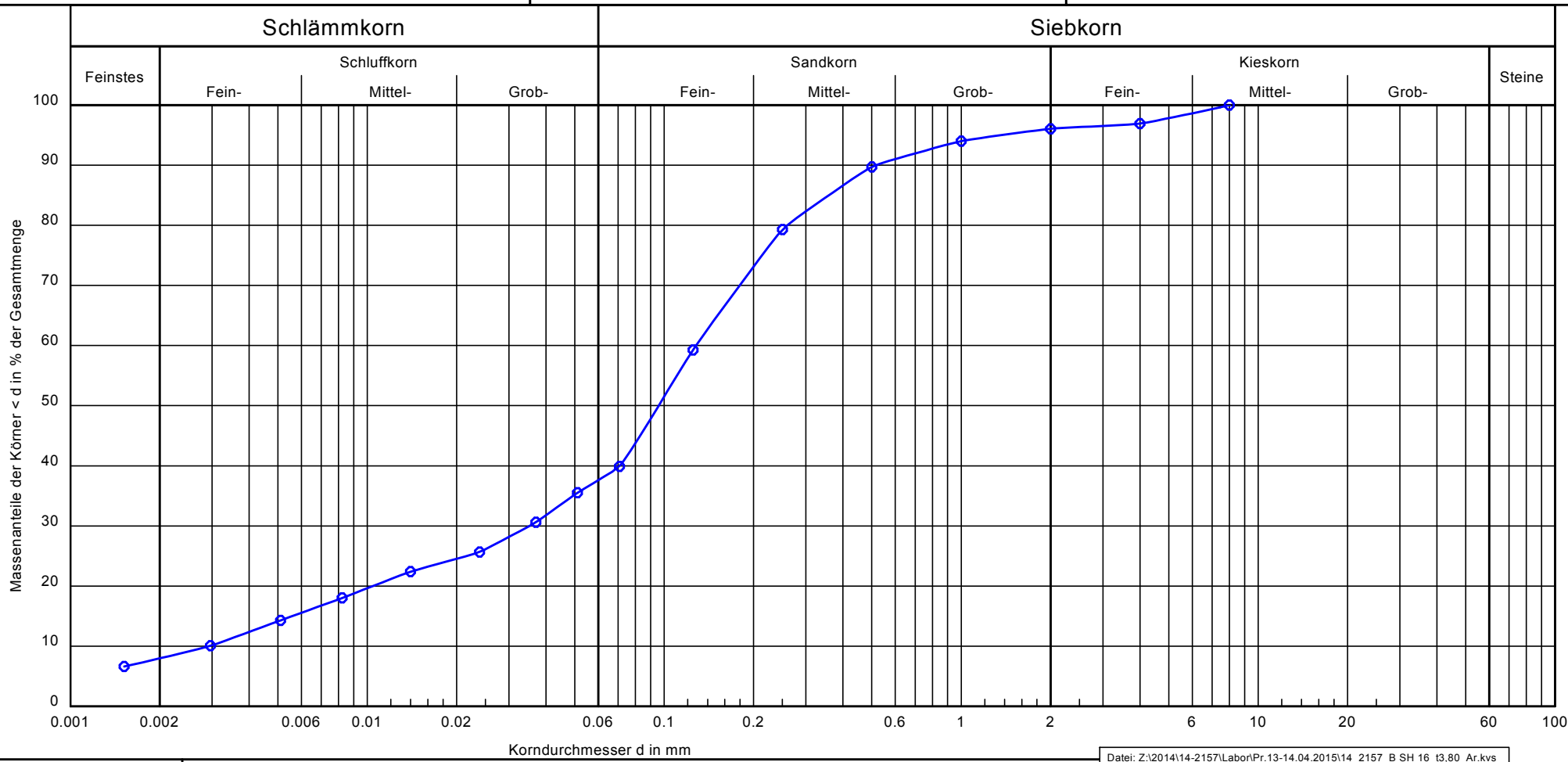
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 16_t3,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 16
Entnahmetiefe [m] :	3,50 - 3,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.0/29.6/58.4/3.9
Cu/Cc:	43.6/3.3
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

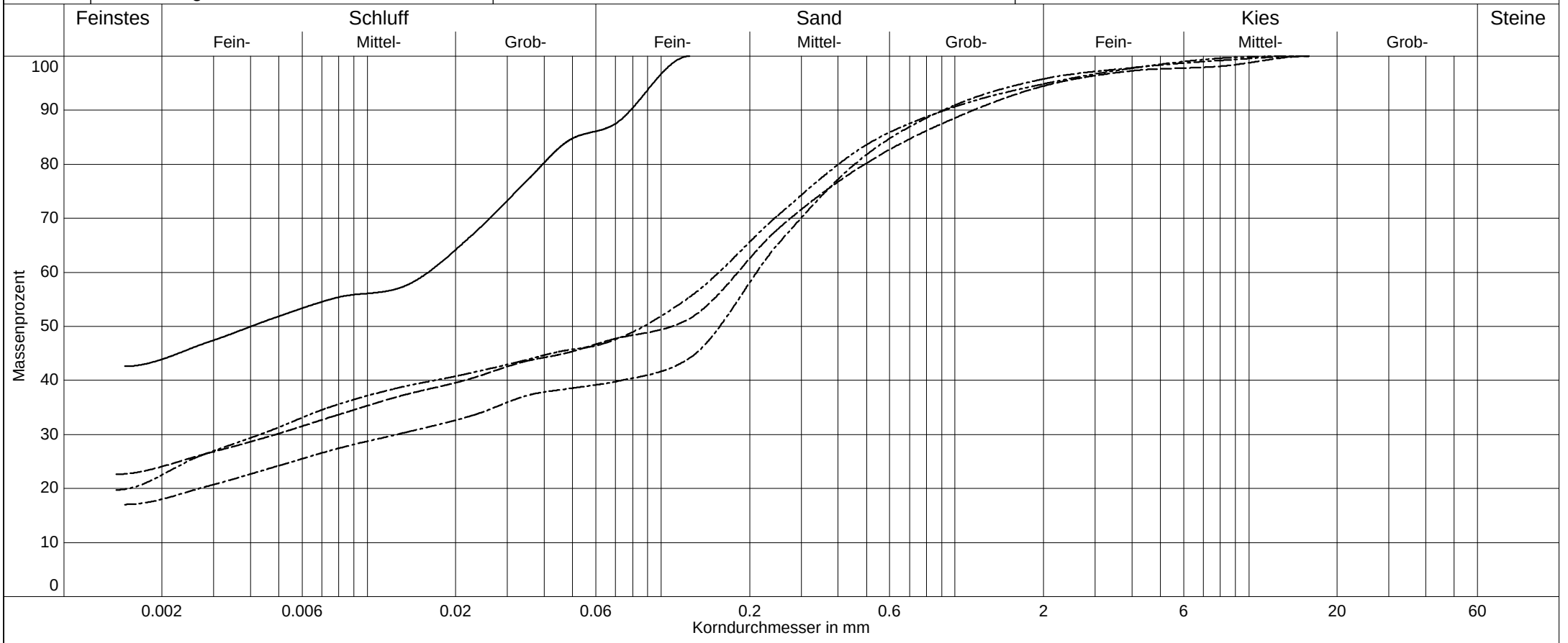
Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 61

Technische Universität Berlin FG Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo Prof. Dr.-Ing. S. Savidis	Bestimmung der Korngrößenverteilung DIN 18 123	Projekt : S-Bahnlinie S4 (OST) Hamburg - Bad Oldesloe Projektnr.: 14/2157 Datum : 29.05.2015



Labornummer	——— 7158	— — — — 7159	—·—·— 7160	—··—·· 7161	
Entnahmestelle	BSH 6	B SH 16	B HH 3	BHH3	
Entnahmetiefe	5,80 m	8,80 m	9,60 m	12,3	
Ungleichförmigkeitszahl	-	-	-	-	
Krümmungszahl	-	-	-	-	
Bodenart	U,fs'	U,$\bar{s}$,g'	S,$\bar{u}$,$\bar{t}$	U,$\bar{s}$,g'	
Bodengruppe	U	U	S$\bar{U}$	U	
Anteil < 0.063 mm	86.4 %	47.0 %	39.3 %	46.7 %	
kf nach Hazen	-	-	-	-	
kf nach Beyer	-	-	-	-	

DC

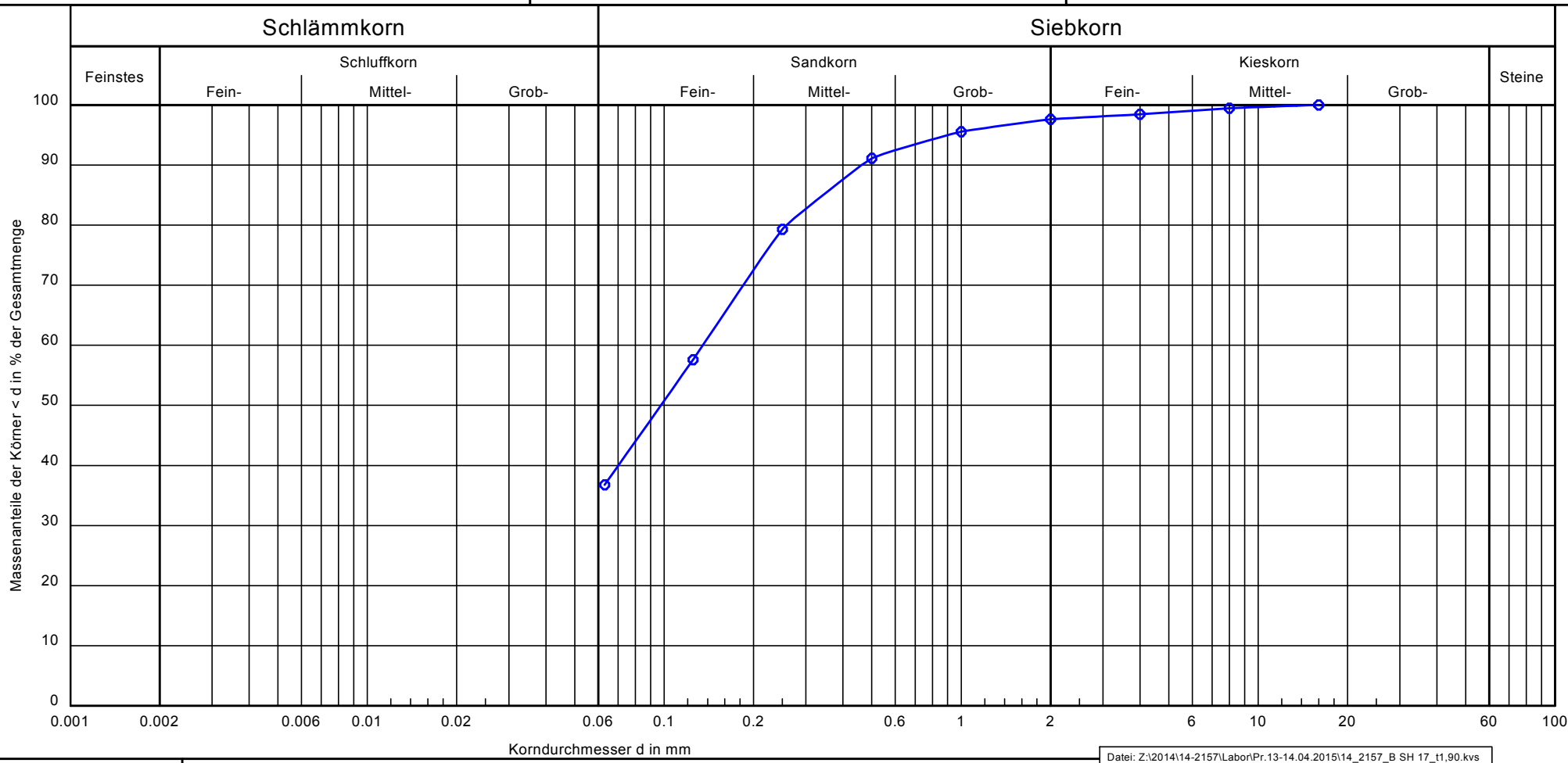
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 17_t1,90.kvs

Entnahmestelle:	B SH 17
Entnahmetiefe [m] :	1,80 - 1,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /36.8/60.8/2.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0460

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 62

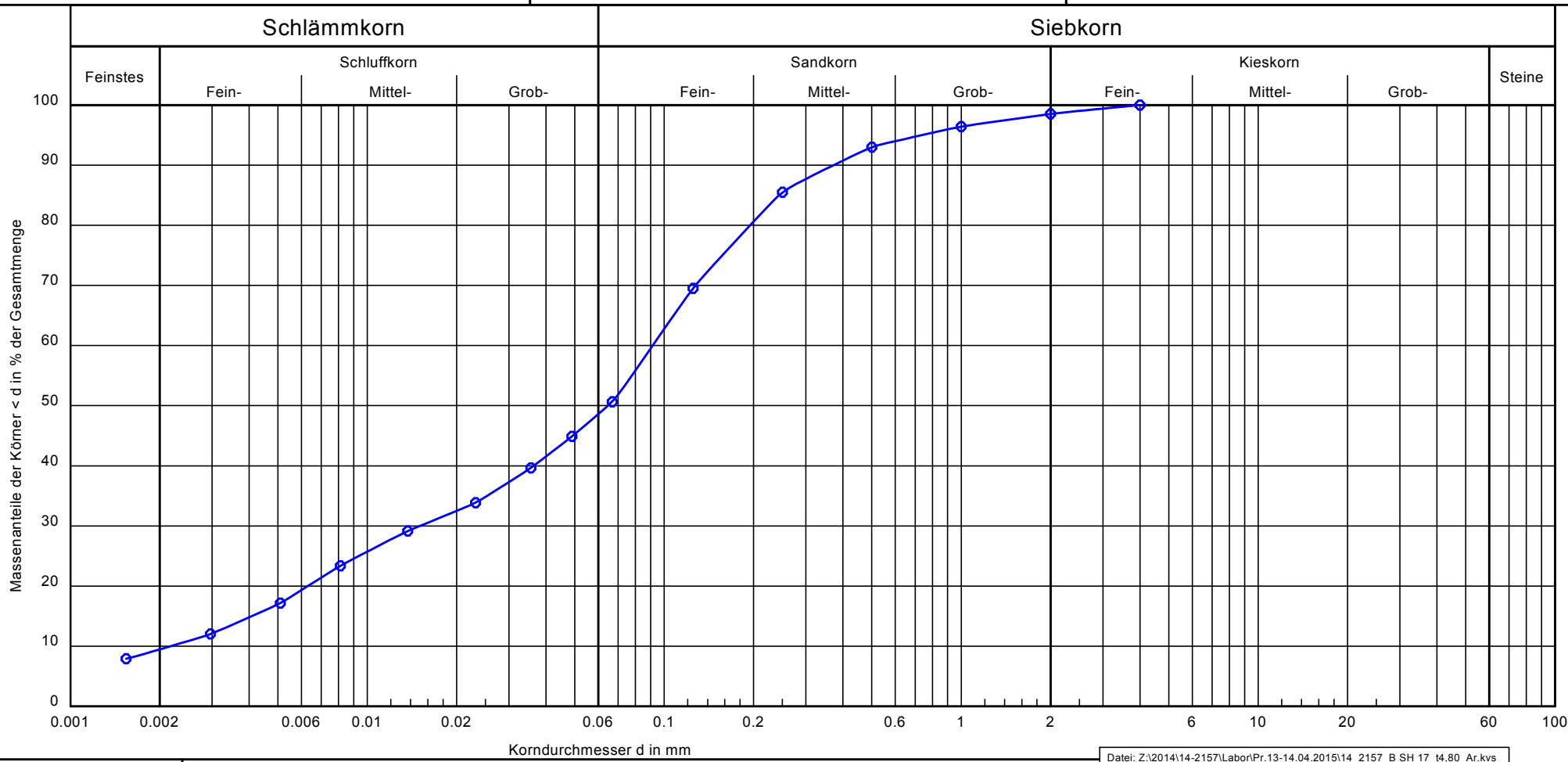
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 17_t4,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 17
Entnahmetiefe [m] :	4,50 - 4,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$3.1 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	9.5/39.1/49.9/1.5
Cu/Cc:	42.0/1.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1450

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 63

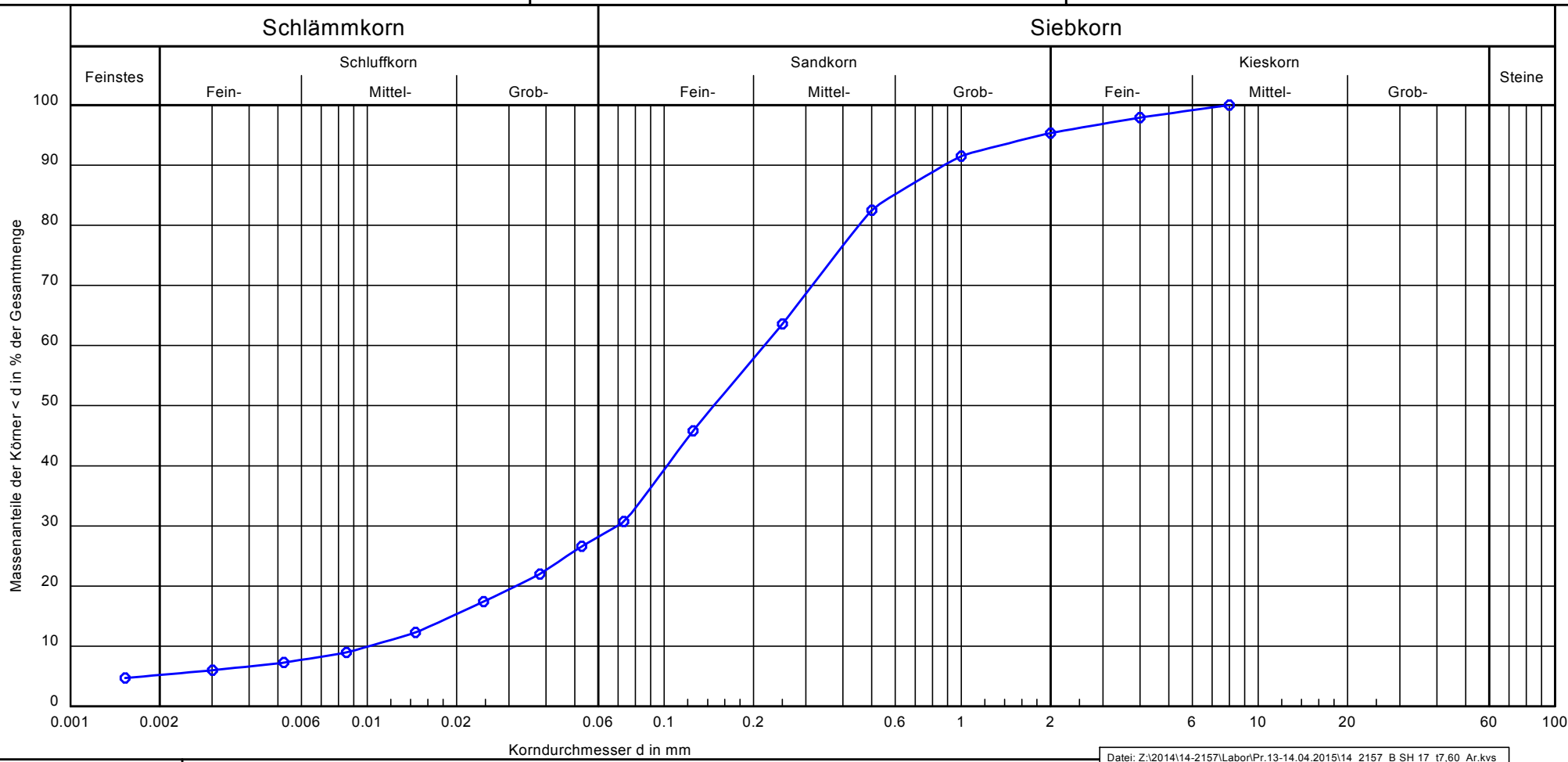
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 17_t7,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 17
Entnahmetiefe [m] :	7,30 - 7,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.2 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	5.2/23.0/67.2/4.7
Cu/Cc:	21.4/2.2
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 65

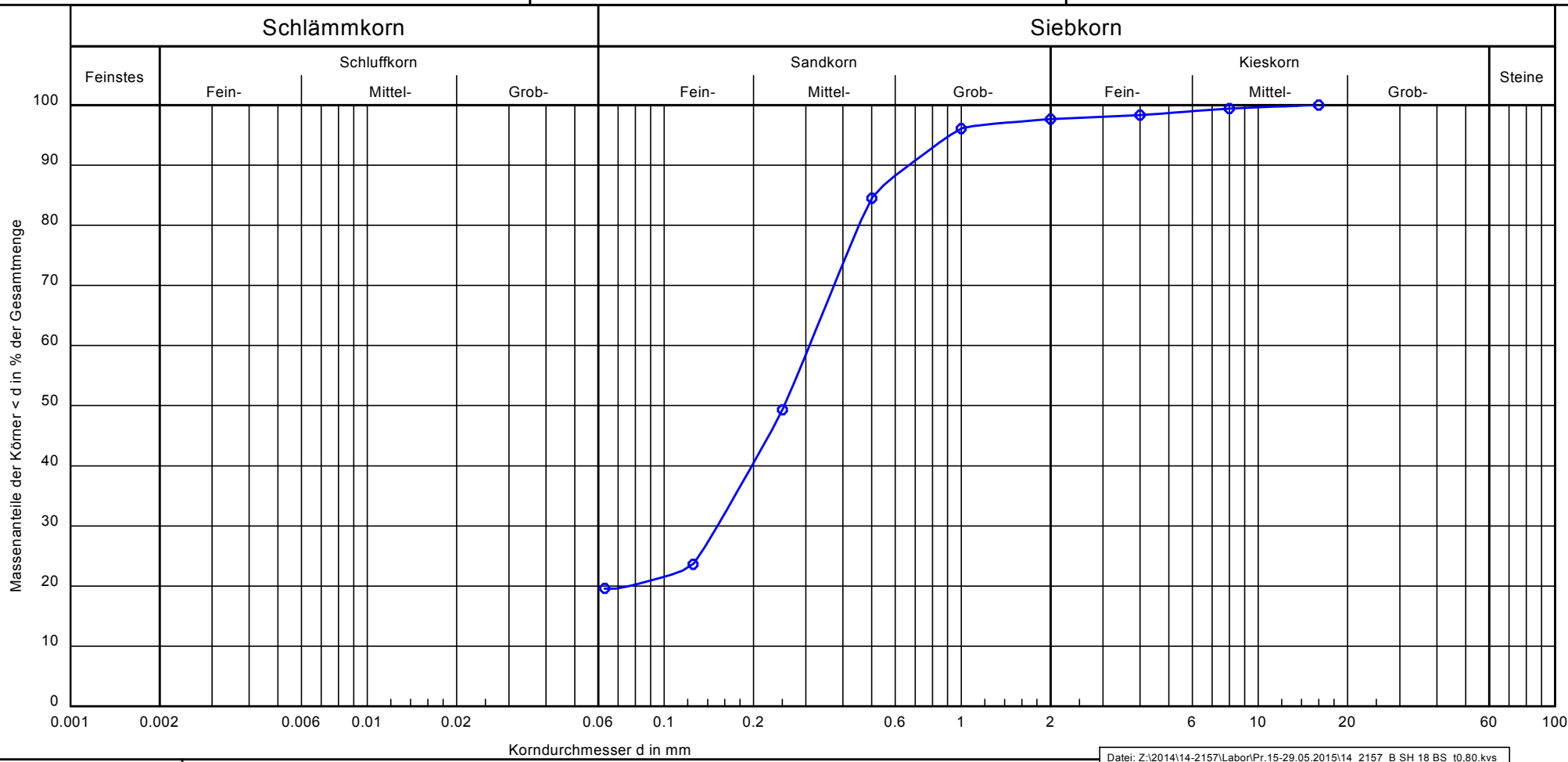
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_B SH 18 BS_t0,80.kvs

Entnahmestelle:	B SH 18 BS
Entnahmetiefe [m] :	0,40 - 0,80
Bodenart nach DIN 4022:	mS, u, fs, gs'
k [m/s] (Mallet):	$9.7 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /19.6/78.1/2.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 59

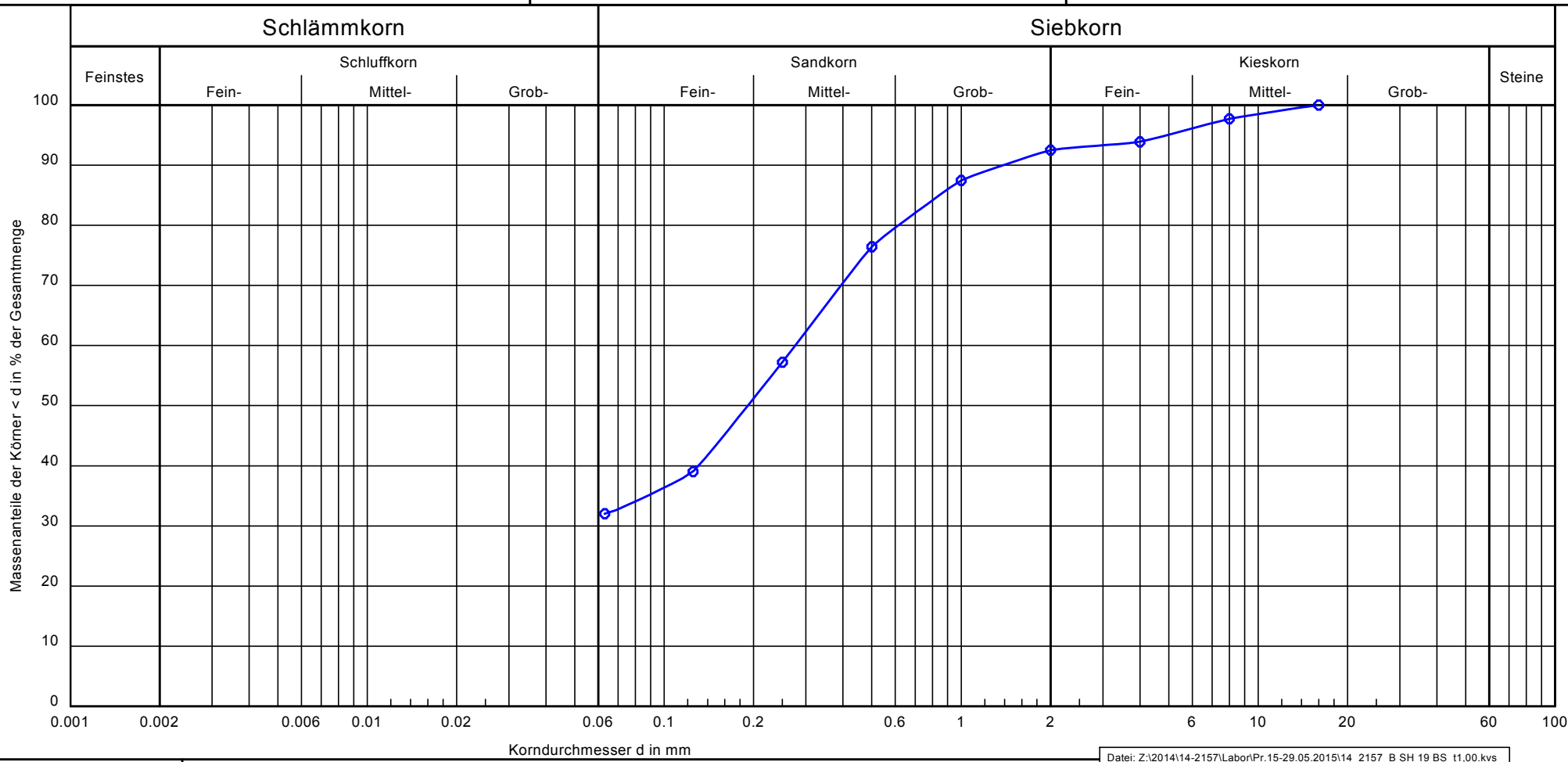
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_B SH 19 BS_t1,00.kvs

Entnahmestelle:	B SH 19 BS
Entnahmetiefe [m] :	0,00 - 1,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, ū, g'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /32.0/60.5/7.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0361

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 60

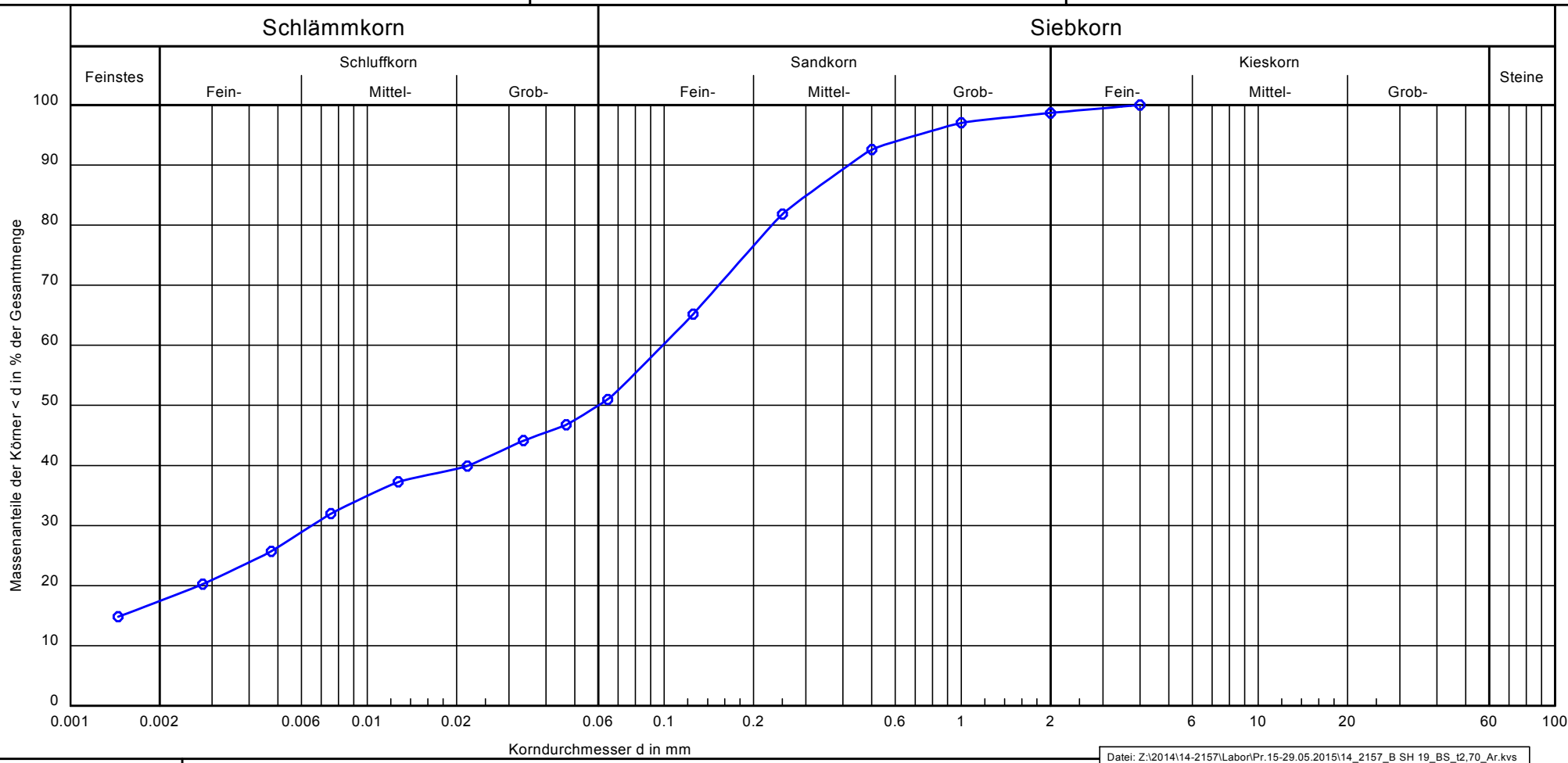
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_B SH 19_BS_t2,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 19 BS
Entnahmetiefe [m] :	2,00 - 2,70
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$4.5 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	17.4/32.5/48.7/1.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 61

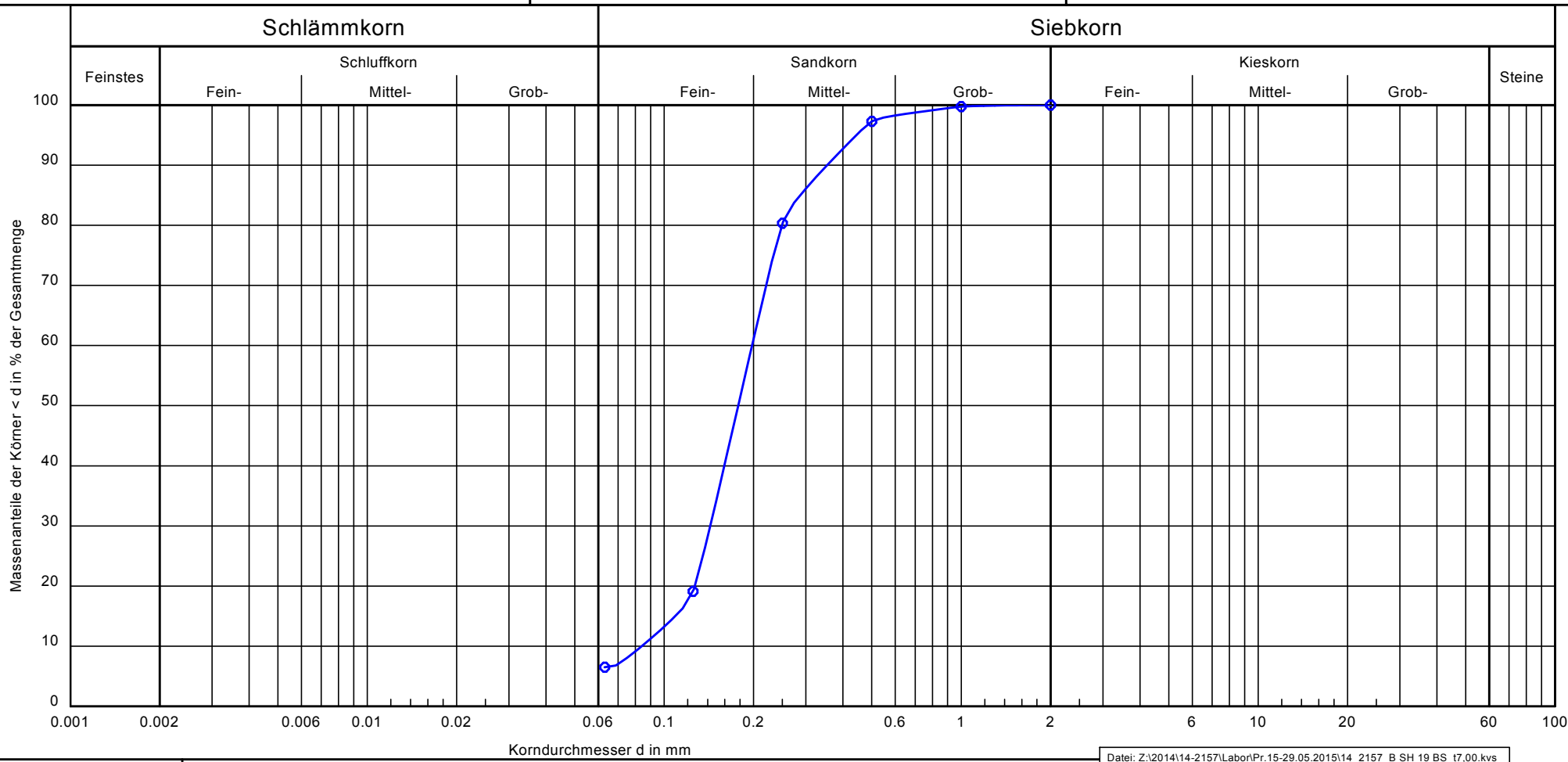
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_B SH 19 BS_t7,00.kvs

Entnahmestelle:	B SH 19 BS
Entnahmetiefe [m] :	5,70 - 7,00
Bodenart nach DIN 4022:	fS, m̄s, u'
k [m/s] (Beyer):	$7.1 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /6.5/93.5/ -
Cu/Cc:	2.4/1.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0190

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 62

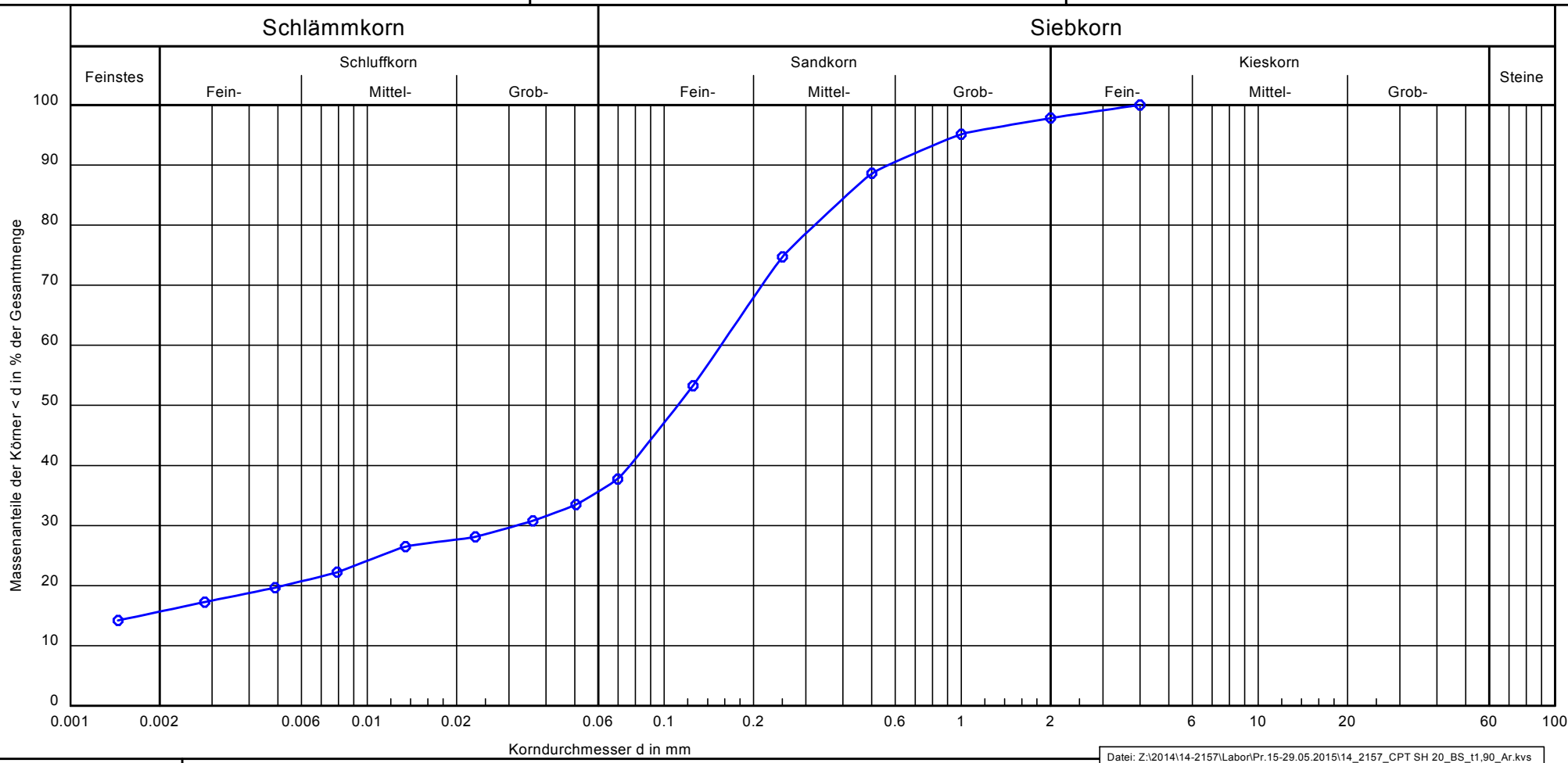
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_CPT SH 20_BS_t1,90_Ar.kvs

Entnahmestelle:	CPT SH 20 BS
Entnahmetiefe [m] :	0,80 - 1,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, t, u
k [m/s] (Mallet):	$2.0 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	15.7/20.0/62.2/2.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 65

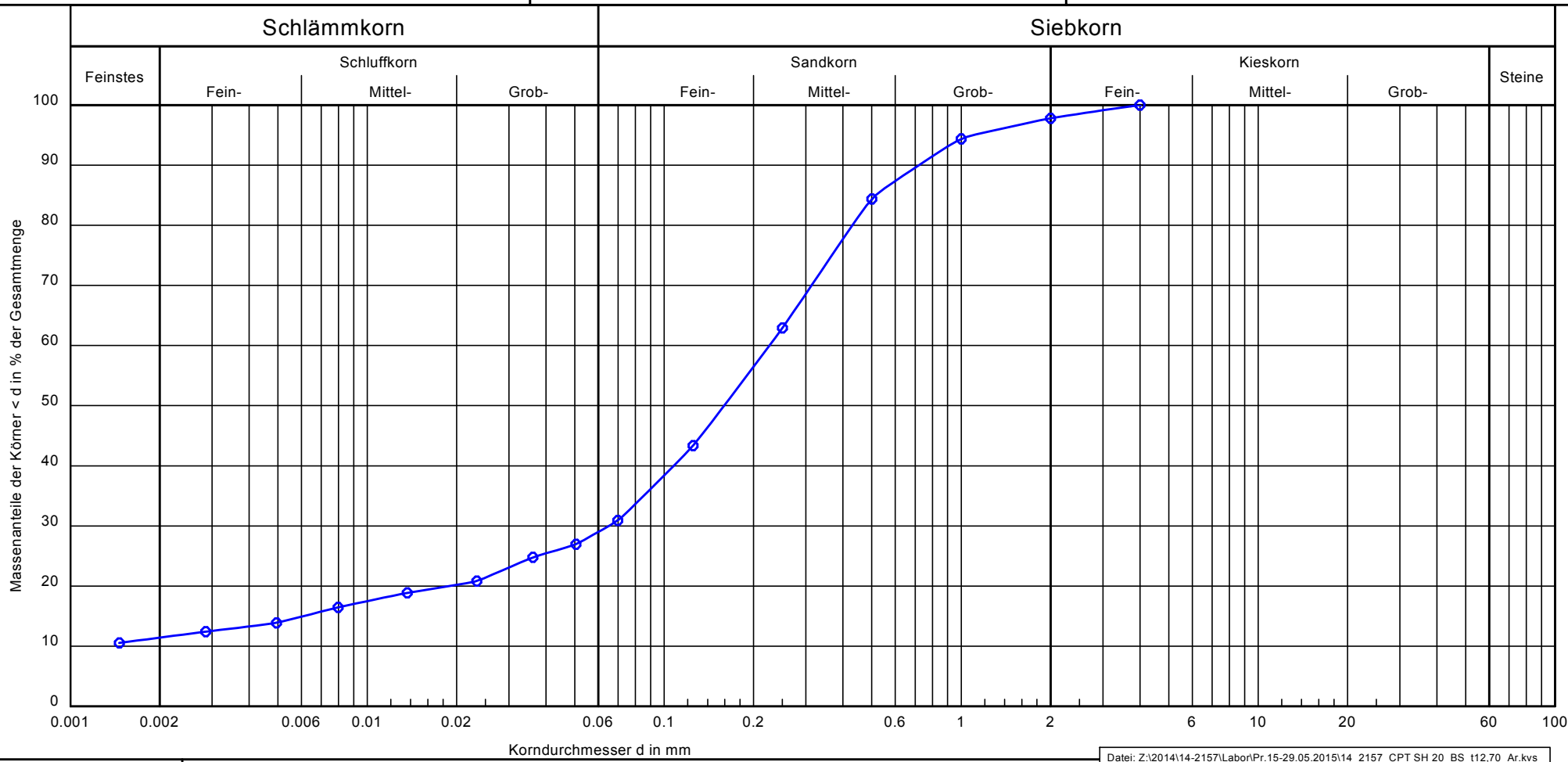
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_CPT SH 20_BS_t12,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	CPT SH 20 BS
Entnahmetiefe [m] :	11,50 - 12,70
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$3.9 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	11.4/17.6/68.8/2.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 66

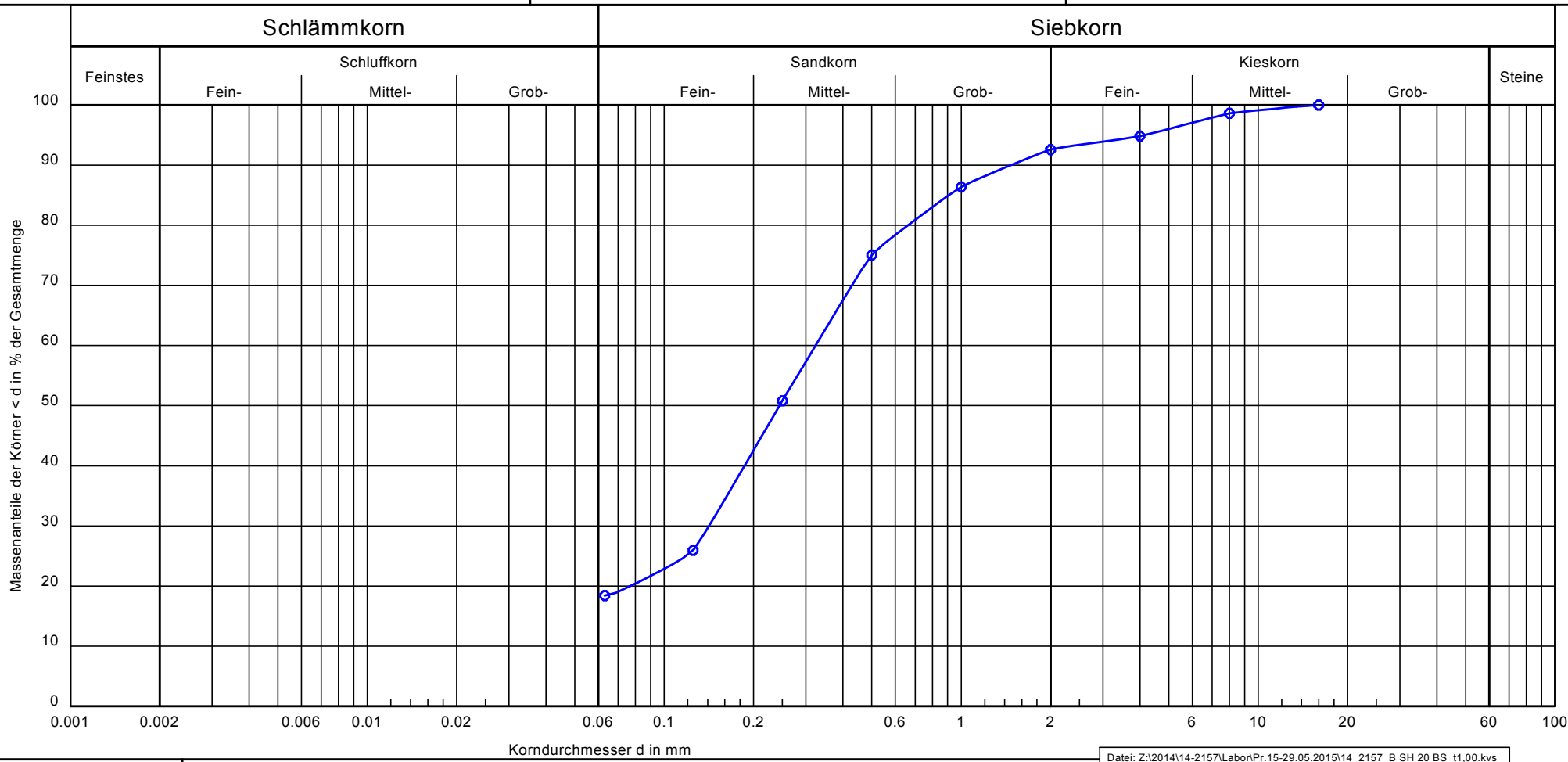
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_B SH 20 BS_t1,00.kvs

Entnahmestelle:	B SH 20 BS
Entnahmetiefe [m] :	0,00 - 0,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$9.9 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /18.4/74.2/7.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 67

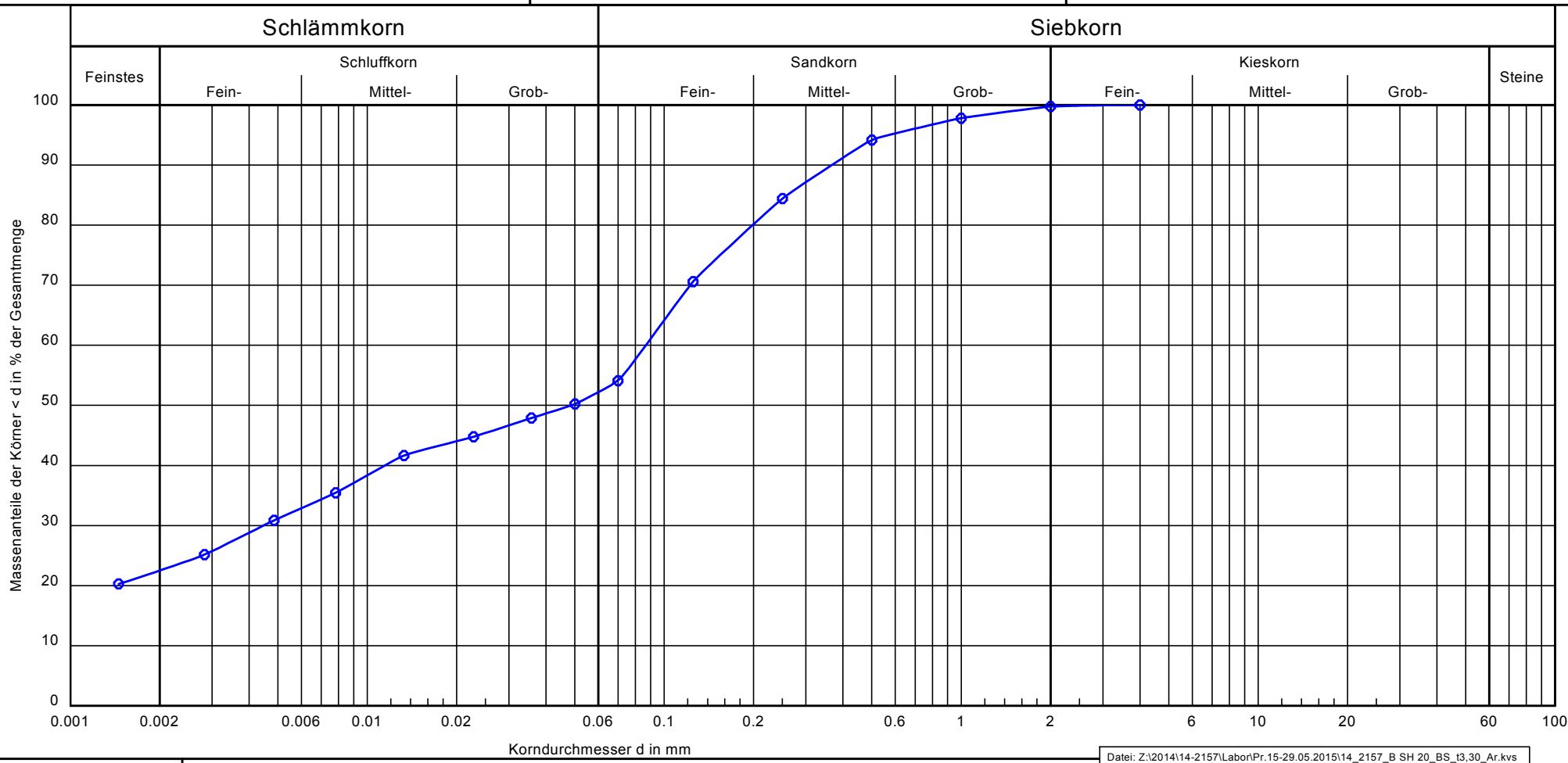
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_B SH 20_BS_t3,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 20 BS
Entnahmetiefe [m] :	2,00 - 3,30
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	22.5/29.7/47.5/0.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 68

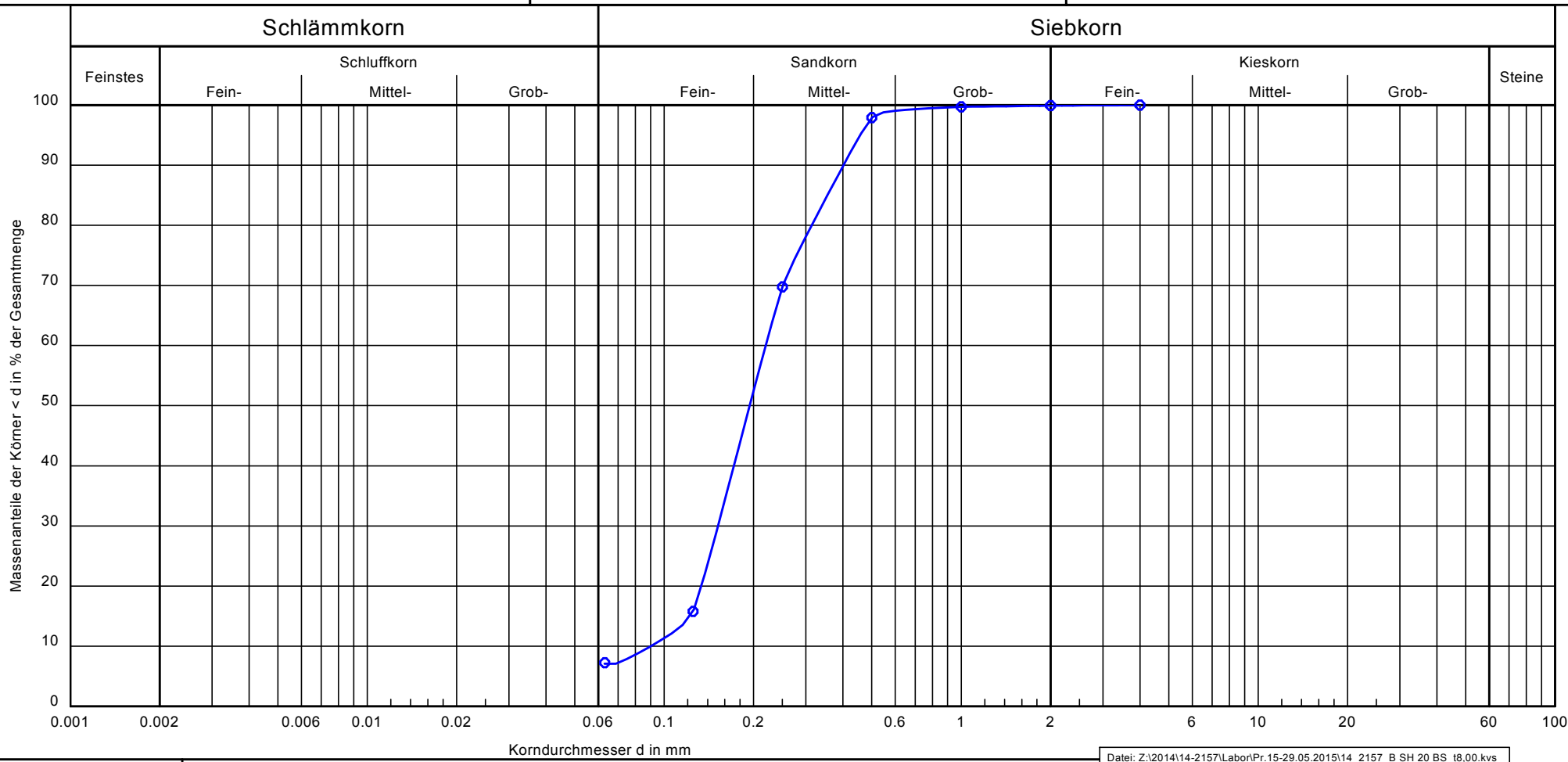
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_B SH 20 BS_t8,00.kvs

Entnahmestelle:	B SH 20 BS
Entnahmetiefe [m] :	7,00 - 8,00
Bodenart nach DIN 4022:	fS, mS, u'
k [m/s] (Beyer):	$8.1 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /7.1/92.8/0.1
Cu/Cc:	2.4/1.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0190

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 69

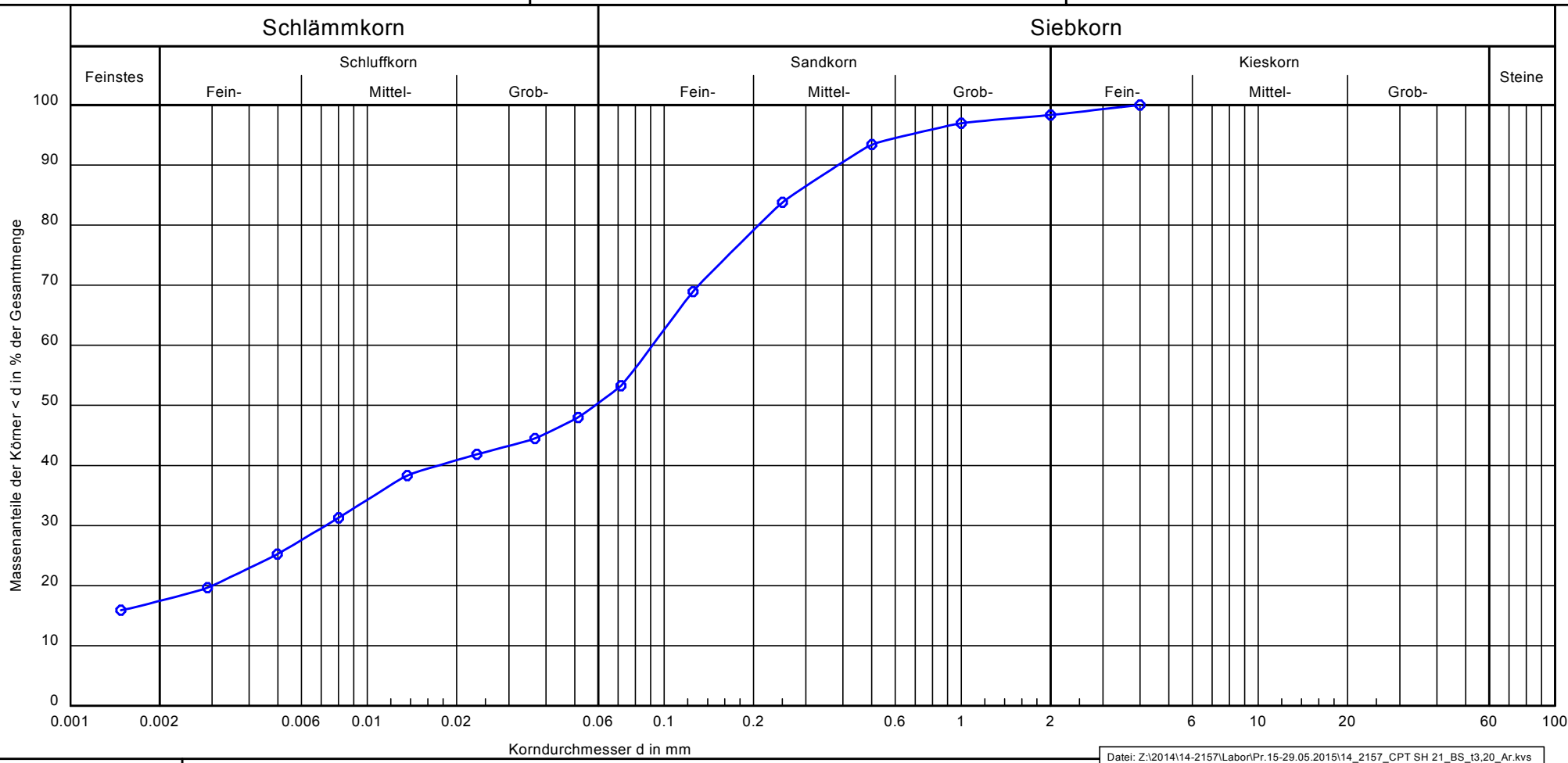
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_CPT SH 21_BS_t3,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	CPT SH 21 BS
Entnahmetiefe [m] :	2,00 - 3,20
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$5.7 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	17.4/32.9/48.0/1.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 71

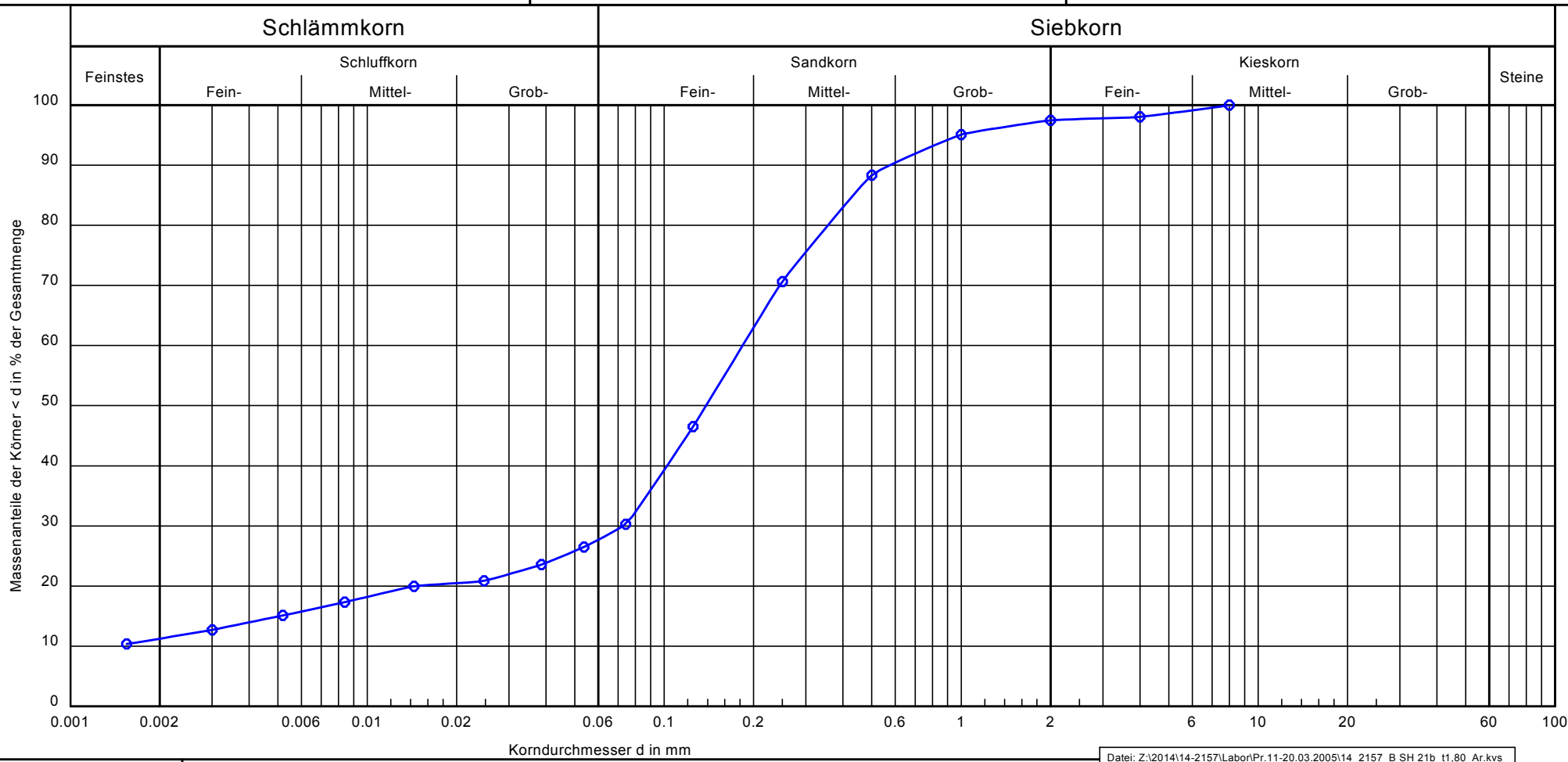
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 21b_t1,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 21b
Entnahmetiefe [m] :	1,70 - 1,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.2 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	11.2/16.5/69.8/2.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 37

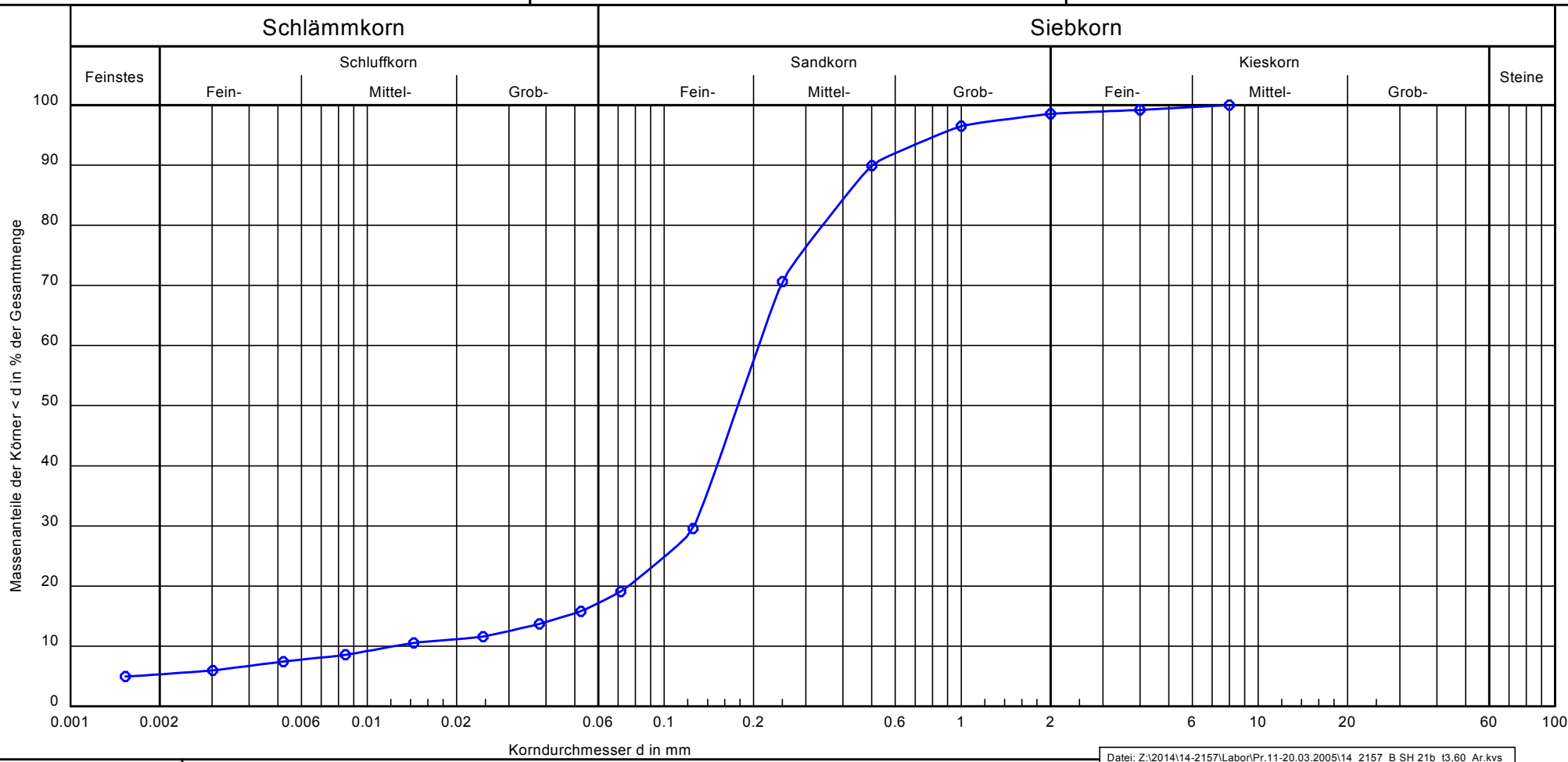
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 21b_t3,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 21b
Entnahmetiefe [m] :	3,30 - 3,60
Bodenart nach DIN 4022:	fS, m̄s, t', u', gs'
k [m/s] (Mallet):	$9.5 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	5.3/11.9/81.4/1.5
Cu/Cc:	16.9/6.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1180

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 38

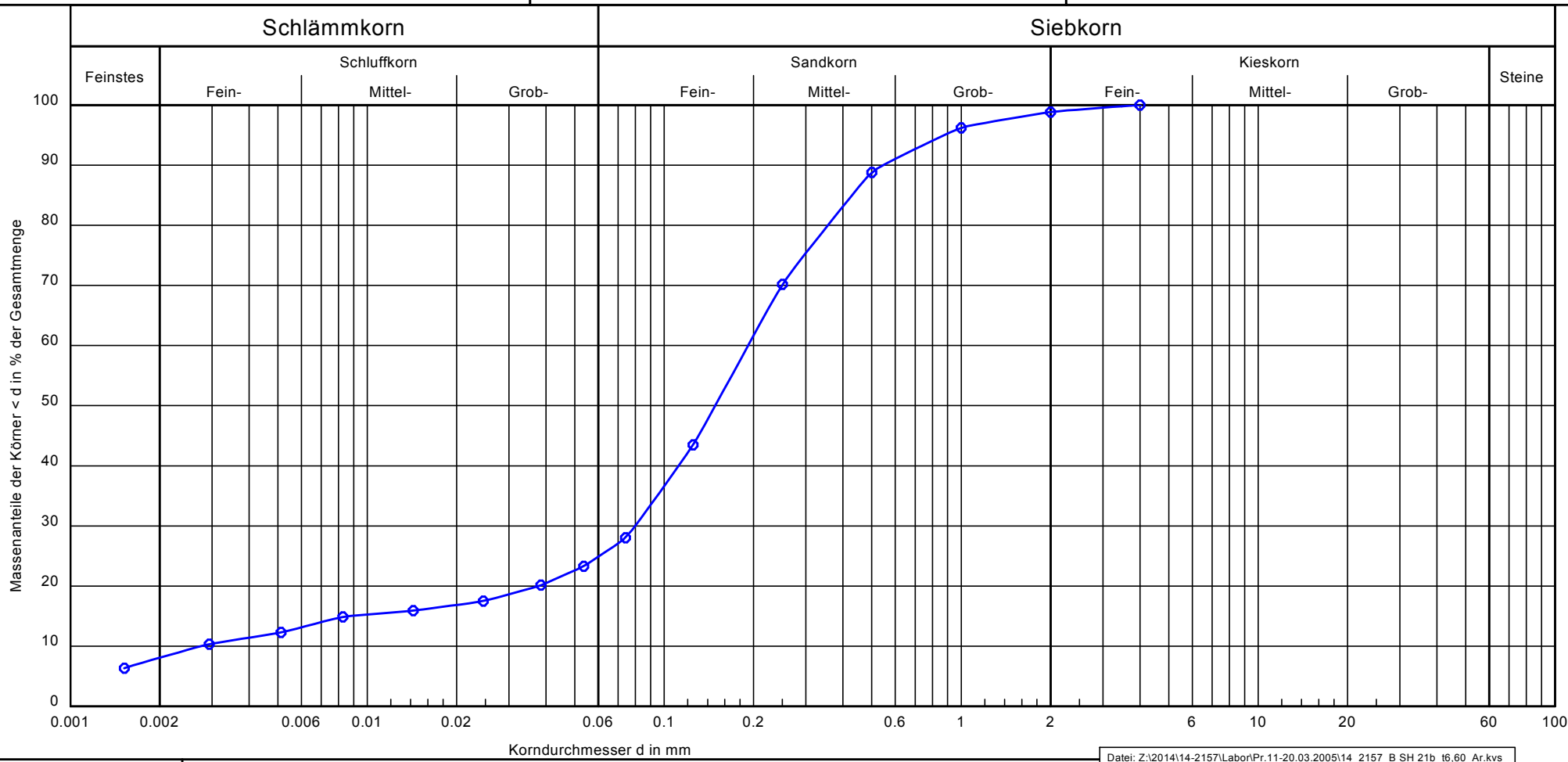
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 21b_t6,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 21b
Entnahmetiefe [m] :	6,30 - 6,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.9 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	8.1/16.8/74.0/1.2
Cu/Cc:	69.4/12.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 39

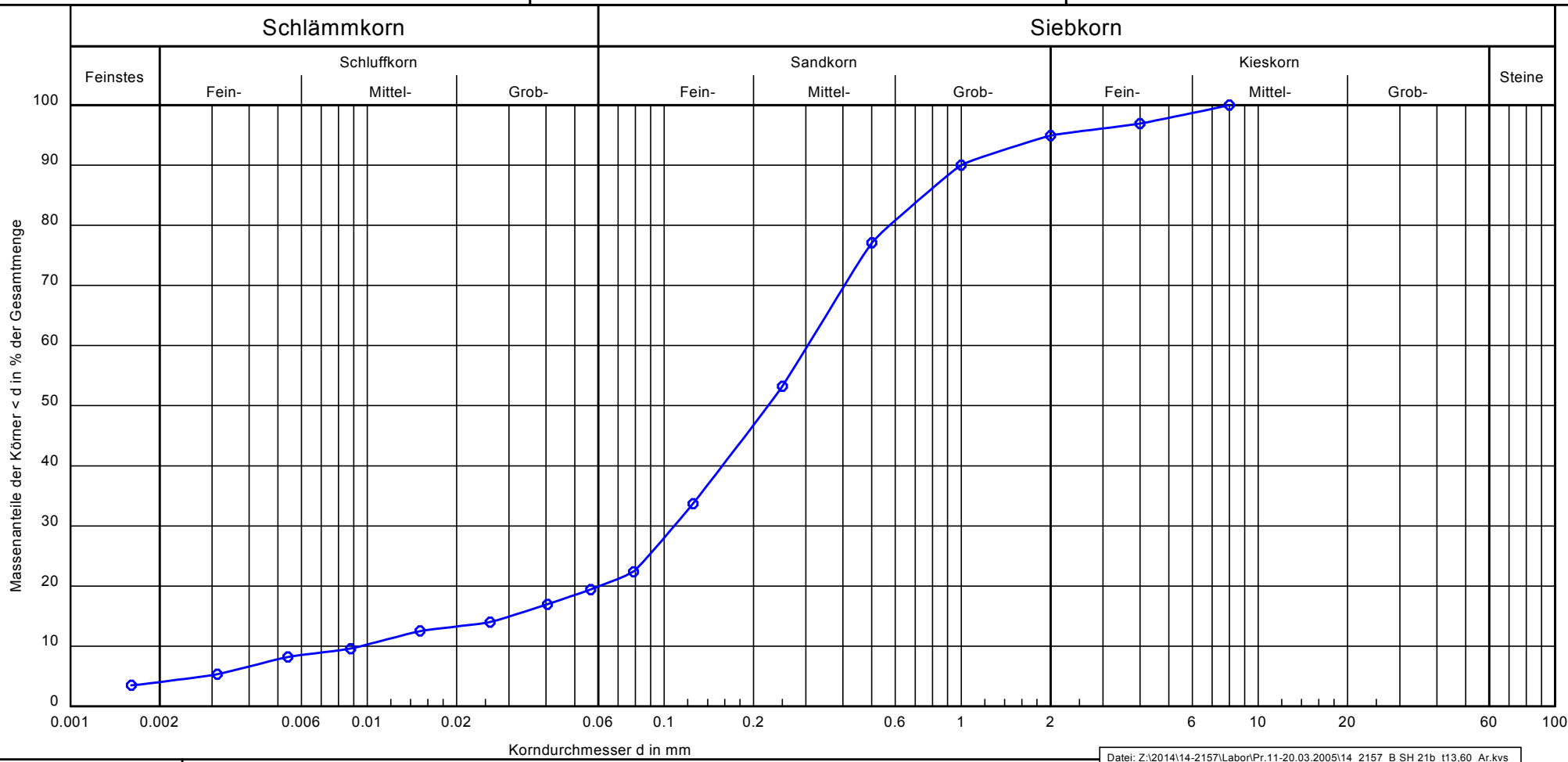
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 21b_t13,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 21b
Entnahmetiefe [m] :	13,50 - 13,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$5.7 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	4.0/15.9/75.0/5.1
Cu/Cc:	32.0/4.0
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 40

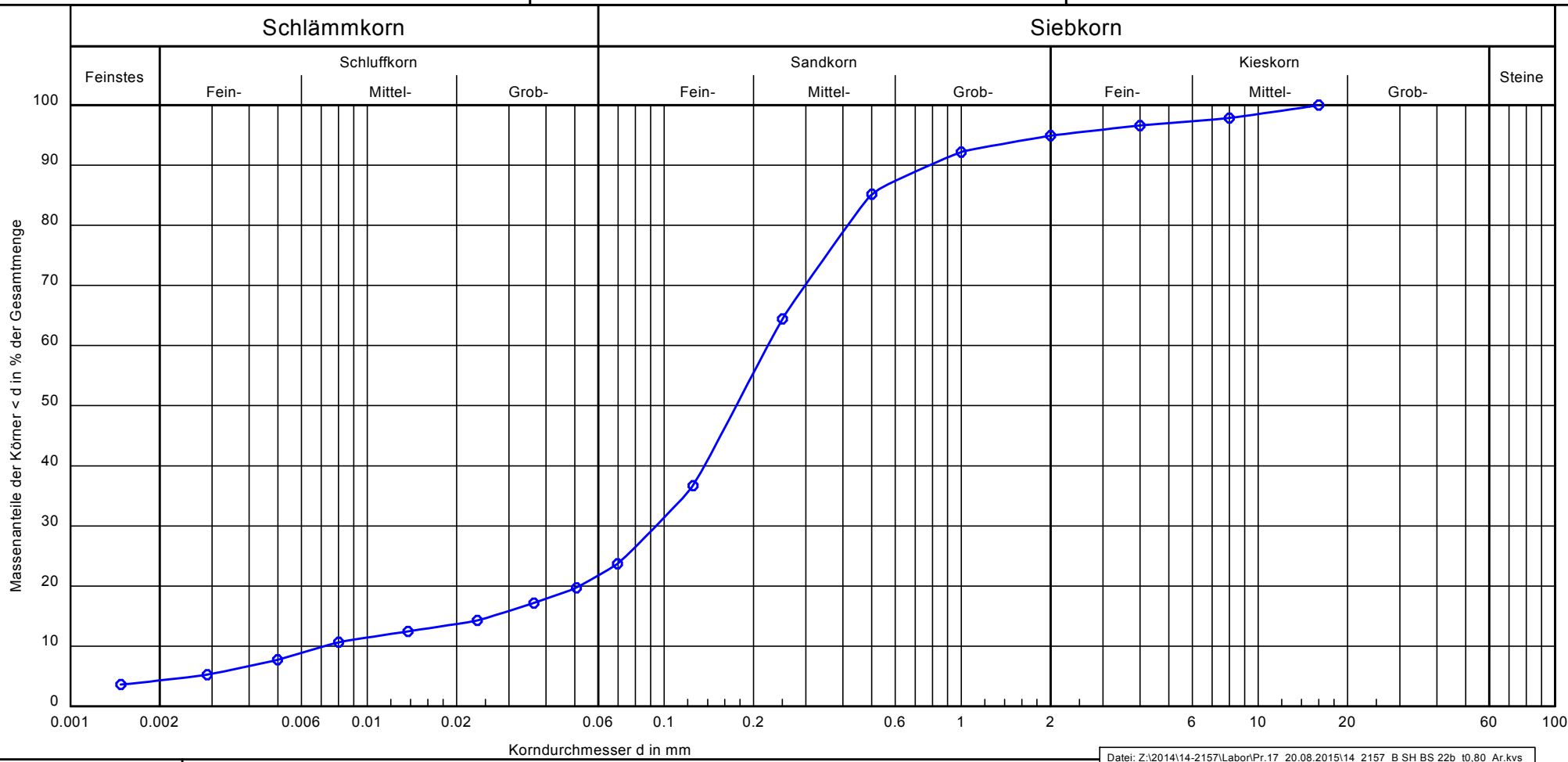
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 17
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 25.08.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.17_20.08.2015\14_2157_B SH BS 22b_t0,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 22b BS
Entnahmetiefe [m] :	0,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$4.0 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	4.3/17.5/73.1/5.1
Cu/Cc:	31.1/5.5
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 20

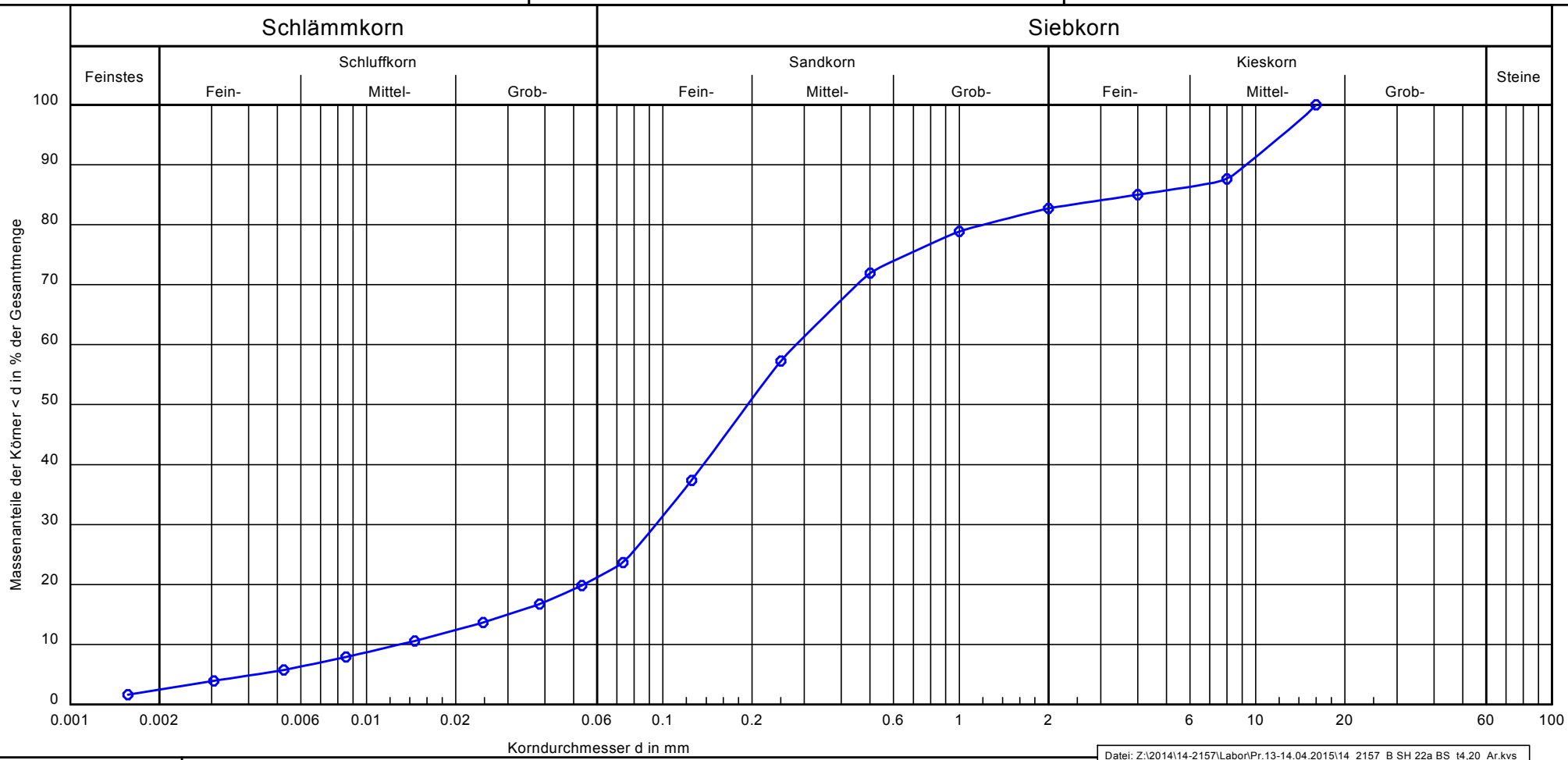
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 22a BS_t4,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 22a BS
Entnahmetiefe [m] :	3,20 - 4,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, mg'
k [m/s] (Mallet):	$4.4 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	2.5/18.7/61.5/17.3
Cu/Cc:	21.7/2.5
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0262

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 68

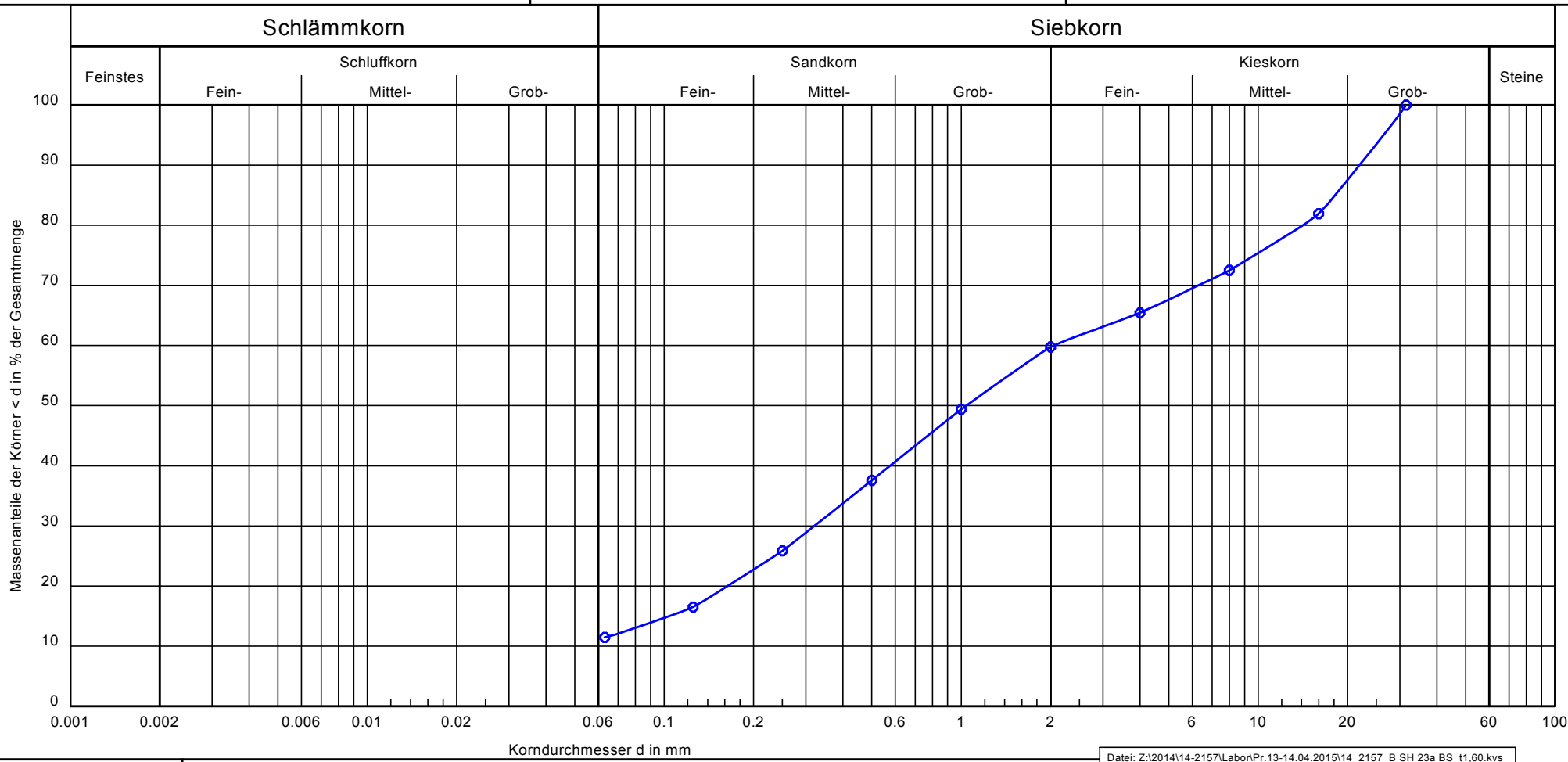
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 23a BS_t1,60.kvs

Entnahmestelle:	B SH 23a BS
Entnahmetiefe [m] :	1,00 - 1,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, G, u'
k [m/s] (Mallet):	$5.6 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /11.4/48.3/40.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0154

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 71

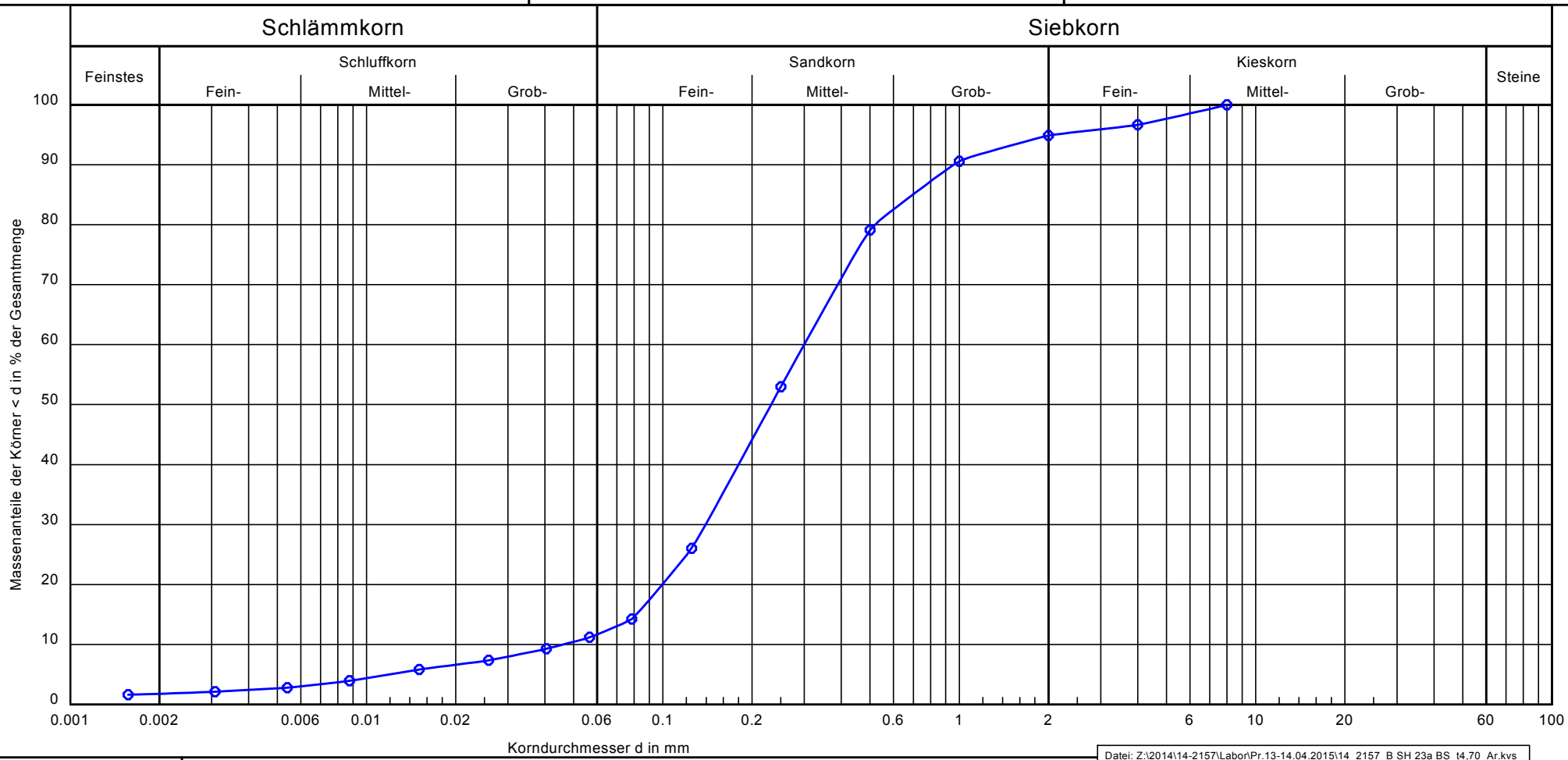
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 23a BS_t4,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 23a BS
Entnahmetiefe [m] :	4,10 - 4,70
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', g'
k [m/s] (Mallet):	$1.8 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	1.8/9.9/83.2/5.2
Cu/Cc:	6.5/1.4
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0181

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 72

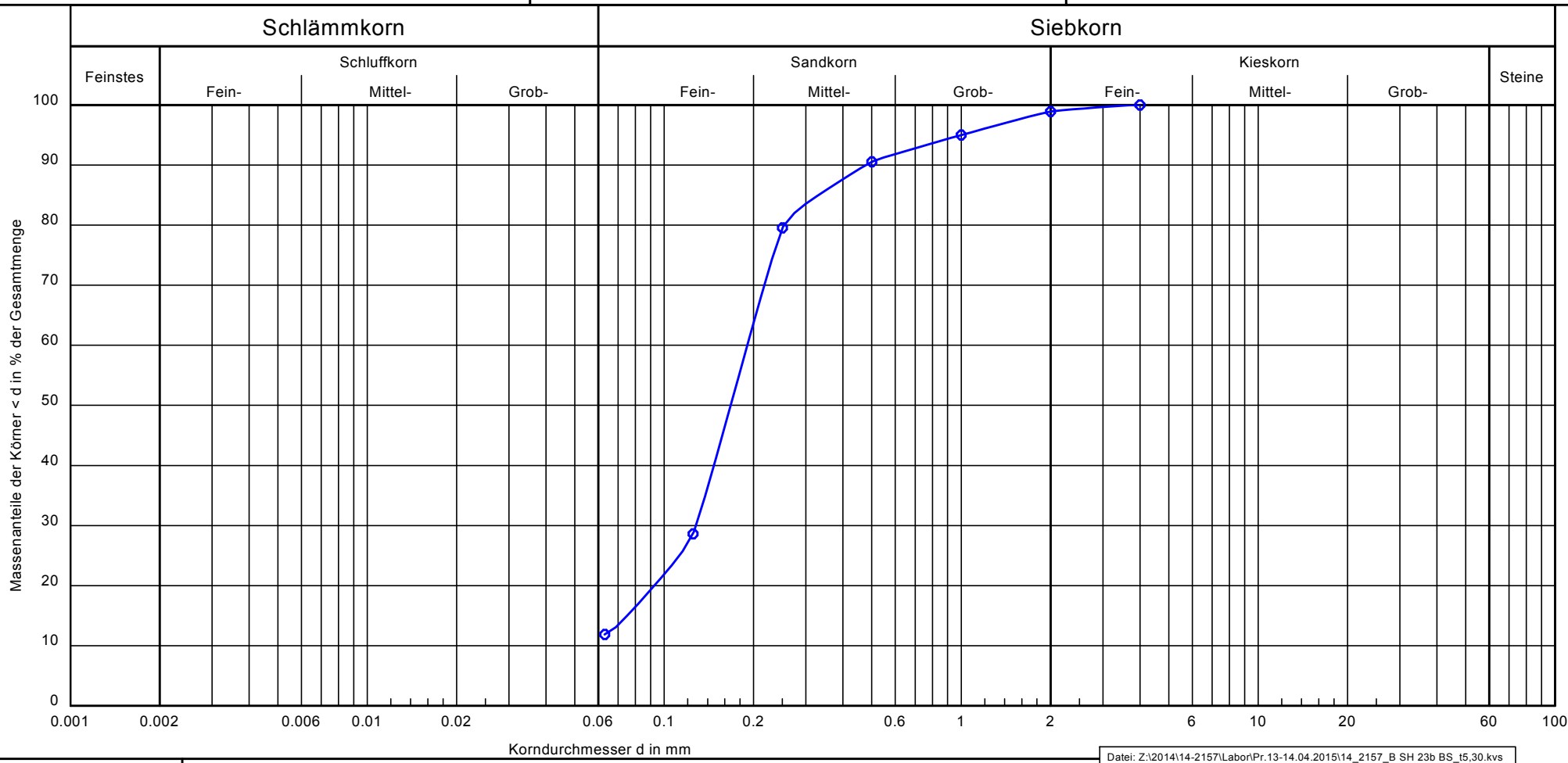
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 23b BS_t5,30.kvs

Entnahmestelle:	B SH 23b BS
Entnahmetiefe [m] :	4,20 - 5,30
Bodenart nach DIN 4022:	fS, ms, u', gs'
k [m/s] (Mallet):	$1.5 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /11.9/87.0/1.1
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0190

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 73

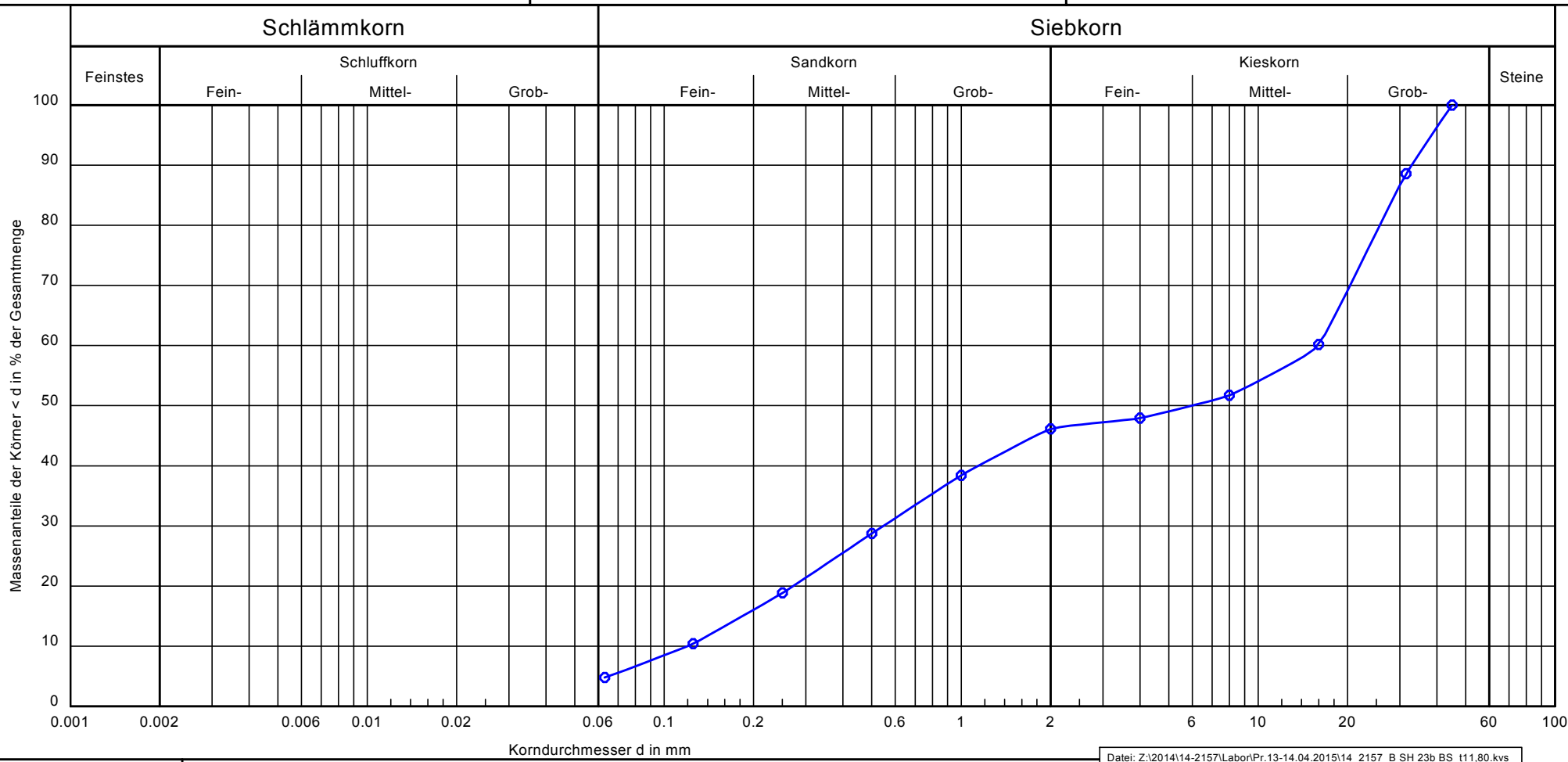
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 23b BS_t11,80.kvs

Entnahmestelle:	B SH 23b BS
Entnahmetiefe [m] :	11,00 - 11,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, G
k [m/s] (Beyer):	$9.0 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /4.8/41.3/53.9
Cu/Cc:	131.8/0.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0045

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 74

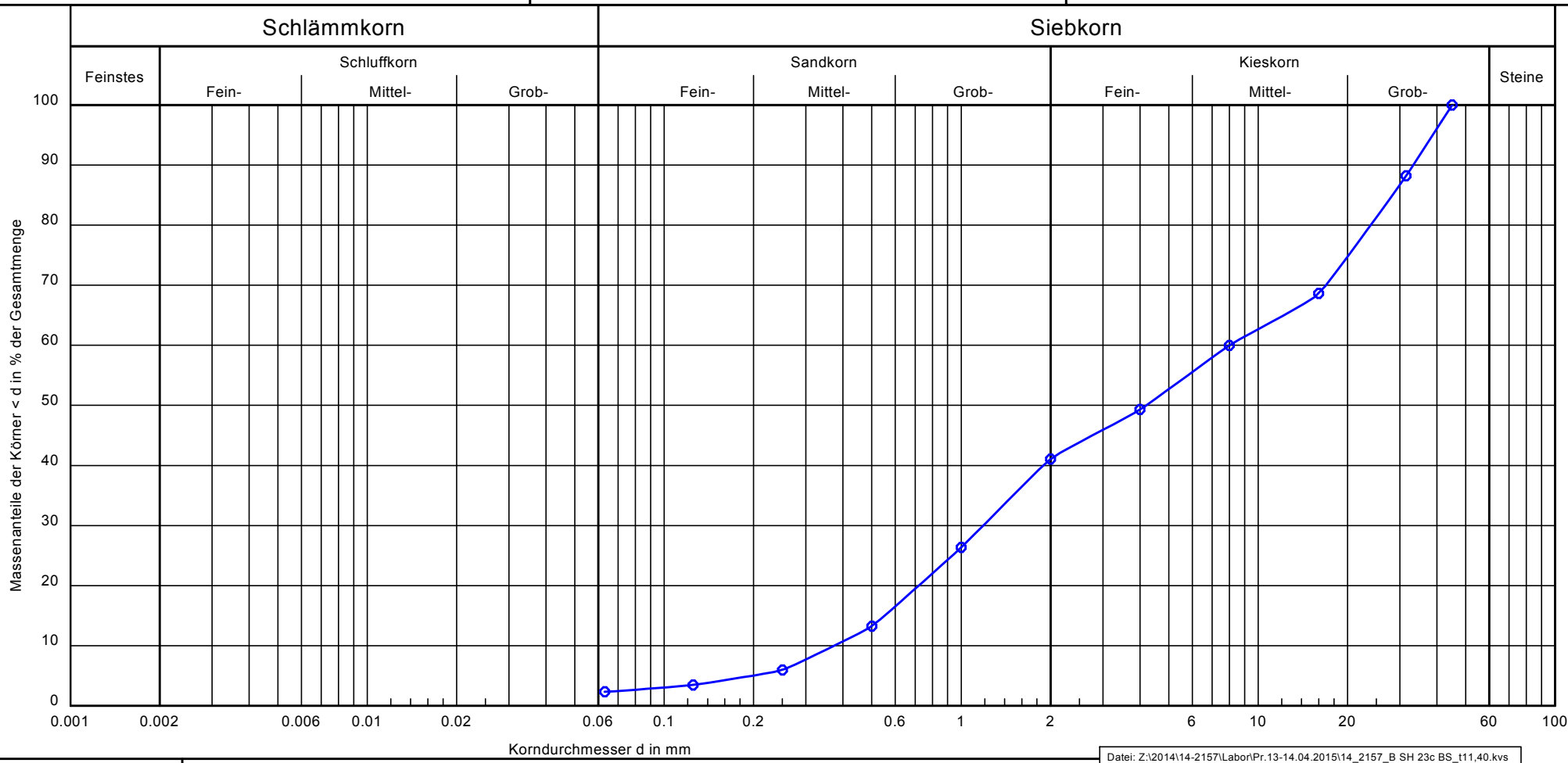
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_B SH 23c BS_t11,40.kvs

Entnahmestelle:	B SH 23c BS
Entnahmetiefe [m] :	11,00 - 11,40
Bodenart nach DIN 4022:	G, gs, ms'
k [m/s] (Beyer):	$8.7 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /2.3/38.7/59.0
Cu/Cc:	21.4/0.5
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0046

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 75

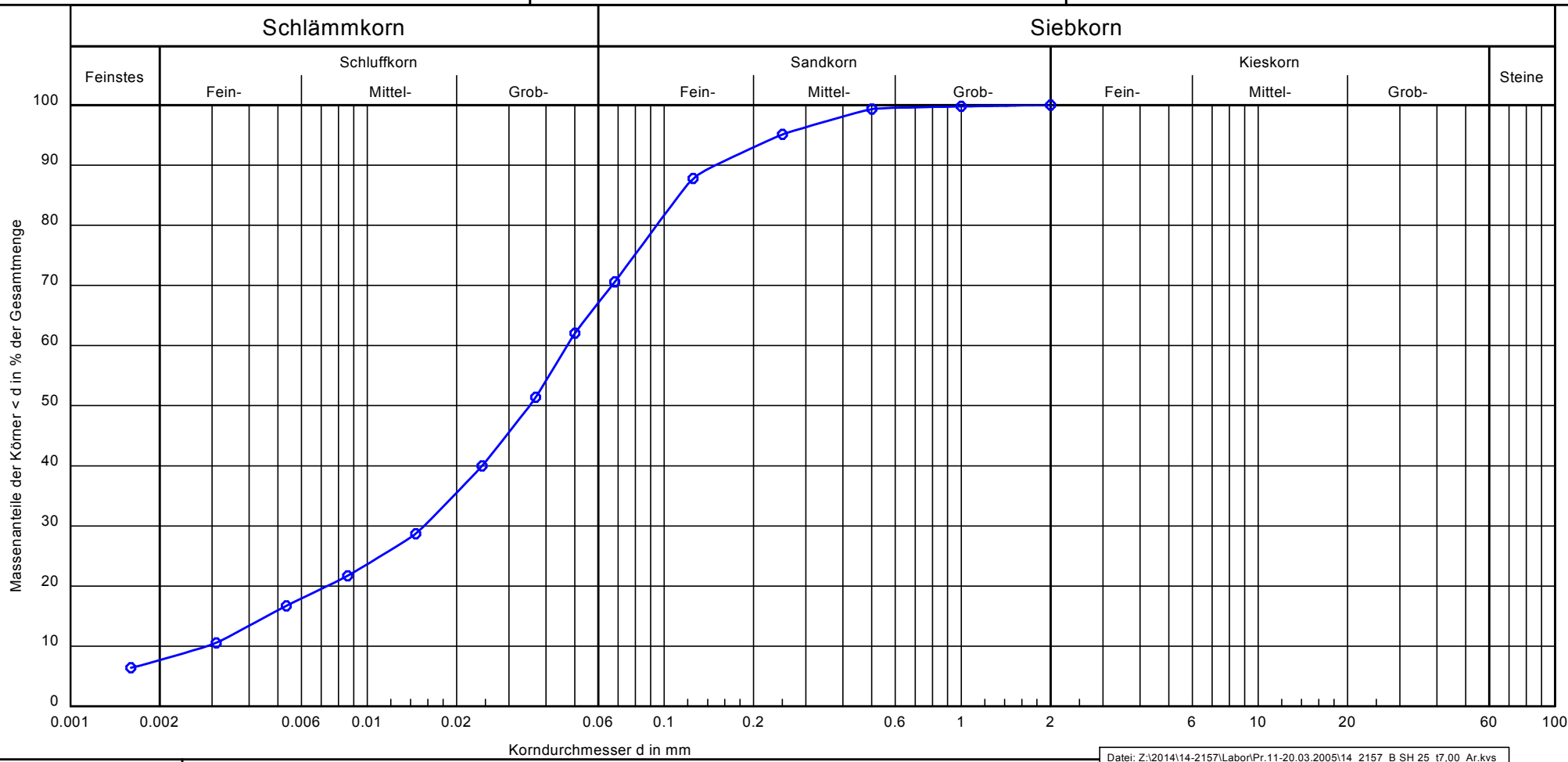
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 25_t7,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 25
Entnahmetiefe [m] :	6,80 - 7,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs, t', ms'
k [m/s] (Mallet):	$4.4 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	7.7/59.4/32.9/ -
Cu/Cc:	16.3/1.8
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1630

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 47

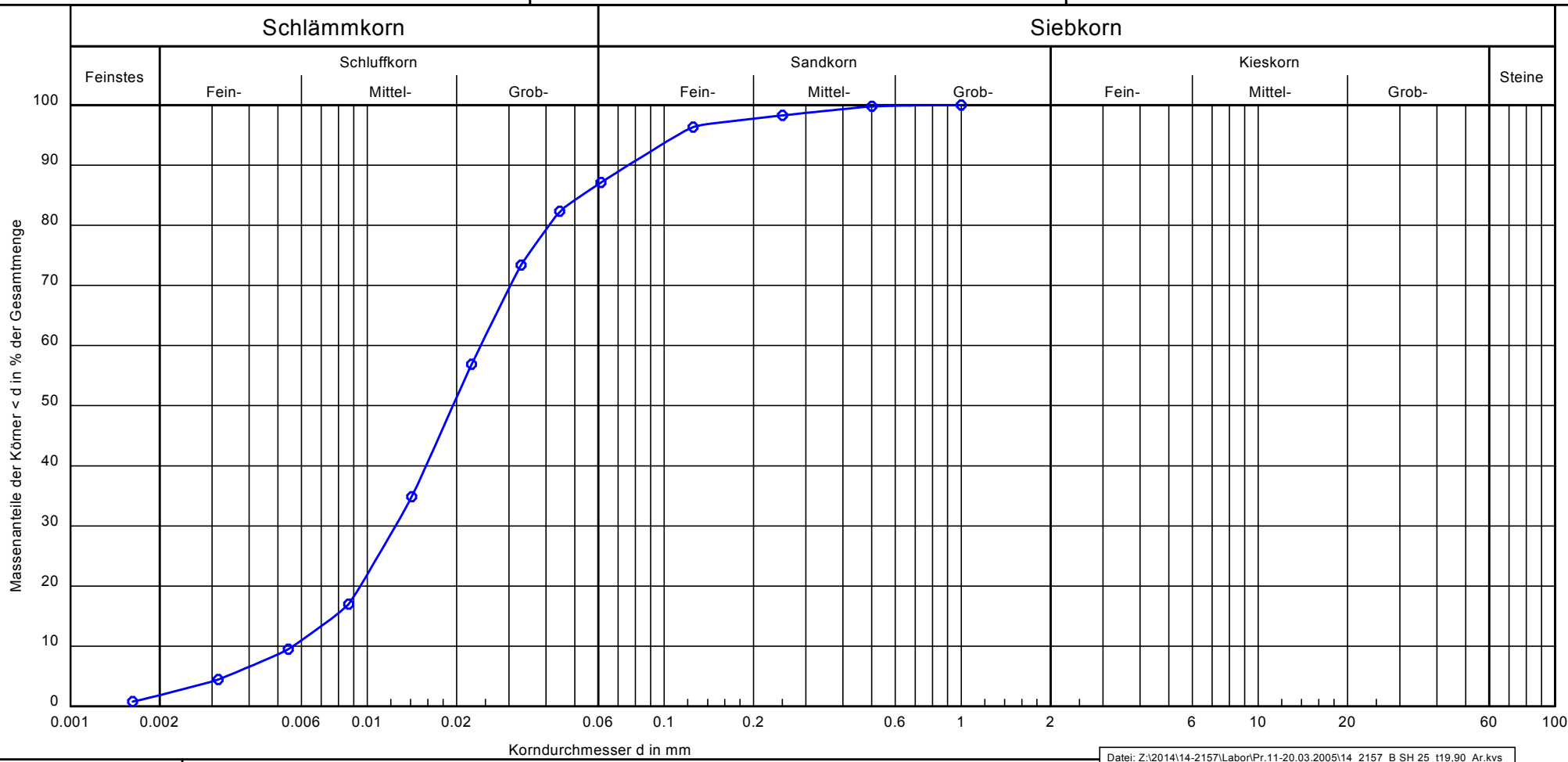
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 21.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 25_t19,90_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 25
Entnahmetiefe [m] :	19,70 - 19,90
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs'
k [m/s] (Mallet):	$8.0 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	1.9/85.0/13.2/ -
Cu/Cc:	4.3/1.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0810

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 48

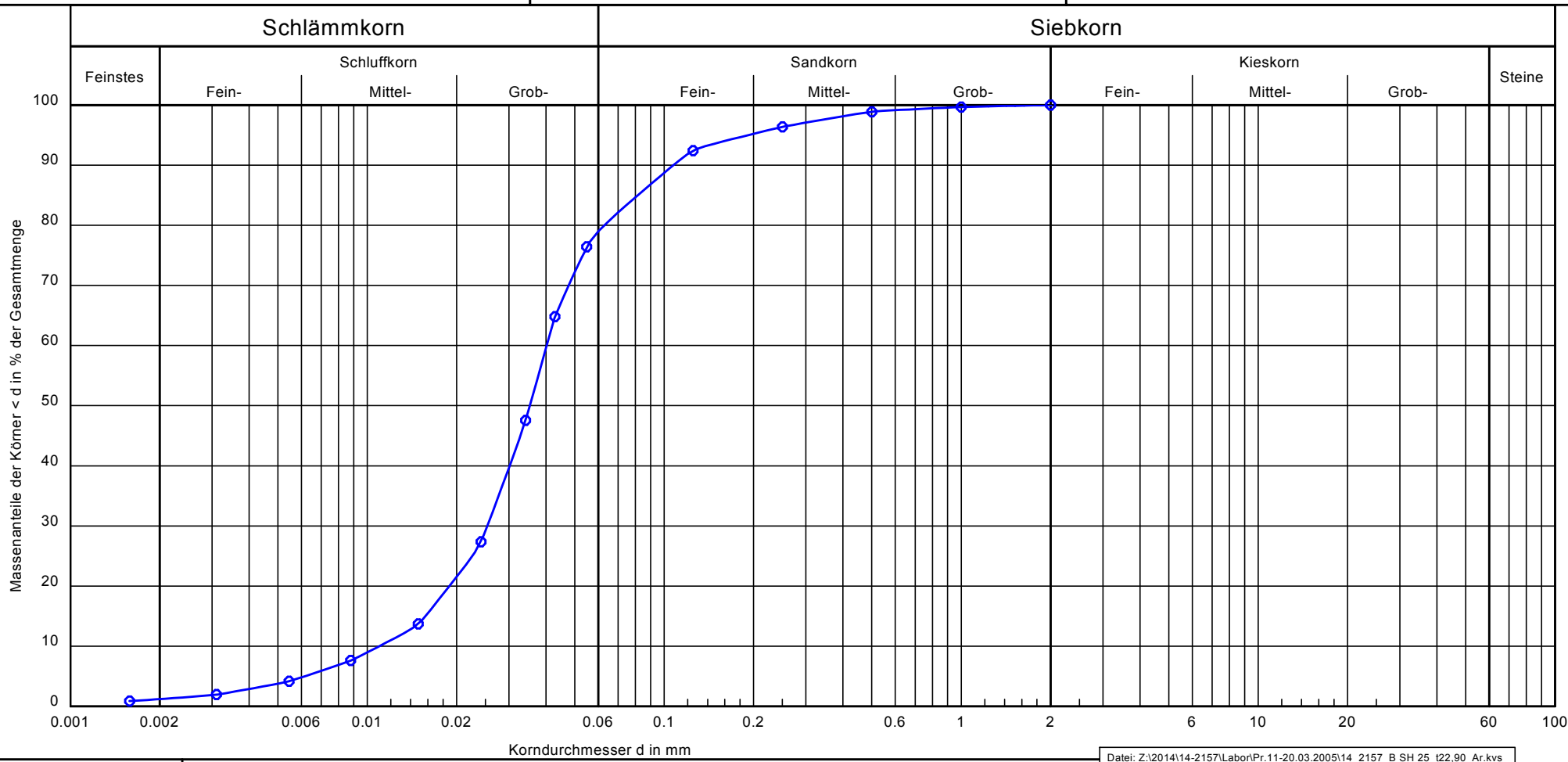
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 15.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_B SH 25_t22,90_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 25
Entnahmetiefe [m] :	22,90
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs
k [m/s] (Mallet):	$3.9 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	1.2/77.8/21.0/ -
Cu/Cc:	3.7/1.5
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0820

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 49

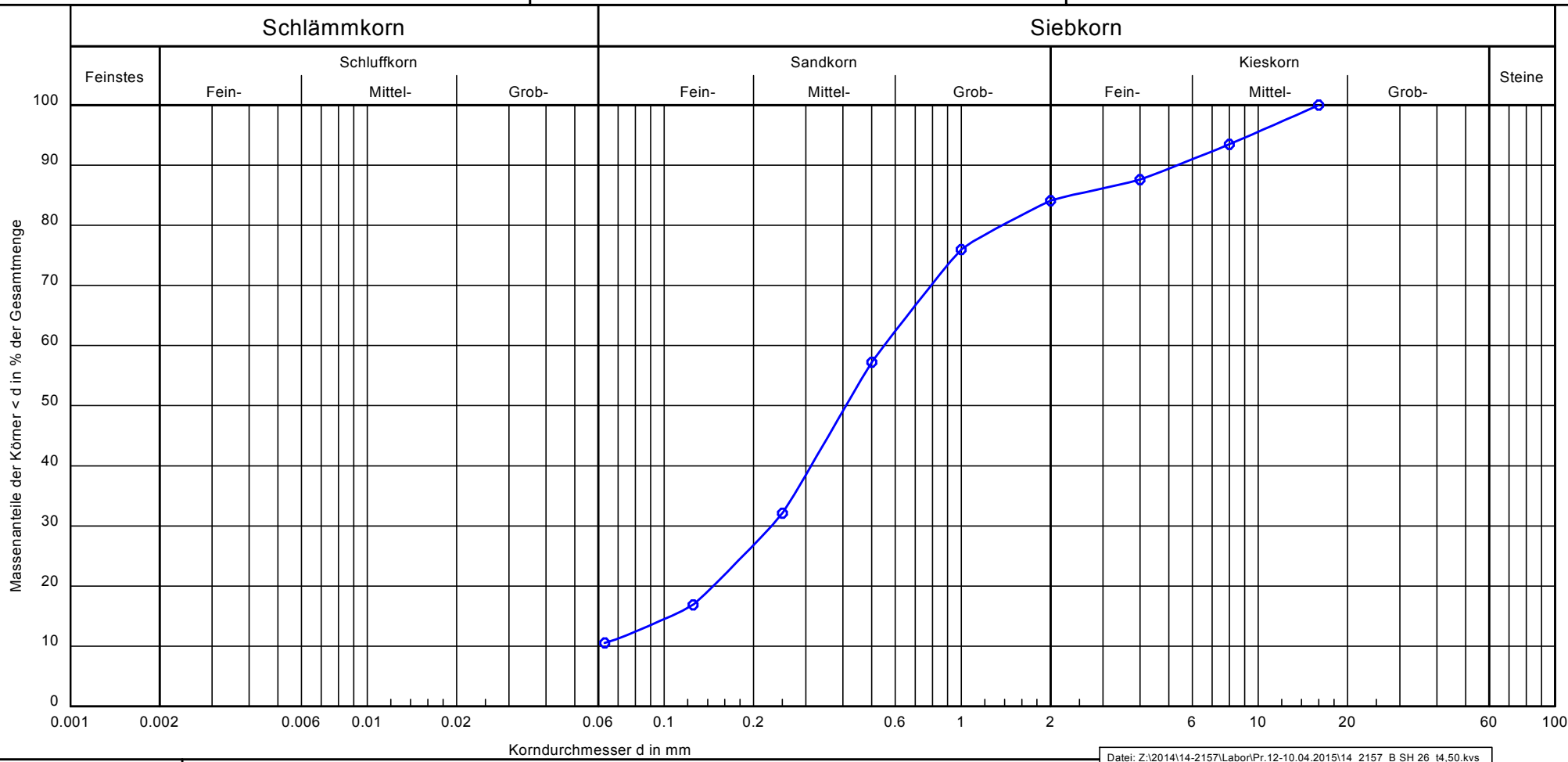
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_B SH 26_t4,50.kvs

Entnahmestelle:	B SH 26
Entnahmetiefe [m] :	4,40 - 4,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg', mg'
k [m/s] (Mallet):	$4.3 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /10.5/73.5/15.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0172

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 78

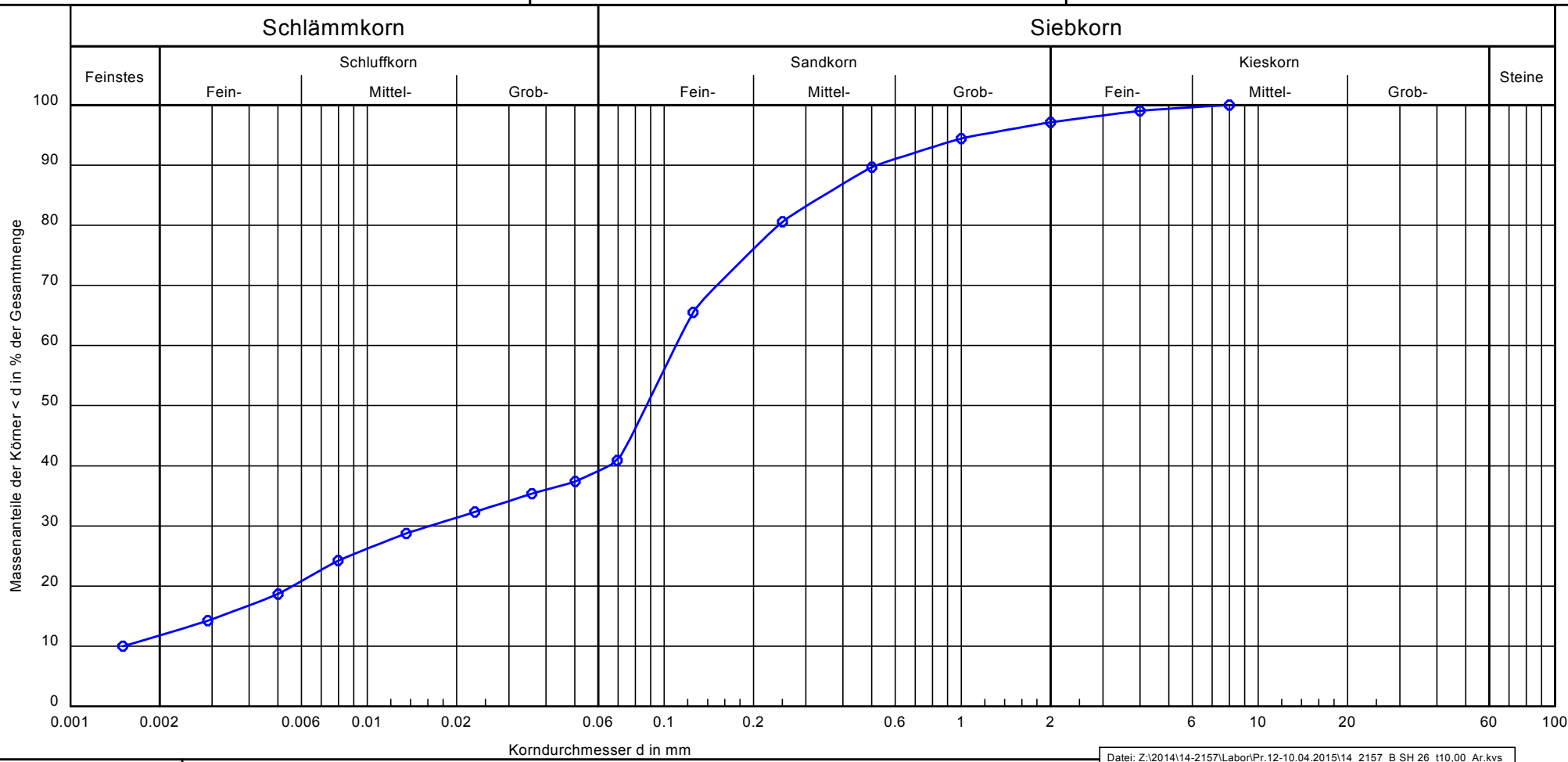
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_B SH 26_t10,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 26
Entnahmetiefe [m] :	9,70 - 10,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.4 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	11.8/27.4/58.0/2.9
Cu/Cc:	72.6/1.6
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 79

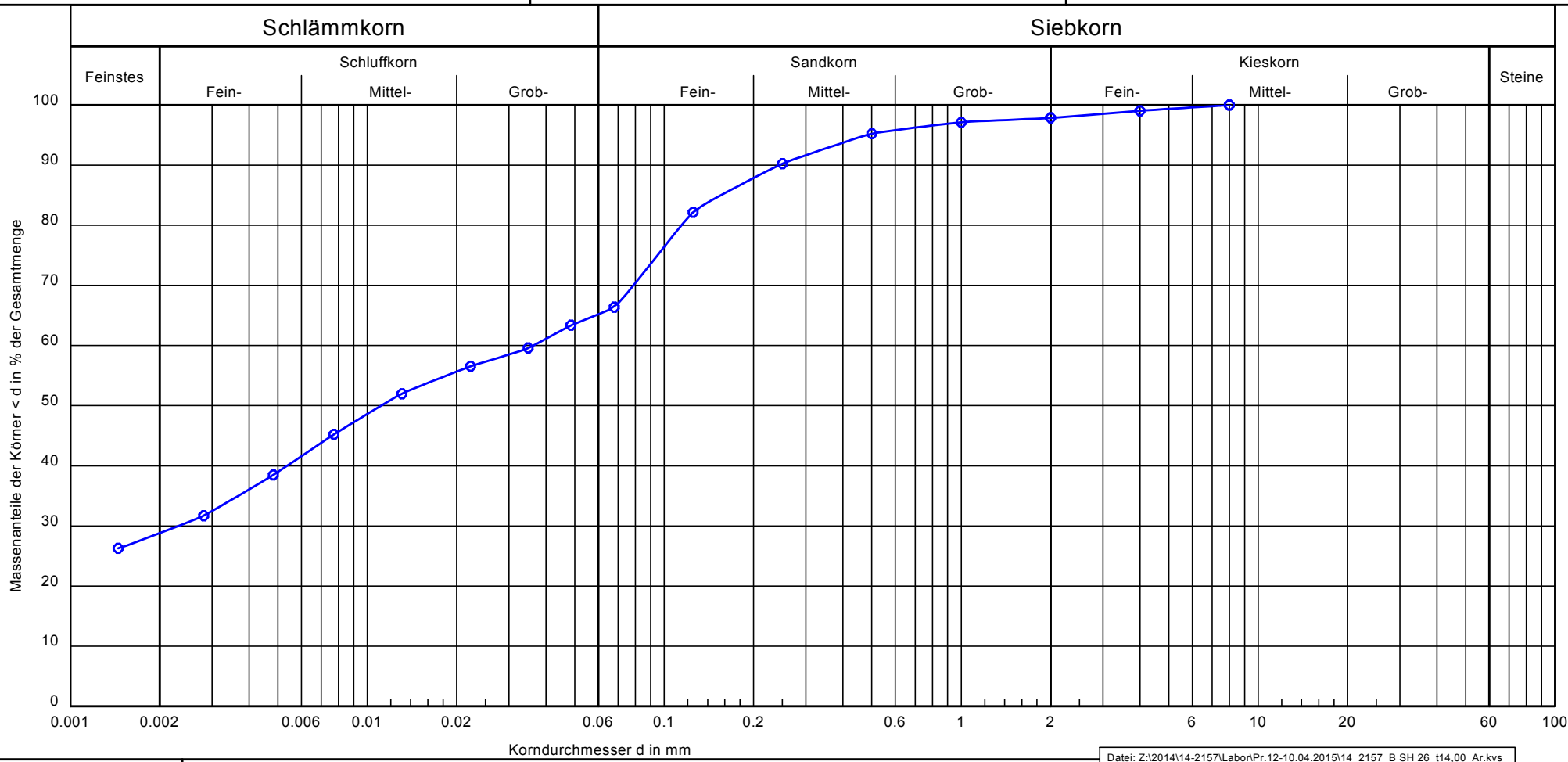
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_B SH 26_t14,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	B SH 26
Entnahmetiefe [m] :	13,70 - 14,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, fs, ms'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	28.8/36.4/32.7/2.1
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	3430

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 80

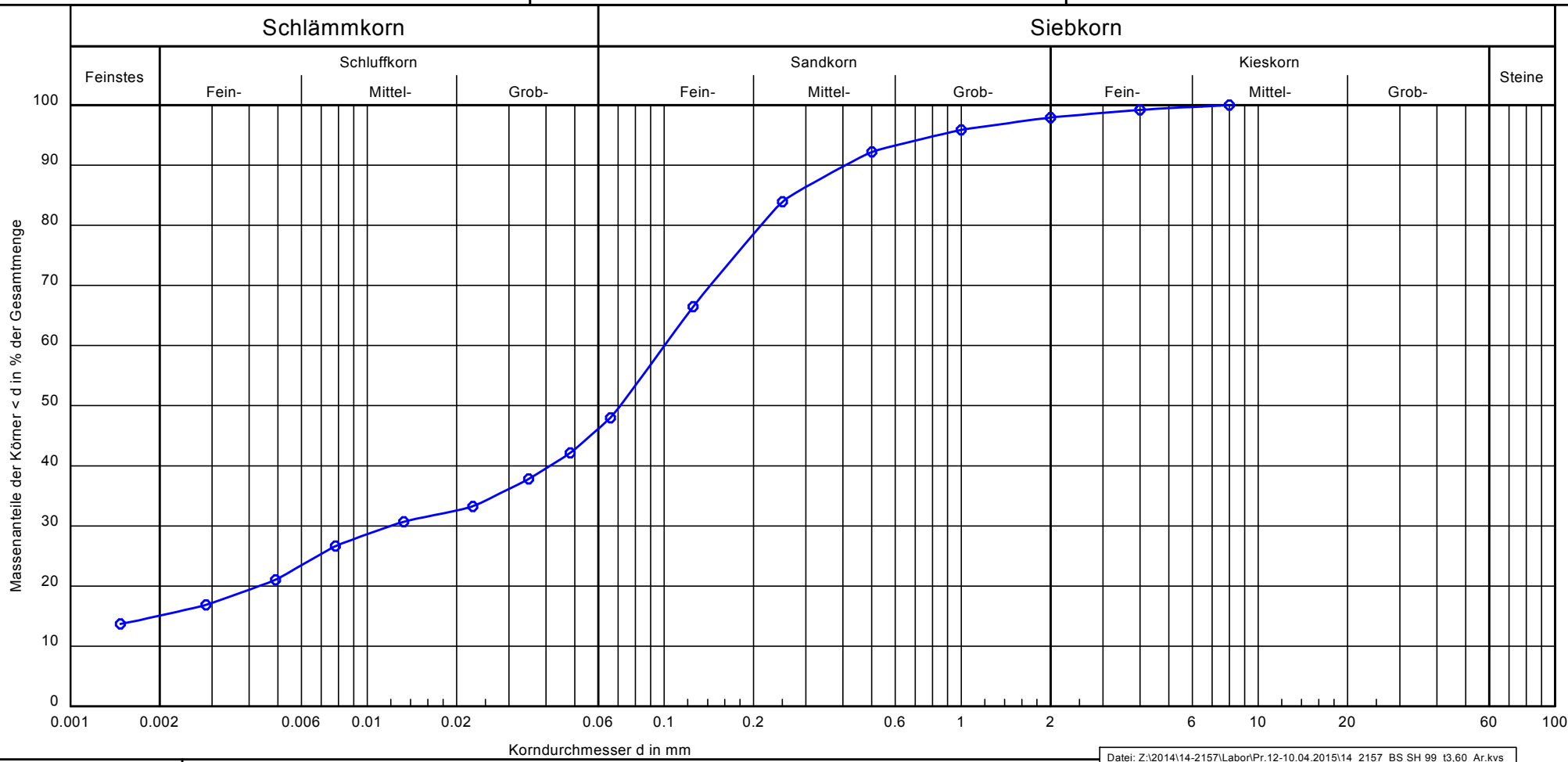
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 99_t3,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 99
Entnahmetiefe [m] :	3,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	15.1/31.1/51.8/2.1
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 91

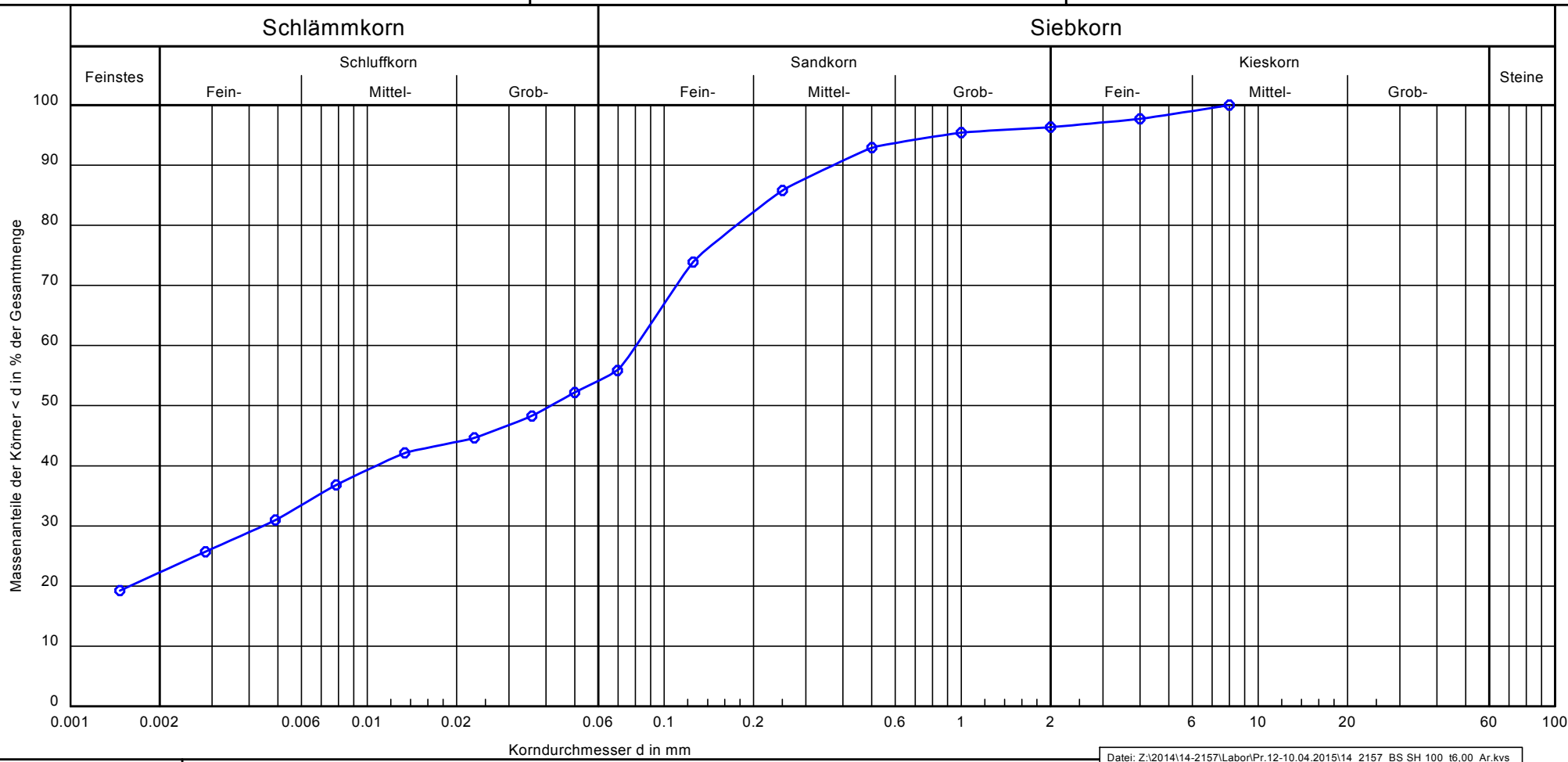
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 100_t6,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 100
Entnahmetiefe [m] :	6,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, s, t
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	22.3/31.9/42.2/3.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2340

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 92

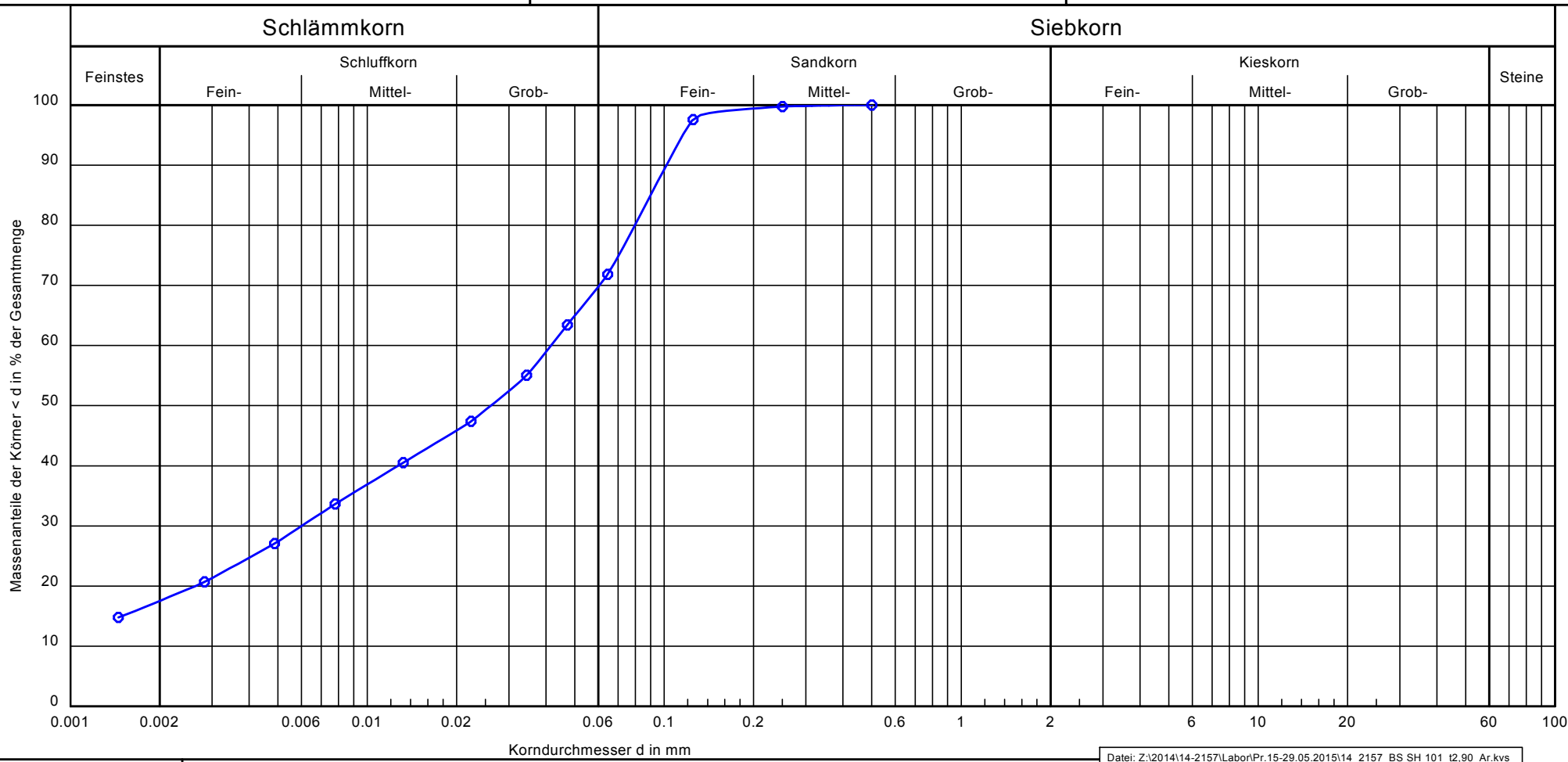
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 101_t2,90_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 101
Entnahmetiefe [m] :	2,10 - 2,90
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, fs
k [m/s] (Mallet):	$4.2 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	17.5/52.3/30.2/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2530

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 96

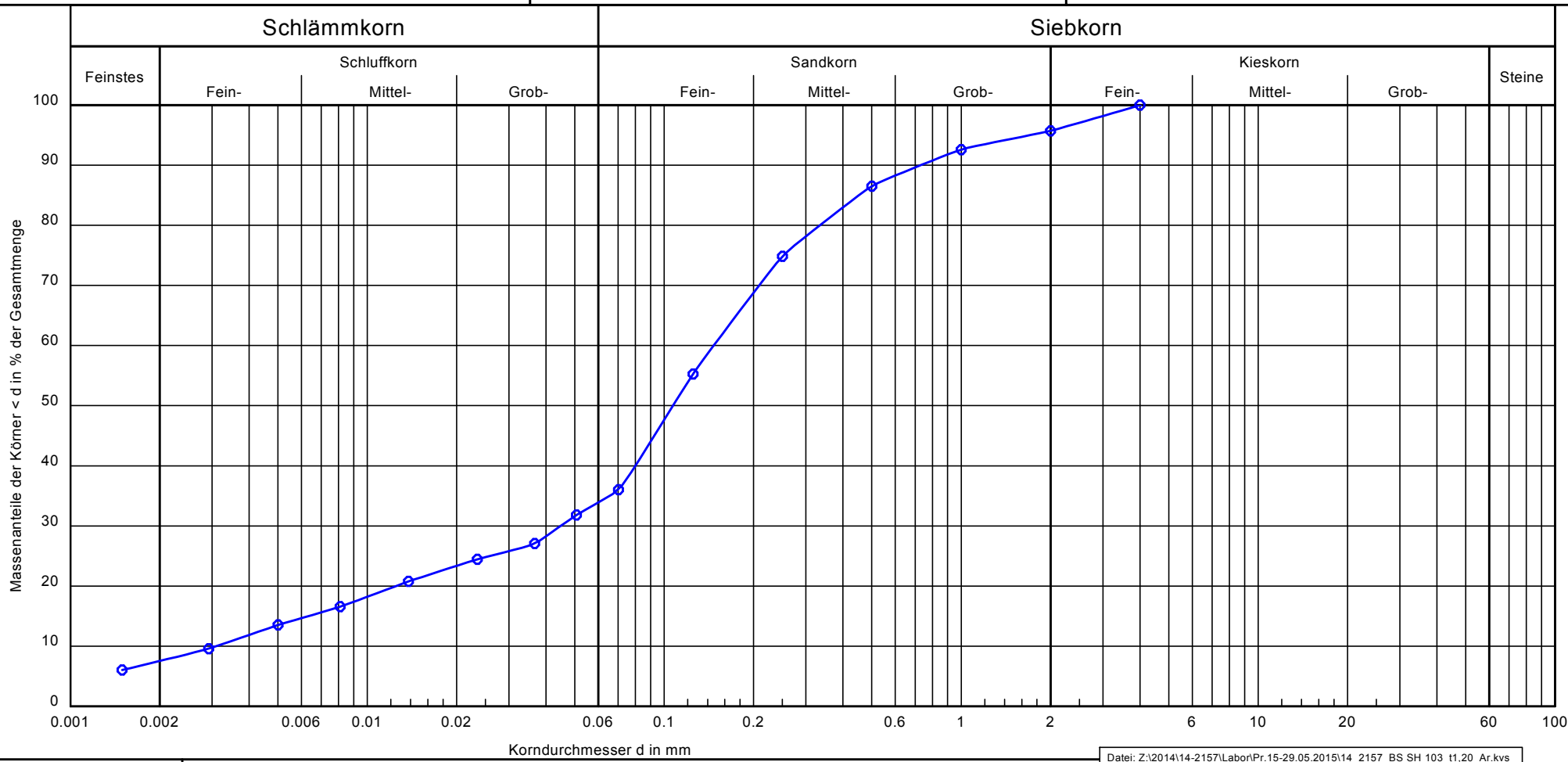
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 103_t1,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 103
Entnahmetiefe [m] :	0,30 - 1,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.5 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	7.5/26.4/61.8/4.3
Cu/Cc:	47.3/4.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 97

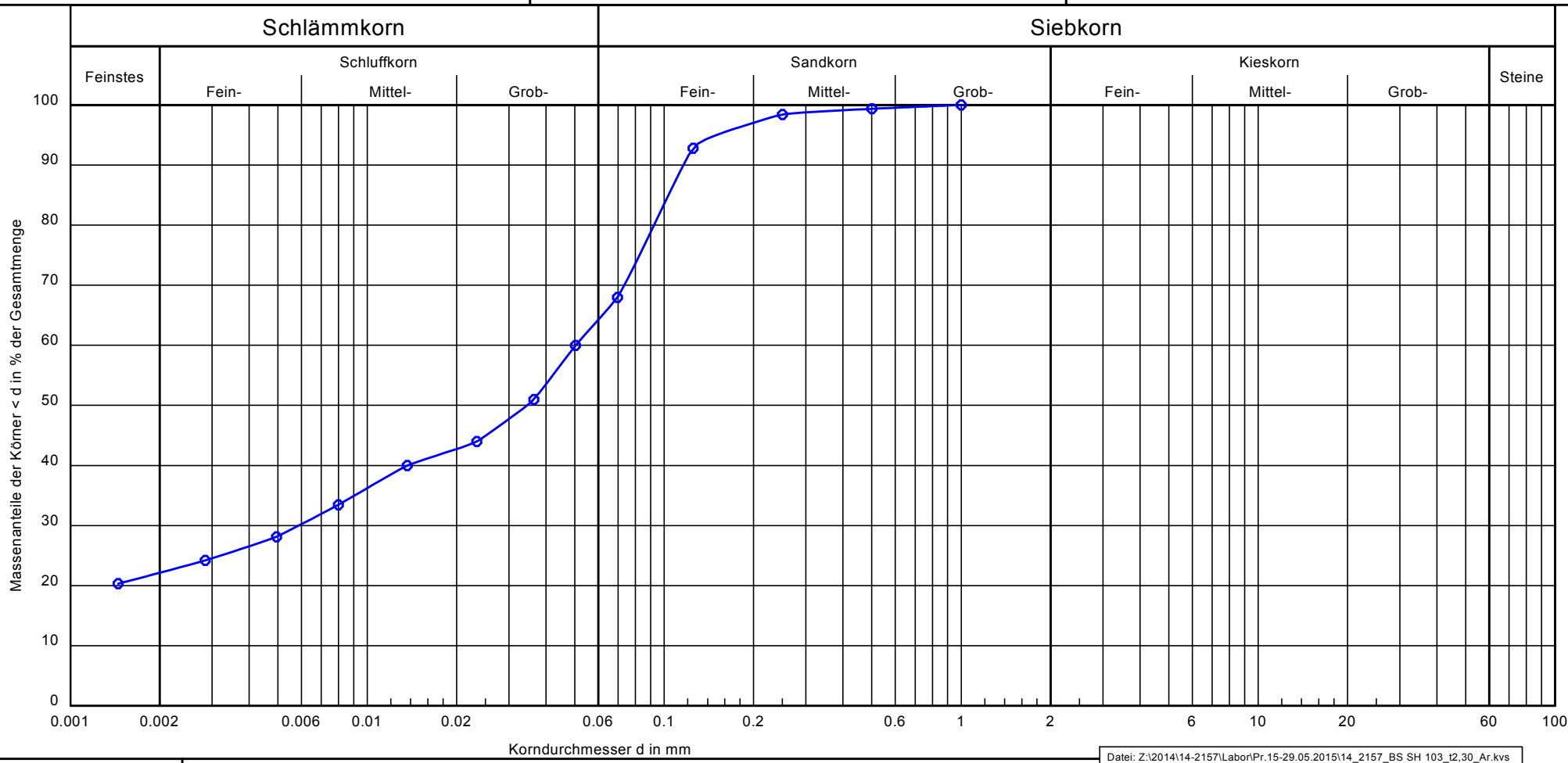
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 103_t2,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 103
Entnahmetiefe [m] :	1,20 - 2,30
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs, t
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	22.1/42.1/35.8/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2440

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 98

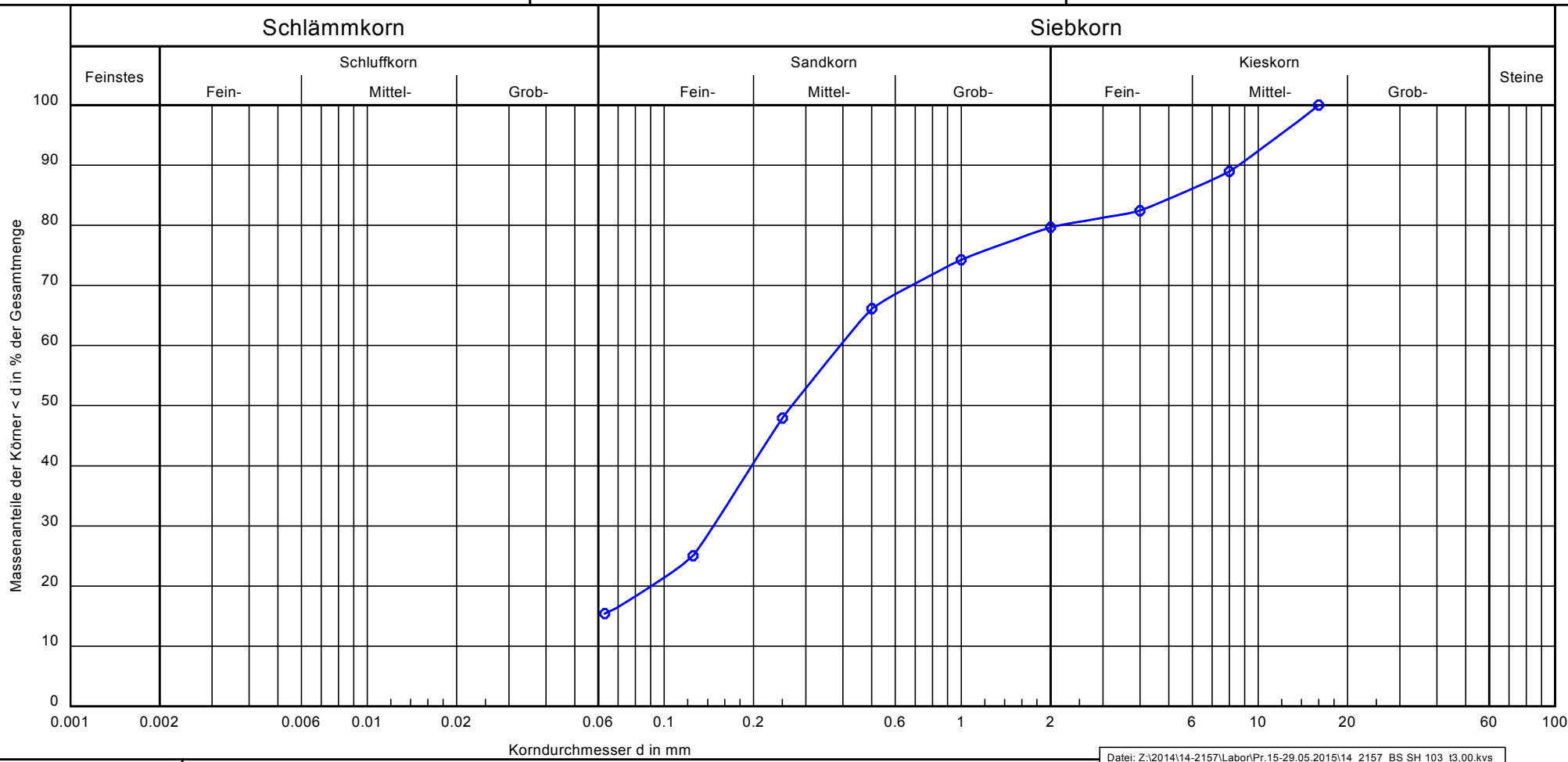
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 103_t3,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 103
Entnahmetiefe [m] :	2,30 - 3,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, fg', mg'
k [m/s] (Mallet):	$1.4 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /15.4/64.3/20.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0262

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 99

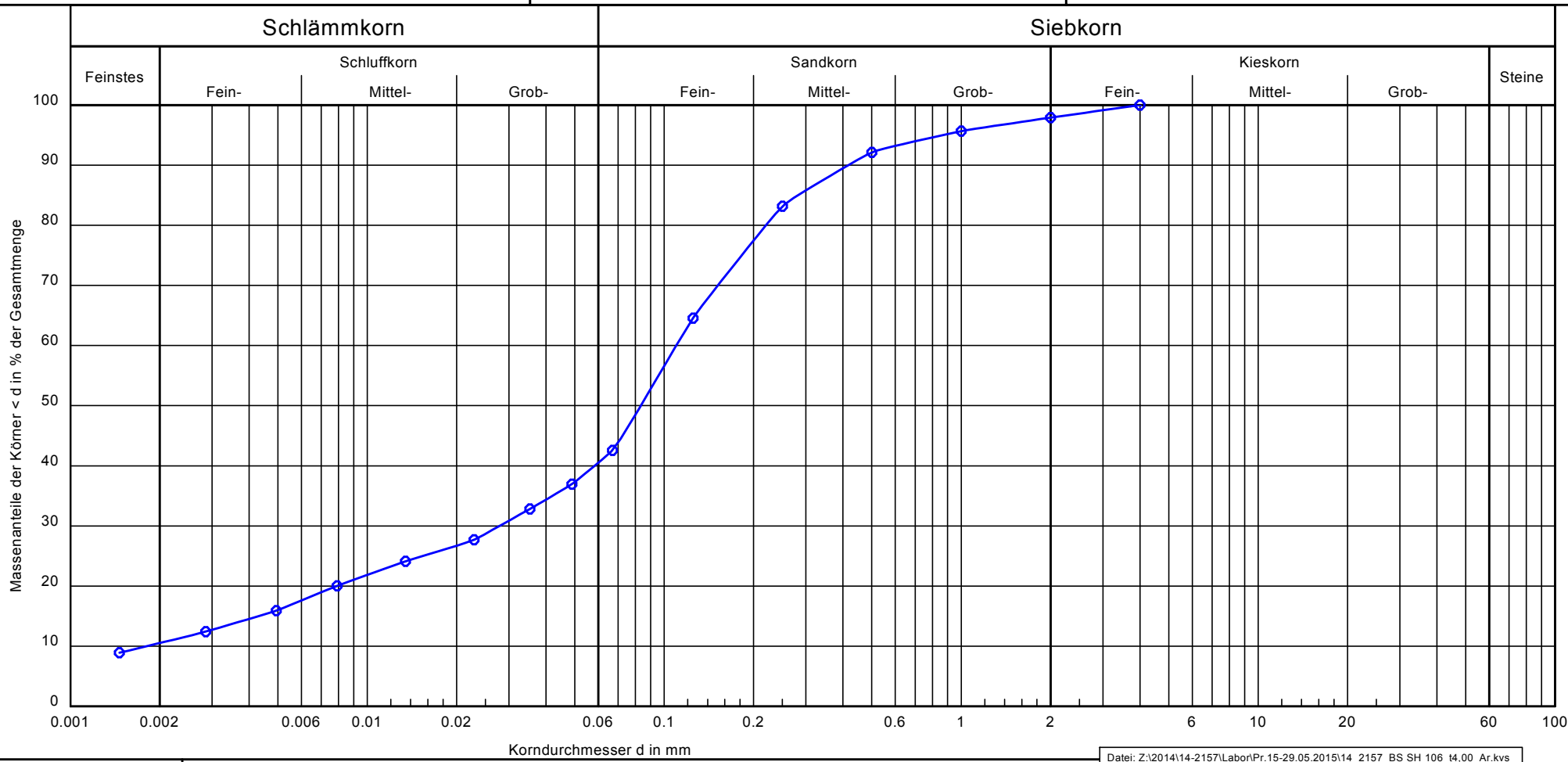
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 106_t4,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 106
Entnahmetiefe [m] :	3,00 - 4,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$5.3 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	10.5/30.0/57.4/2.1
Cu/Cc:	60.5/3.9
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 100

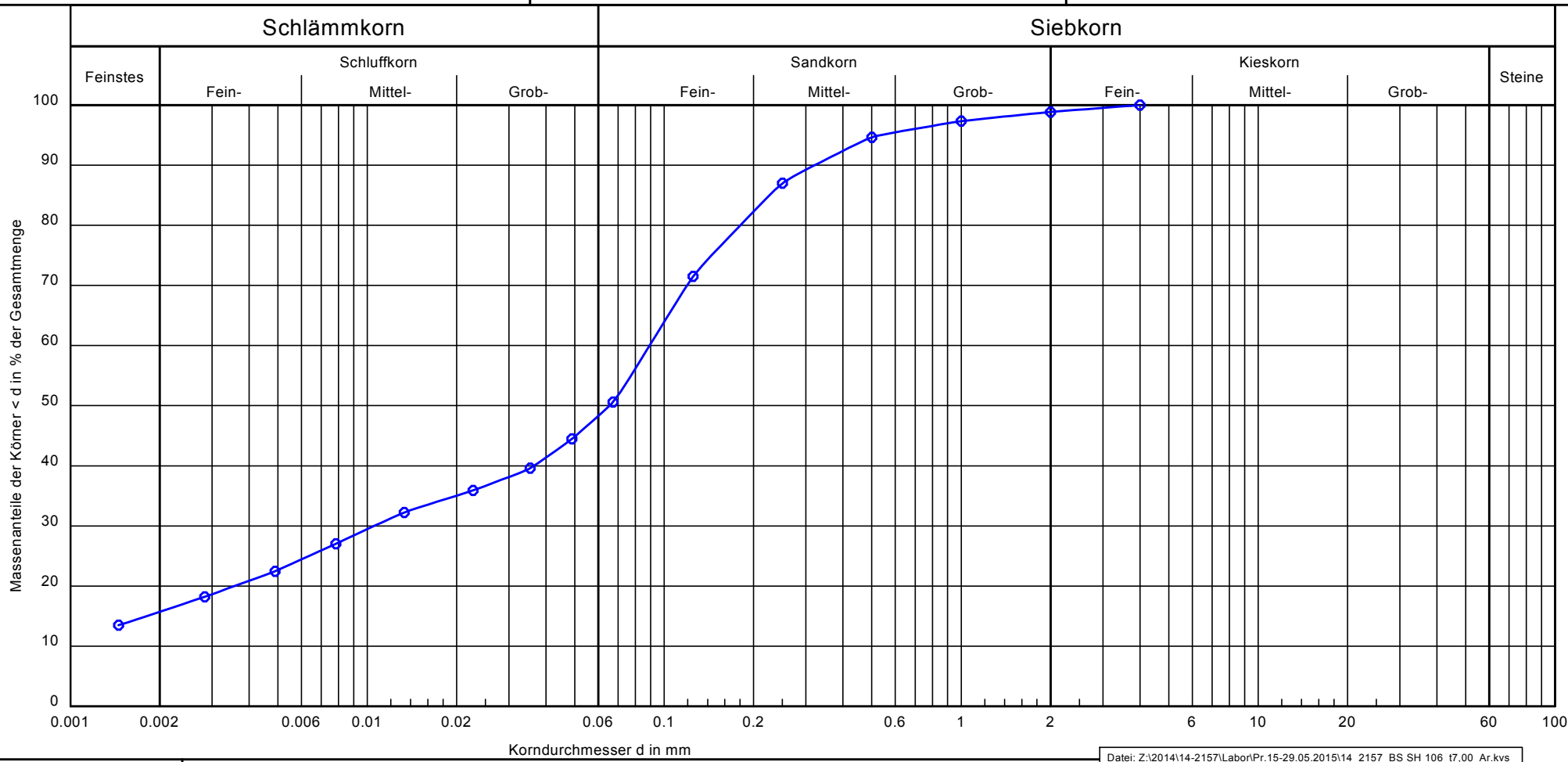
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 106_t7,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 106
Entnahmetiefe [m] :	6,00 - 7,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$8.5 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	15.7/32.6/50.6/1.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 101

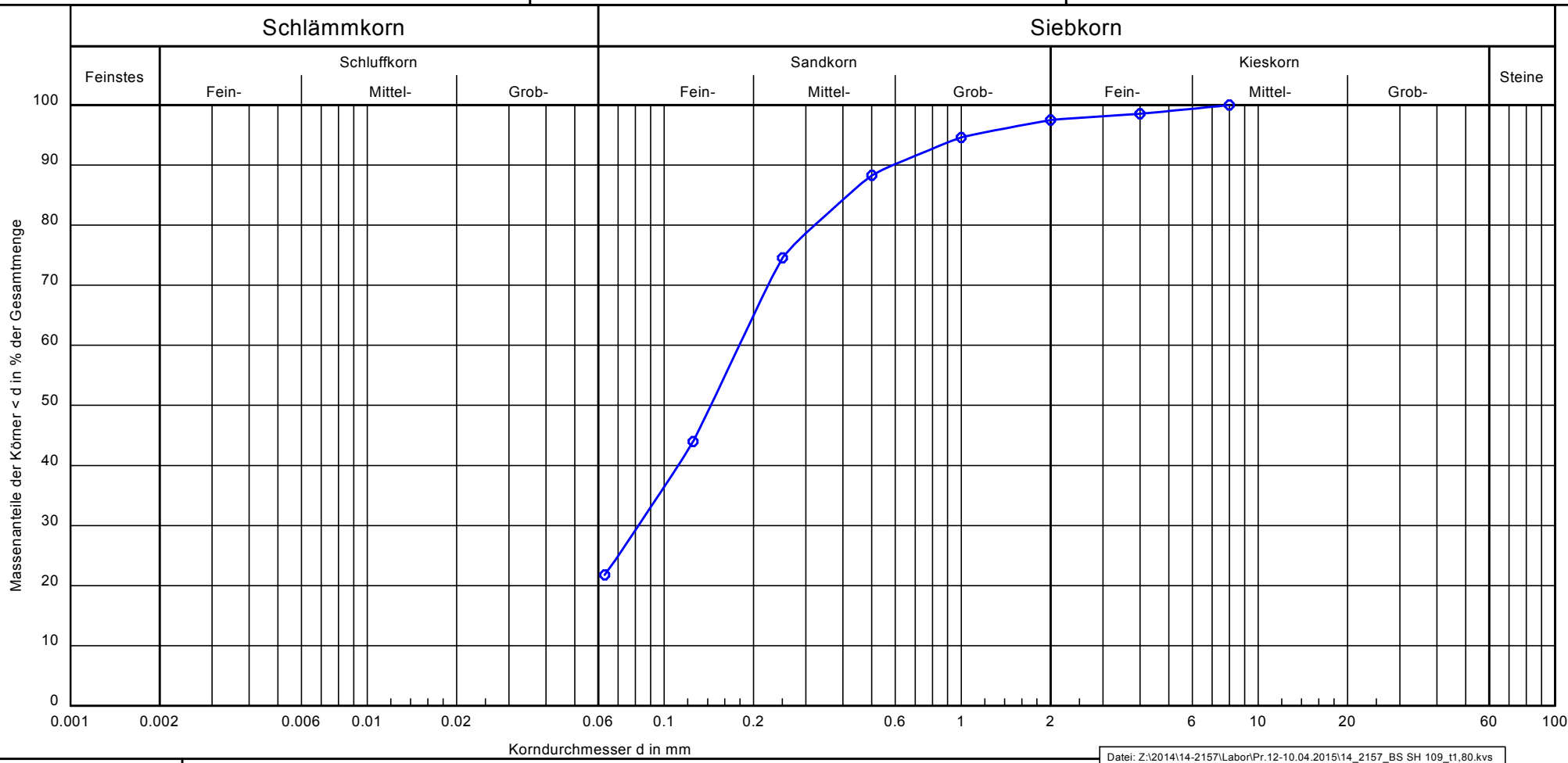
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 109_t1,80.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 109
Entnahmetiefe [m] :	1,80
Bodenart nach DIN 4022:	fS, u, ms, gs'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /21.8/75.7/2.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 93

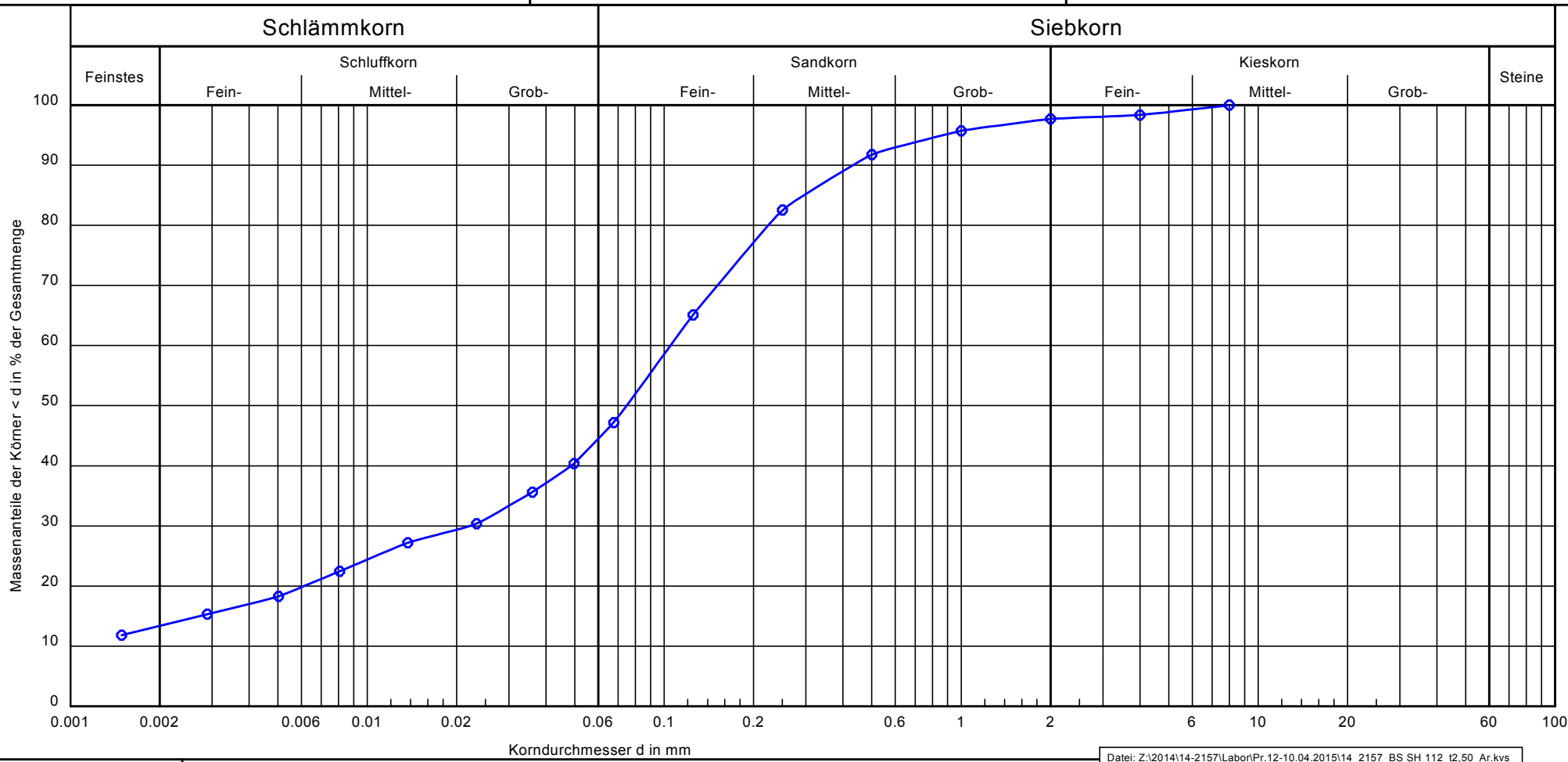
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 112_t2,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 112
Entnahmetiefe [m] :	2,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.9 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	13.4/31.1/53.2/2.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 94

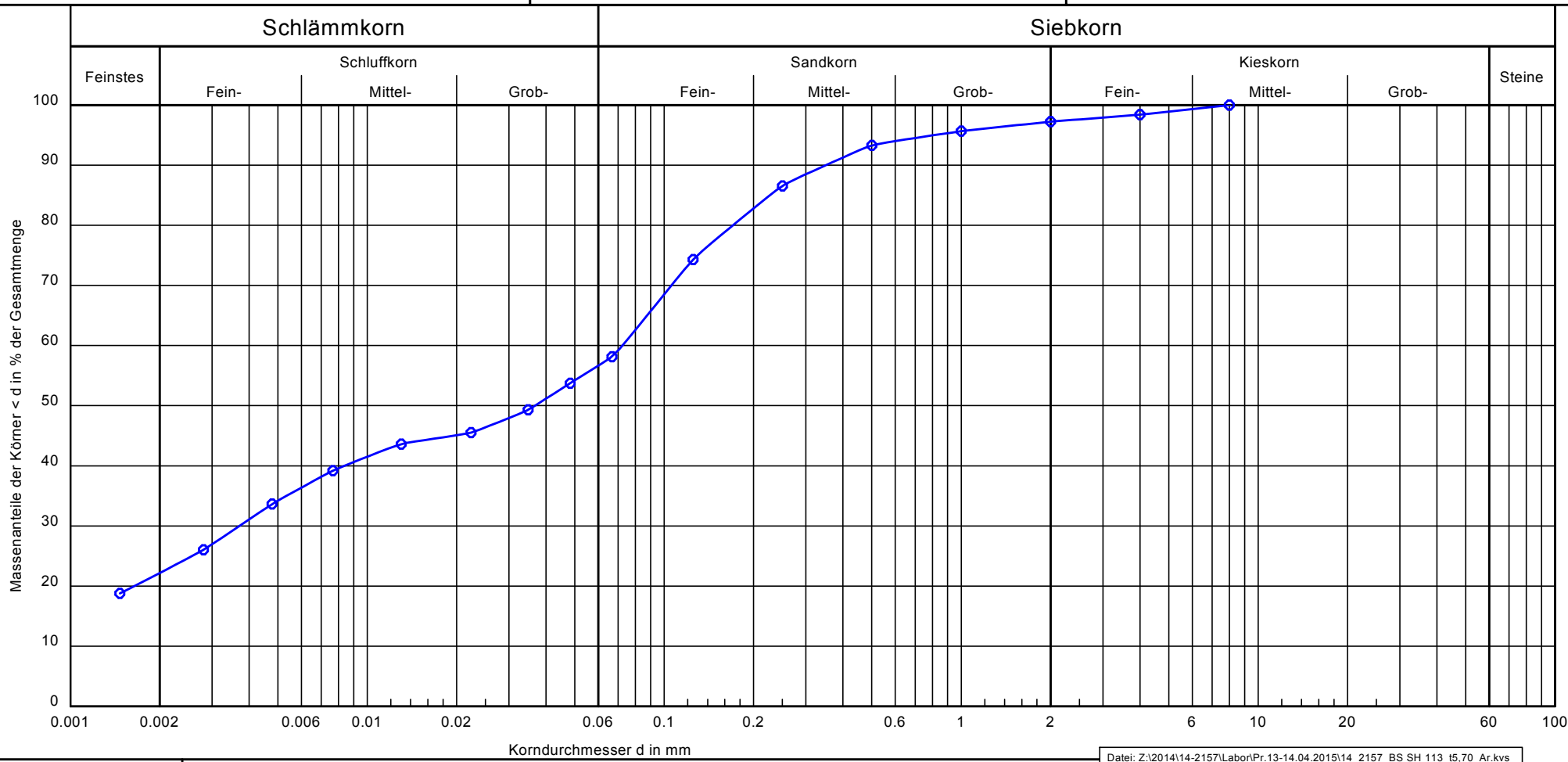
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 113_t5,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 113
Entnahmetiefe [m] :	4,70 - 5,70
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$1.4 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	22.2/34.5/40.6/2.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2340

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 111

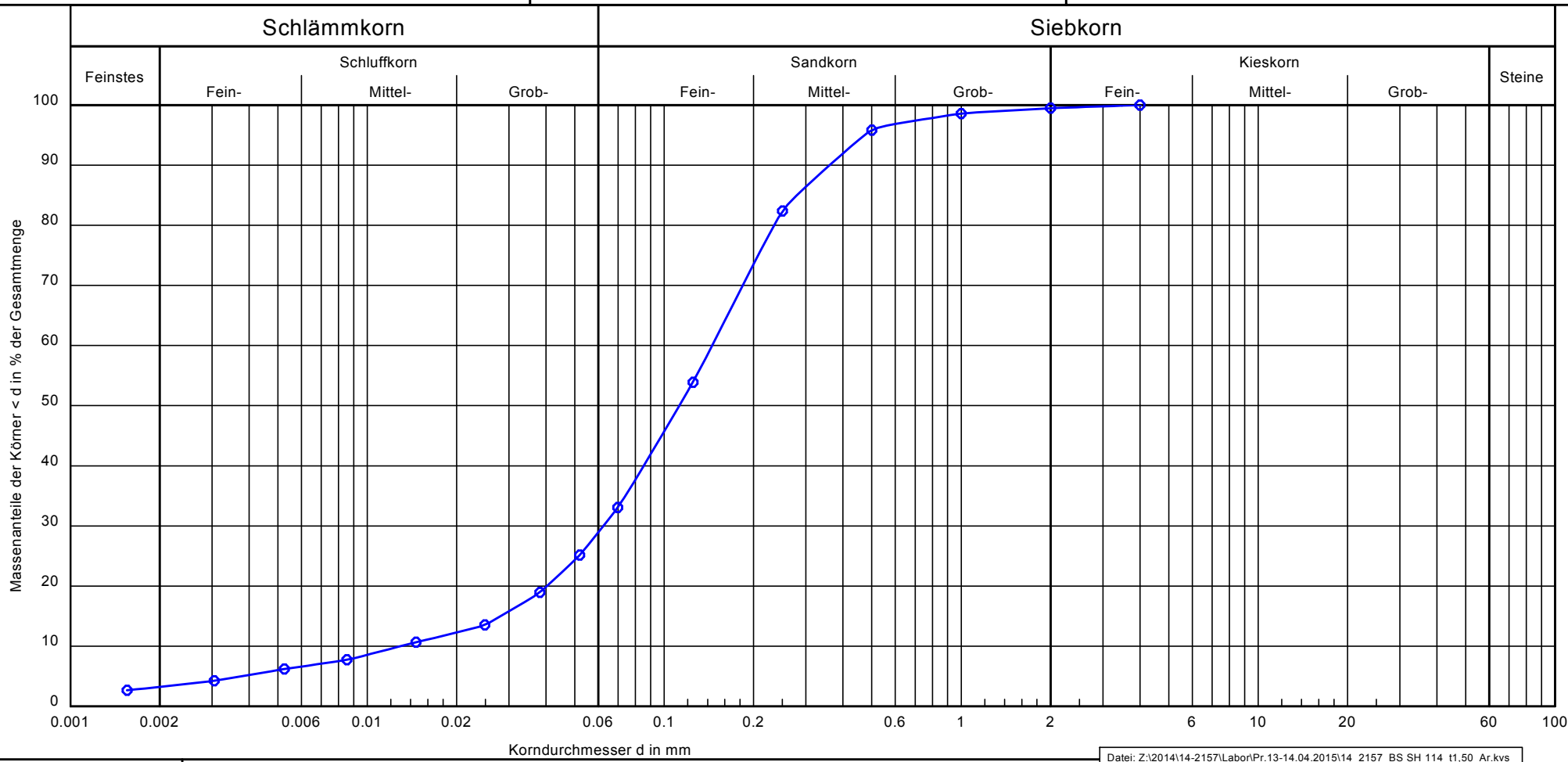
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 114_t1,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 114
Entnahmetiefe [m] :	0,80 - 1,50
Bodenart nach DIN 4022:	fS, u, ms
k [m/s] (Mallet):	$2.2 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	3.2/25.7/70.5/0.5
Cu/Cc:	11.2/2.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 112

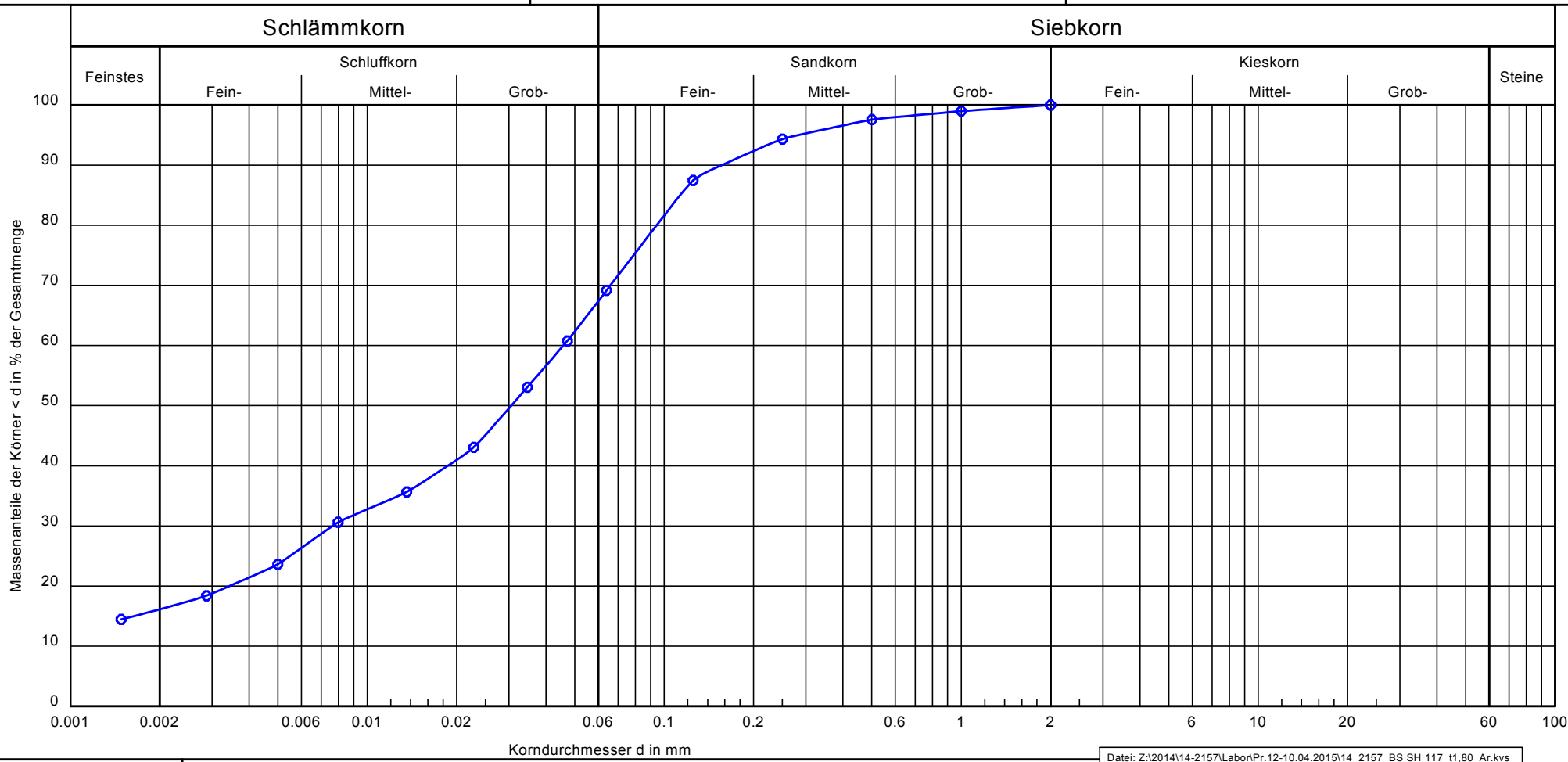
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 30.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 117_t1,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 117
Entnahmetiefe [m] :	1,80
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, fs, ms'
k [m/s] (Mallet):	$7.8 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	16.1/51.3/32.6/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2530

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 95

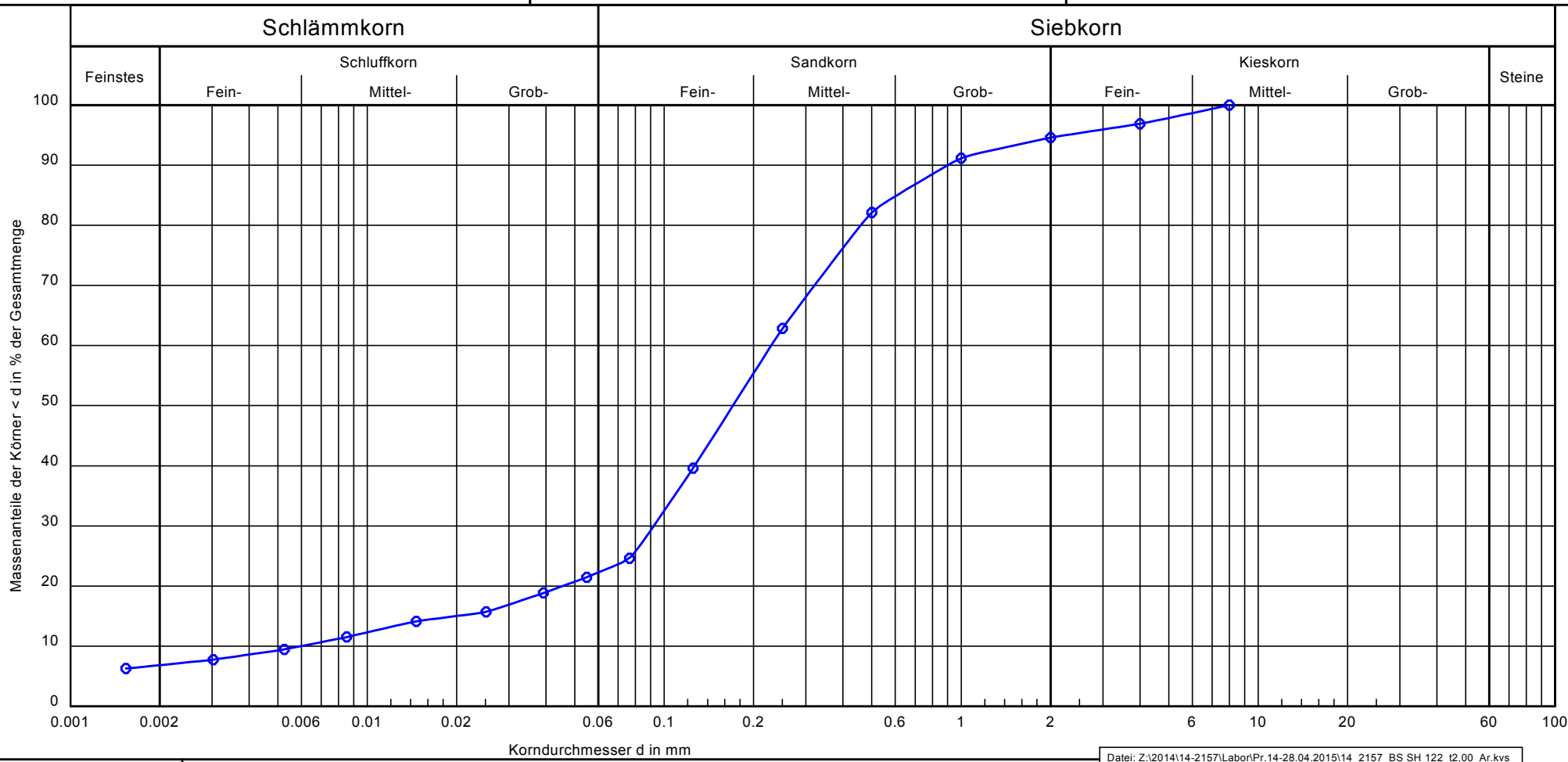
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 14
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.14-28.04.2015\14_2157_BS SH 122_t2,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 122
Entnahmetiefe [m] :	2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t', g'
k [m/s] (Mallet):	$3.0 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	6.8/15.4/72.3/5.4
Cu/Cc:	38.3/6.2
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 27

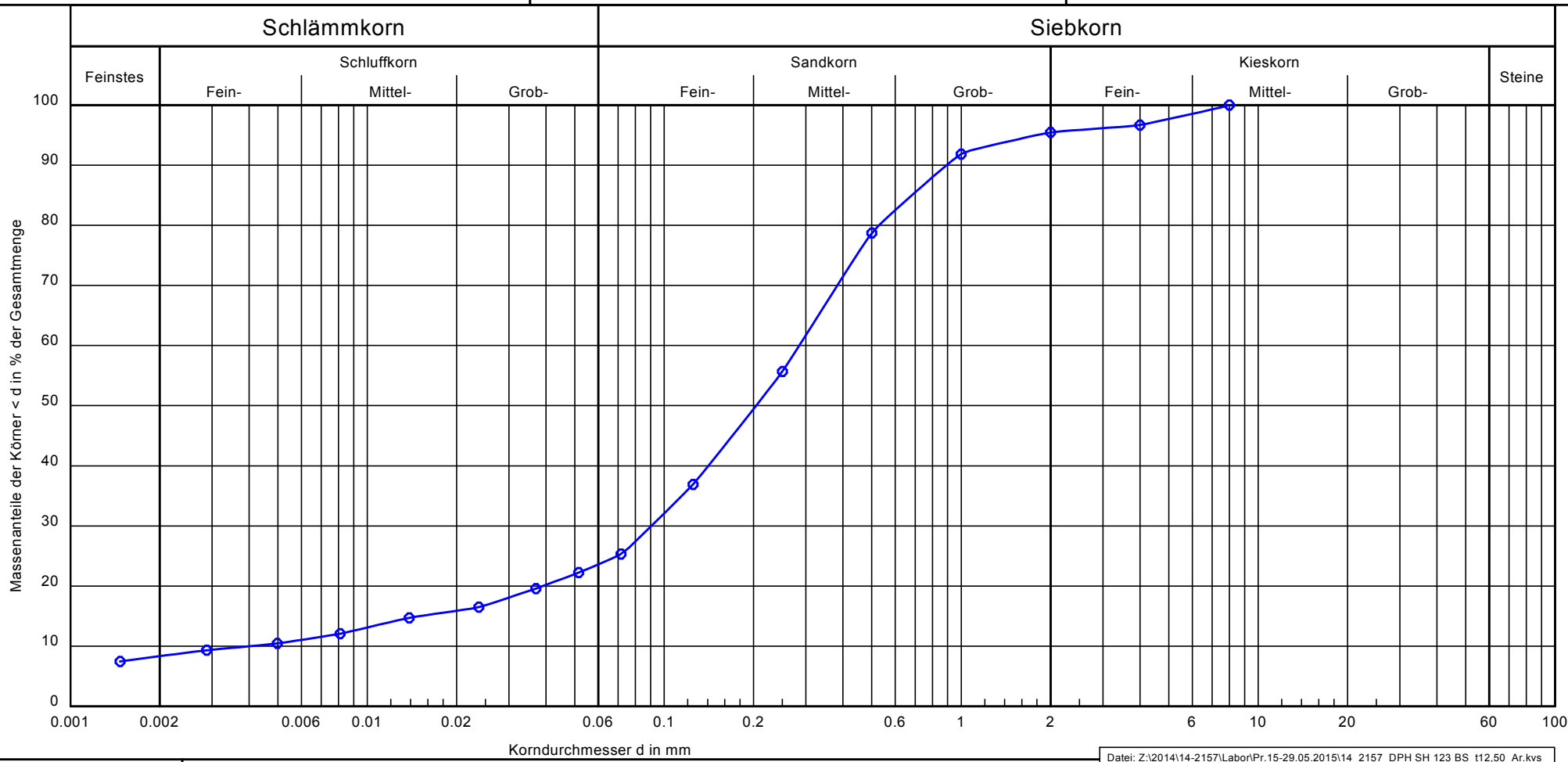
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_DPH SH 123 BS_t12,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	DPH SH 123 BS
Entnahmetiefe [m] :	11,20 - 12,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.1 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	8.3/15.3/71.8/4.6
Cu/Cc:	70.7/7.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 102

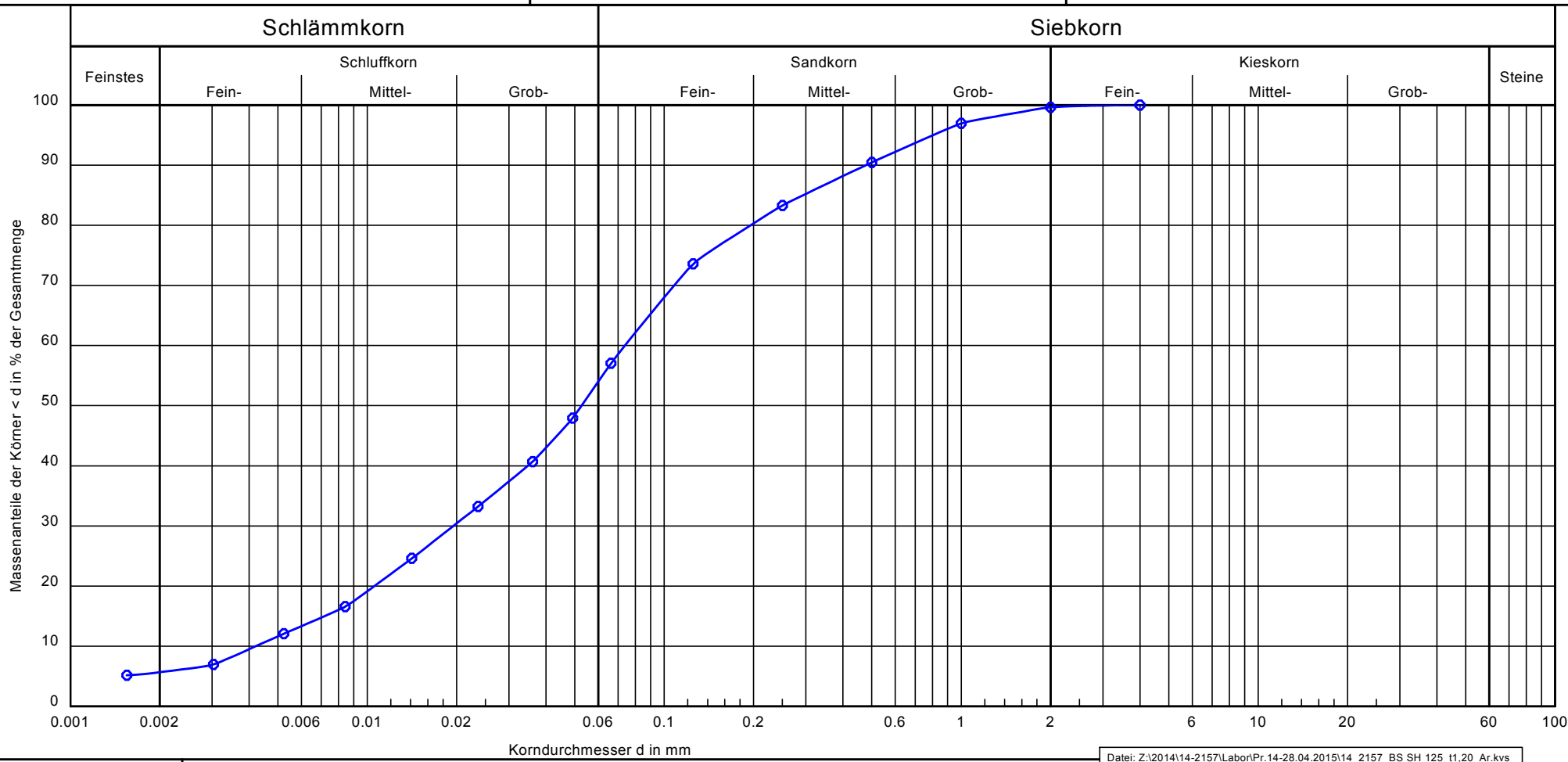
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 14
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.06.2015



Entnahmestelle:	BS SH 125
Entnahmetiefe [m] :	1,20
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs, t', ms', gs'
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	5.7/48.3/45.6/0.4
Cu/Cc:	17.5/1.2
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1550

Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.14-28.04.2015\14_2157_BS SH 125_t1,20_Ar.kvs

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 28

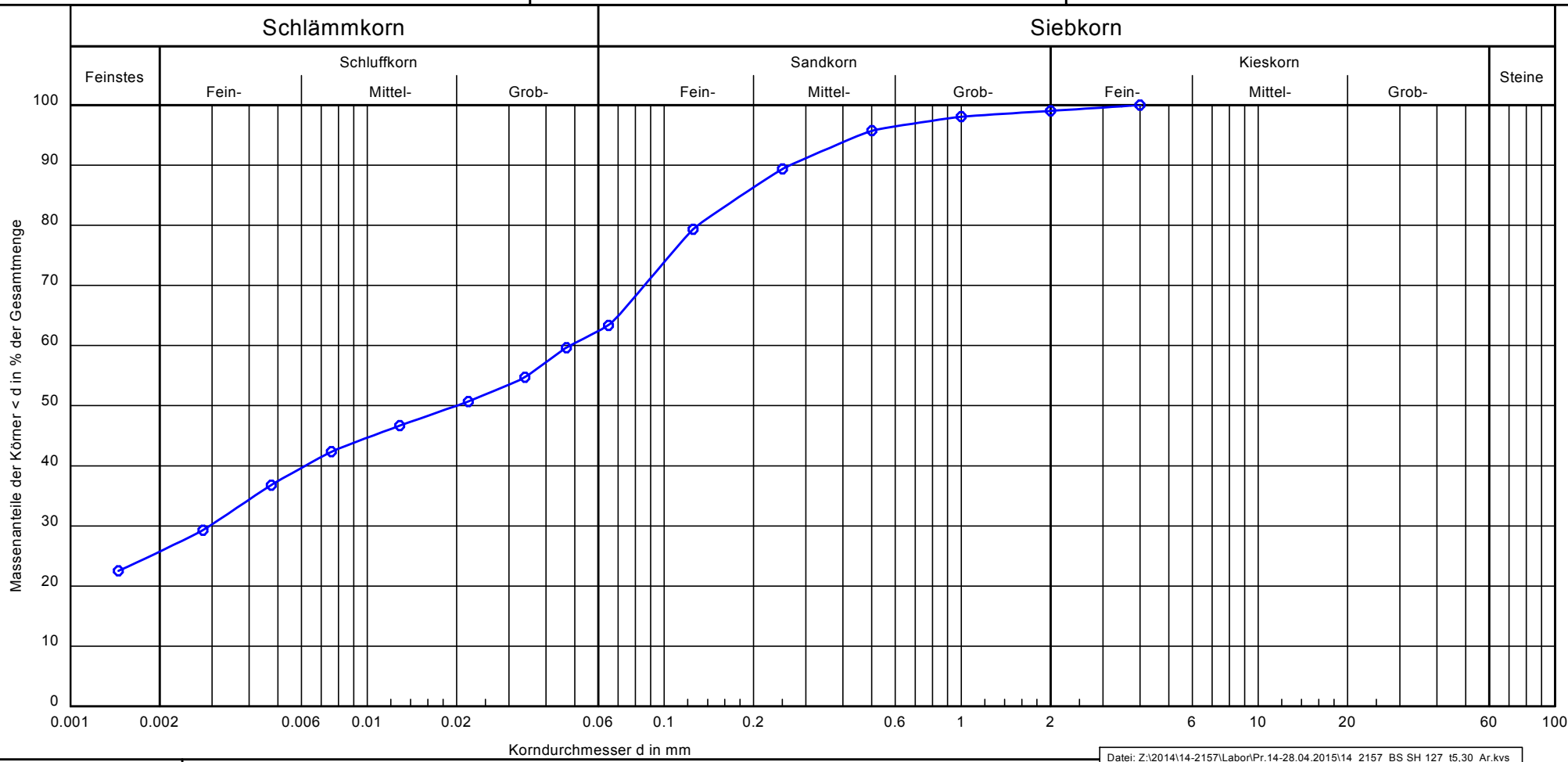
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 14
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.14-28.04.2015\14_2157_BS SH 127_t5,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 127
Entnahmetiefe [m] :	5,30
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, fs, ms'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	25.7/36.7/36.6/1.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	3440

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 29

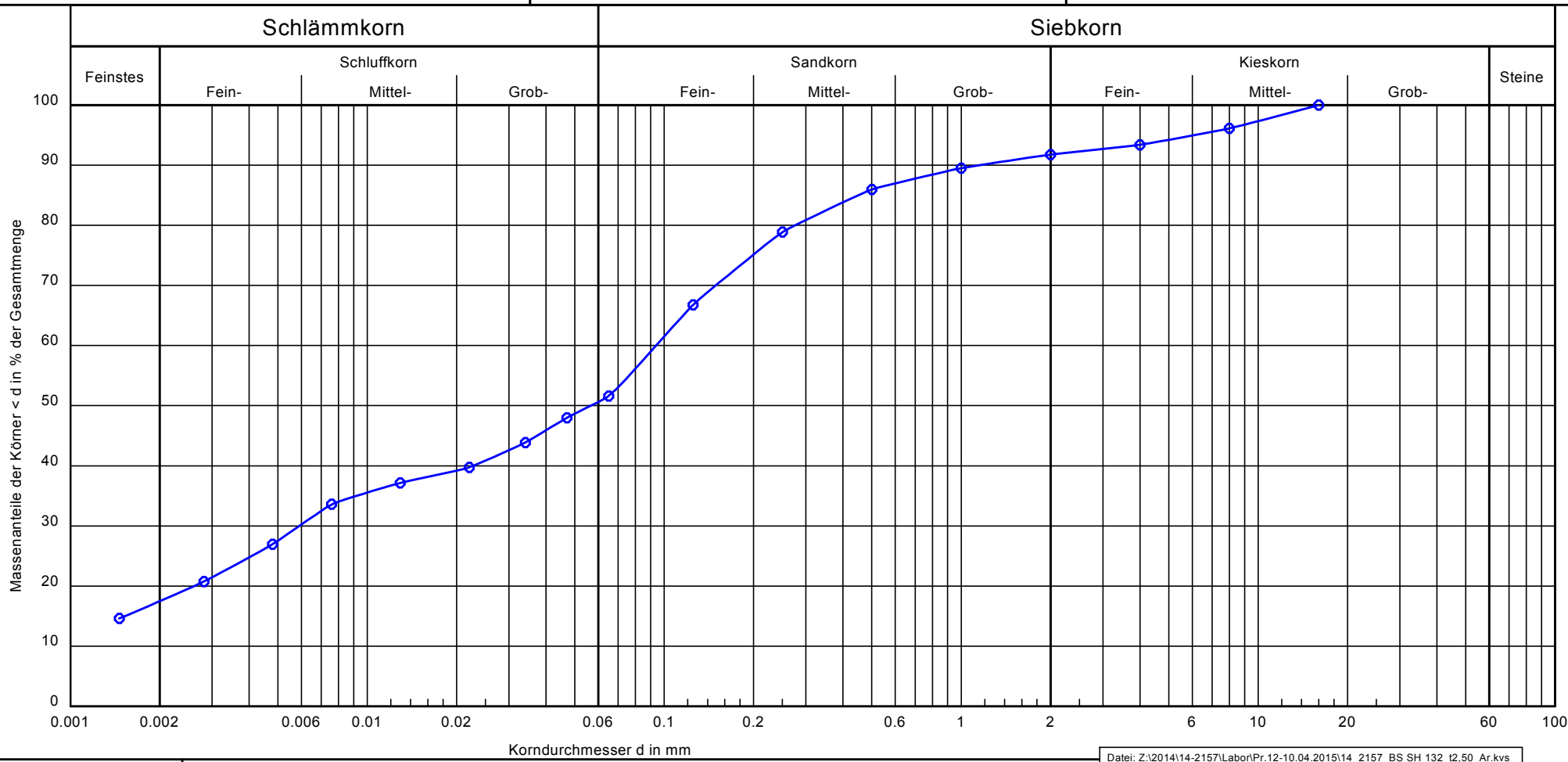
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 132_t2,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 132
Entnahmetiefe [m] :	2,50
Bodenart nach DIN 4022:	U, s, t, g'
k [m/s] (Mallet):	$4.1 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	17.5/33.2/41.1/8.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2341

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 96

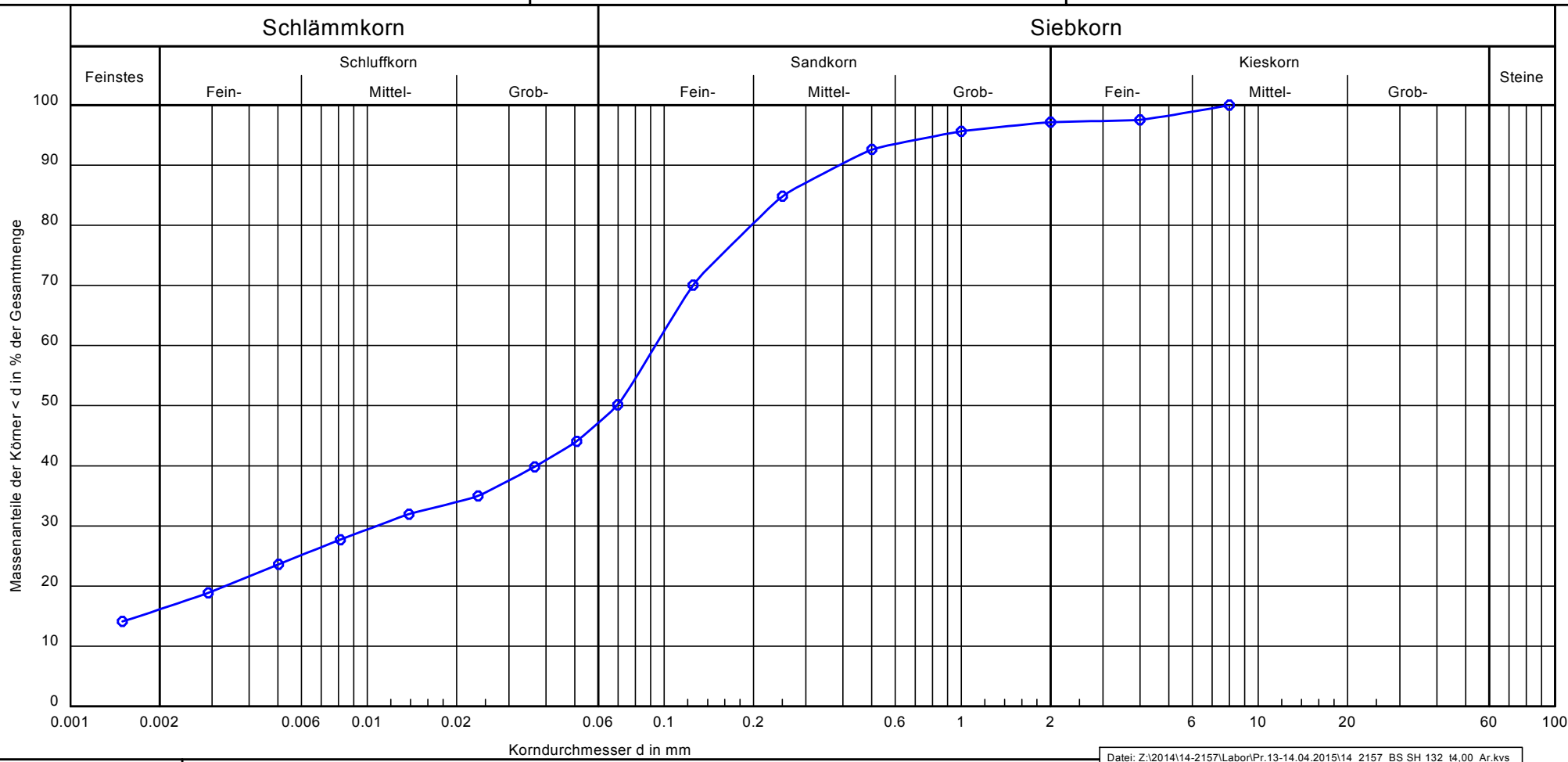
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 132_t4,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 132
Entnahmetiefe [m] :	3,00 - 4,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$7.2 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	16.1/31.0/50.0/2.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 113

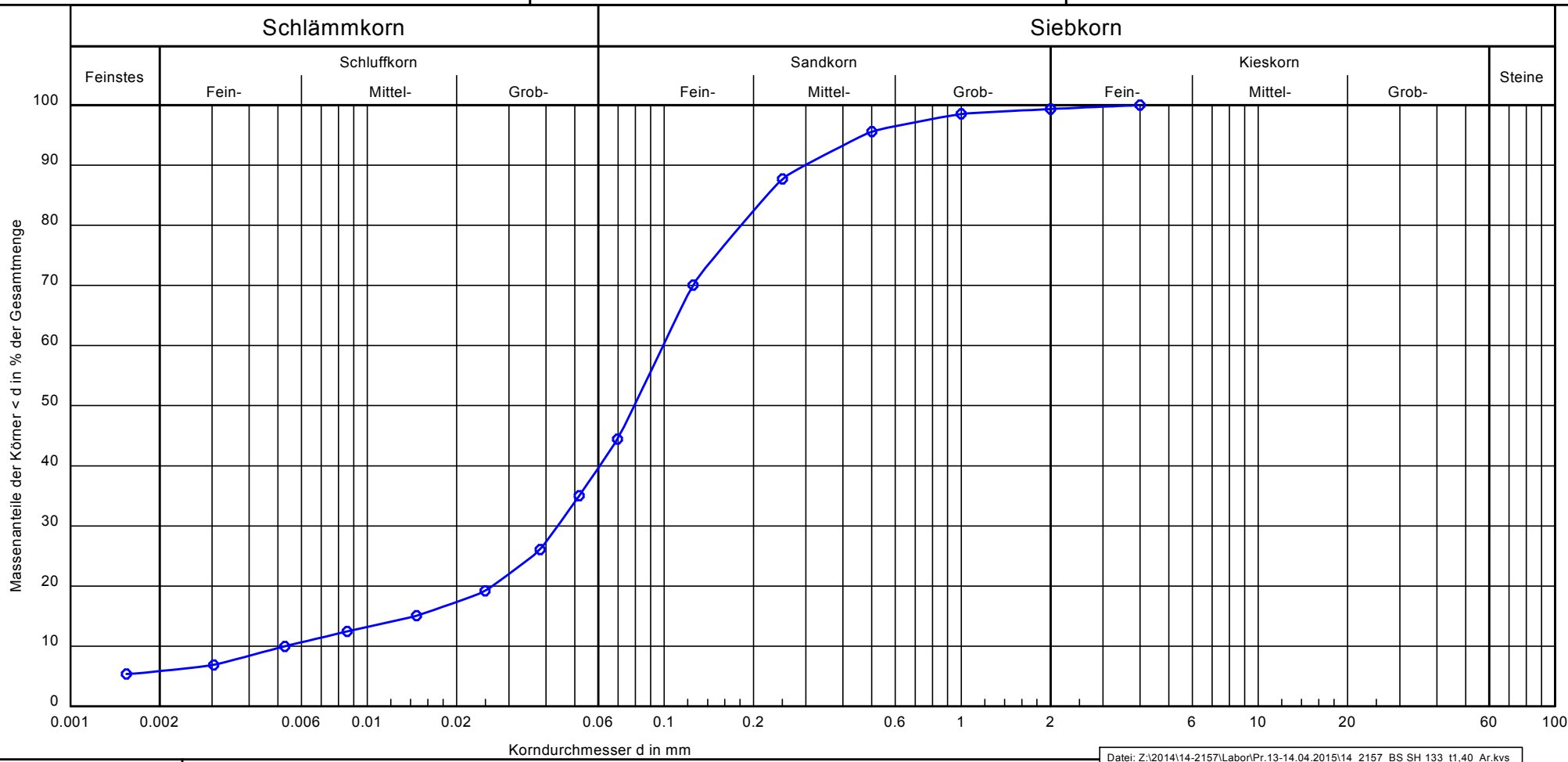
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 133_t1,40_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 133
Entnahmetiefe [m] :	0,60 - 1,40
Bodenart nach DIN 4022:	fS, $\bar{u}$, t', ms'
k [m/s] (Mallet):	$8.4 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	5.8/33.8/59.7/0.7
Cu/Cc:	18.7/3.6
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 114

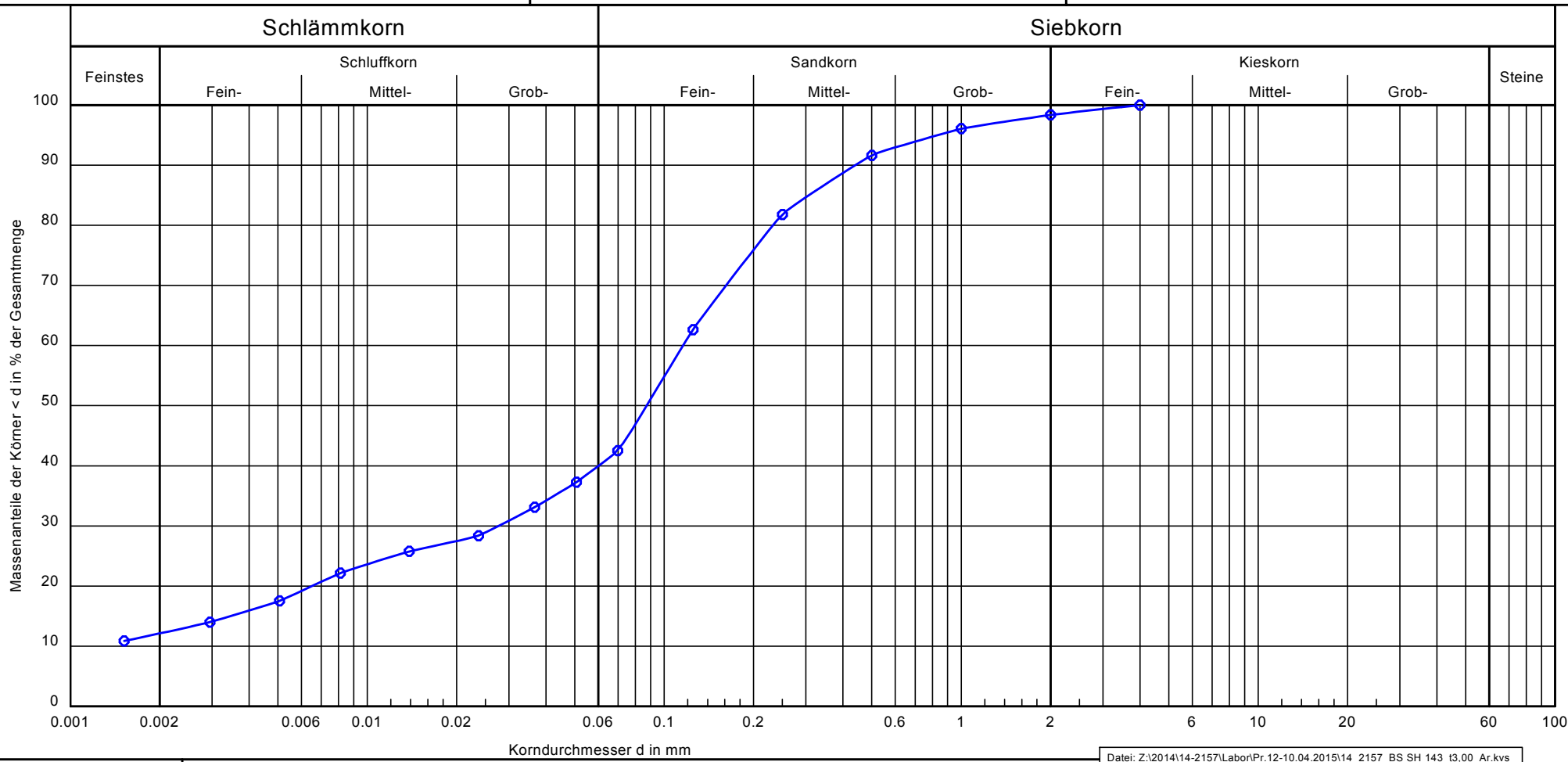
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 143_t3,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 143
Entnahmetiefe [m] :	3,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$3.4 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	12.1/27.8/58.4/1.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 97

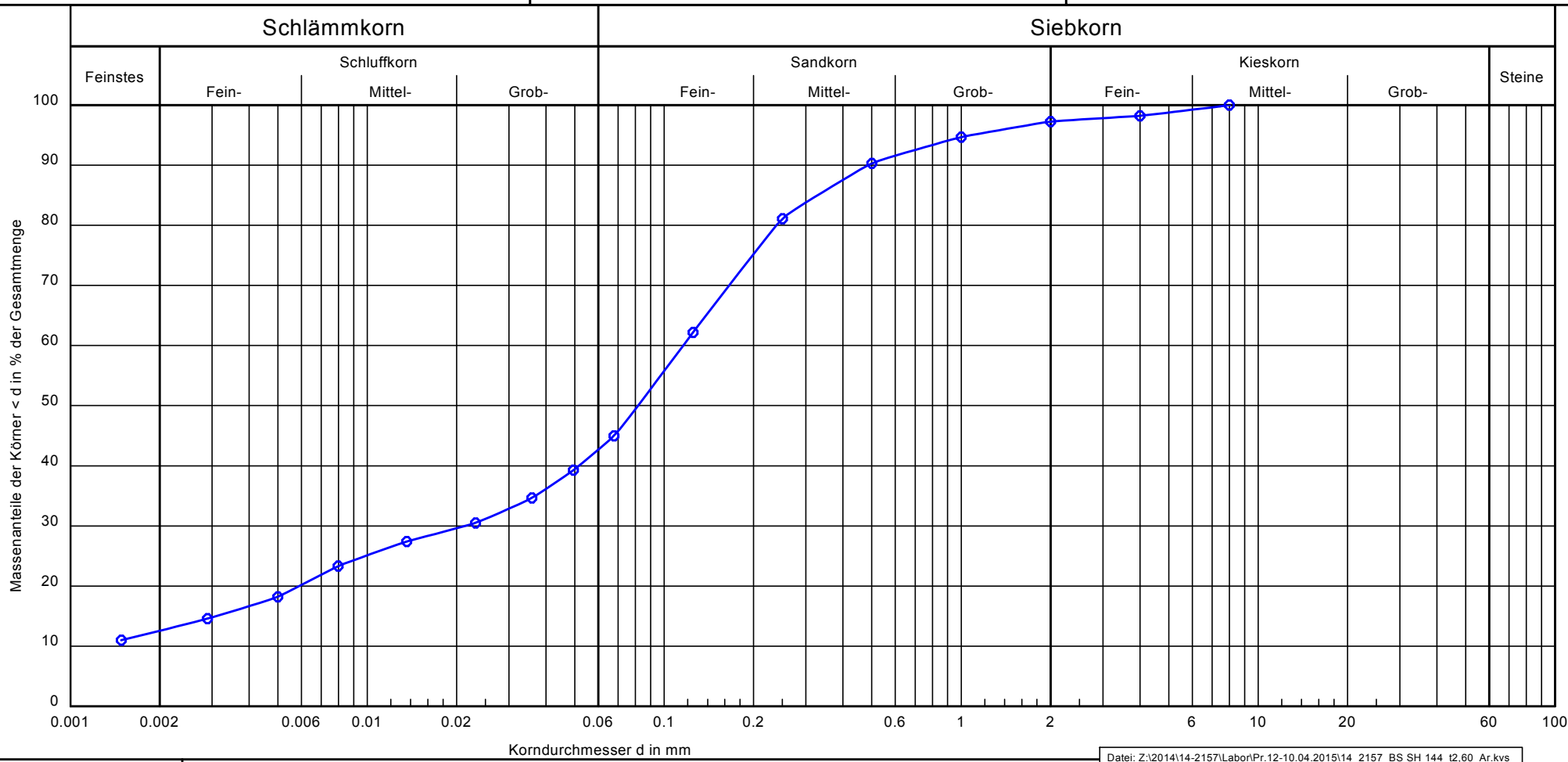
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 144_t2,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 144
Entnahmetiefe [m] :	2,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.7 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	12.6/30.1/54.5/2.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 98

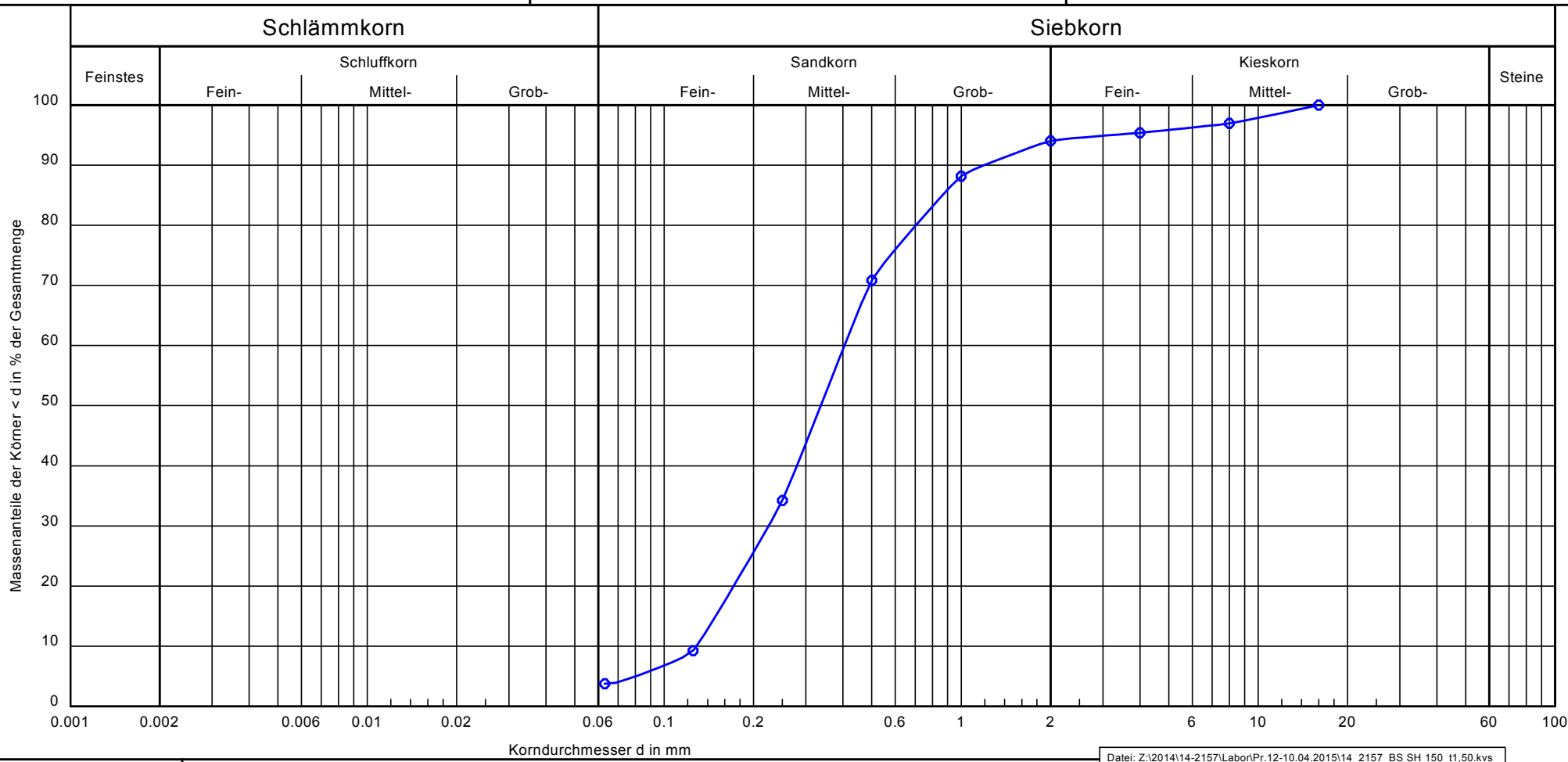
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 150_t1,50.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 150
Entnahmetiefe [m] :	1,50
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs, g'
k [m/s] (Beyer):	$1.5 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /3.7/90.3/6.0
Cu/Cc:	3.2/1.0
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0091

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 99

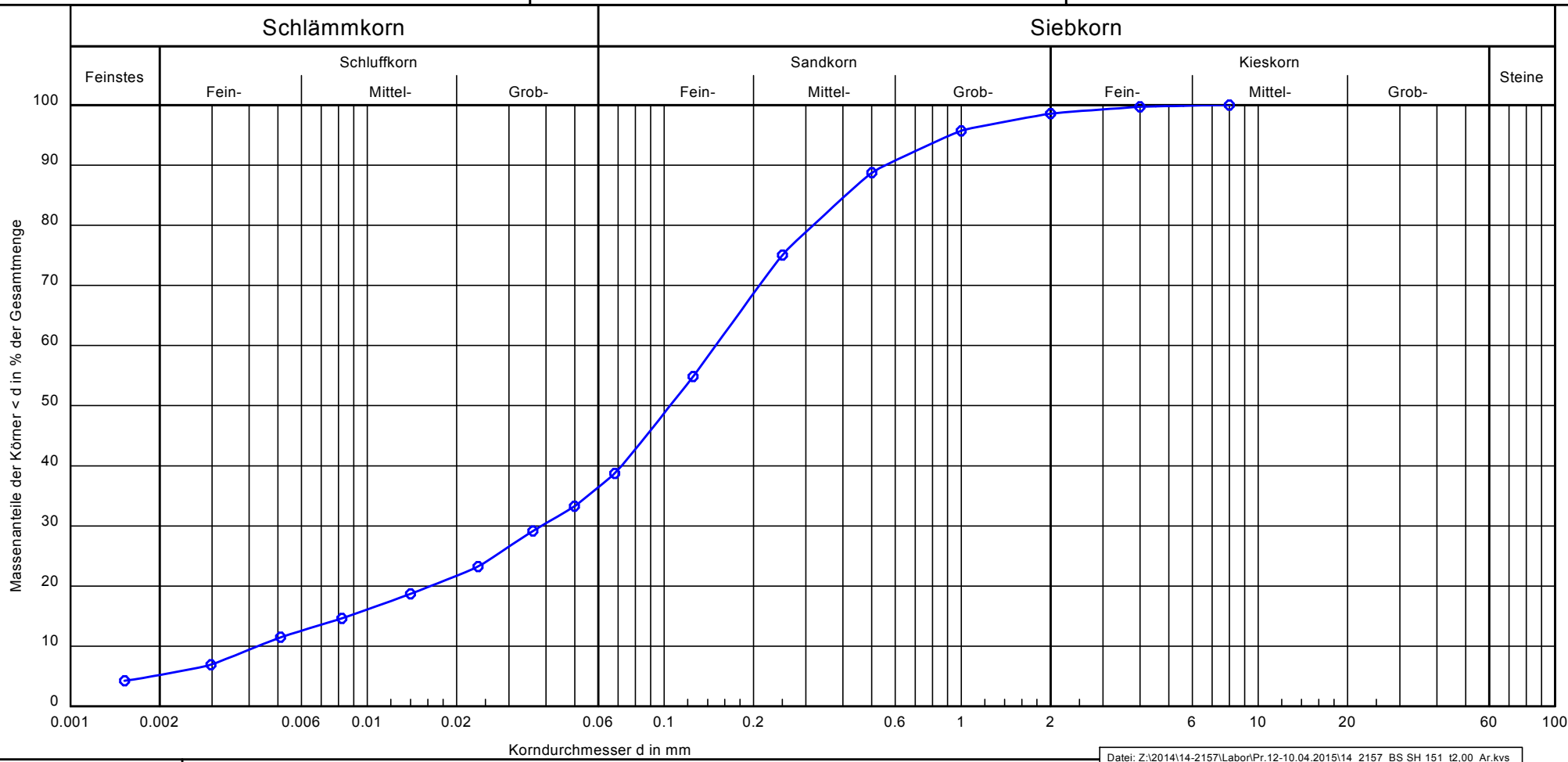
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 151_t2,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 151
Entnahmetiefe [m] :	2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.8 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	5.2/31.2/62.1/1.4
Cu/Cc:	34.8/2.3
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 100

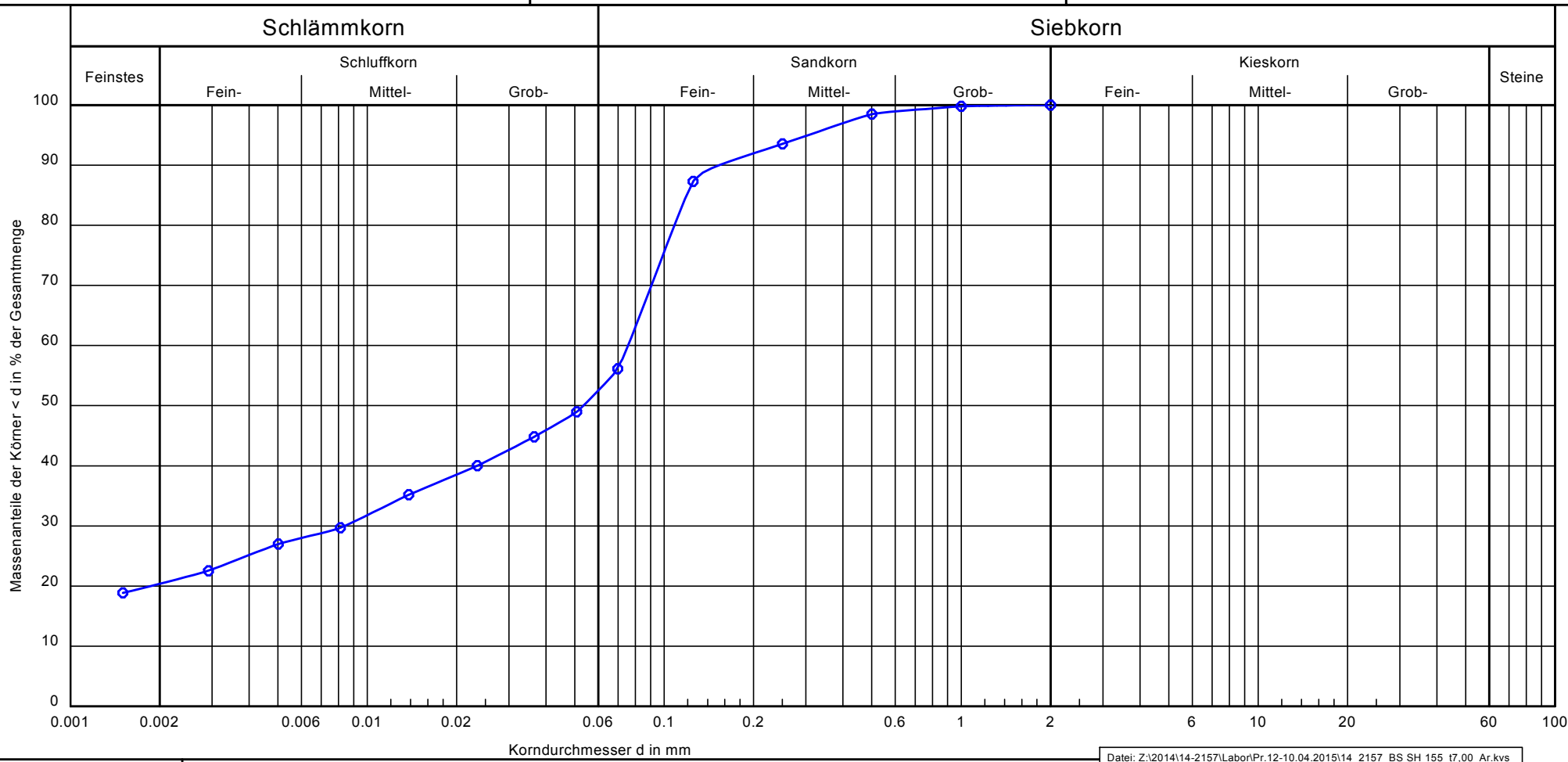
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 30.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 155_t7,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 155
Entnahmetiefe [m] :	7,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, s, t
k [m/s] (Mallet):	$1.9 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	20.4/32.2/47.5/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 101

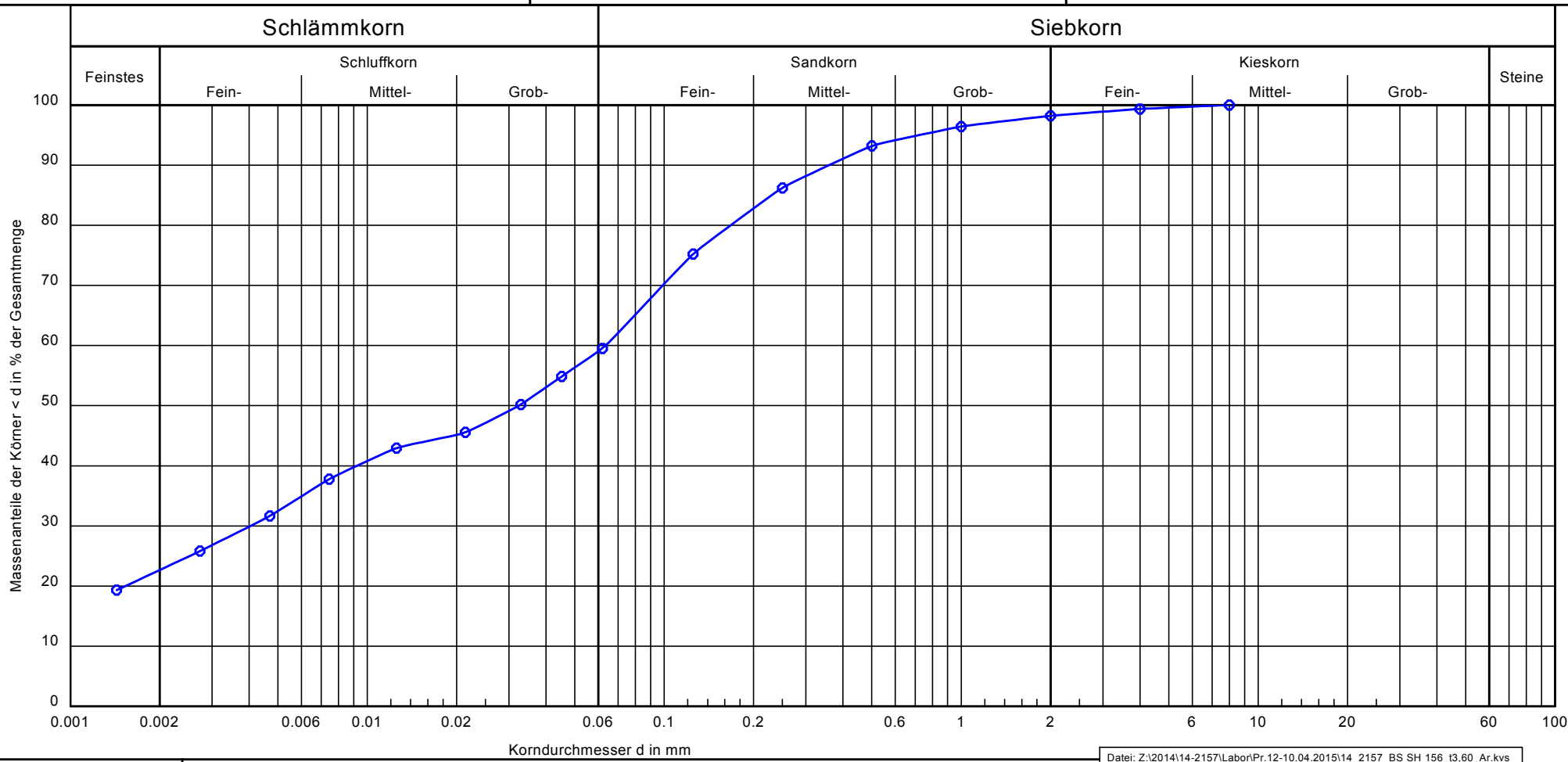
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 30.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 156_t3,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 156
Entnahmetiefe [m] :	3,60
Bodenart nach DIN 4022:	U, $\bar{s}$, t
k [m/s] (Mallet):	$1.2 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	22.6/36.4/39.2/1.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2440

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 102

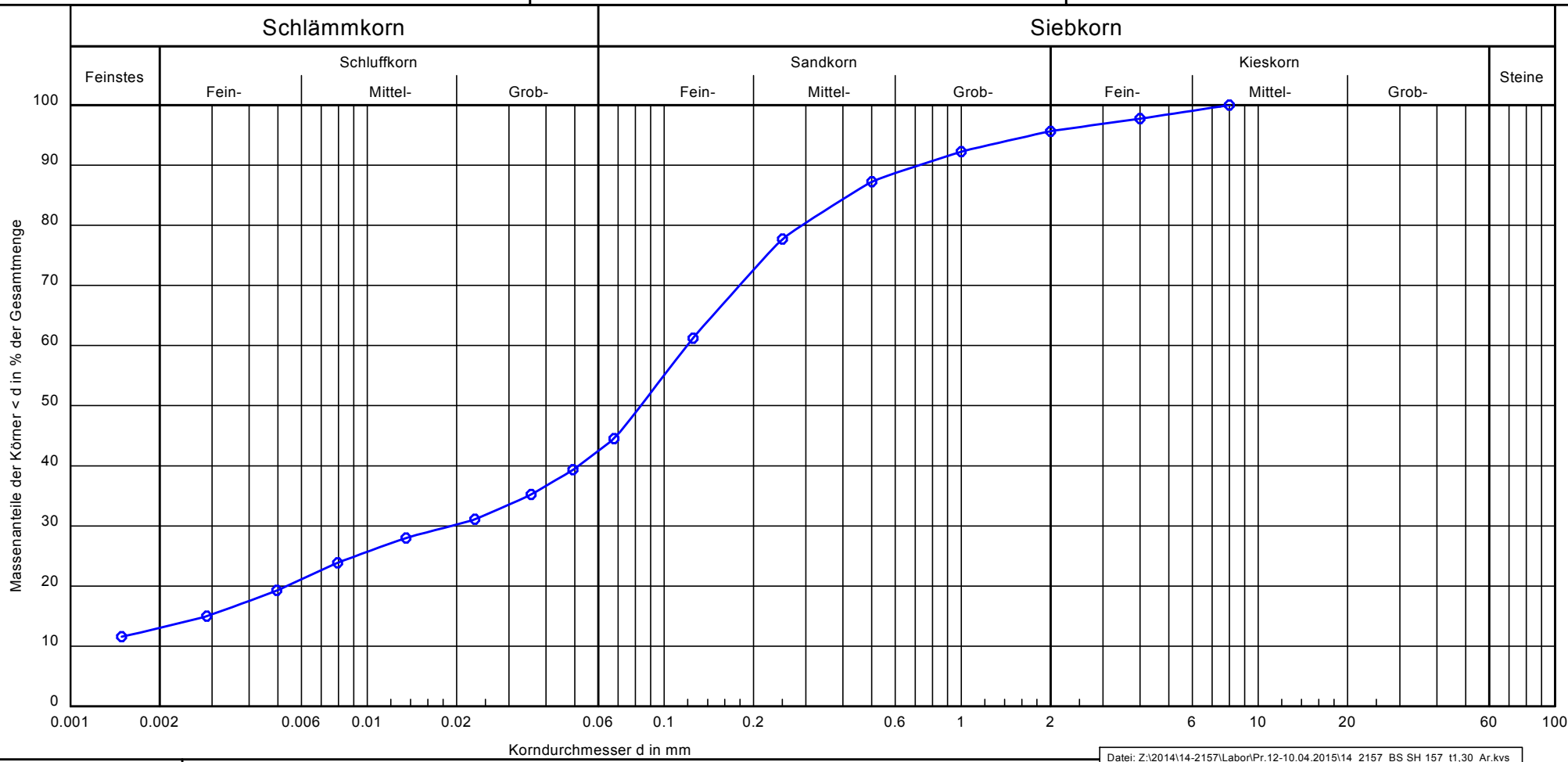
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 157_t1,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 157
Entnahmetiefe [m] :	1,30
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.2 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	13.0/29.4/53.2/4.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 103

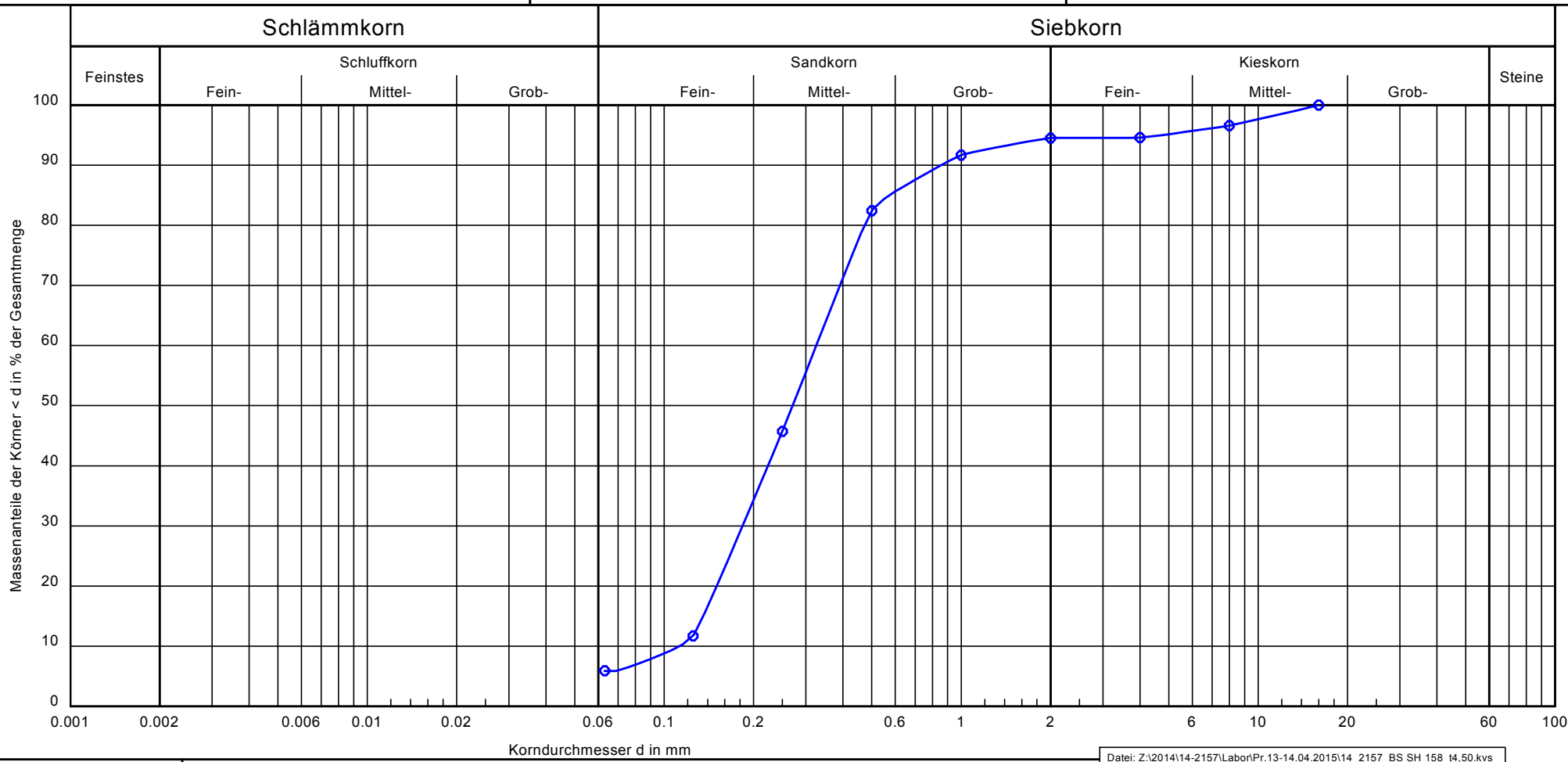
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 158_t4,50.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 158
Entnahmetiefe [m] :	3,30 - 4,50
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, u', g', gs'
k [m/s] (Beyer):	$1.3 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /5.9/88.6/5.5
Cu/Cc:	2.9/0.9
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0191

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 115

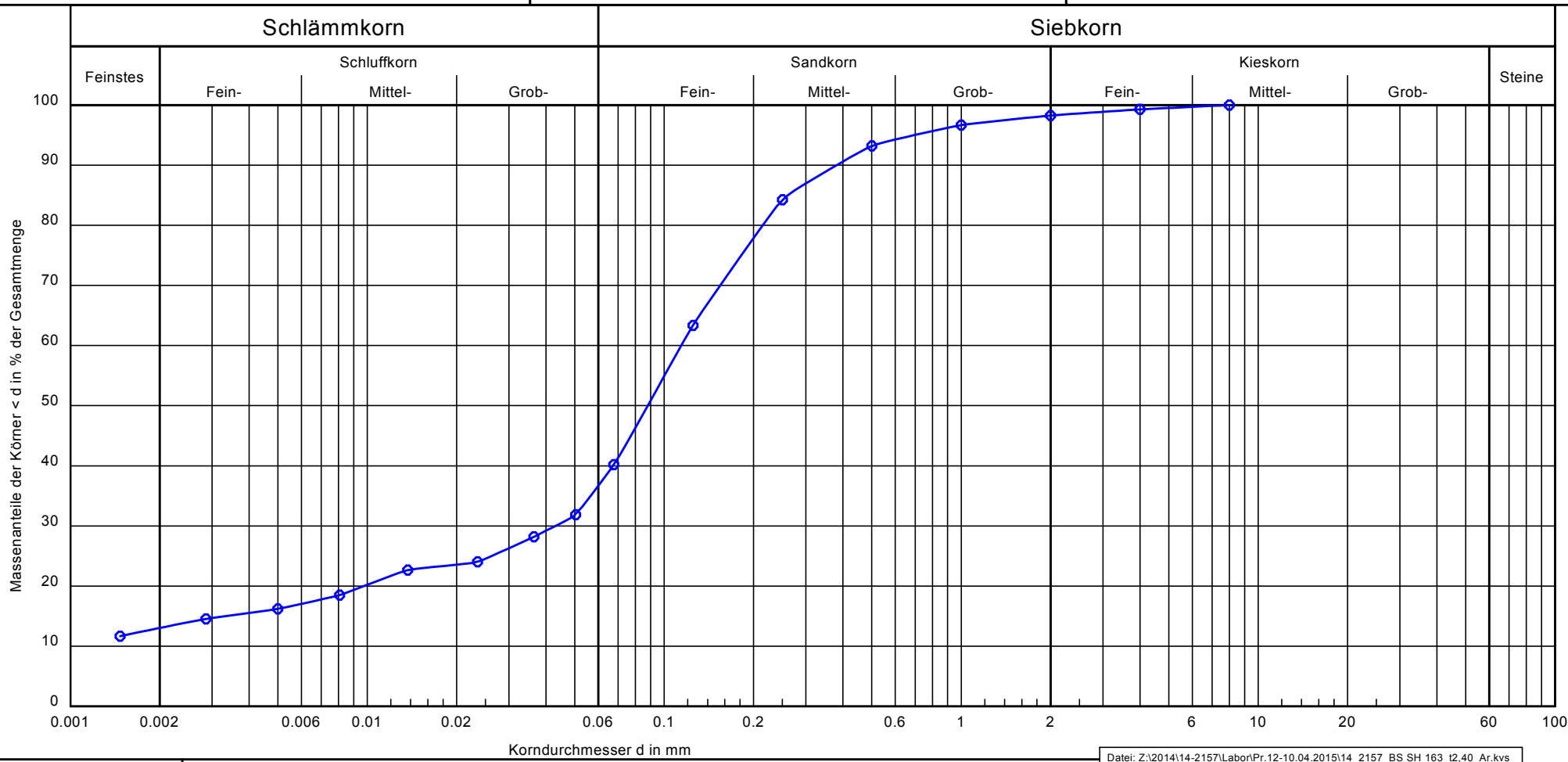
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 30.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 163_t2,40_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 163
Entnahmetiefe [m] :	2,40
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.6 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	13.0/23.6/61.6/1.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 104

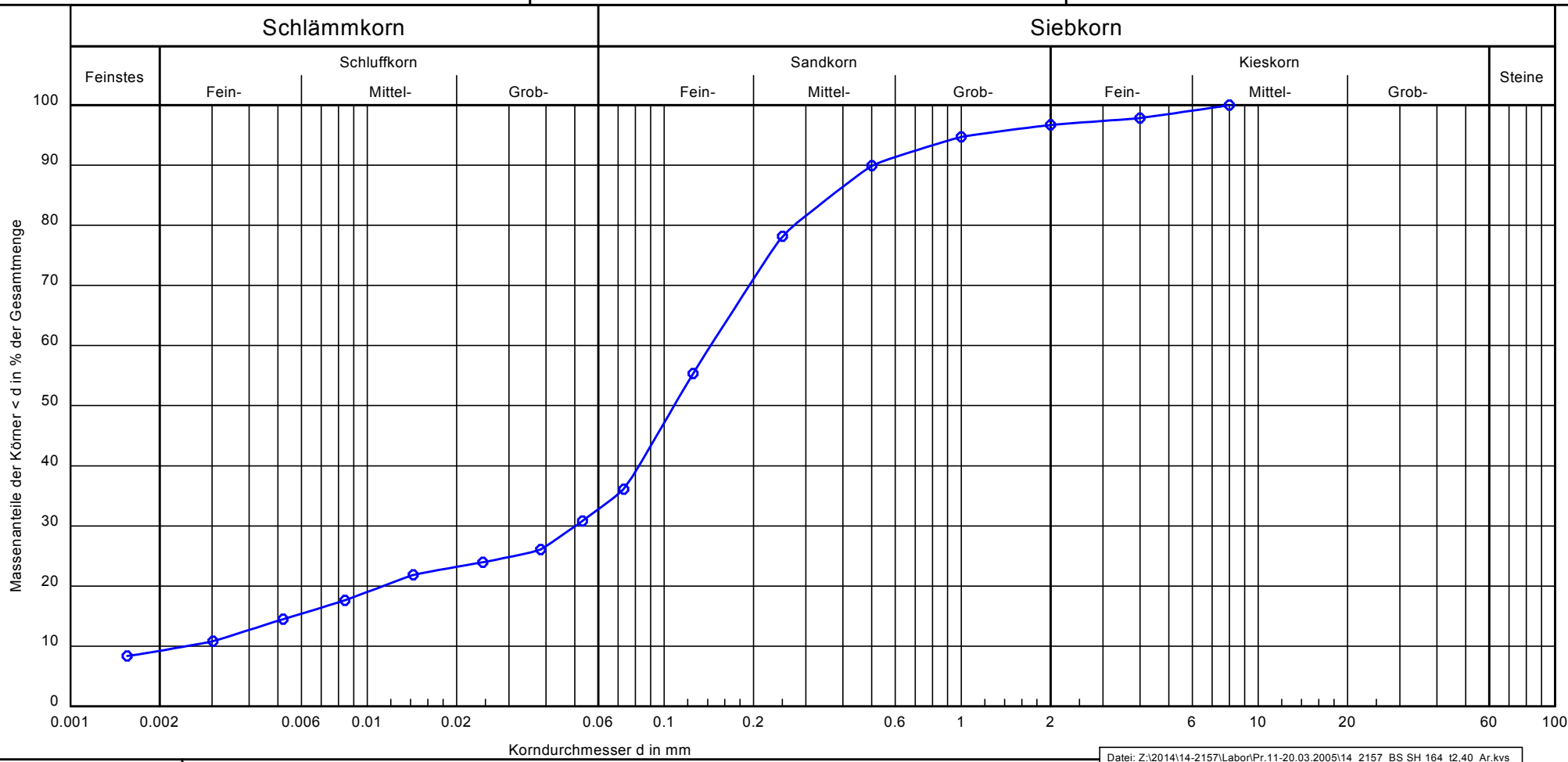
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 164_t2,40_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 164
Entnahmetiefe [m] :	1,40 - 2,40
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.2 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	9.2/23.6/63.9/3.3
Cu/Cc:	58.1/7.1
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 74

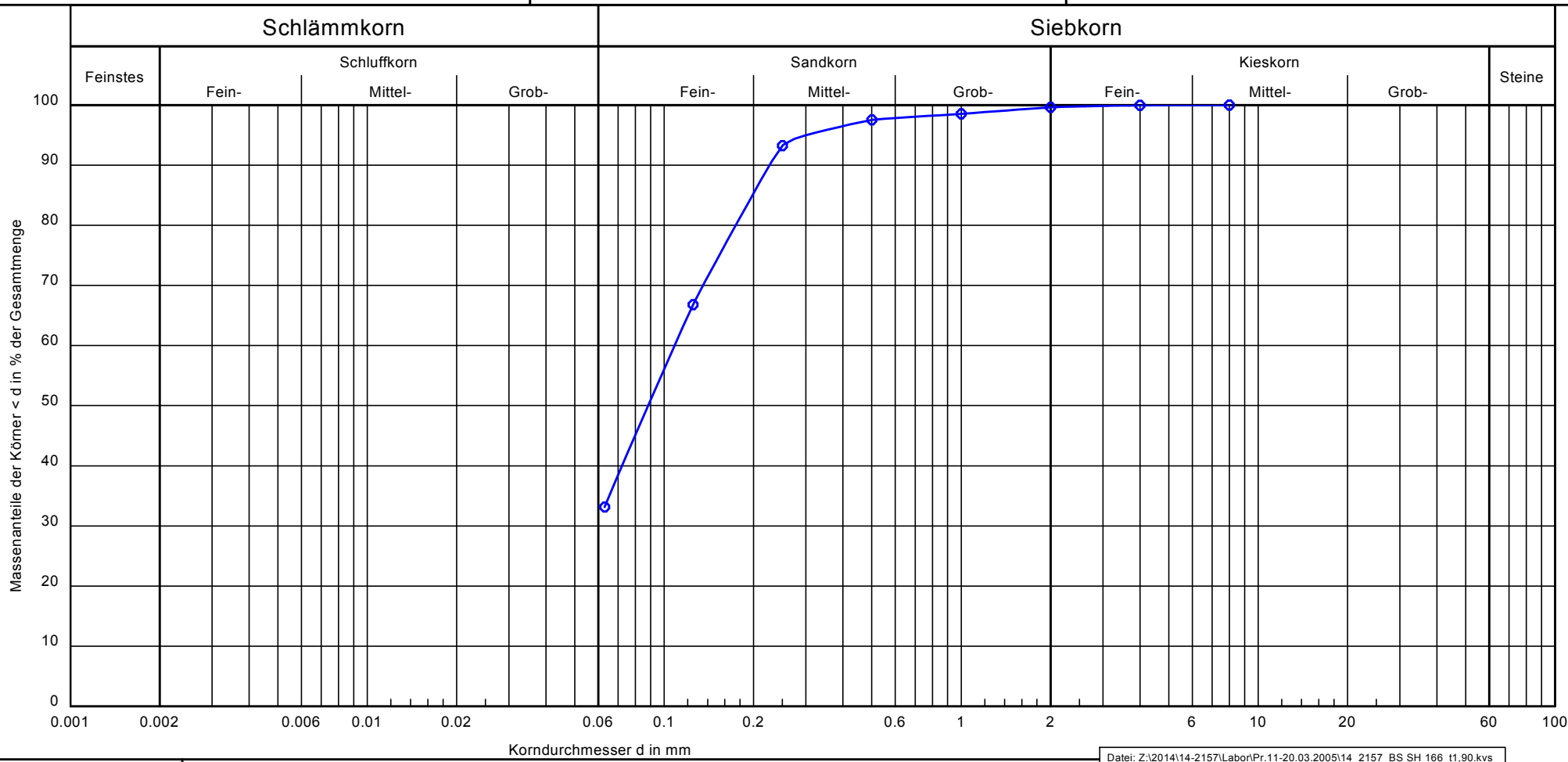
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 166_t1,90.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 166
Entnahmetiefe [m] :	1,70 - 1,90
Bodenart nach DIN 4022:	fS, ū, ms'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /33.2/66.5/0.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 75

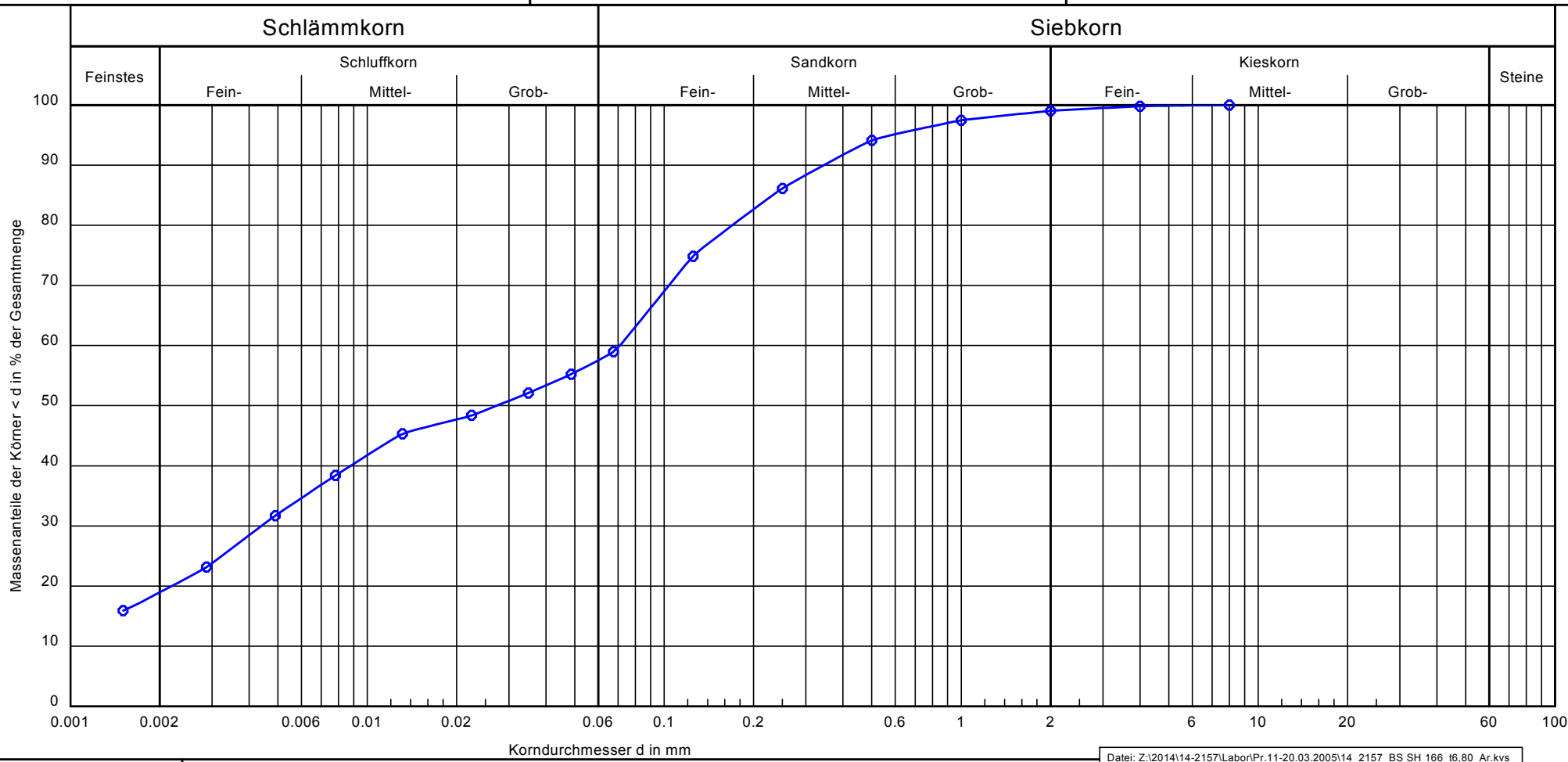
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 166_t6,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 166
Entnahmetiefe [m] :	5,80 - 6,80
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$2.8 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	18.9/38.6/41.5/1.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2440

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 76

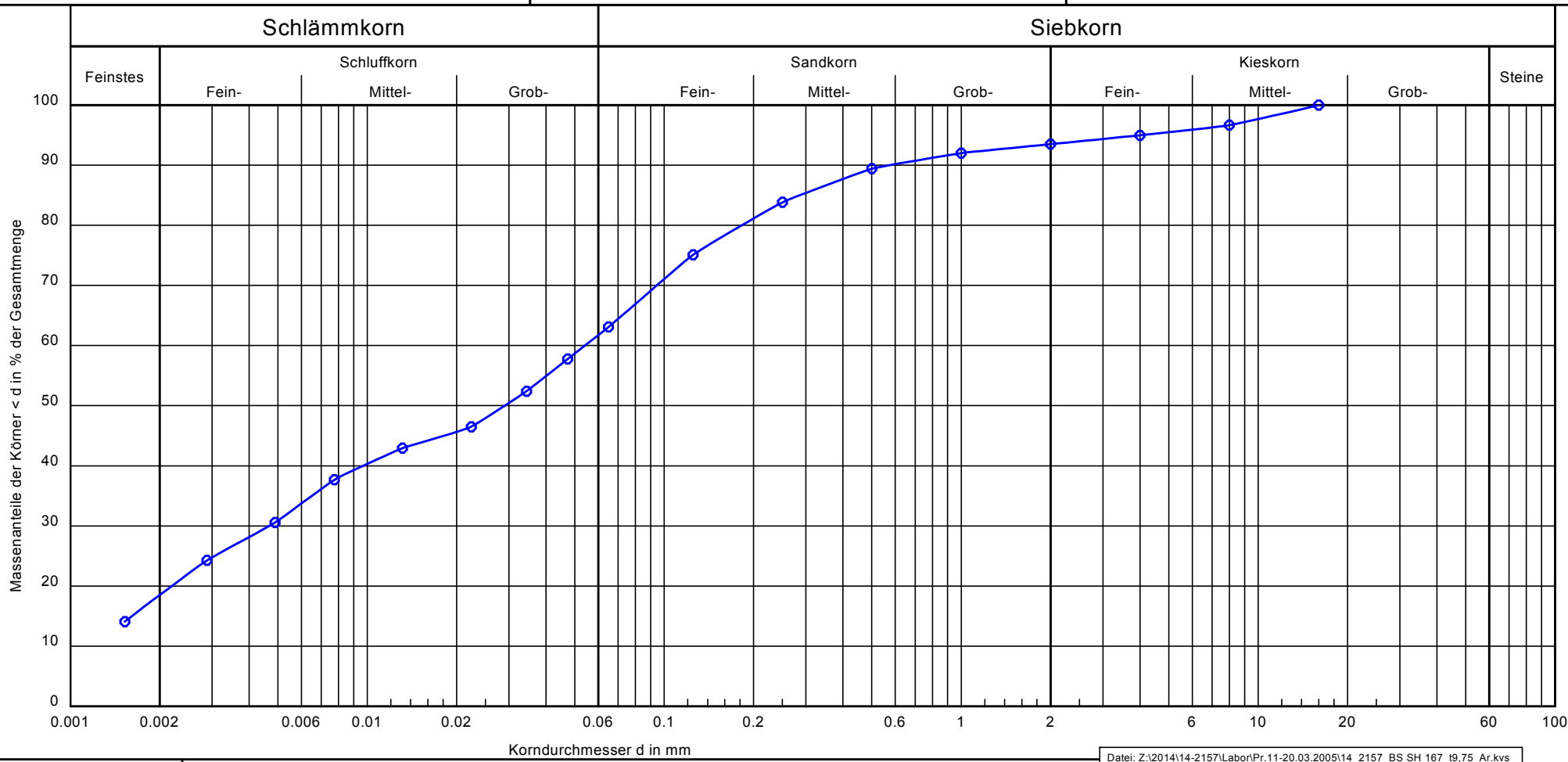
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 167_t9,75_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 167
Entnahmetiefe [m] :	9,20 - 9,75
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, fs, g', ms'
k [m/s] (Mallet):	$2.8 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	18.5/43.2/31.8/6.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2431

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 77

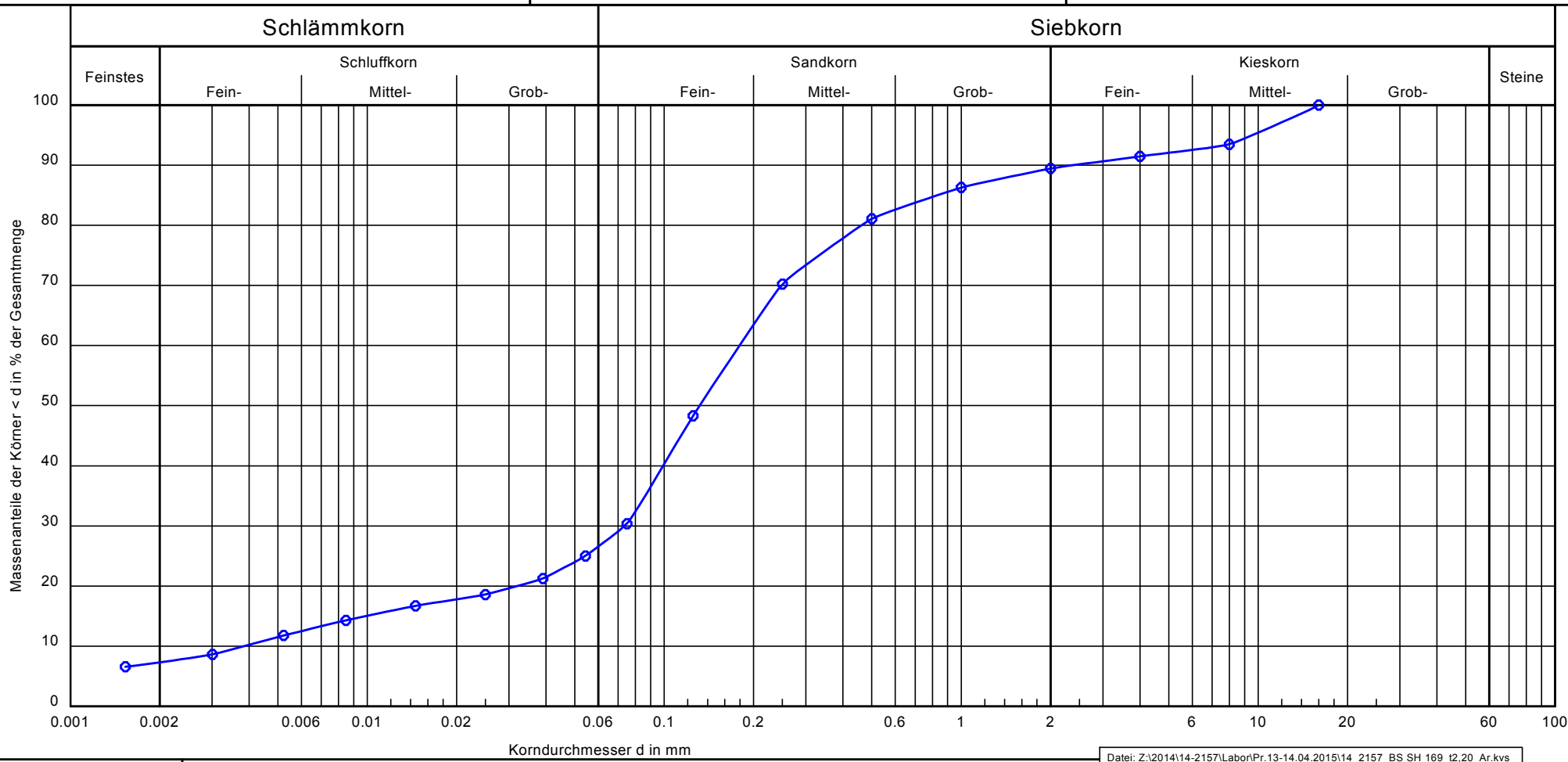
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 169_t2,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 169
Entnahmetiefe [m] :	1,90 - 2,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t', mg'
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	7.3/19.3/62.9/10.5
Cu/Cc:	46.6/7.8
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1261

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 116

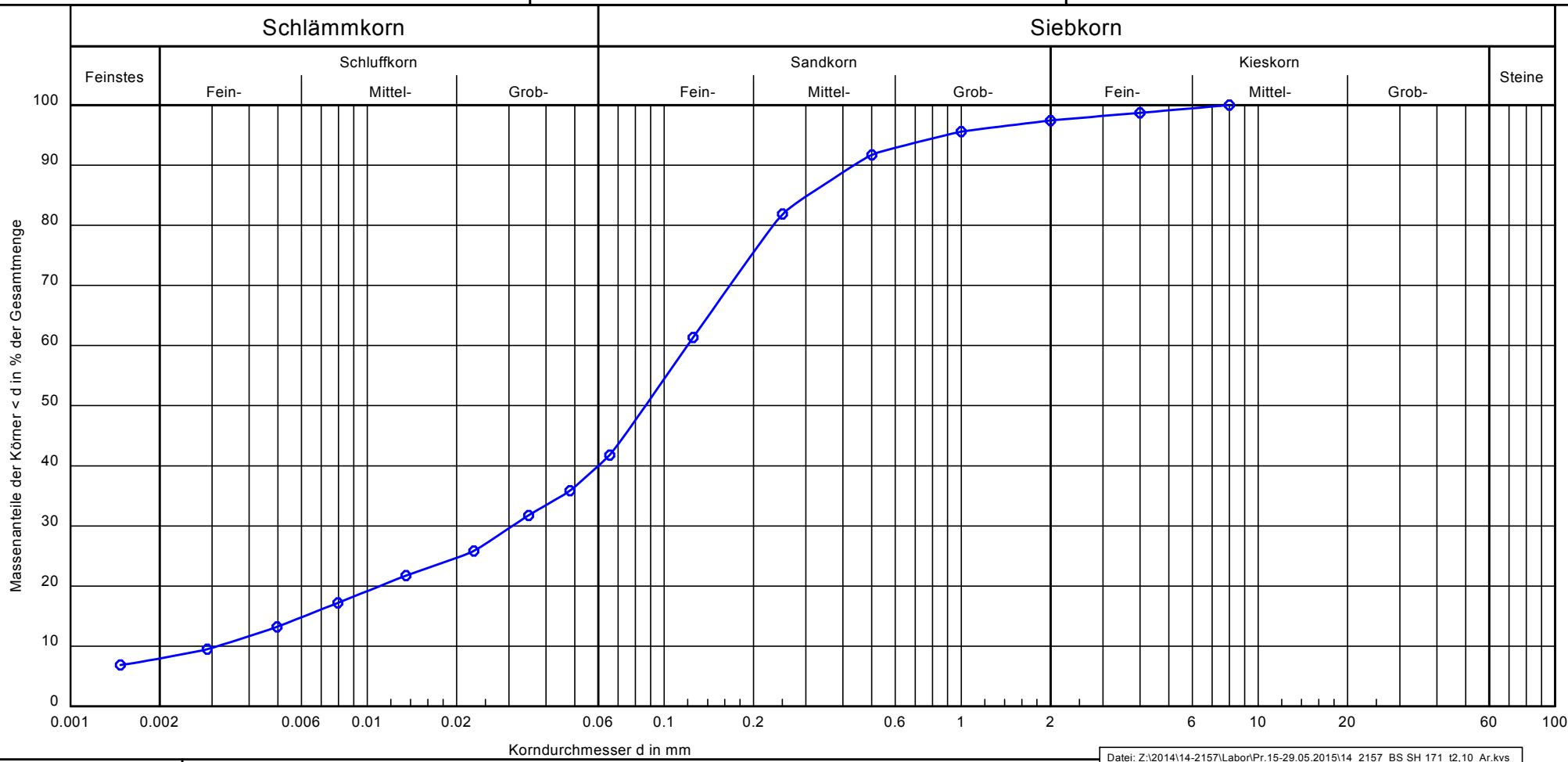
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 171_t2,10_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 171
Entnahmetiefe [m] :	0,70 - 2,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.1 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.0/32.0/57.4/2.6
Cu/Cc:	38.2/2.5
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 103

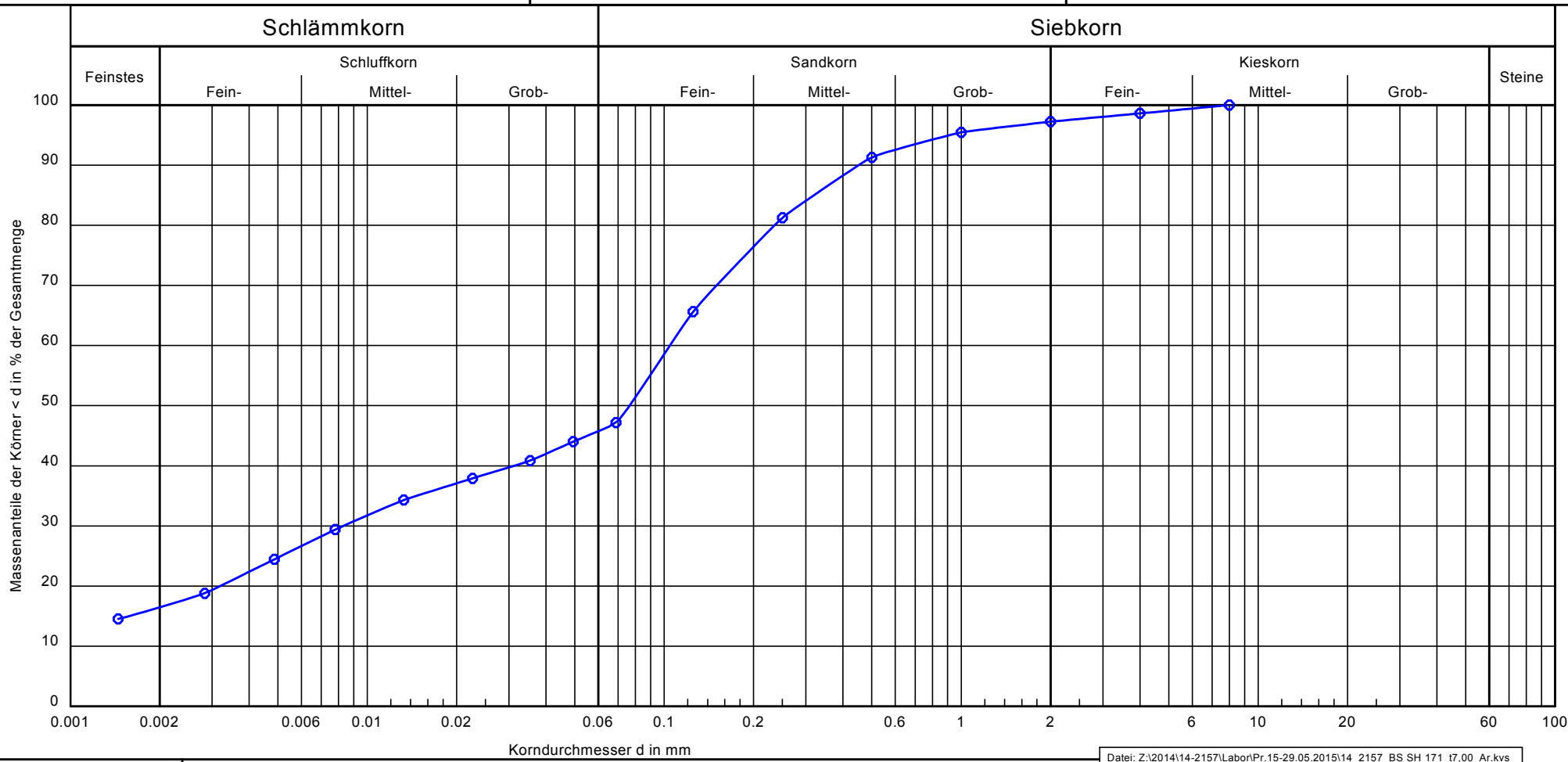
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 171_t7,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 171
Entnahmetiefe [m] :	6,00 - 7,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$6.6 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	16.5/29.3/51.5/2.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 104

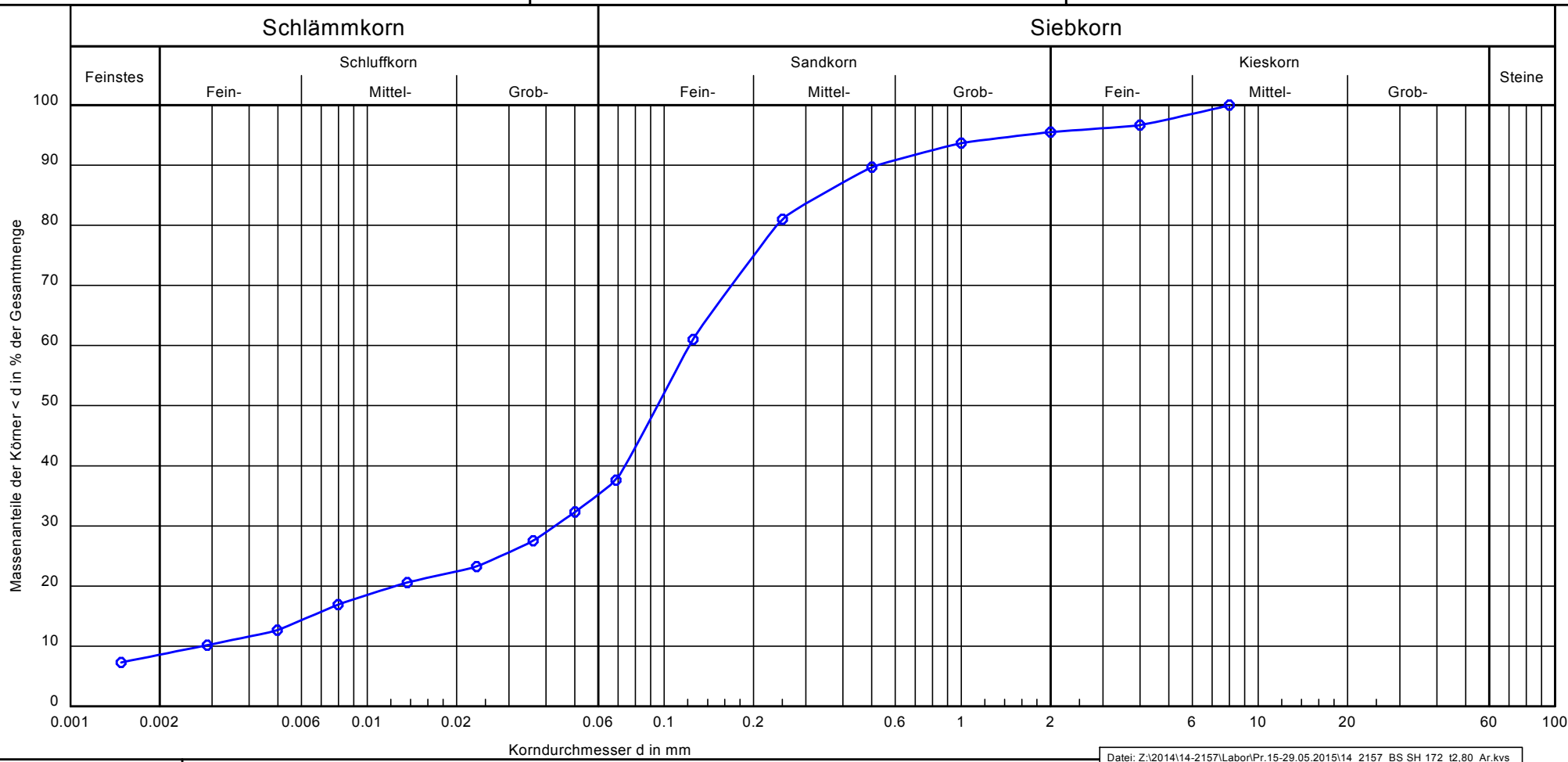
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 172_t2,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 172
Entnahmetiefe [m] :	2,30 - 2,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.5 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.6/26.6/60.3/4.5
Cu/Cc:	43.8/5.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 105

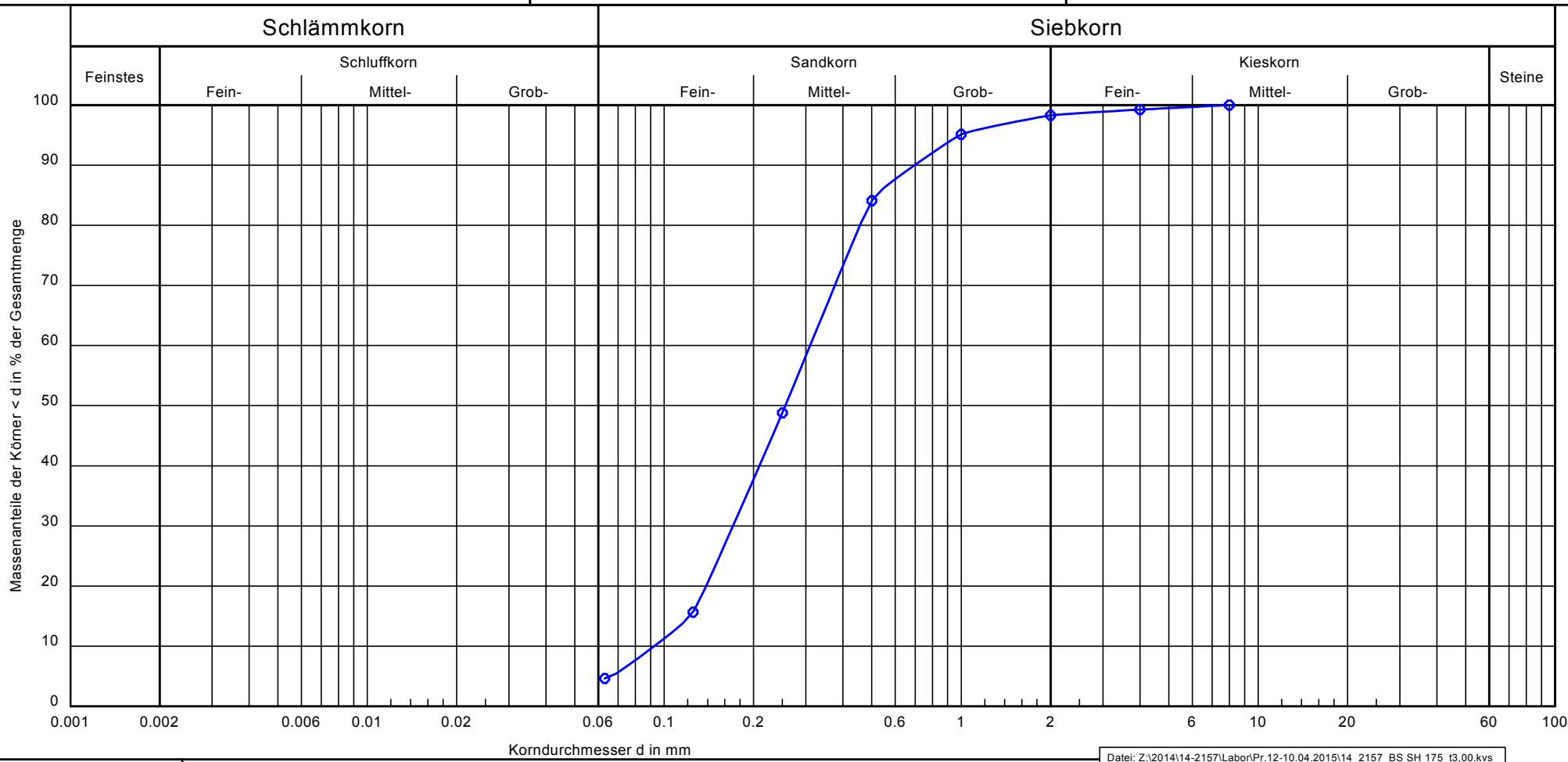
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 175_t3,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 175
Entnahmetiefe [m] :	3,00
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs'
k [m/s] (Beyer):	$7.7 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /4.6/93.7/1.7
Cu/Cc:	3.3/1.0
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0090

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 105

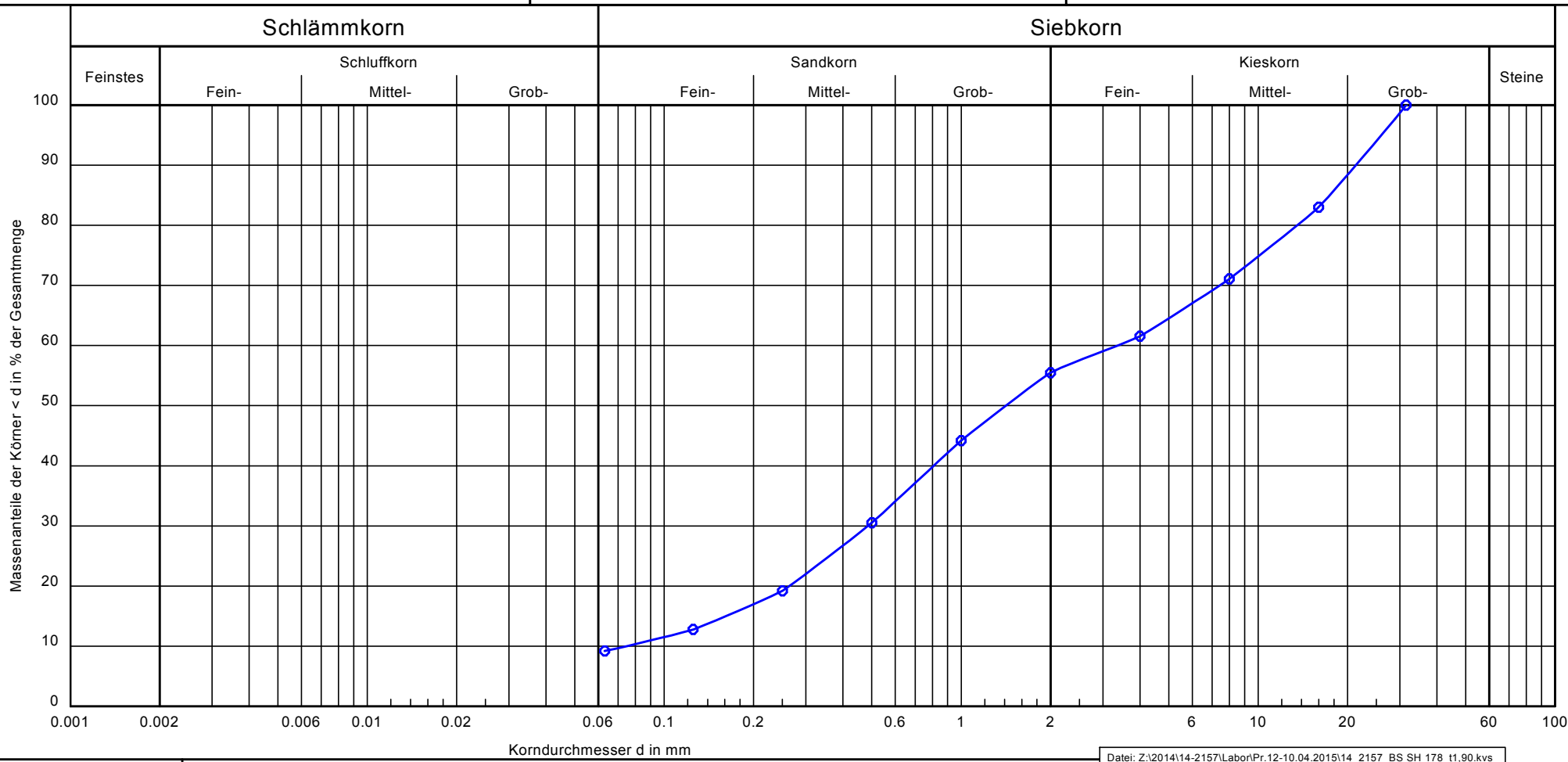
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 178_t1,90.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 178
Entnahmetiefe [m] :	1,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, G, u'
k [m/s] (Beyer):	$3.5 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /9.2/46.3/44.5
Cu/Cc:	44.9/0.9
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0154

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 106

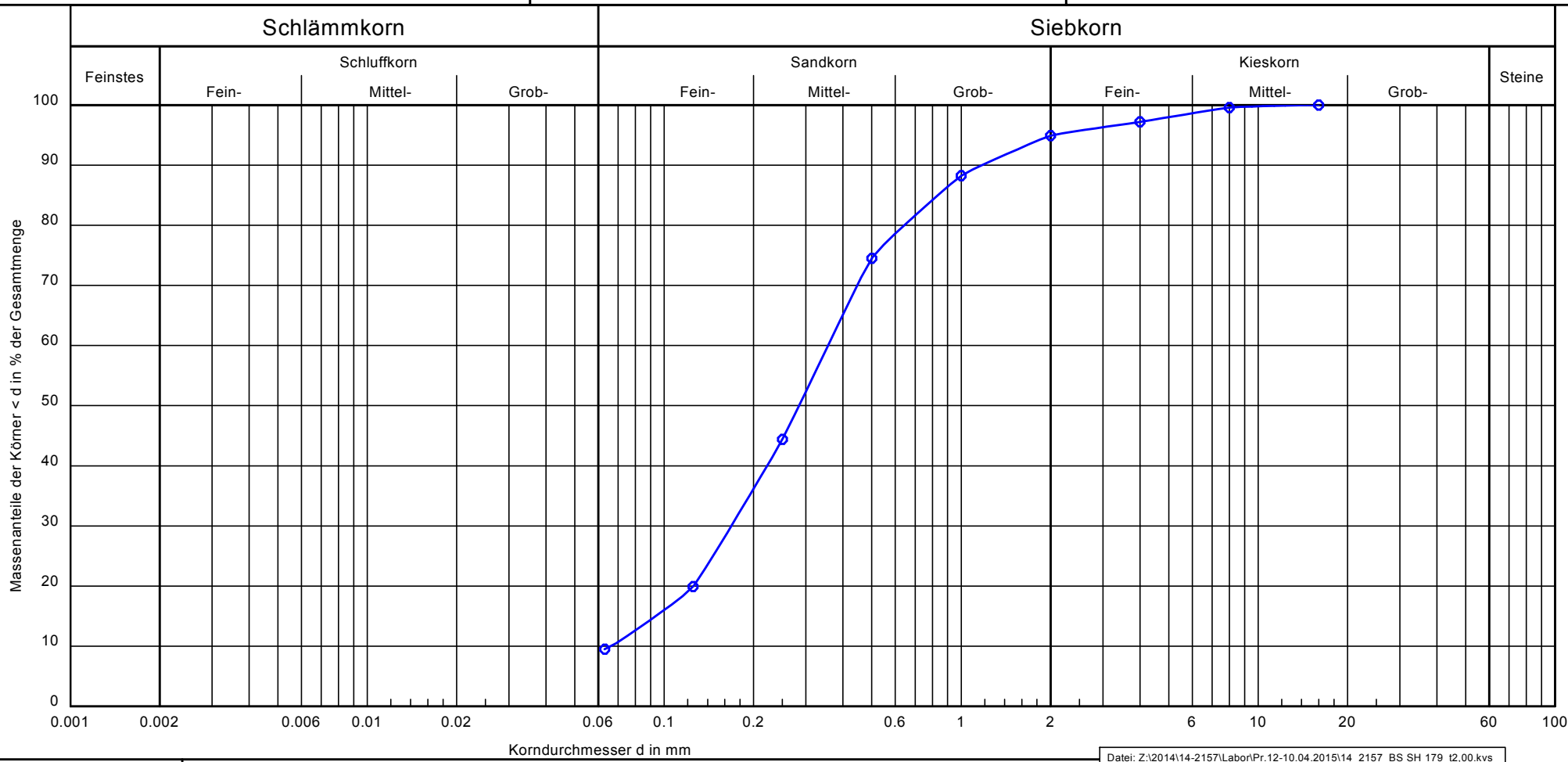
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 179_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 179
Entnahmetiefe [m] :	2,00
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs, u', g'
k [m/s] (Beyer):	3.5 * 10^{-5}
T/U/S/G [%]:	- /9.5/85.4/5.1
Cu/Cc:	5.4/1.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0191

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 107

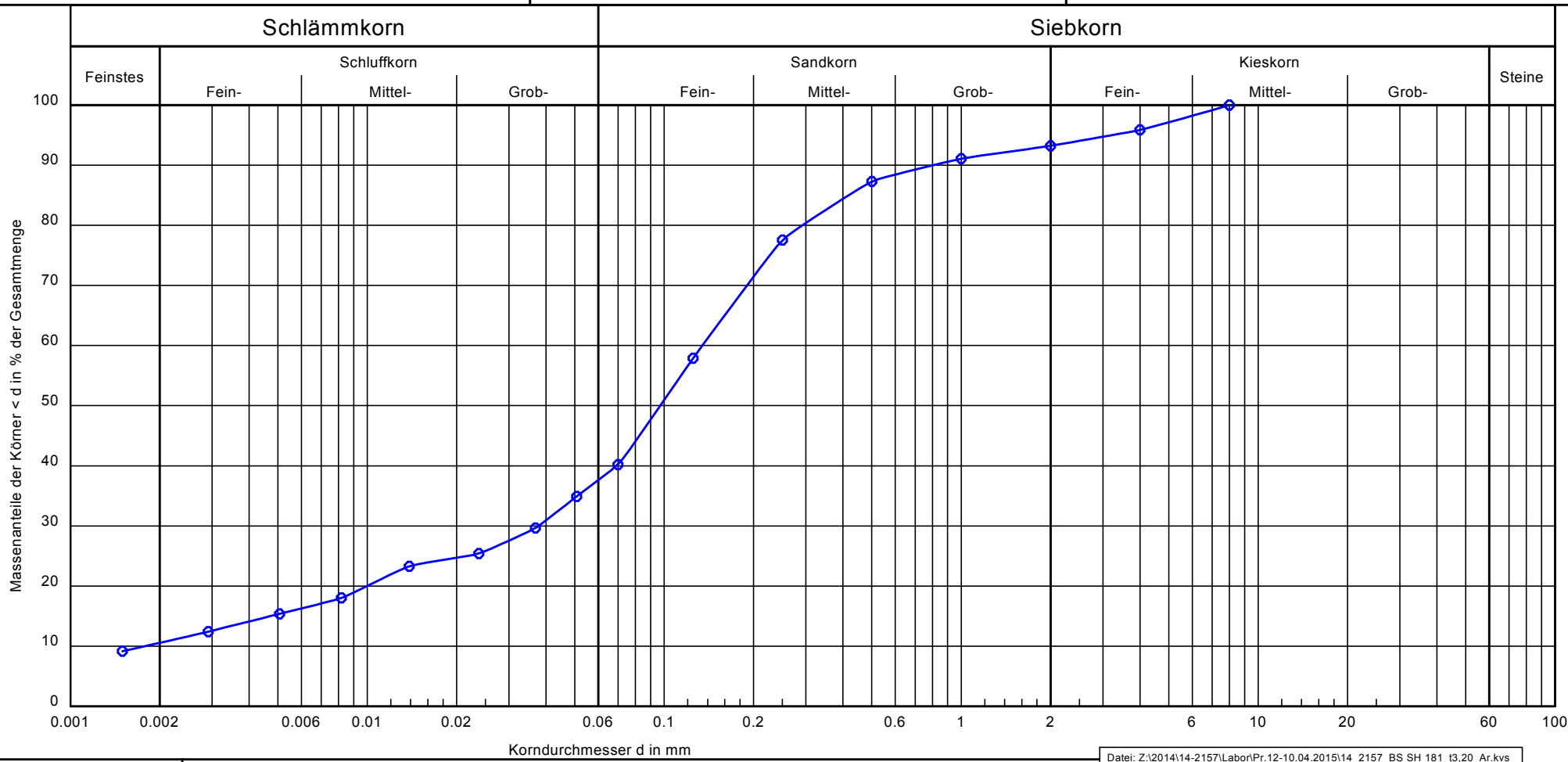
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 30.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 181_t3,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 181
Entnahmetiefe [m] :	3,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t', fg'
k [m/s] (Mallet):	$9.0 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	10.6/27.1/55.6/6.8
Cu/Cc:	75.1/5.9
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1361

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 108

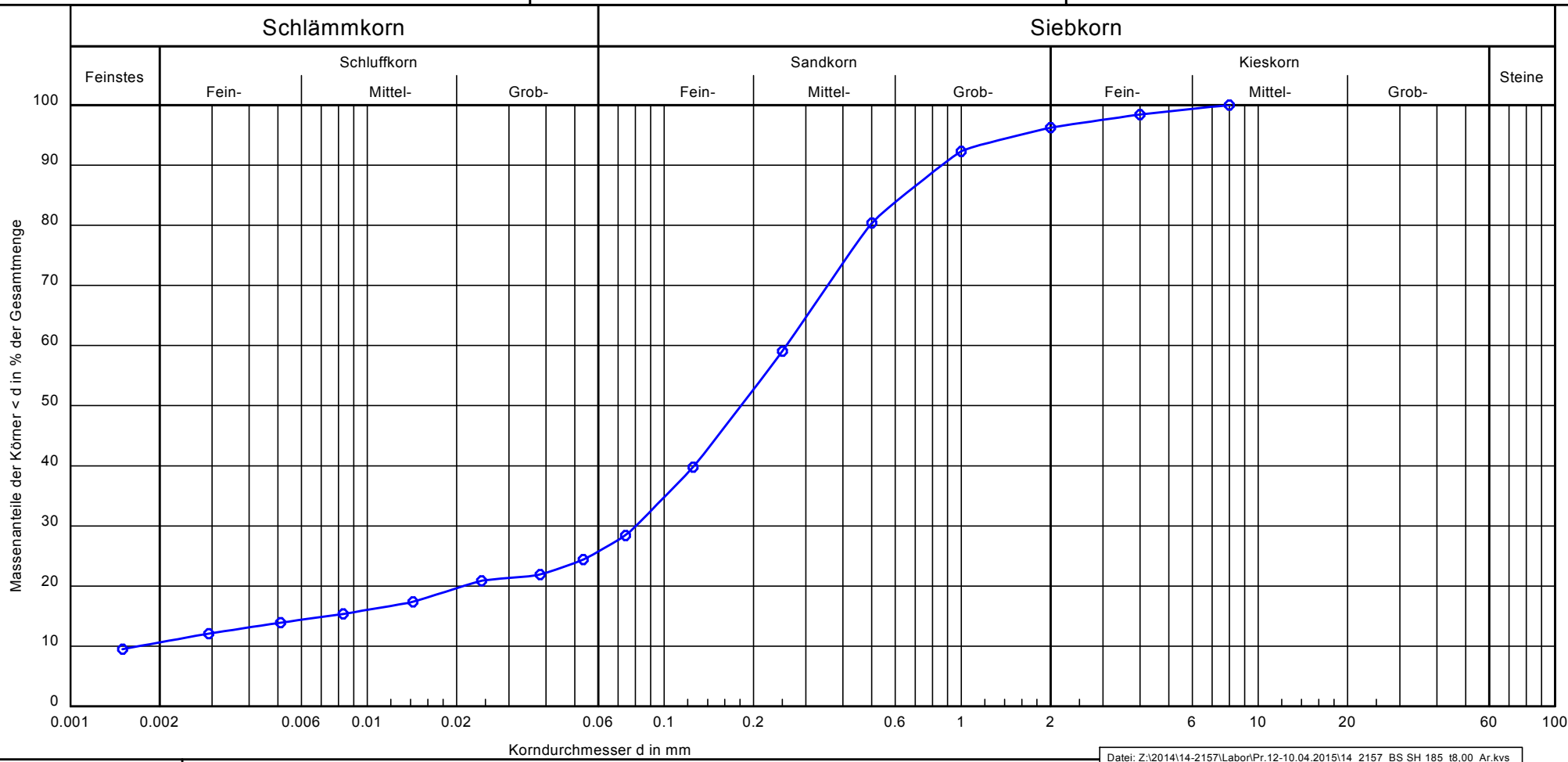
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 29.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 185_t8,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 185
Entnahmetiefe [m] :	5,70 - 8,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$5.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	10.6/15.1/70.5/3.8
Cu/Cc:	151.3/14.7
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 109

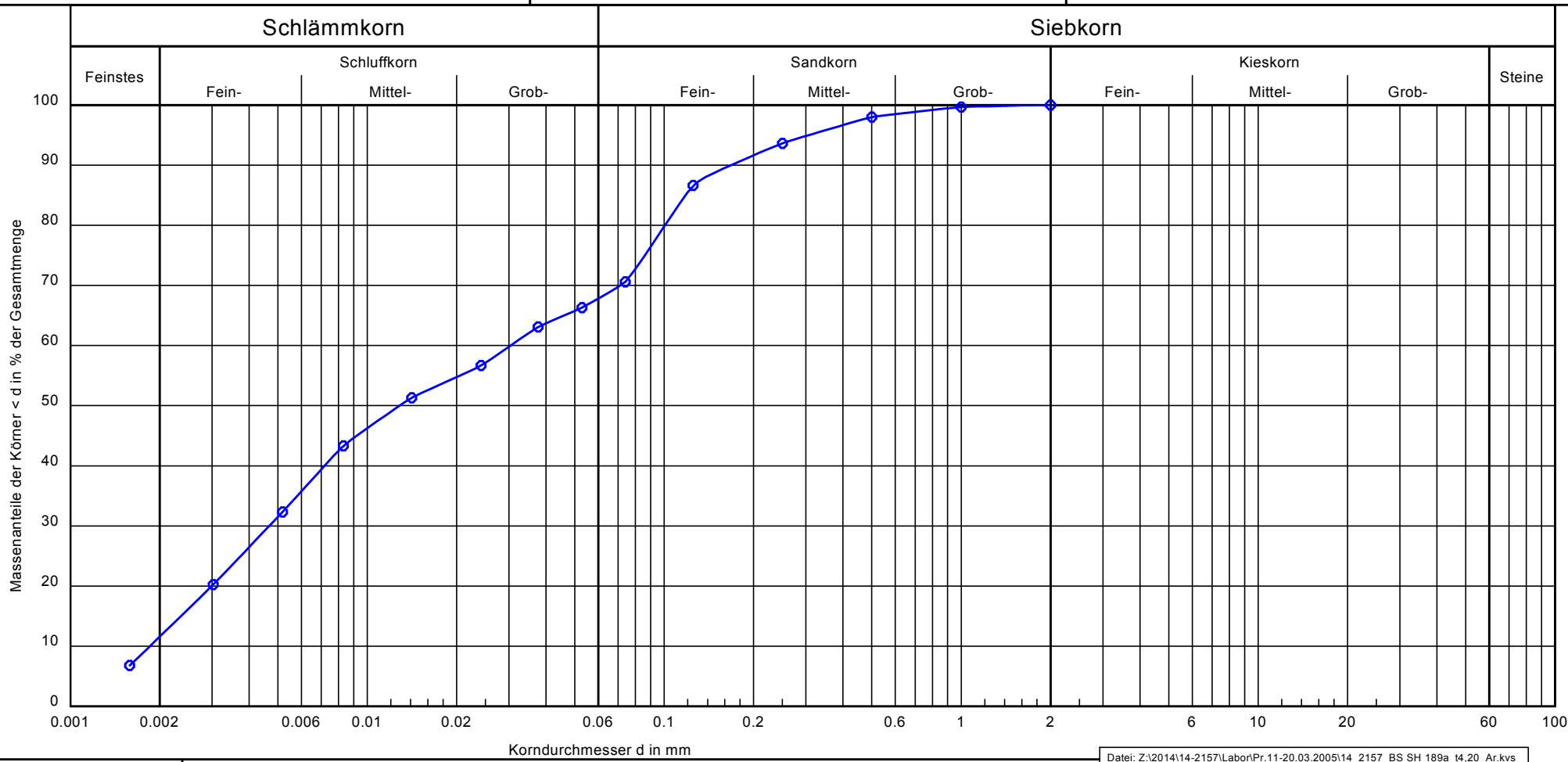
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 189a_t4,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 189a
Entnahmetiefe [m] :	3,50 - 4,20
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs, t', ms'
k [m/s] (Mallet):	$5.7 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	11.6/56.3/32.2/ -
Cu/Cc:	16.4/0.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1630

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 78

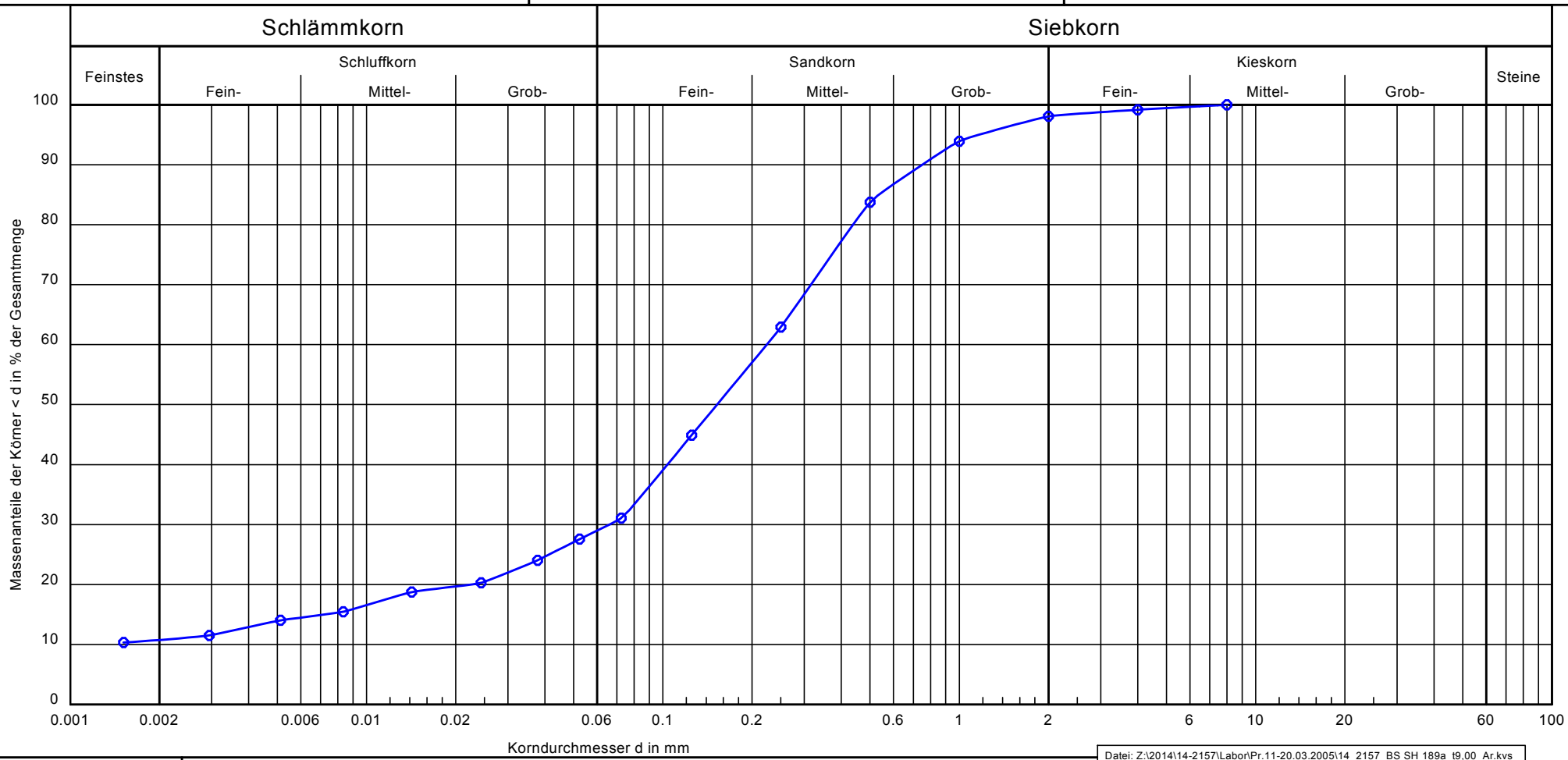
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 189a_t9,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 189a
Entnahmetiefe [m] :	8,20 - 9,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$5.9 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	10.7/18.2/69.1/2.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 79

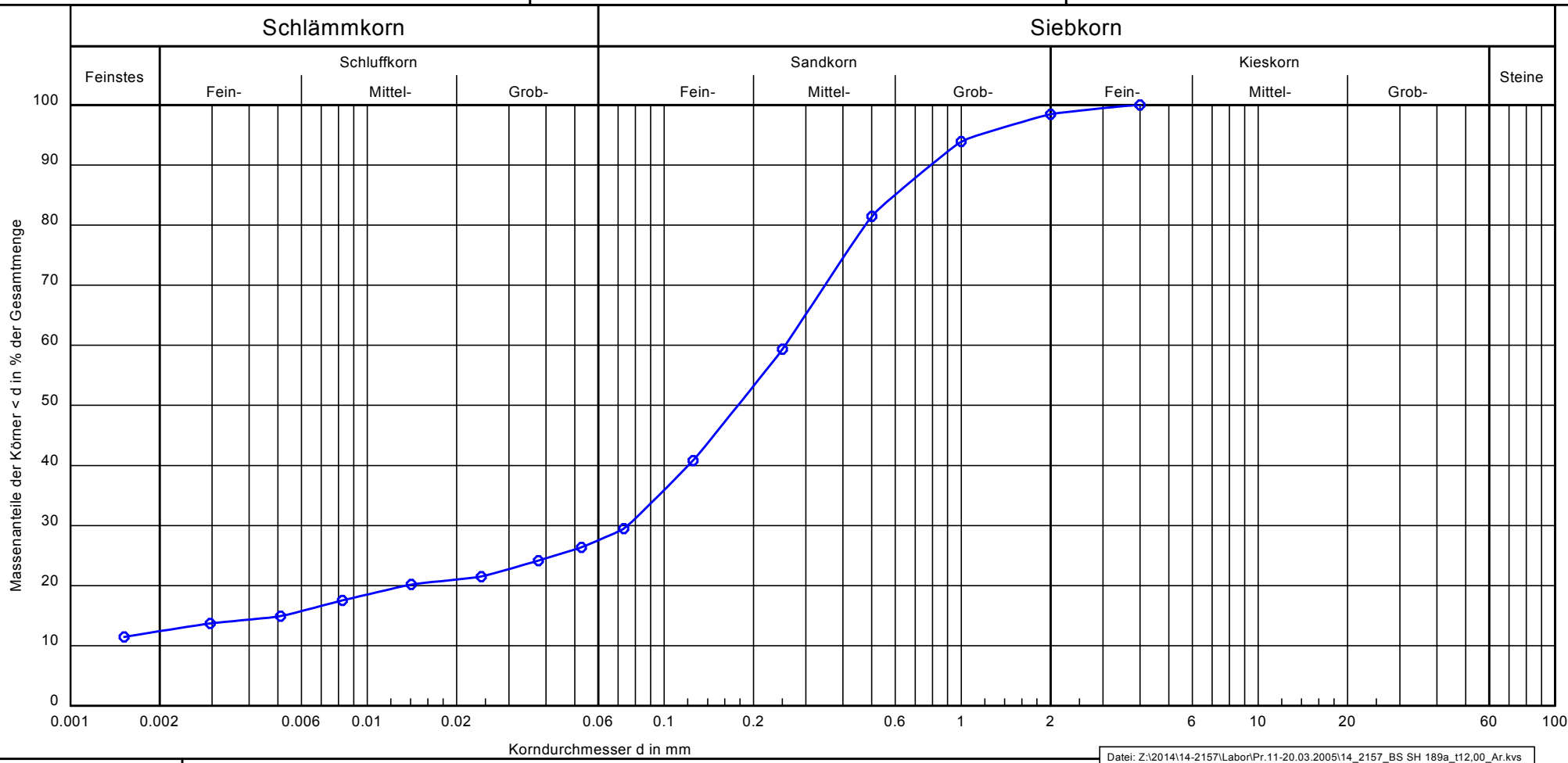
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 189a_t12,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 189a
Entnahmetiefe [m] :	11,00 - 12,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.8 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	12.4/15.1/70.9/1.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 80

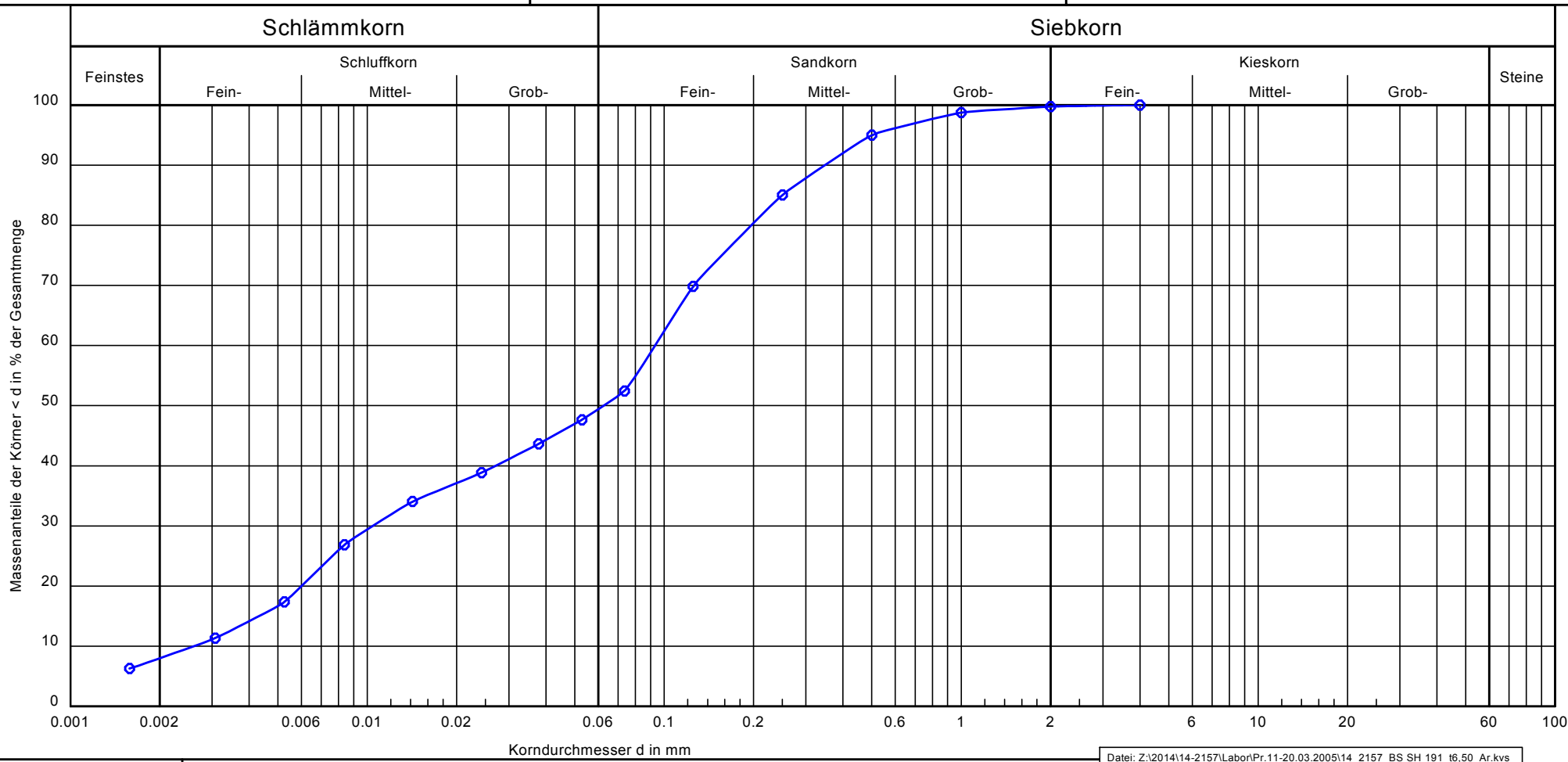
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 191_t6,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 191
Entnahmetiefe [m] :	5,60 - 6,50
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs, ms, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.8 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	8.0/41.4/50.3/0.3
Cu/Cc:	35.7/0.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1450

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 81

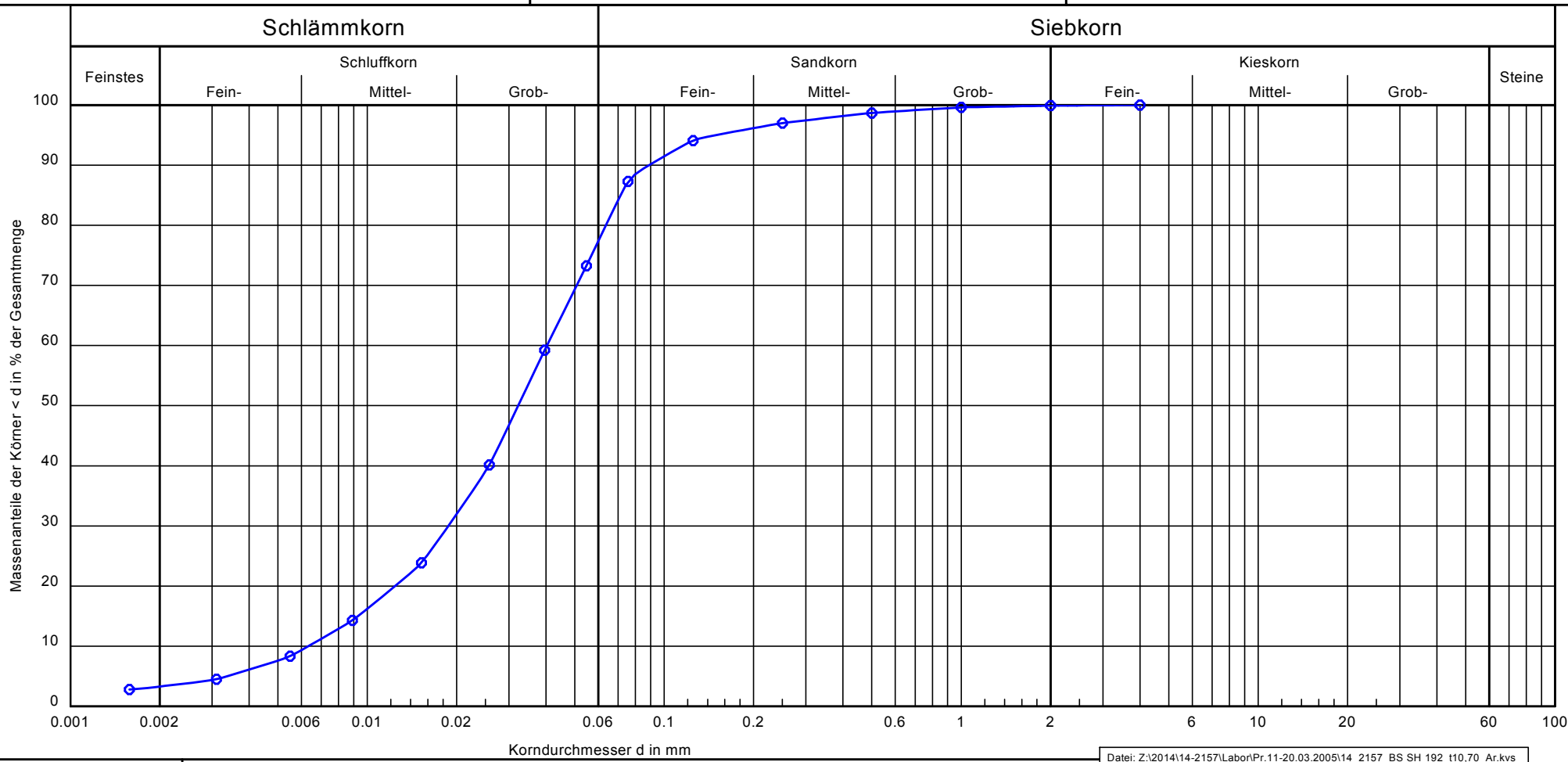
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 192_t10,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 192
Entnahmetiefe [m] :	10,30 - 10,70
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs
k [m/s] (Mallet):	$1.5 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	3.3/74.1/22.5/0.1
Cu/Cc:	6.4/1.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0720

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 82

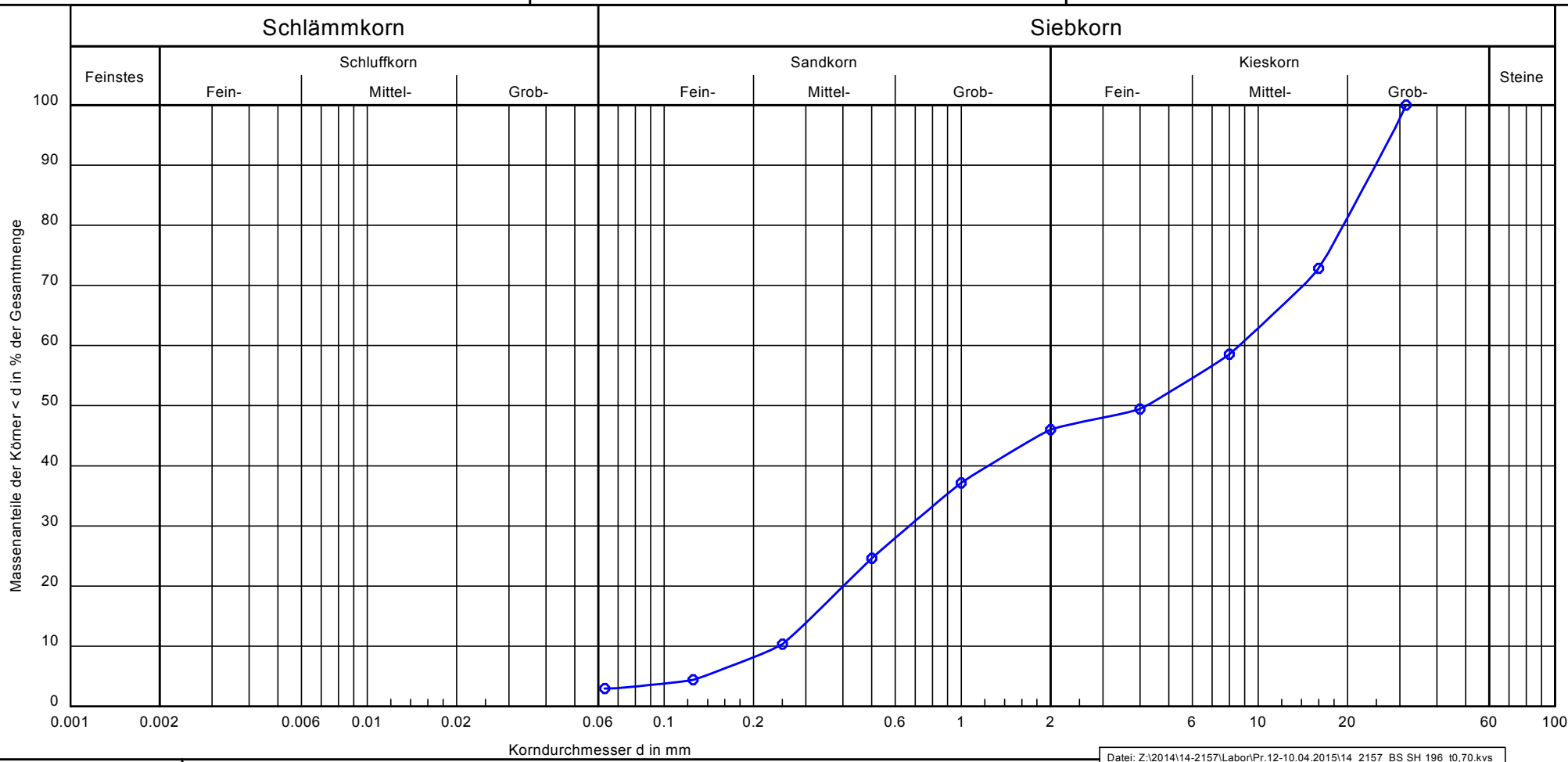
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 28.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 196_t0,70.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 196
Entnahmetiefe [m] :	0,70
Bodenart nach DIN 4022:	S, G
k [m/s] (Beyer):	$3.7 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /2.9/43.1/54.0
Cu/Cc:	35.6/0.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0045

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 110

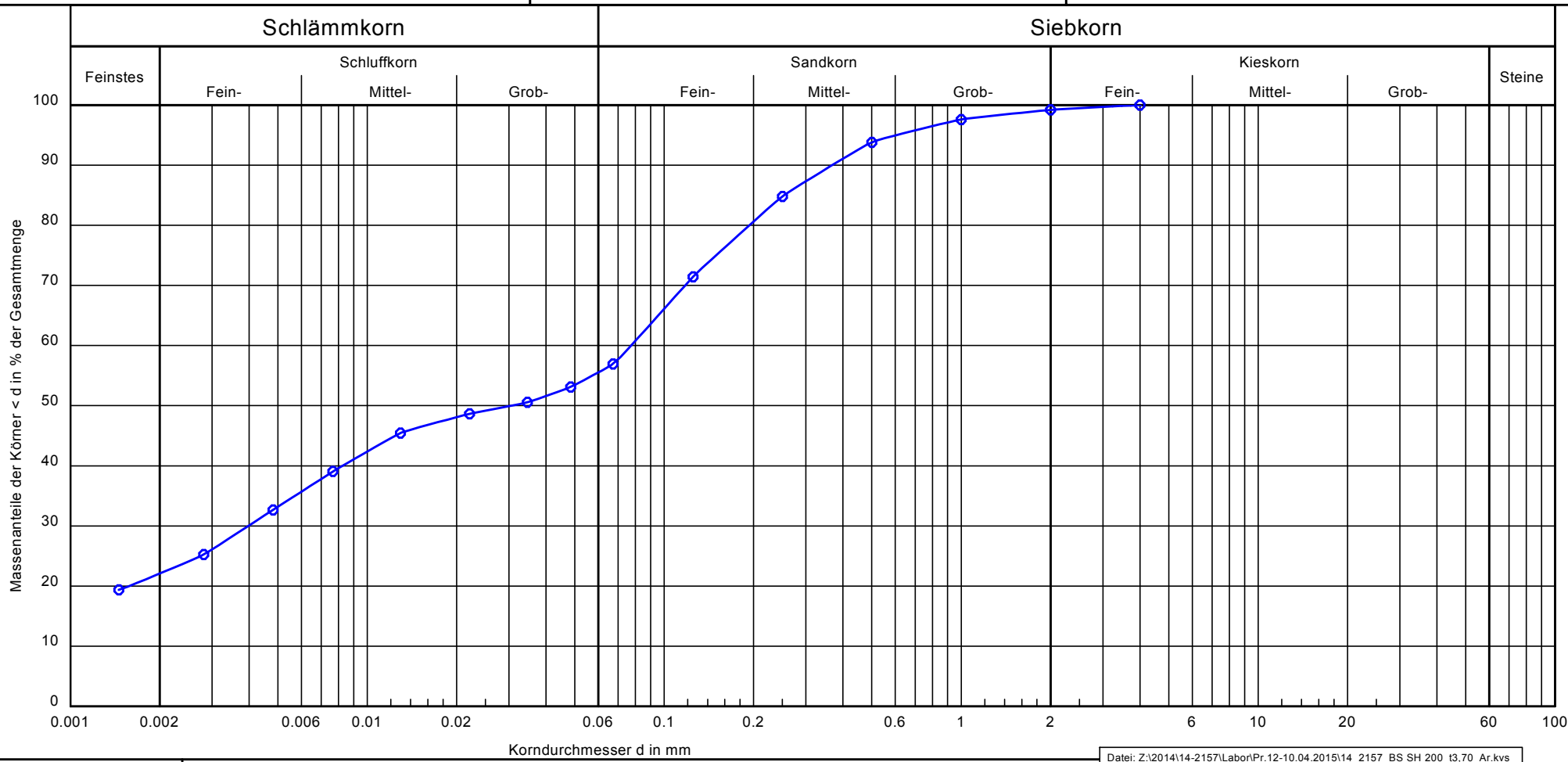
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 12
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 30.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.12-10.04.2015\14_2157_BS SH 200_t3,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 200
Entnahmetiefe [m] :	3,70
Bodenart nach DIN 4022:	U, $\bar{s}$, t
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	22.1/33.5/43.7/0.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2340

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 111

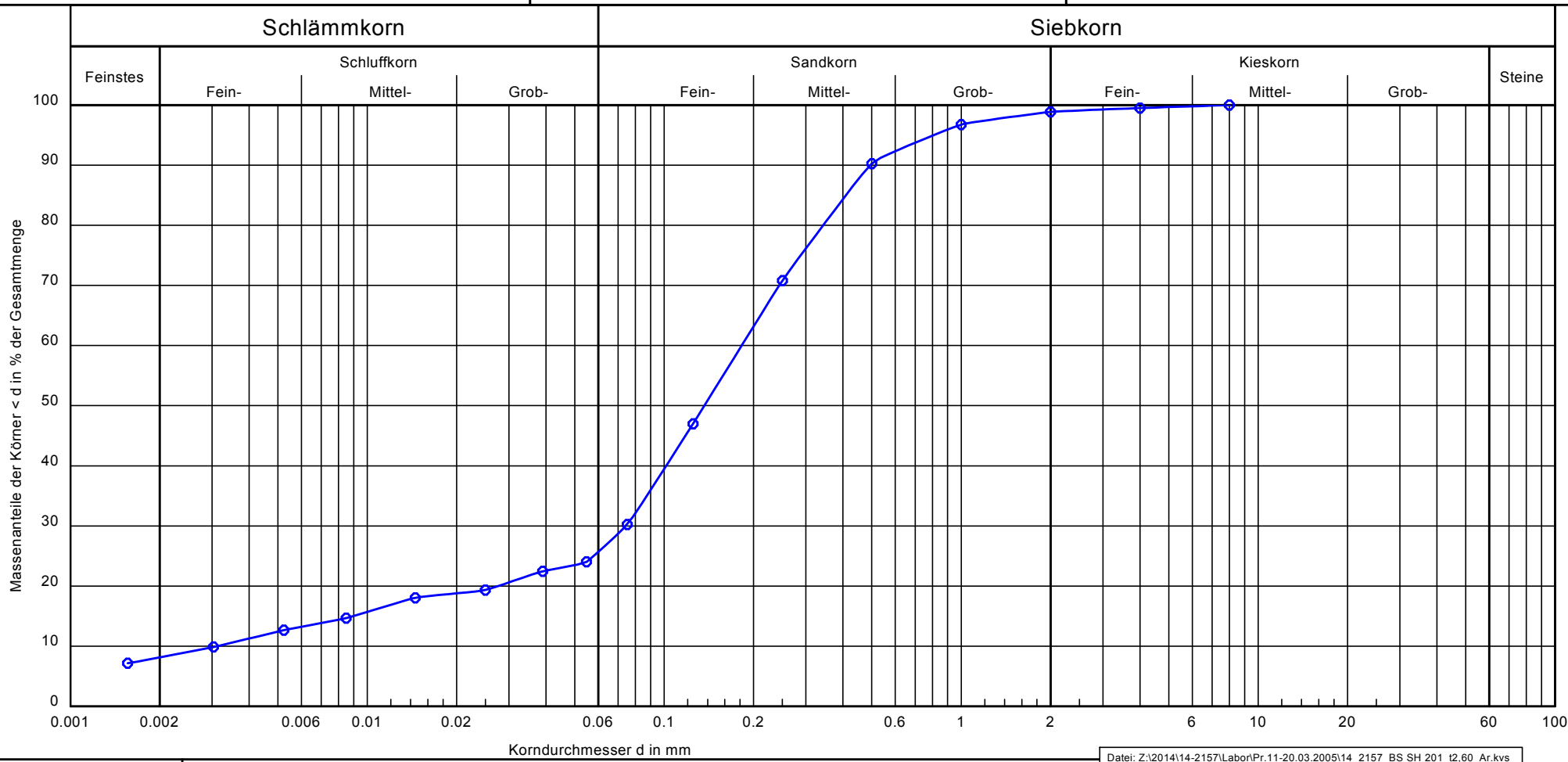
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 21.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 201_t2,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 201
Entnahmetiefe [m] :	2,00 - 2,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$9.3 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.1/17.5/73.2/1.1
Cu/Cc:	58.3/9.6
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 83

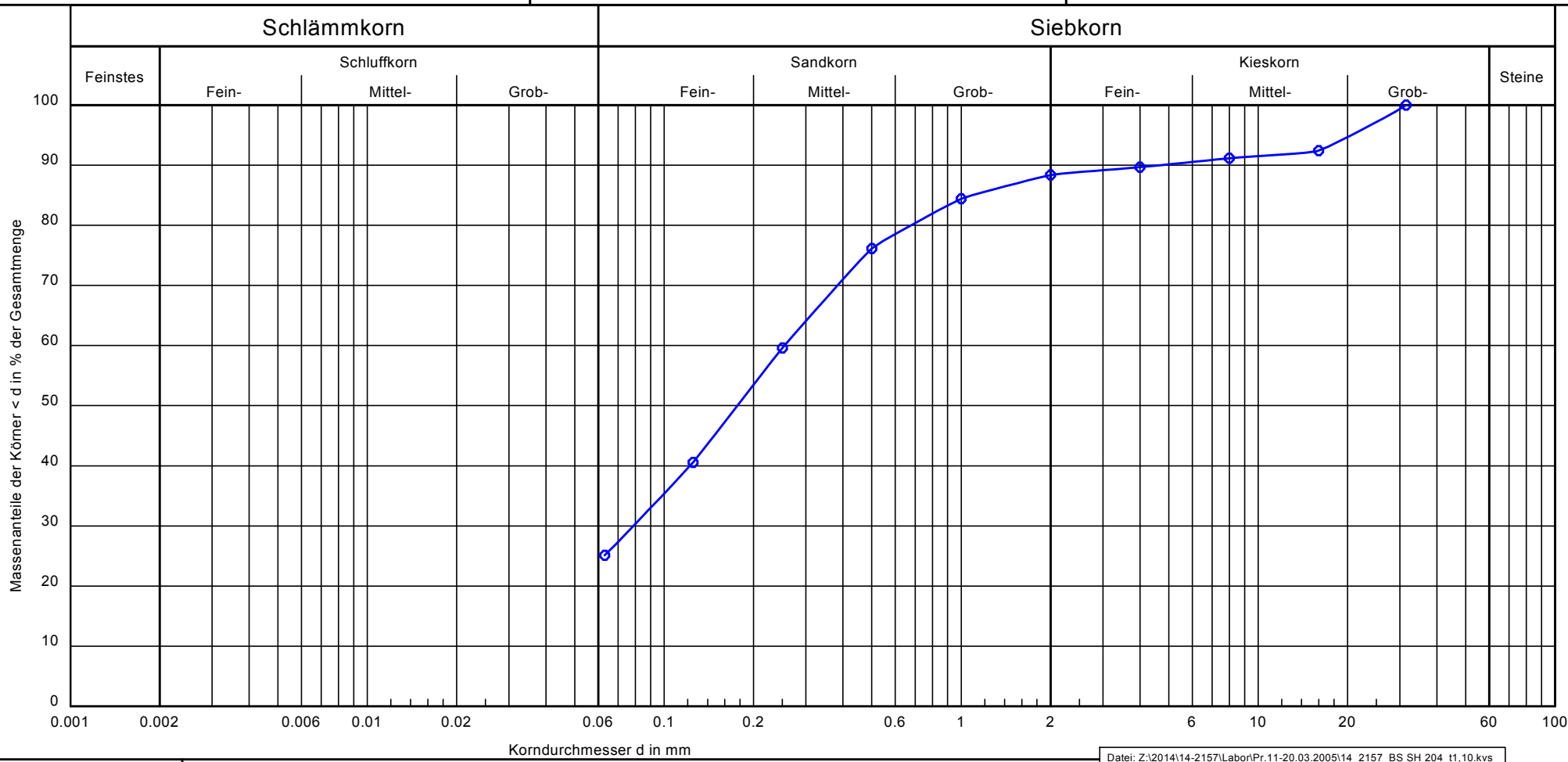
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 204_t1,10.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 204
Entnahmetiefe [m] :	0,50 - 1,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, gg'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /25.1/63.3/11.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0361

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 84

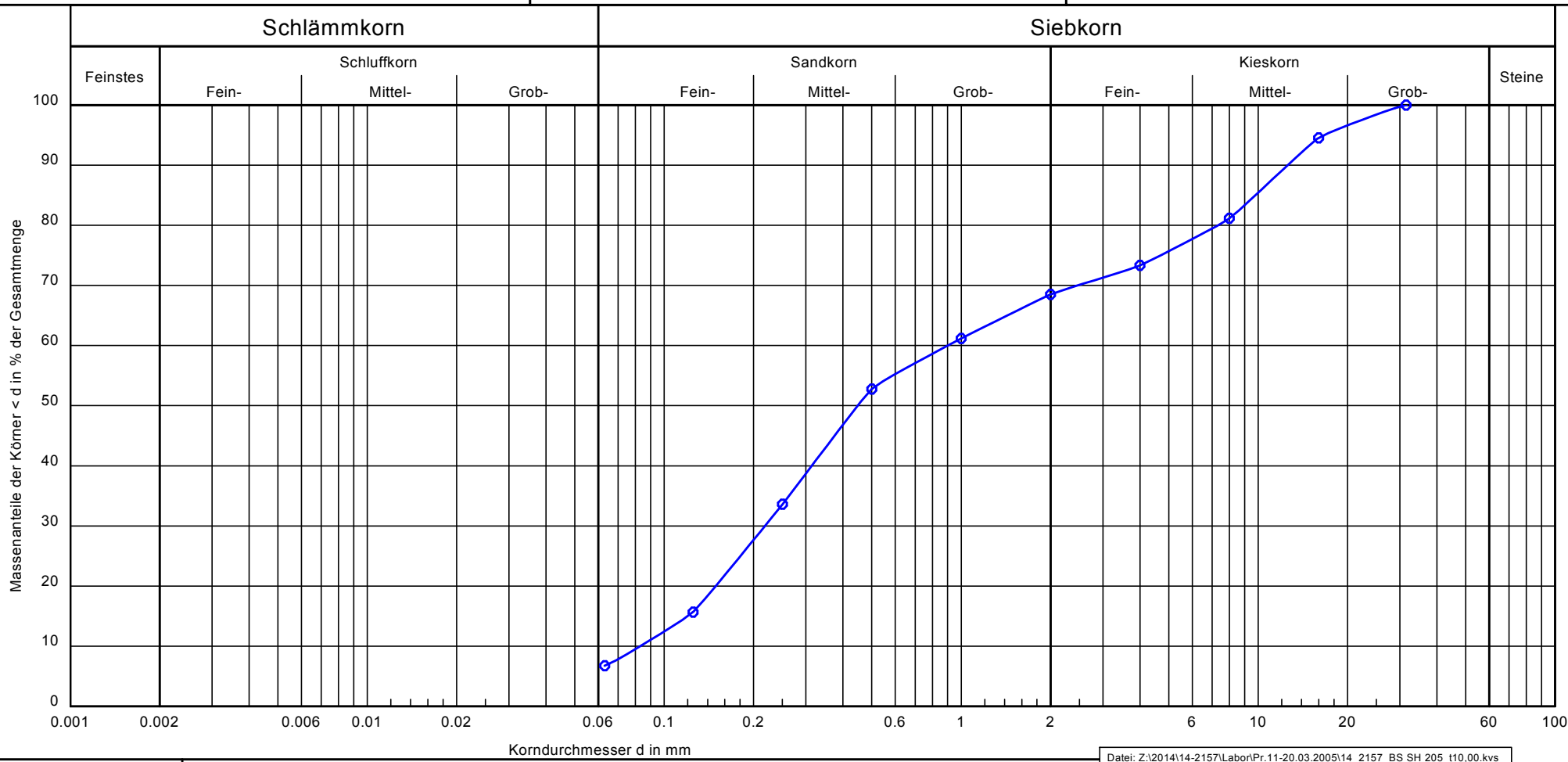
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 205_t10,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 205
Entnahmetiefe [m] :	8,10 - 10,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, mg, u', fg'
k [m/s] (Beyer):	$4.8 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /6.7/61.8/31.5
Cu/Cc:	10.9/0.6
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0163

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 85

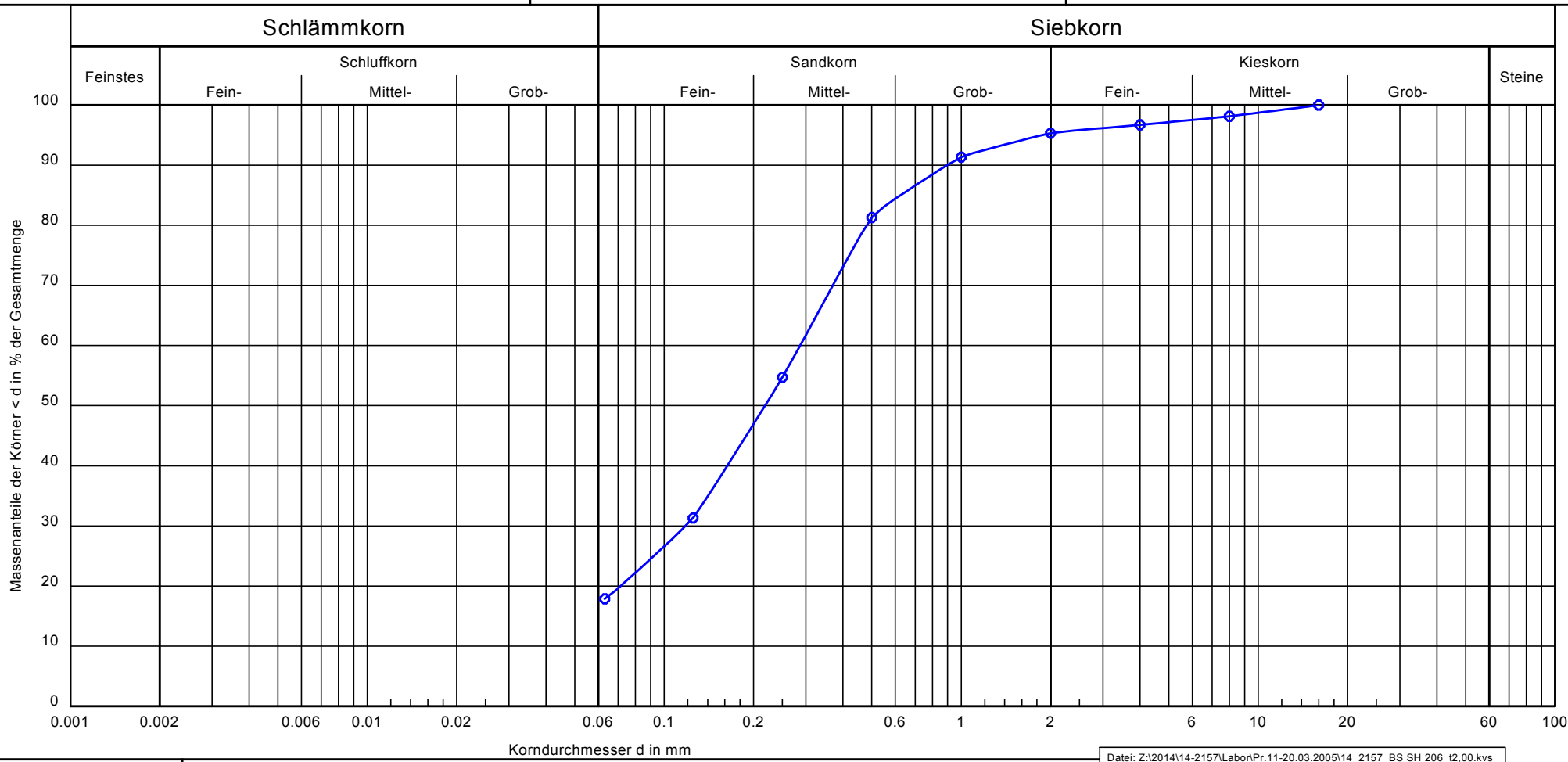
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 206_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 206
Entnahmetiefe [m] :	0,80 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	$8.3 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /17.9/77.5/4.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 86

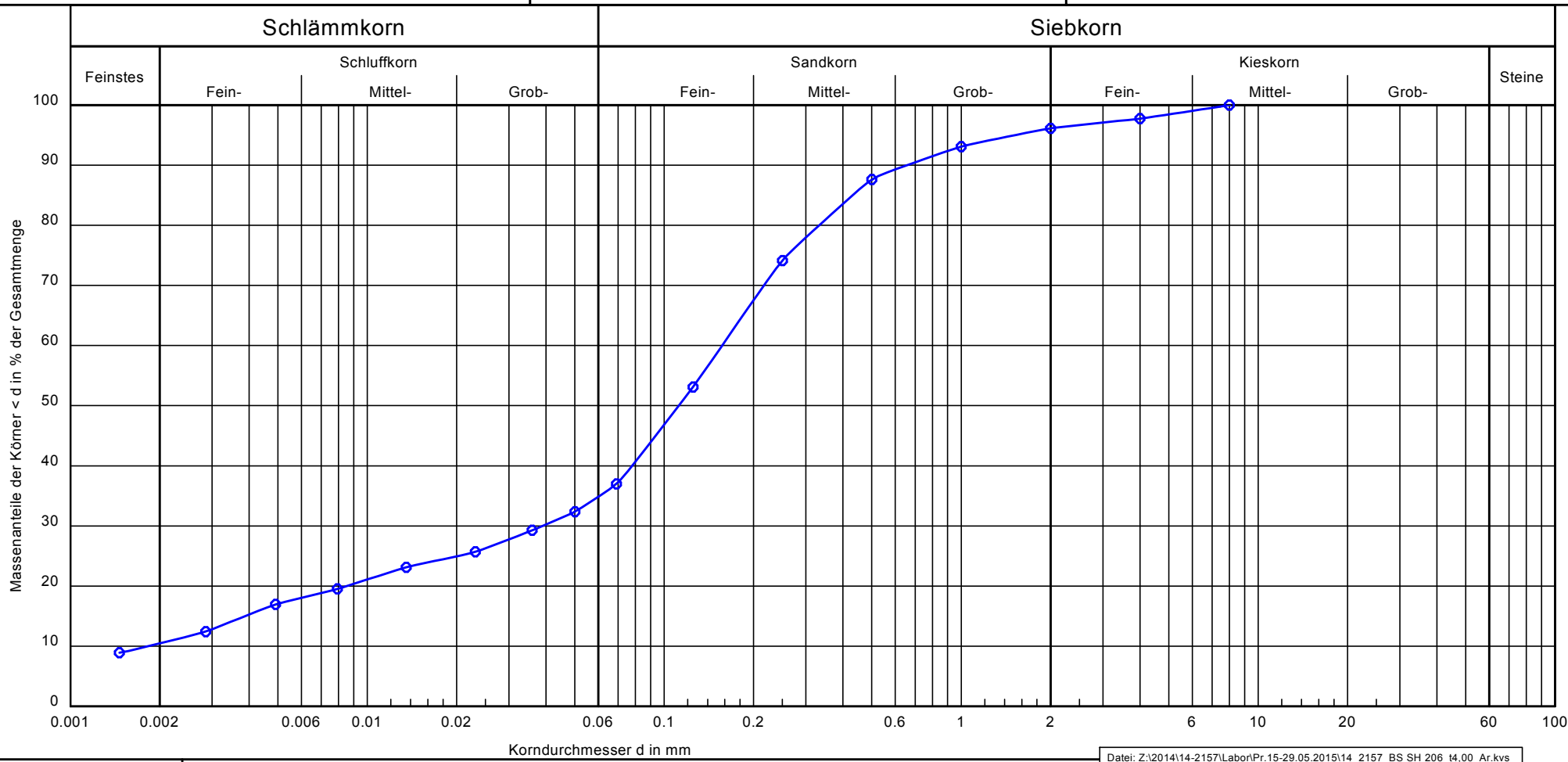
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 206_t4,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 206
Entnahmetiefe [m] :	3,00 - 4,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$6.3 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	10.5/24.4/61.3/3.9
Cu/Cc:	85.6/5.3
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 107

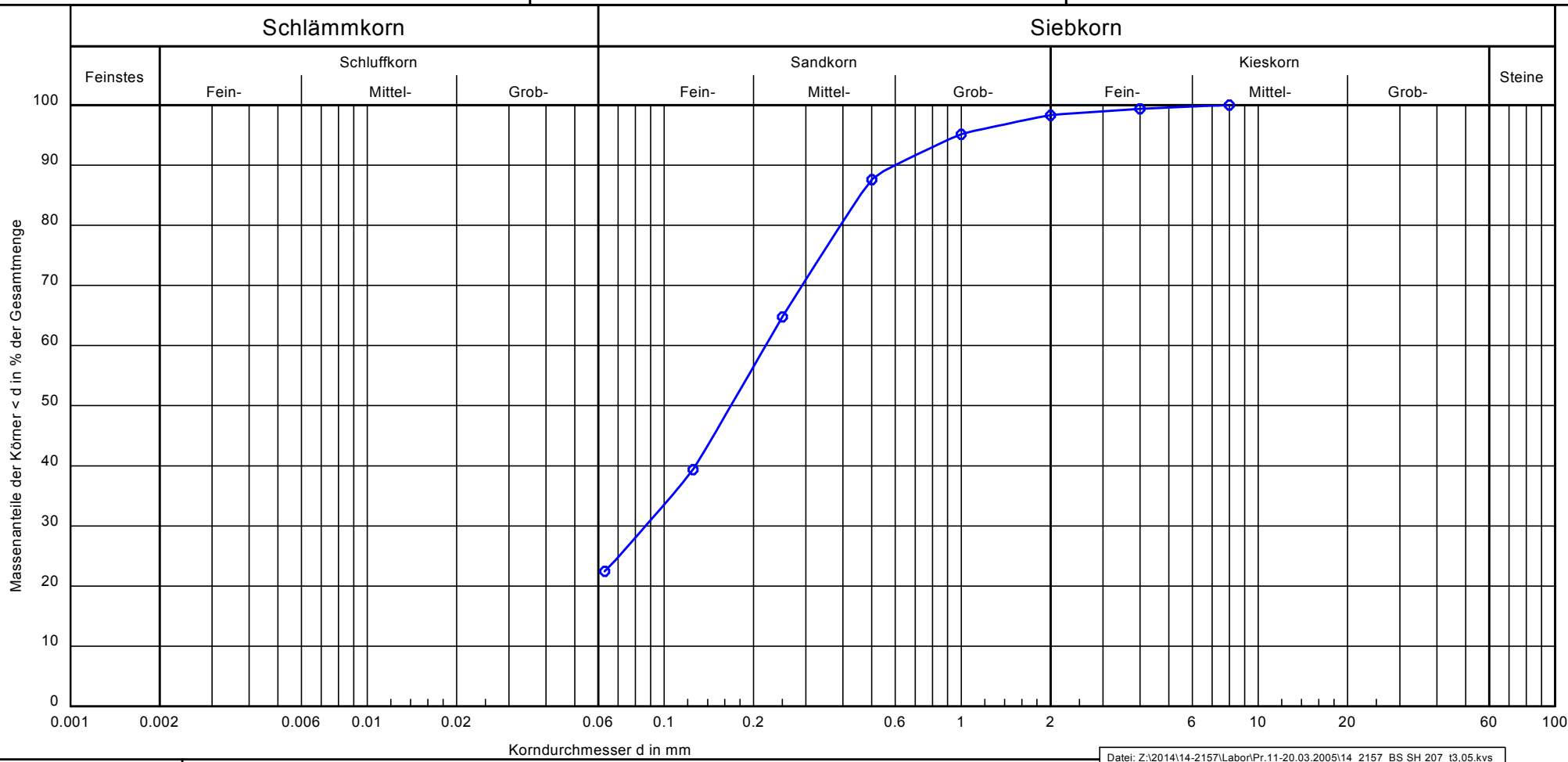
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 207_t3,05.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 207
Entnahmetiefe [m] :	1,70 - 3,05
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /22.5/75.8/1.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 87

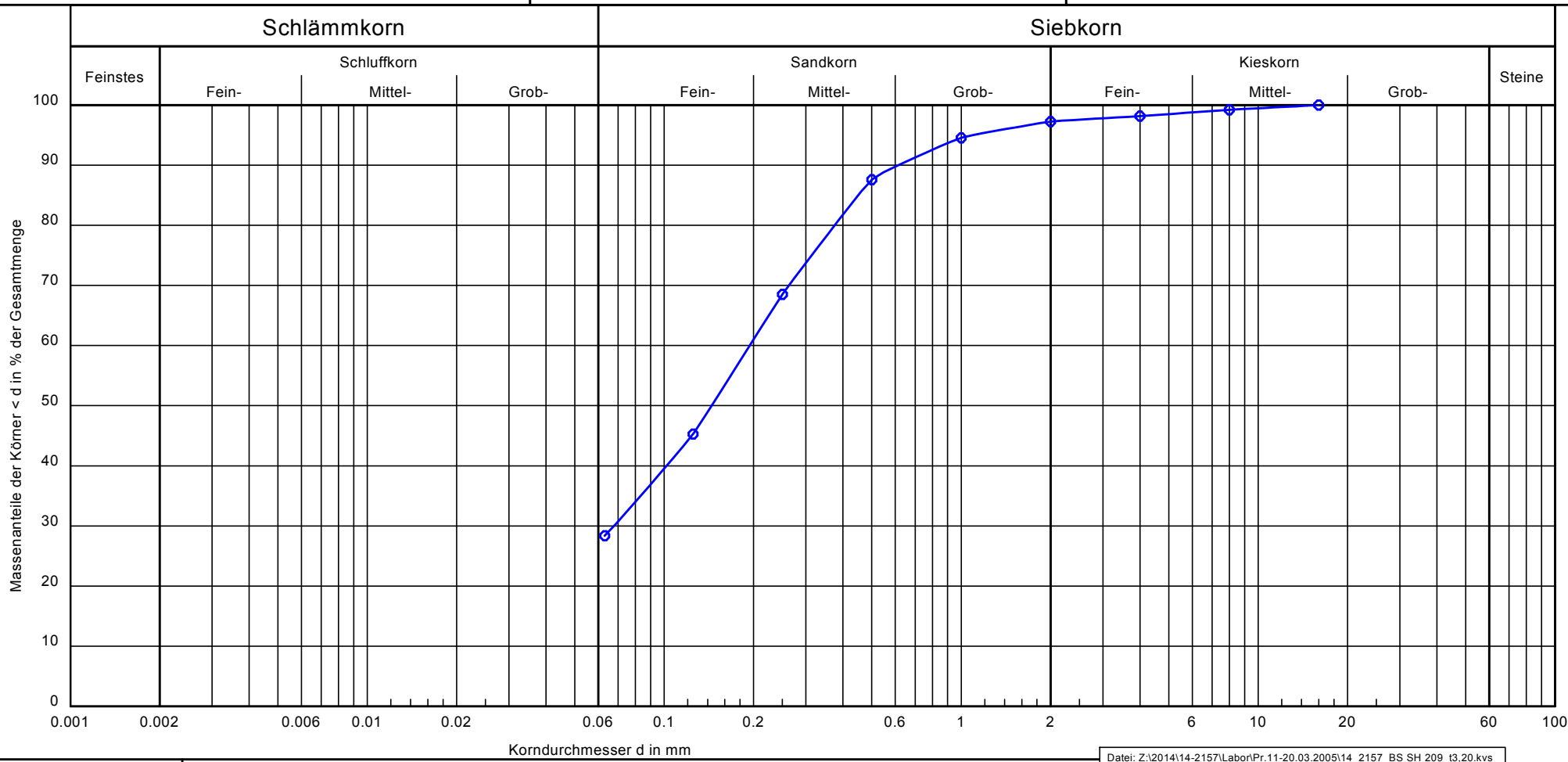
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 209_t3,20.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 209
Entnahmetiefe [m] :	2,60 - 3,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /28.3/68.9/2.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 88

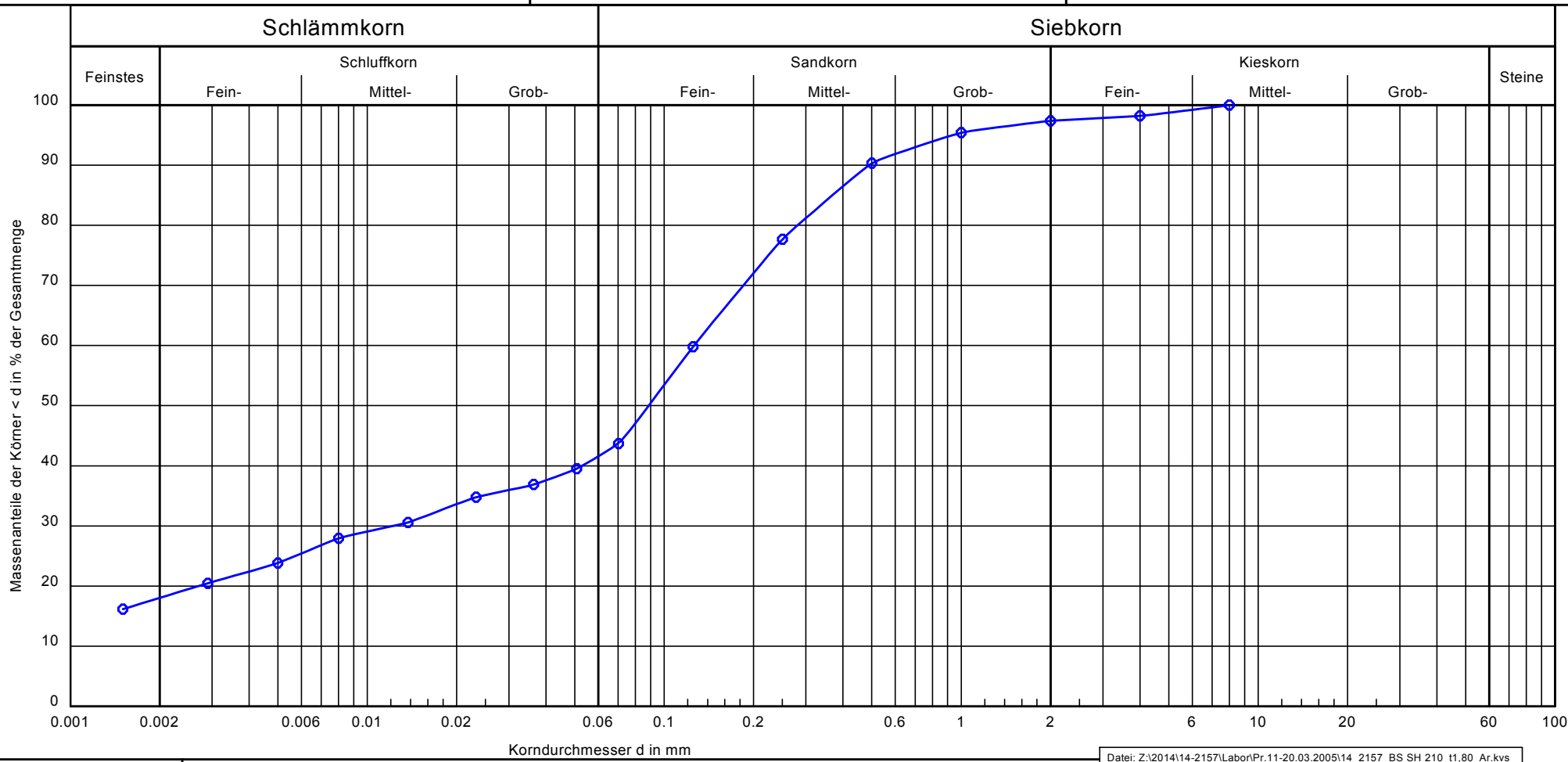
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 21.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 210_t1,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 210
Entnahmetiefe [m] :	1,00 - 1,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, t, u
k [m/s] (Mallet):	$4.5 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	18.0/23.5/55.8/2.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 89

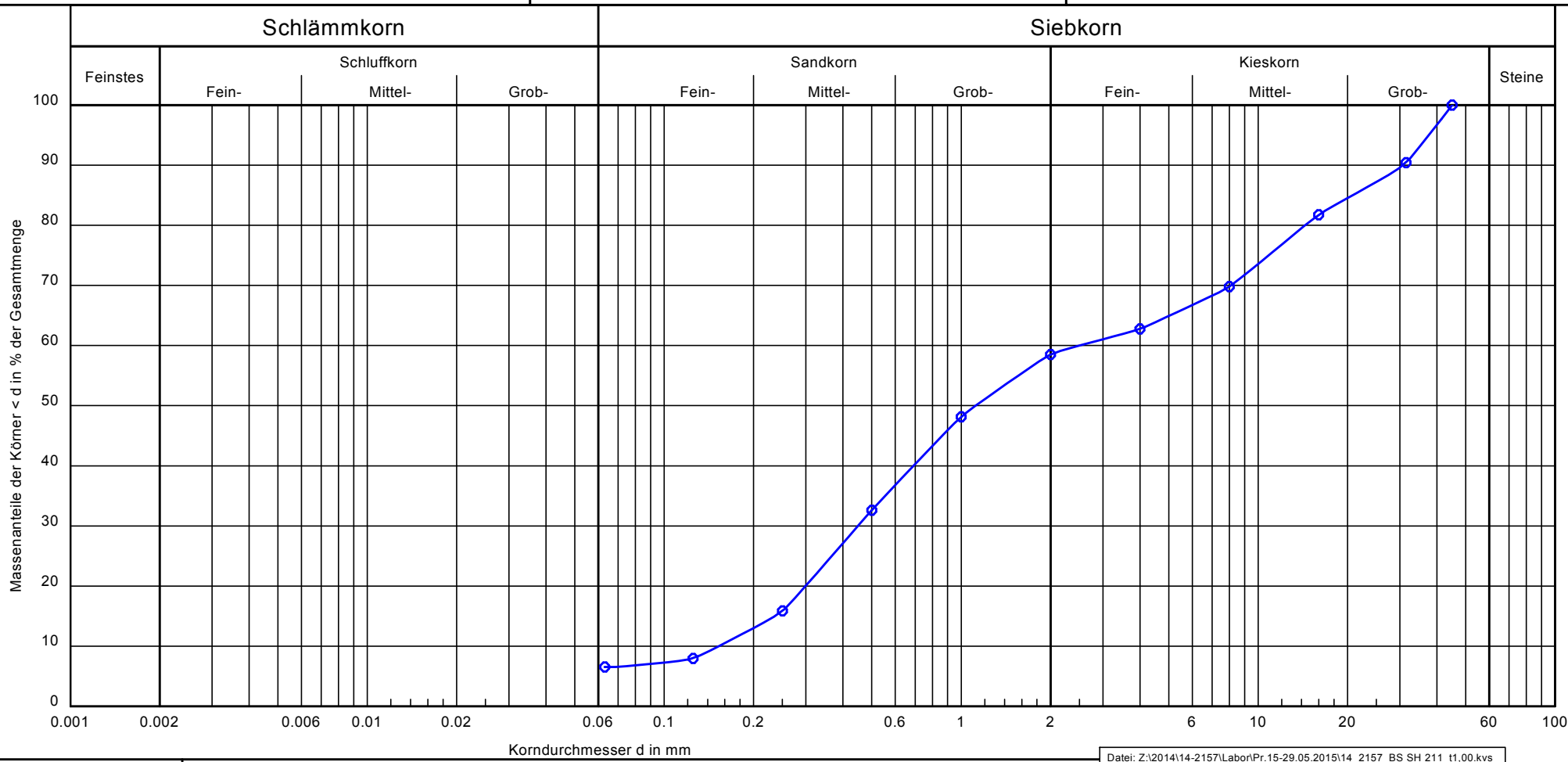
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 211_t1,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 211
Entnahmetiefe [m] :	0,10 - 1,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, G, u'
k [m/s] (Beyer):	$1.6 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /6.5/52.0/41.5
Cu/Cc:	16.3/0.5
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0154

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 108

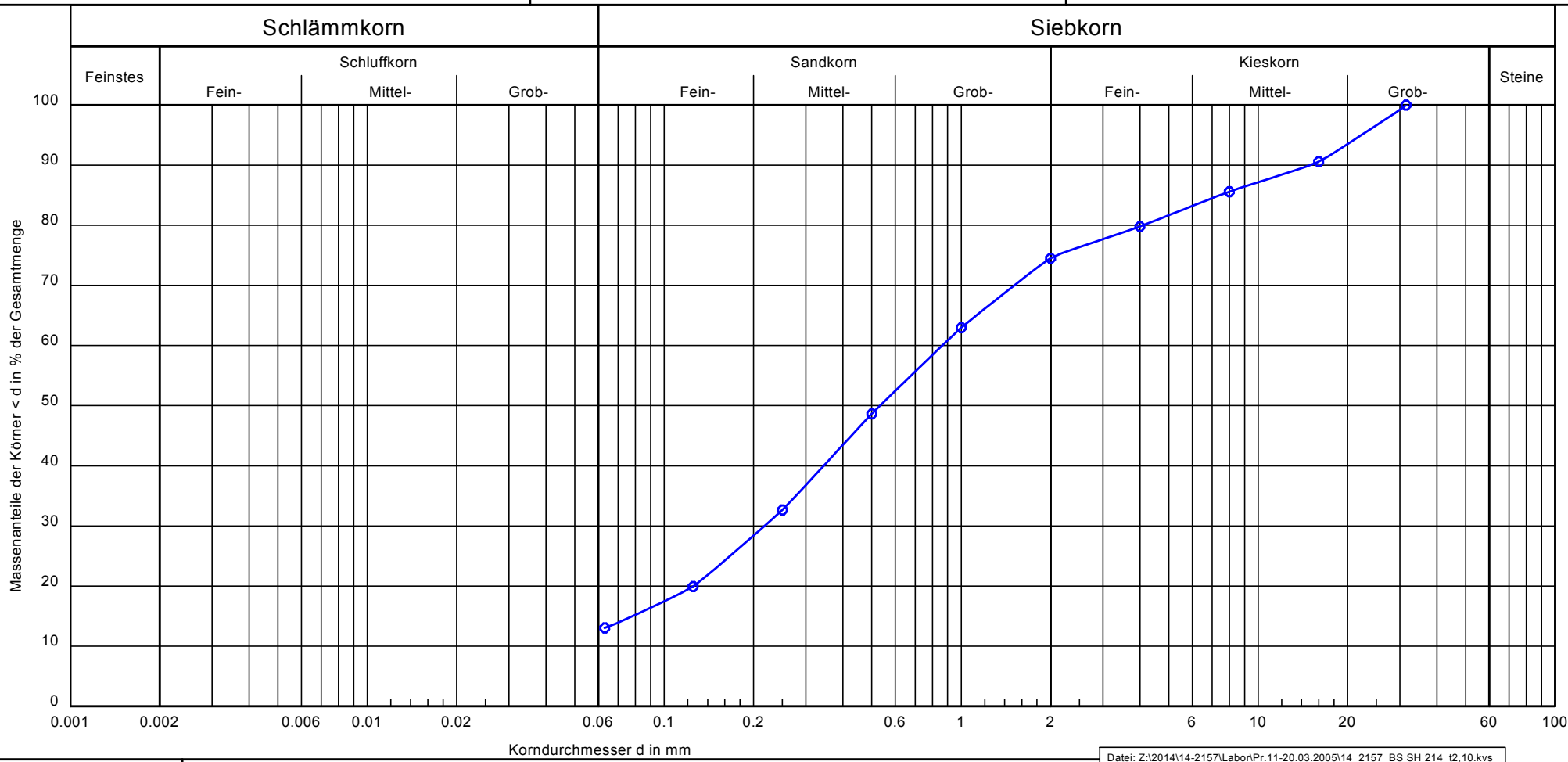
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 214_t2,10.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 214
Entnahmetiefe [m] :	0,00 - 2,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg', mg', gg'
k [m/s] (Mallet):	$3.1 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /13.0/61.5/25.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0163

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 90

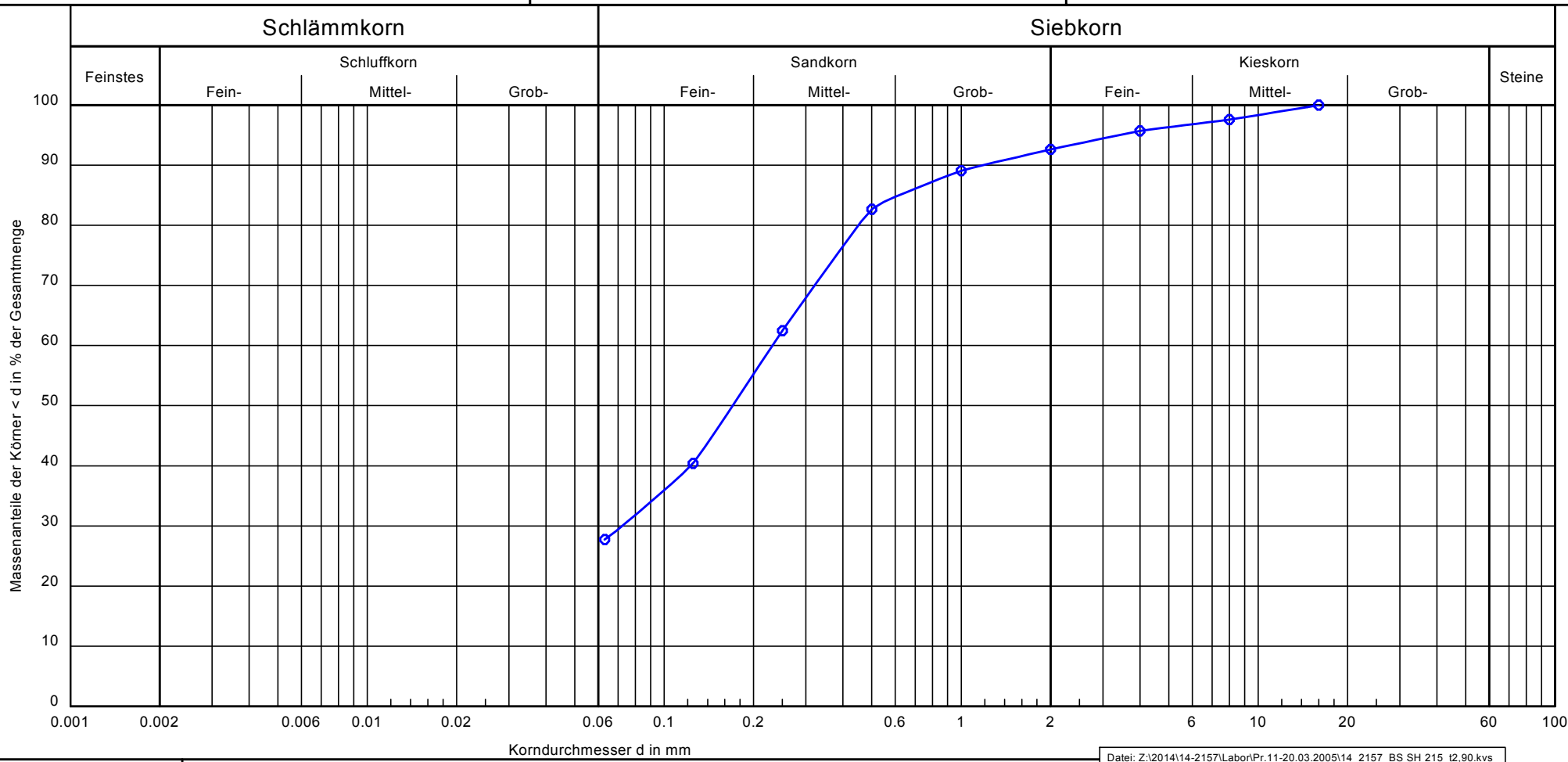
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 215_t2,90.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 215
Entnahmetiefe [m] :	2,20 - 2,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /27.8/64.9/7.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0361

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 91

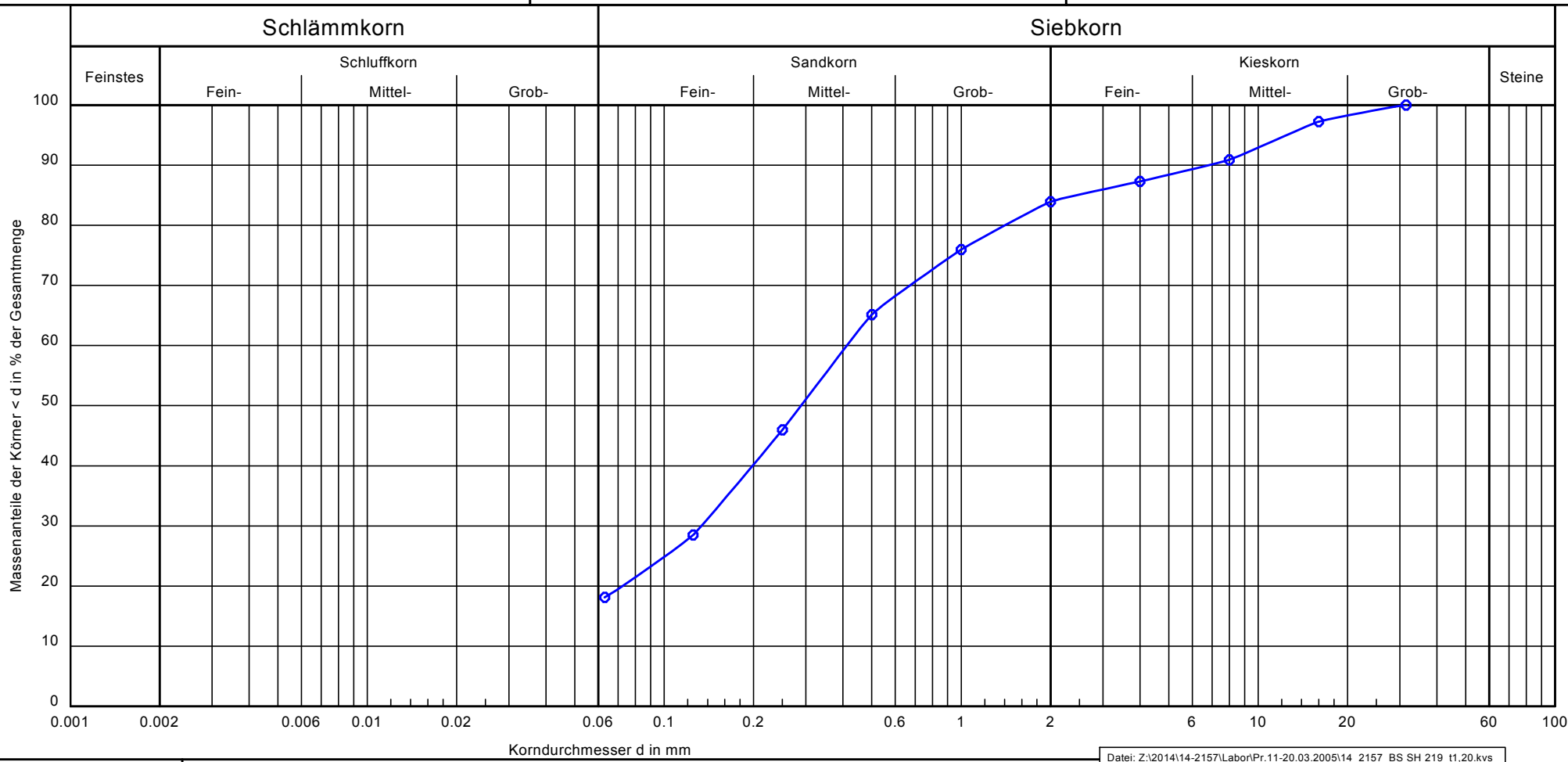
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 219_t1,20.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 219
Entnahmetiefe [m] :	0,00 - 1,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, fg', mg'
k [m/s] (Mallet):	$8.6 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /18.1/65.8/16.1
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0272

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 92

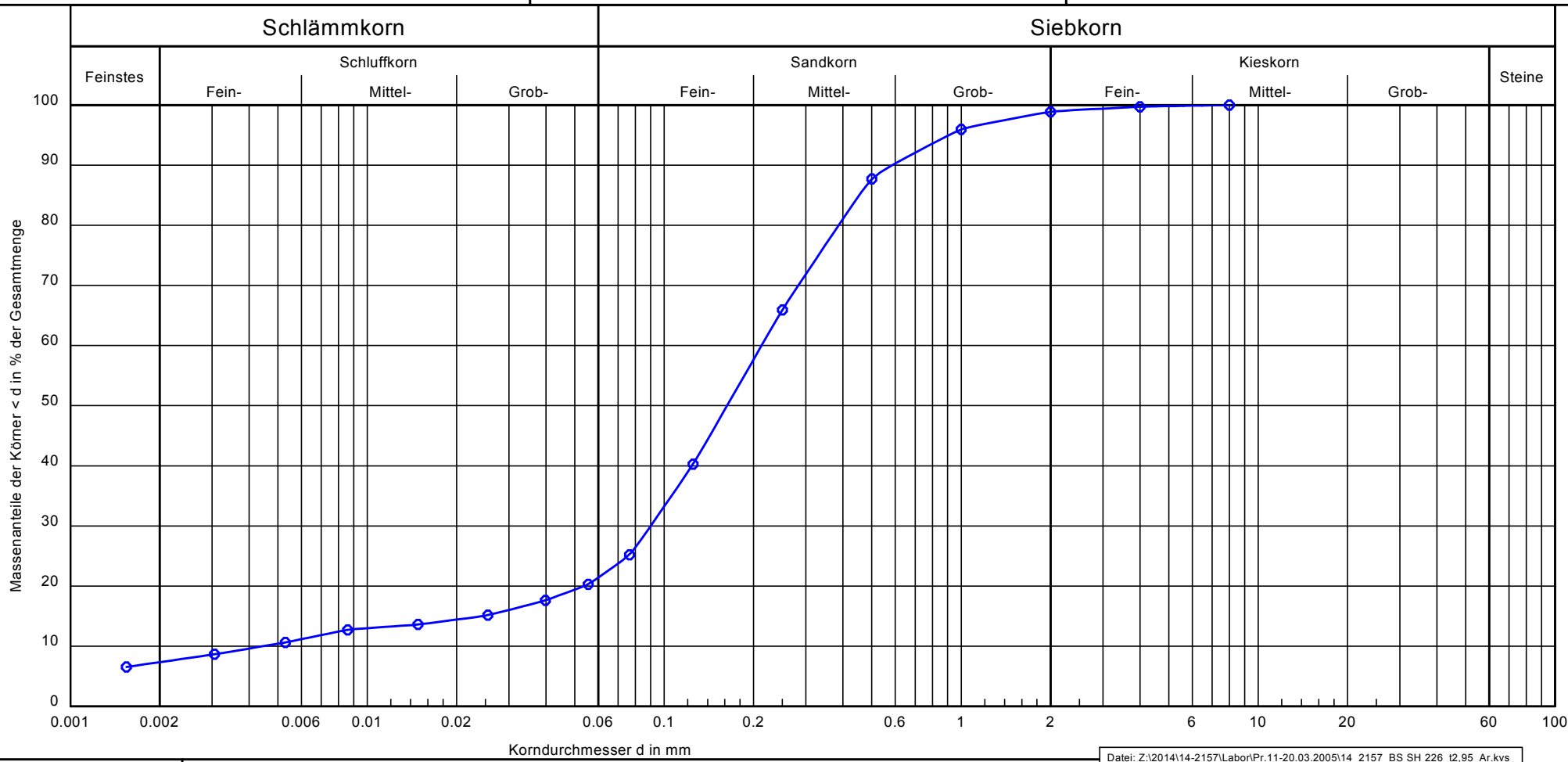
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 226_t2,95_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 226
Entnahmetiefe [m] :	2,30 - 2,95
Bodenart nach DIN 4022:	S, t', u'
k [m/s] (Mallet):	$4.3 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	7.3/14.1/77.5/1.1
Cu/Cc:	47.6/8.5
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1180

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 93

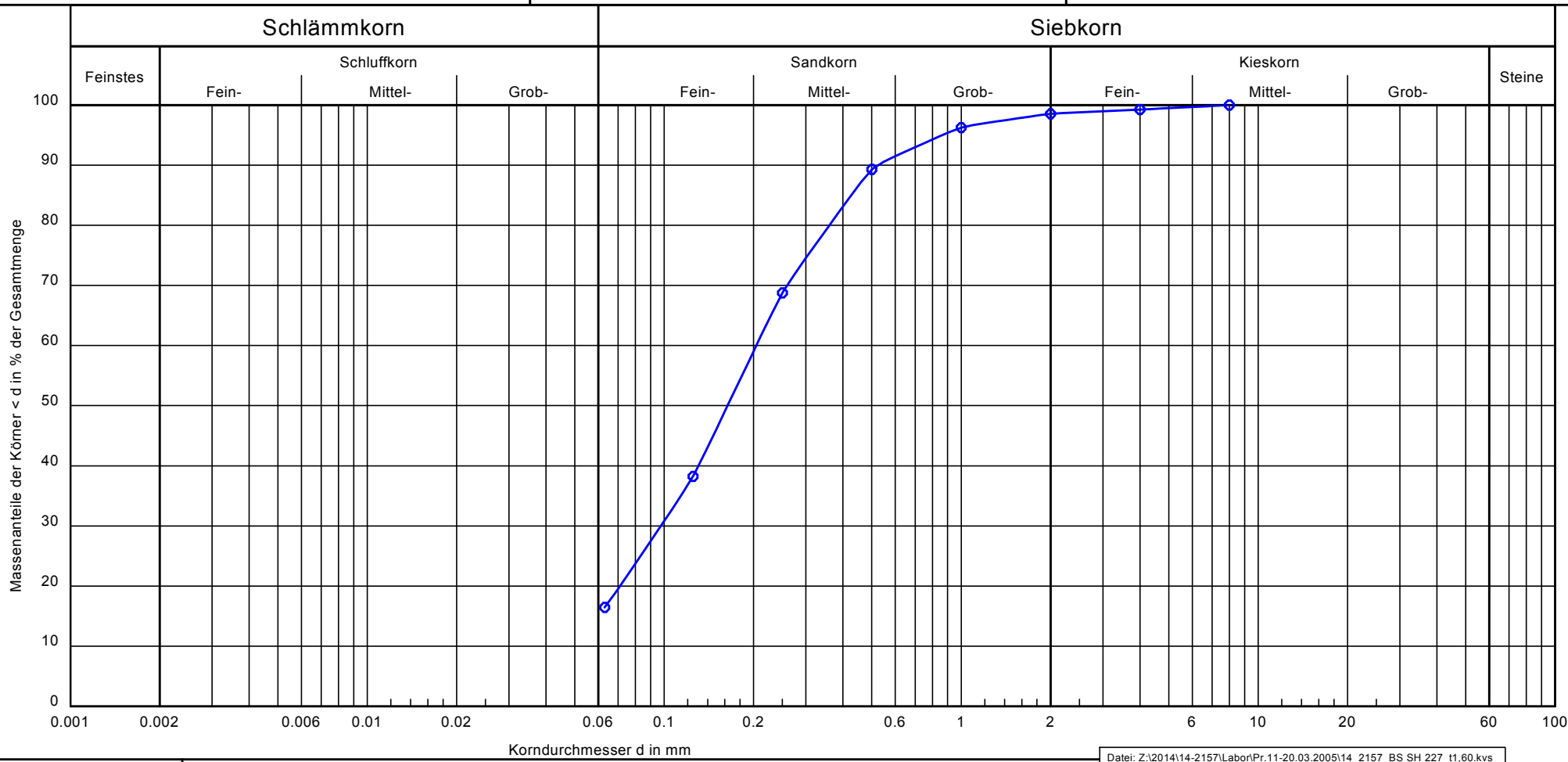
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 227_t1,60.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 227
Entnahmetiefe [m] :	0,90 - 1,60
Bodenart nach DIN 4022:	fS, $\overline{ms}$, u, gs'
k [m/s] (Mallet):	$8.2 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /16.5/82.1/1.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 94

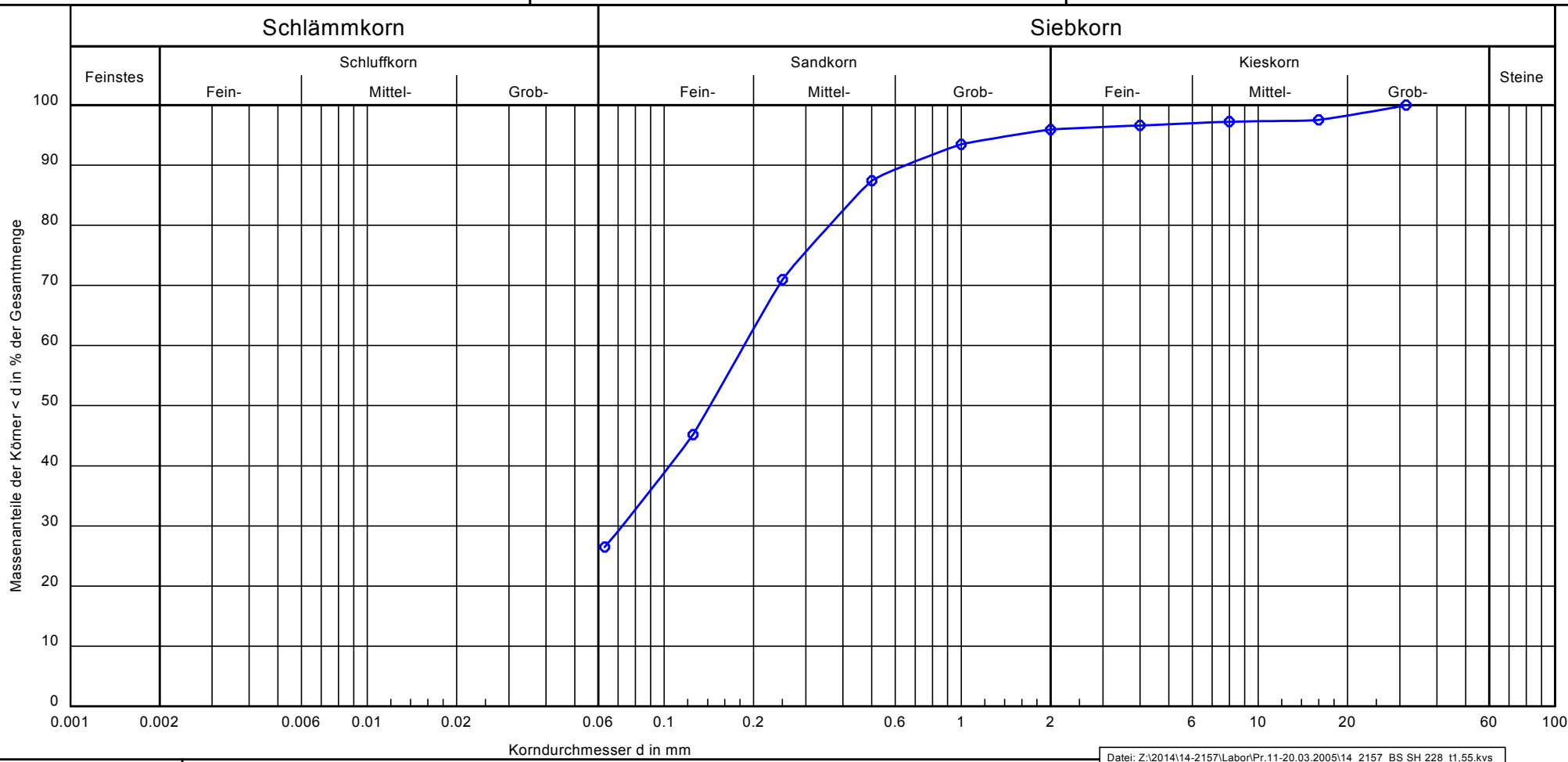
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 228_t1,55.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 228
Entnahmetiefe [m] :	0,45 - 1,55
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /26.5/69.4/4.1
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 95

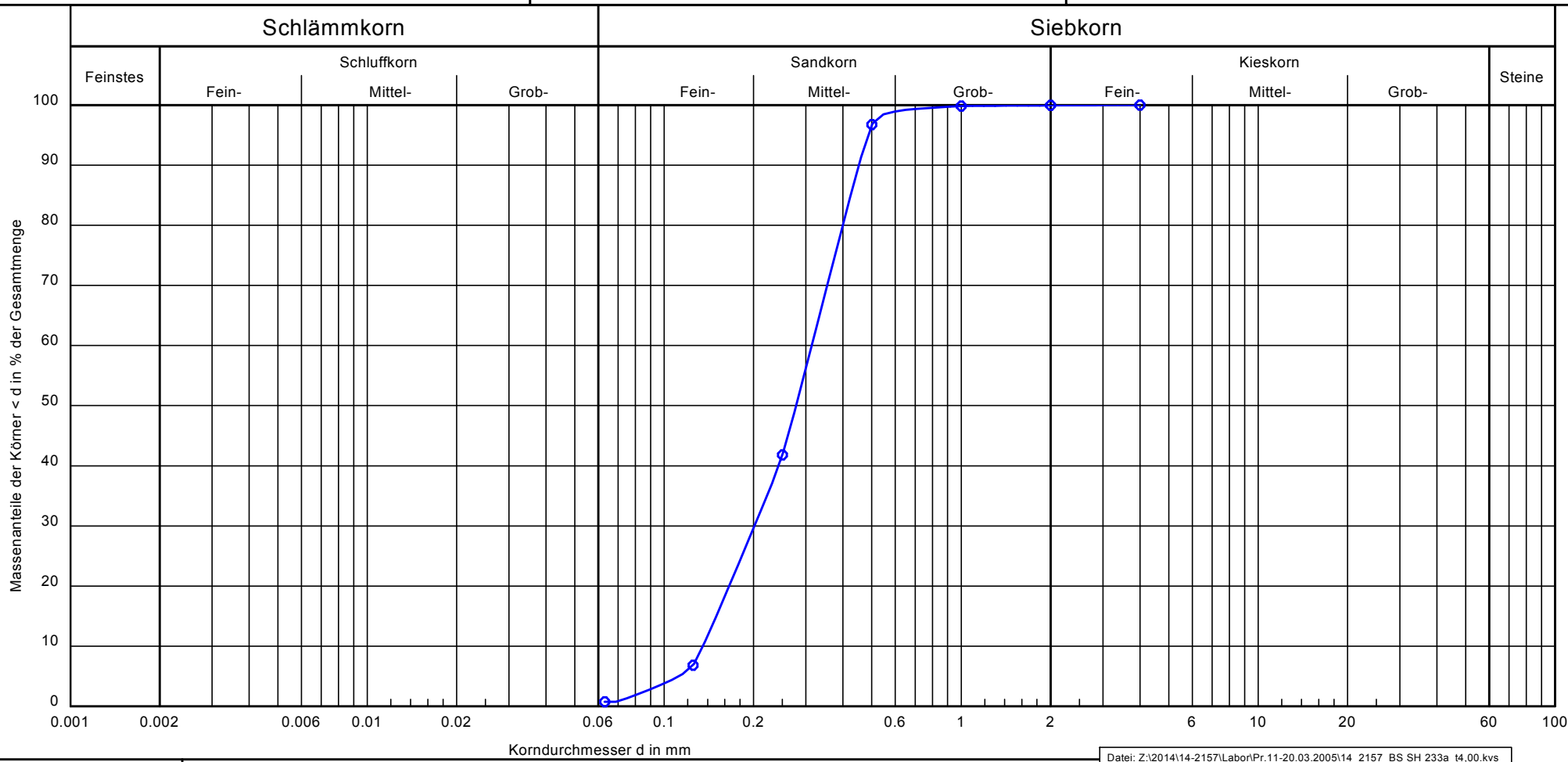
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 233a_t4,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 233a
Entnahmetiefe [m] :	3,00 - 4,00
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs
k [m/s] (Beyer):	$1.8 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /0.8/99.2/0.1
Cu/Cc:	2.3/1.0
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	00100

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 96

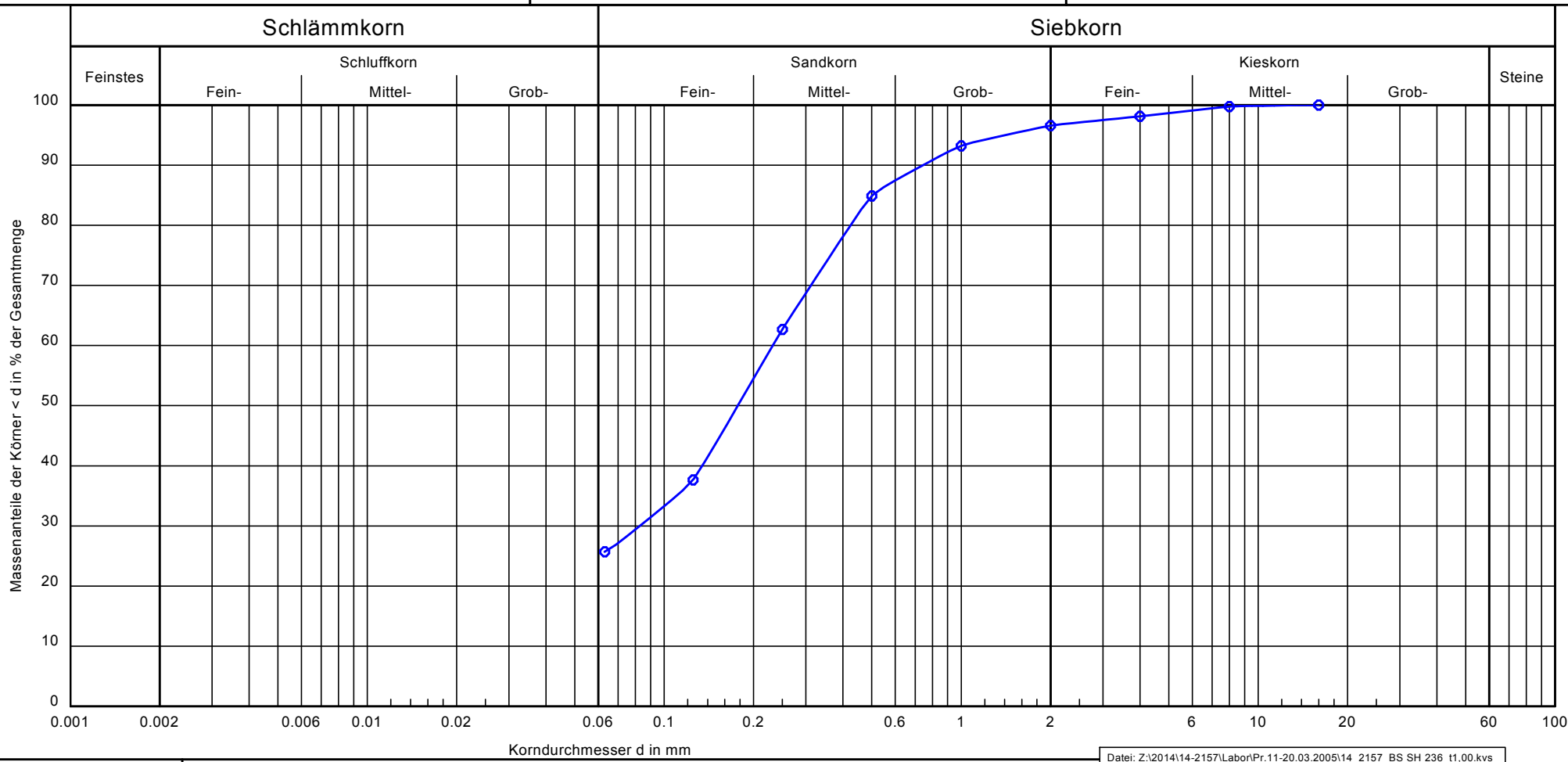
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 236_t1,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 236
Entnahmetiefe [m] :	0,40 - 1,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /25.7/70.9/3.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 97

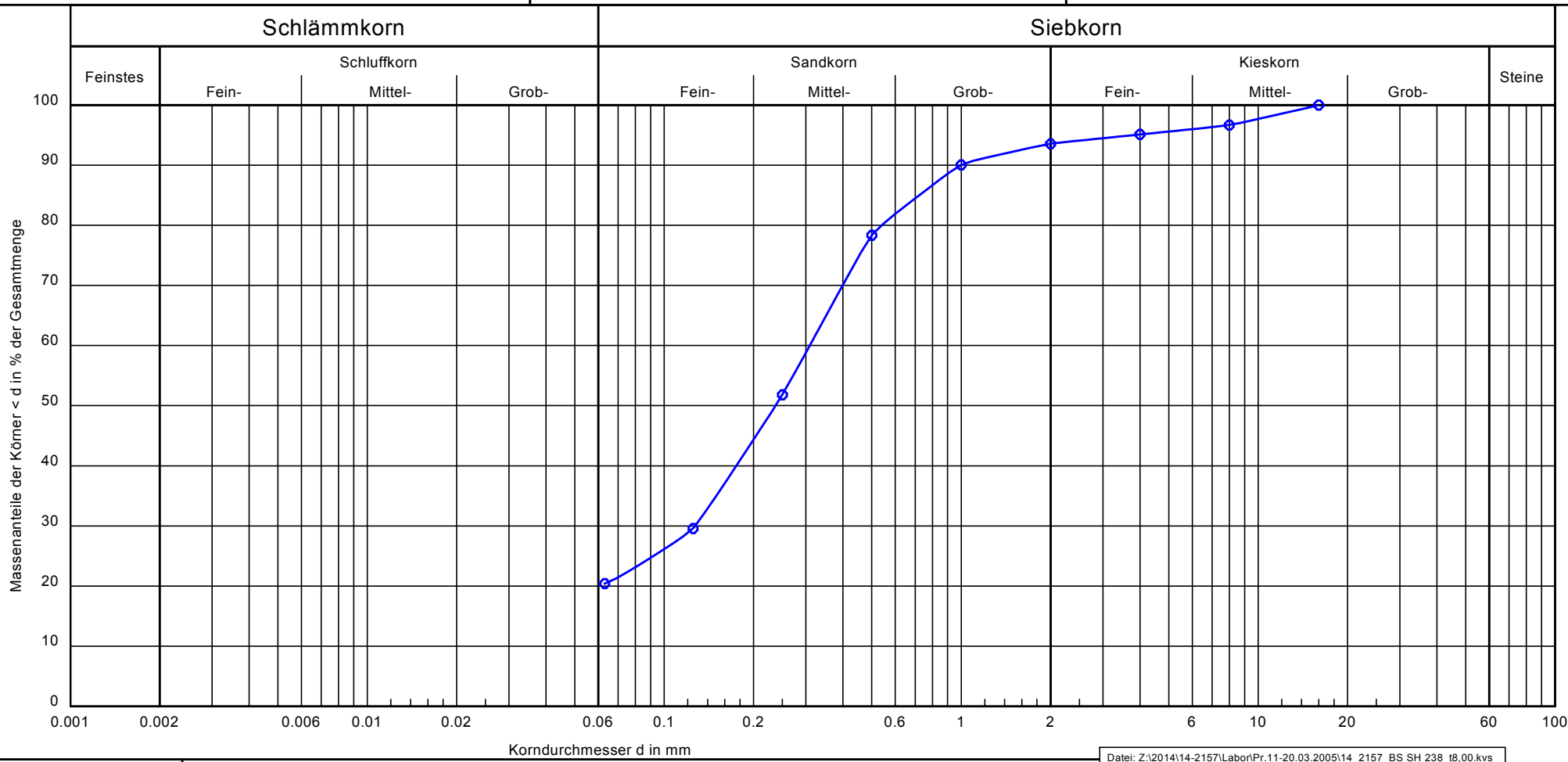
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 238_t8,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 238
Entnahmetiefe [m] :	7,30 - 8,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /20.4/73.2/6.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 98

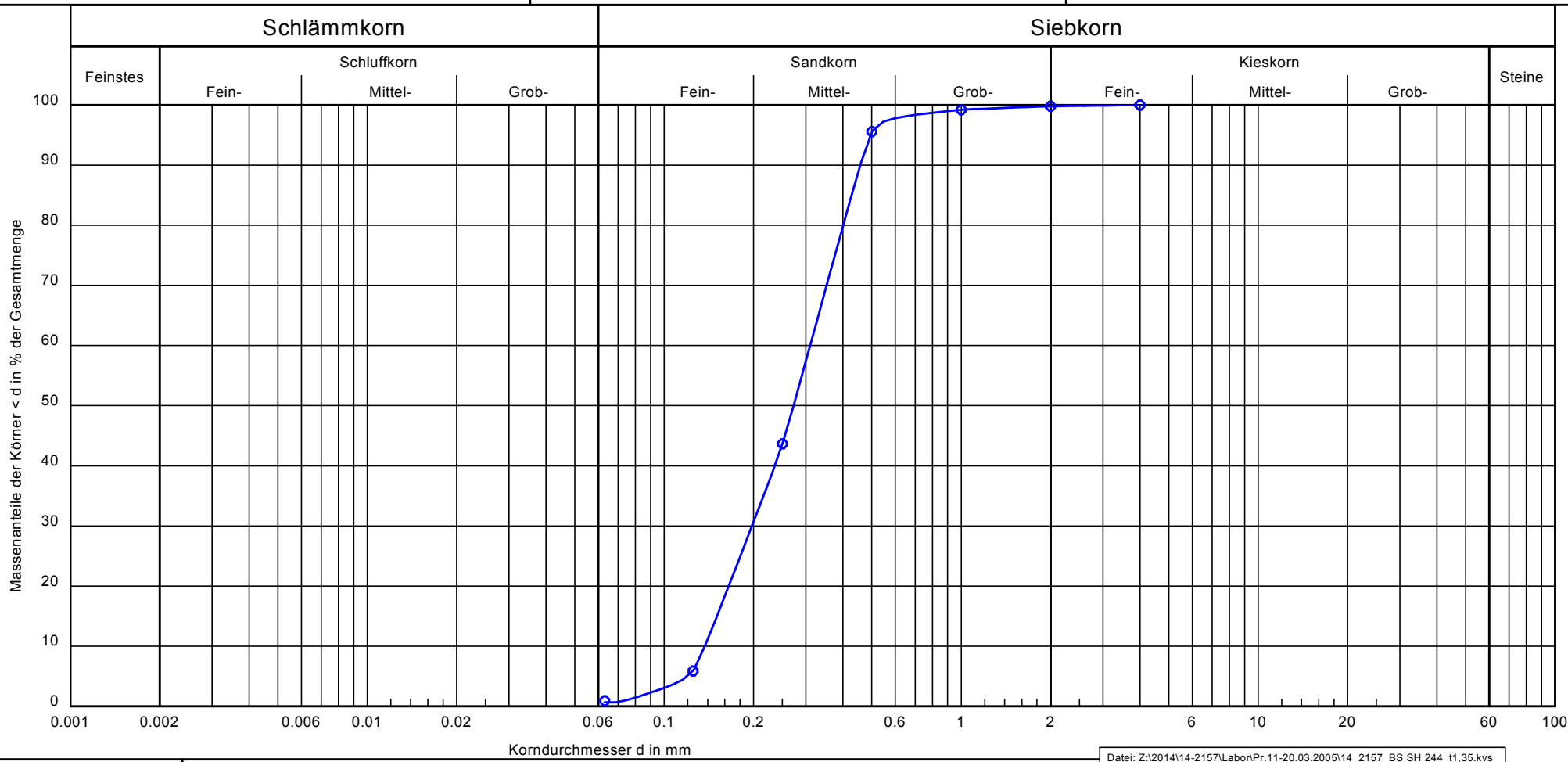
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 244_t1,35.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 244
Entnahmetiefe [m] :	0,35 - 1,35
Bodenart nach DIN 4022:	mS, $f\bar{s}$
k [m/s] (Beyer):	$1.9 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /0.6/99.2/0.2
Cu/Cc:	2.3/0.9
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	00100

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 99

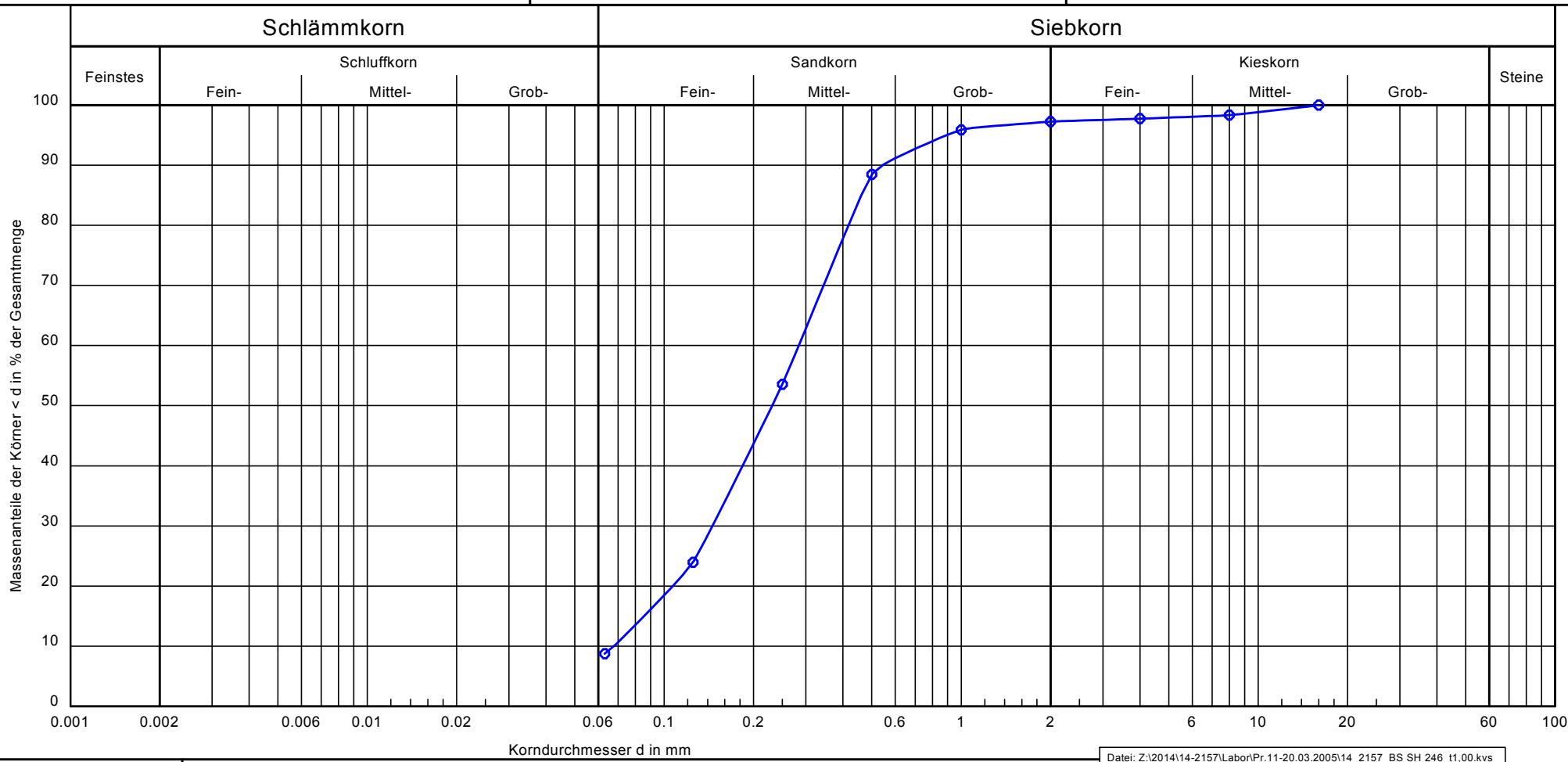
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 246_t1,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 246
Entnahmetiefe [m] :	0,40 - 1,00
Bodenart nach DIN 4022:	mS, $\overline{fs}$, u', gs'
k [m/s] (Beyer):	$4.1 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.7/88.5/2.8
Cu/Cc:	4.2/1.1
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0190

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 100

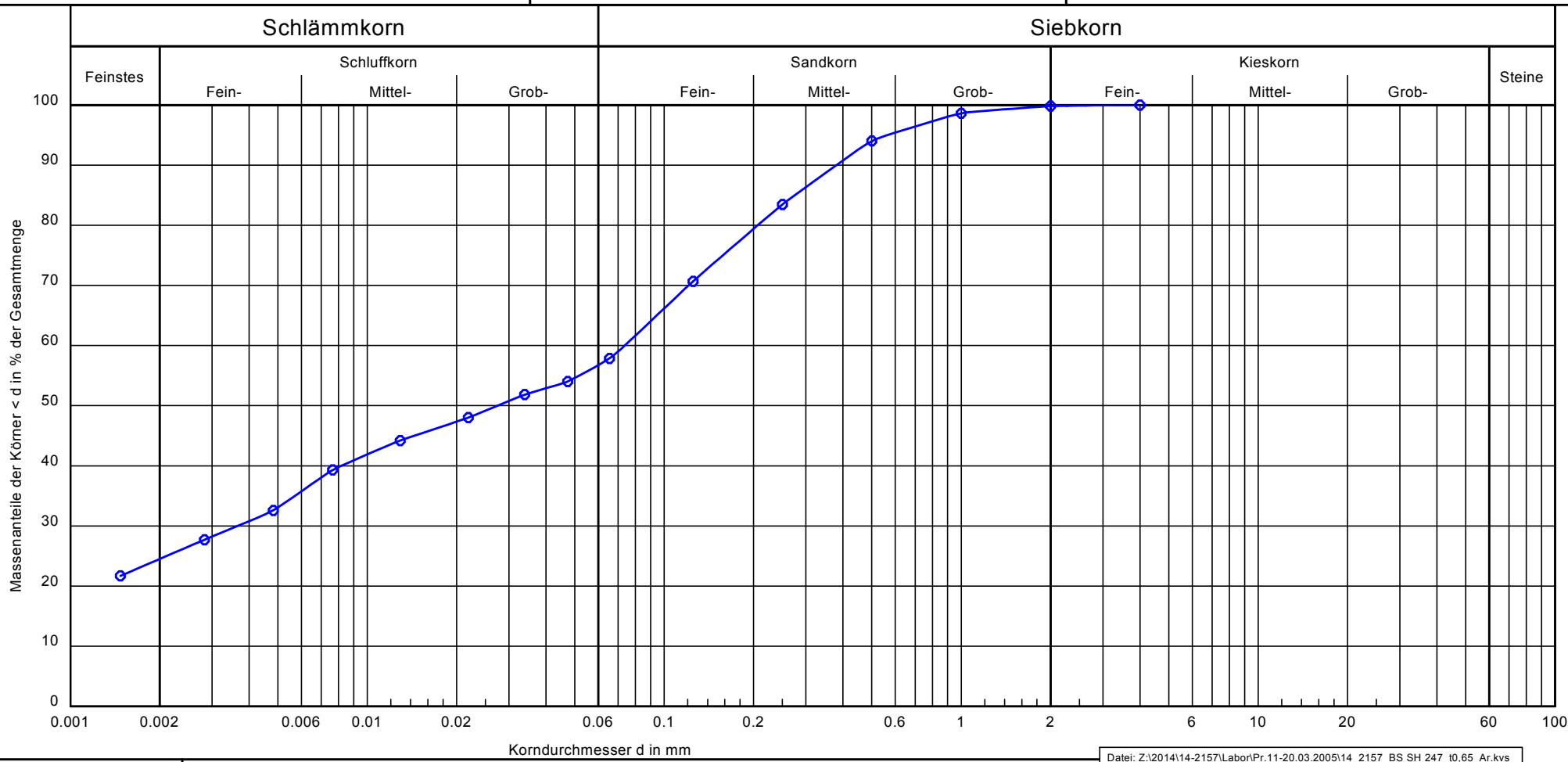
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 247_t0,65_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 247
Entnahmetiefe [m] :	0,25 - 0,65
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	24.5/32.2/43.1/0.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2340

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 101

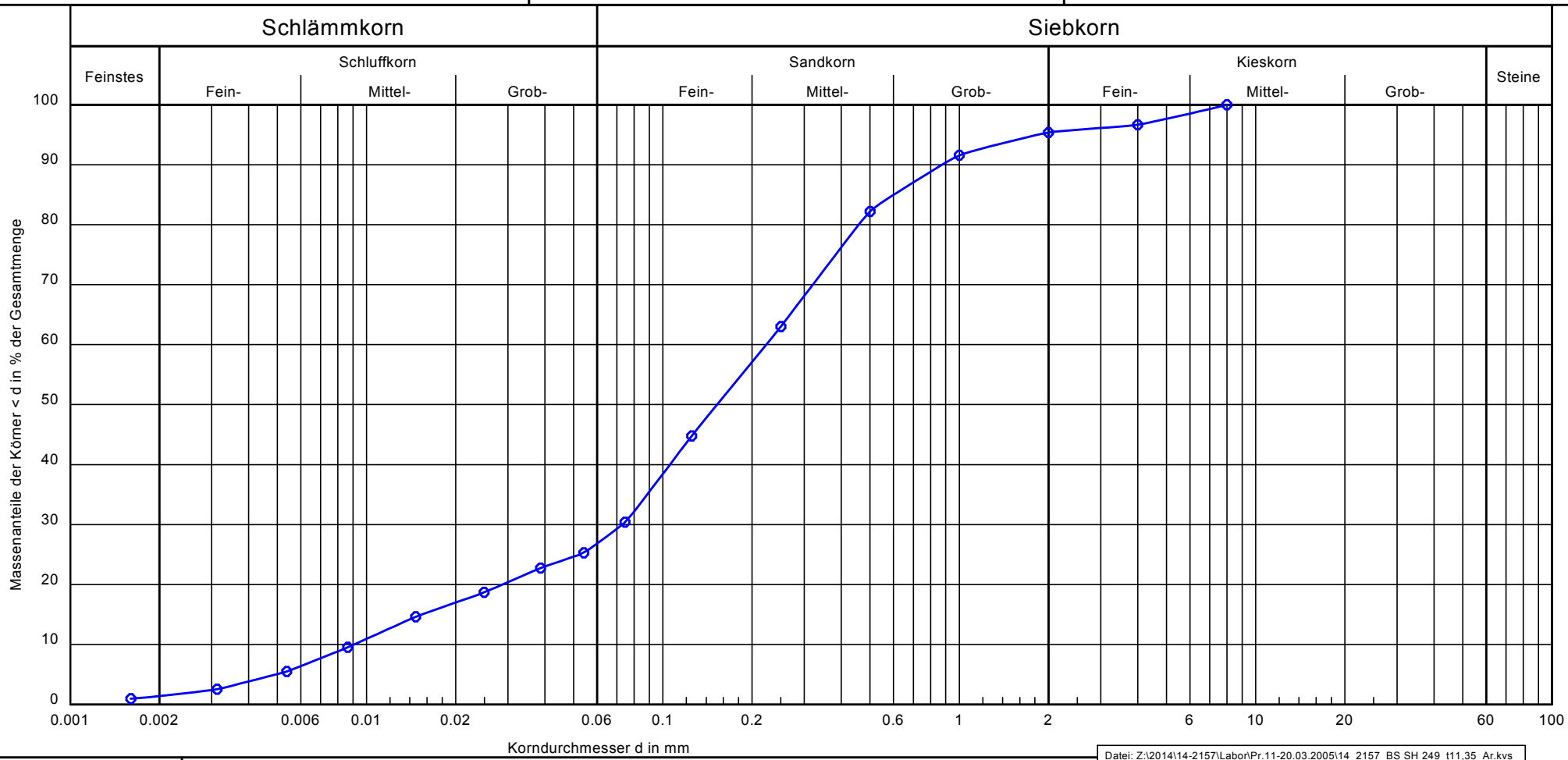
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 249_t11,35_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 249
Entnahmetiefe [m] :	10,35 - 11,35
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	1.4/25.4/68.5/4.6
Cu/Cc:	24.6/2.6
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 102

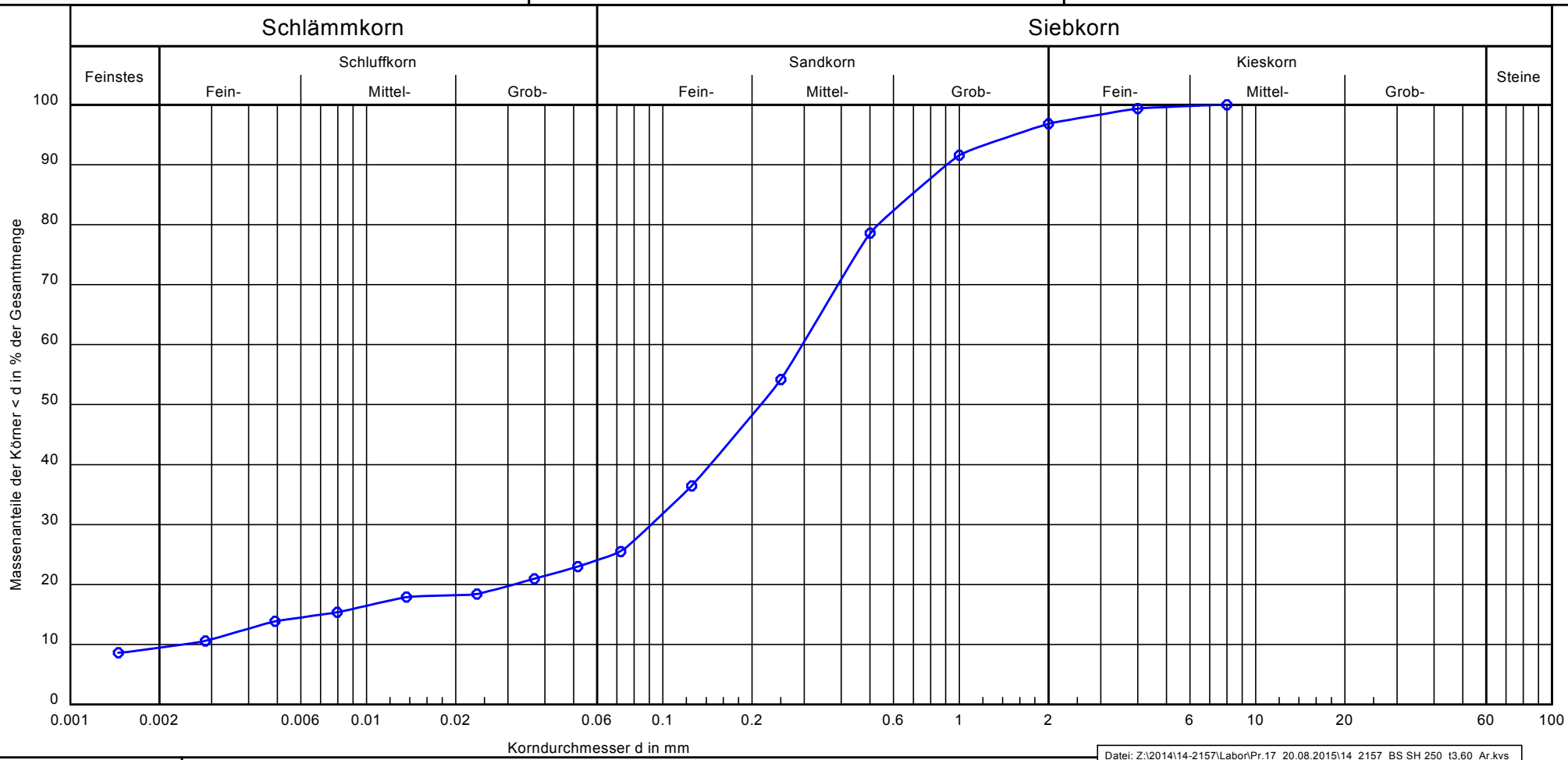
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 17
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 25.08.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.17_20.08.2015\14_2157_BS SH 250_t3,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 250
Entnahmetiefe [m] :	2,80 - 3,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.2 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	9.5/14.6/72.8/3.2
Cu/Cc:	122.8/11.8
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1170

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 49

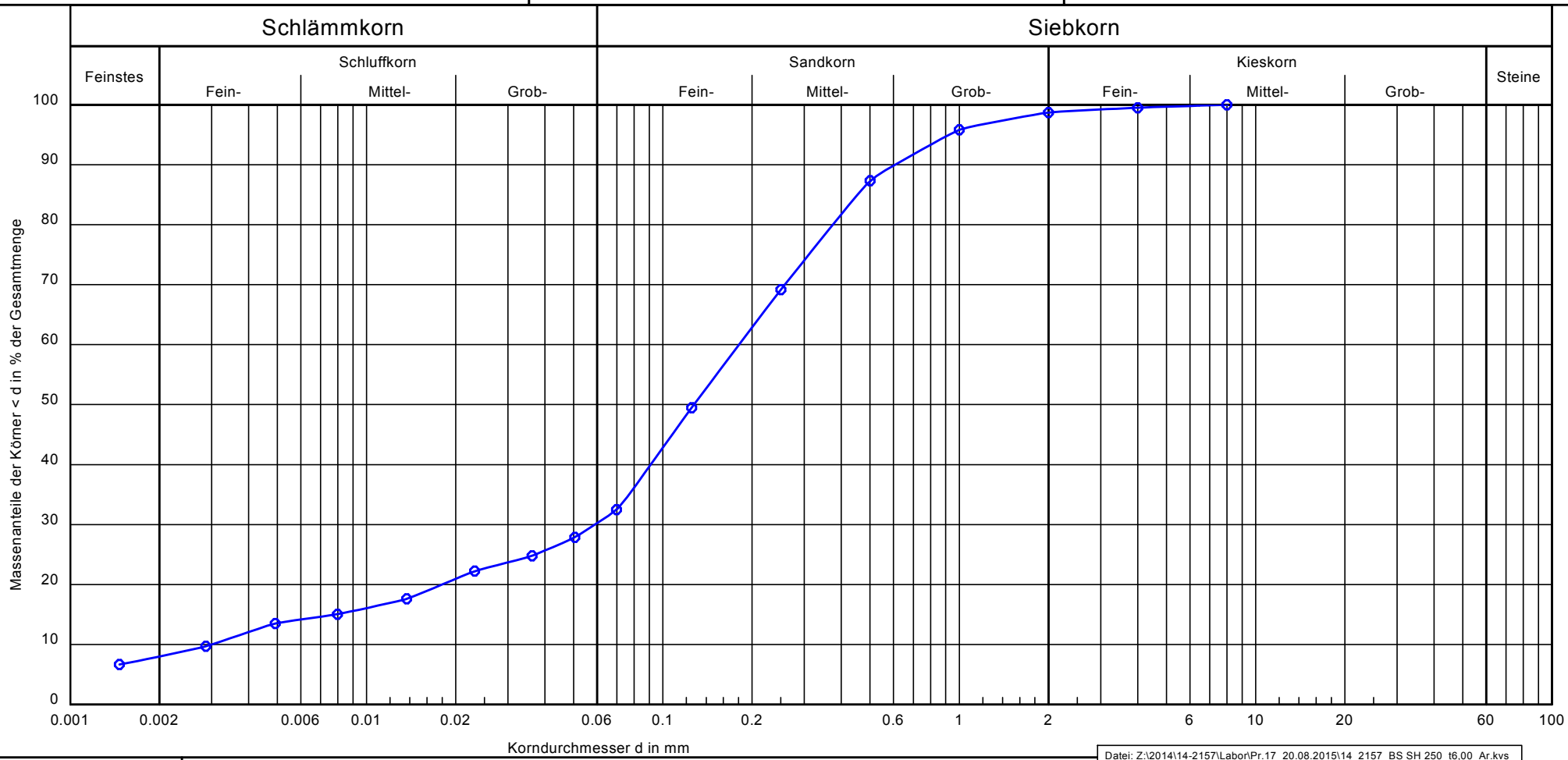
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 17
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 25.08.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.17_20.08.2015\14_2157_BS SH 250_t6,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 250
Entnahmetiefe [m] :	4,70 - 6,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$3.5 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.0/22.2/68.5/1.3
Cu/Cc:	60.1/6.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 50

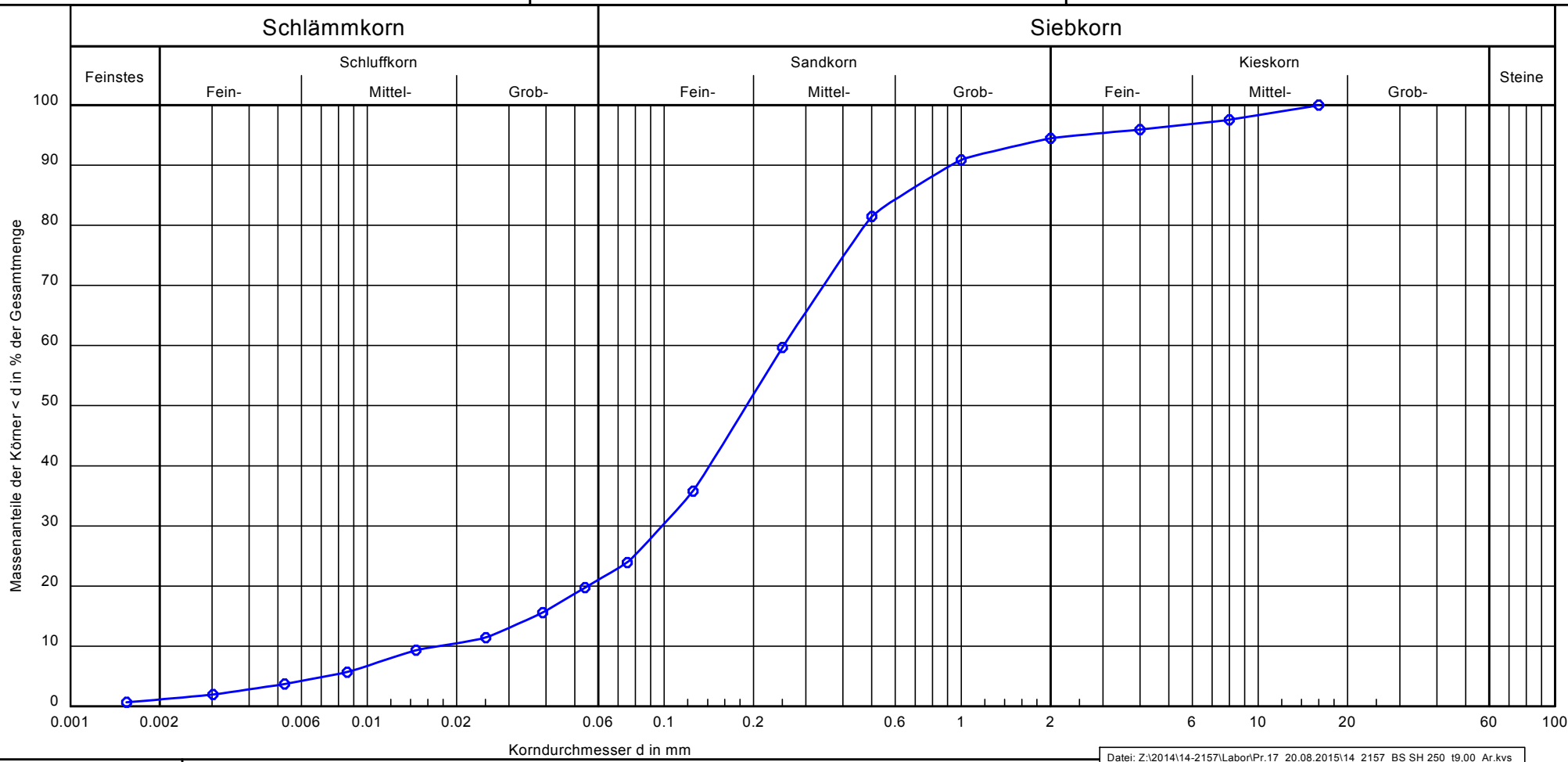
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 17
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 08.09.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.17_20.08.2015\14_2157_BS SH 250_t9,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 250
Entnahmetiefe [m] :	6,00 - 9,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$4.6 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	1.1/19.9/73.4/5.5
Cu/Cc:	14.5/2.2
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 51

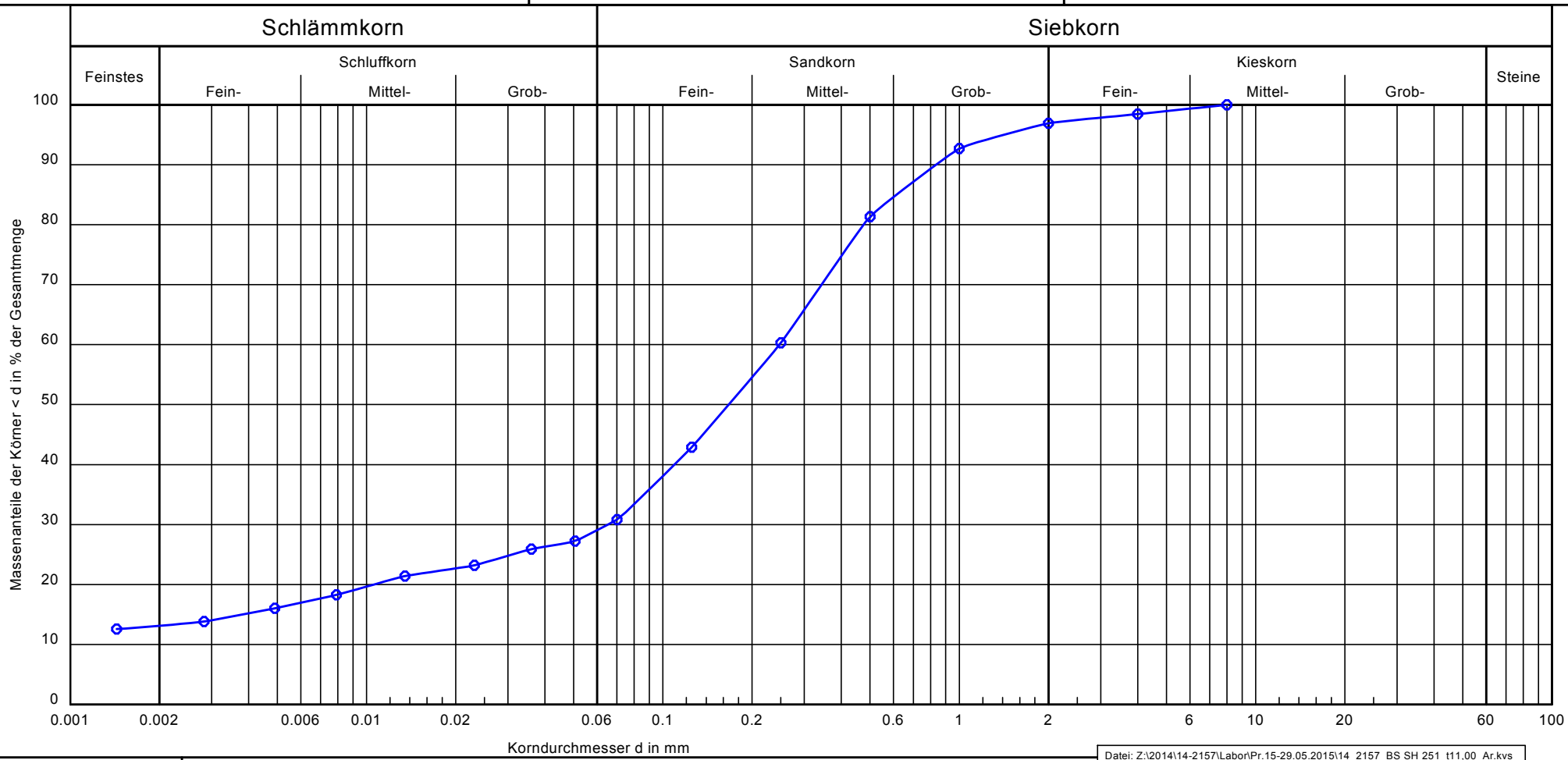
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 251_t11,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 251
Entnahmetiefe [m] :	10,20 - 11,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	13.1/15.9/67.8/3.1
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 109

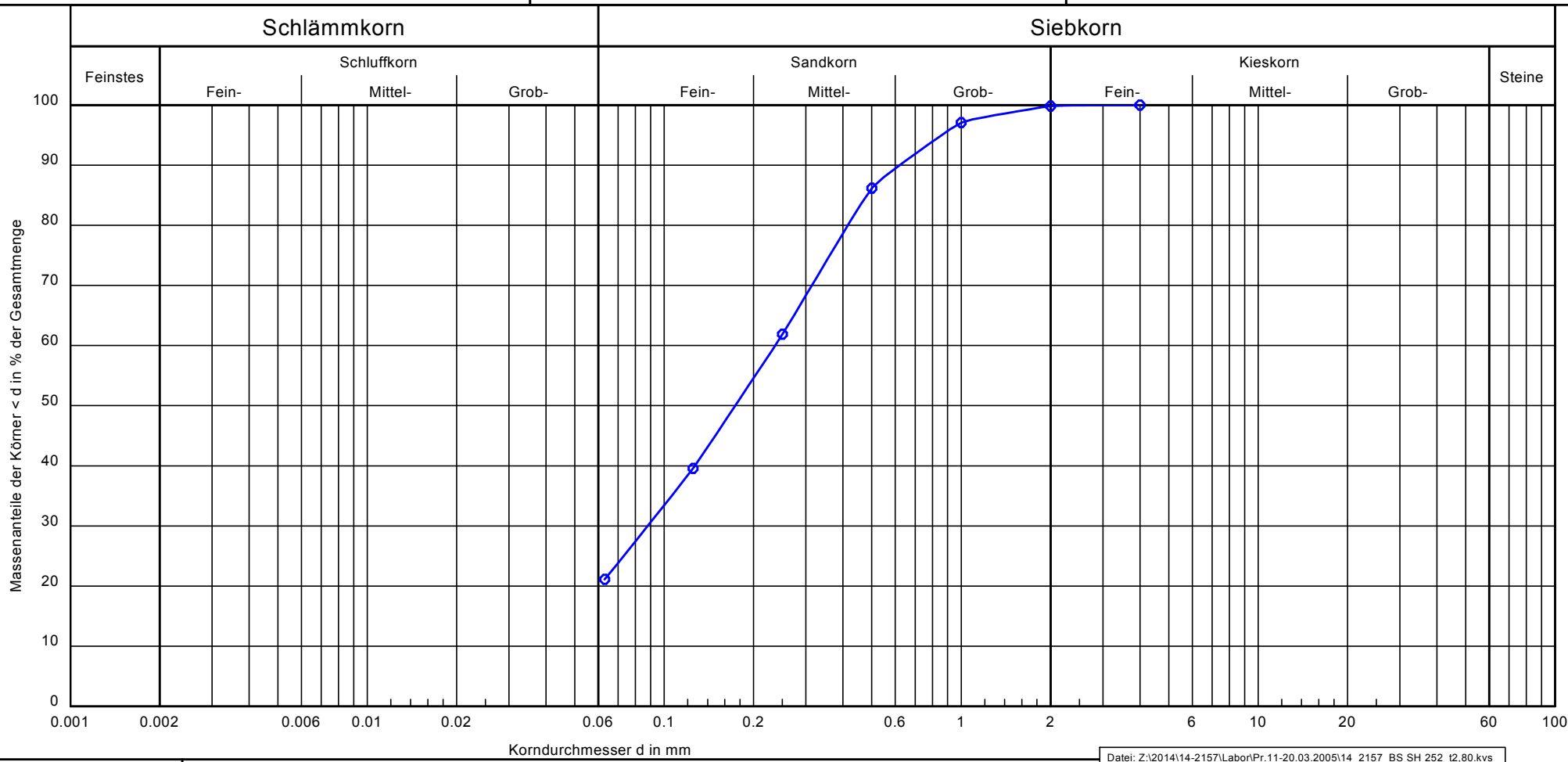
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 252_t2,80.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 252
Entnahmetiefe [m] :	0,25 - 2,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /21.1/78.7/0.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 103

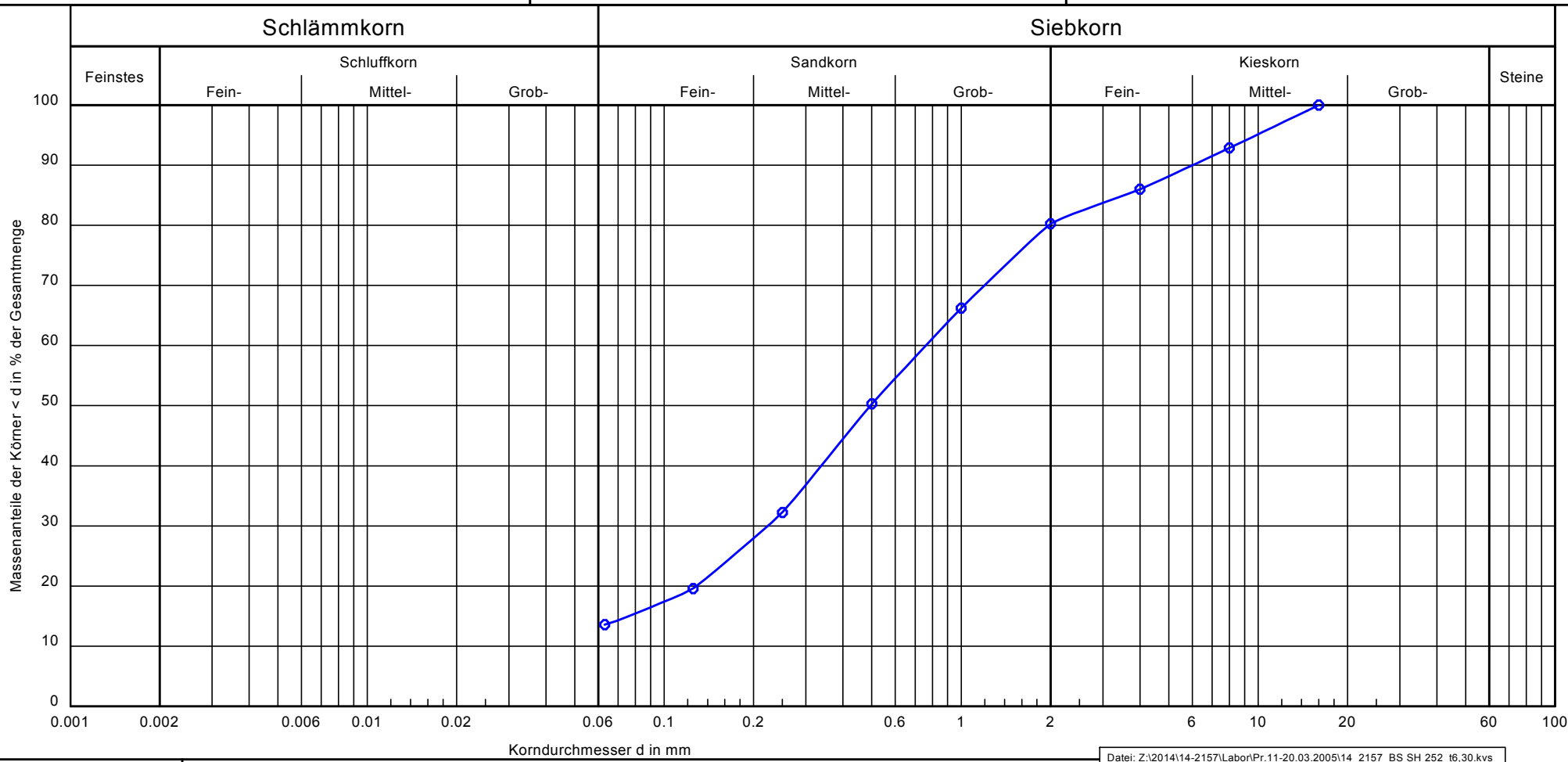
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 252_t6,30.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 252
Entnahmetiefe [m] :	5,20 - 6,30
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg', mg'
k [m/s] (Mallet):	$3.2 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /13.6/66.7/19.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0172

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 104

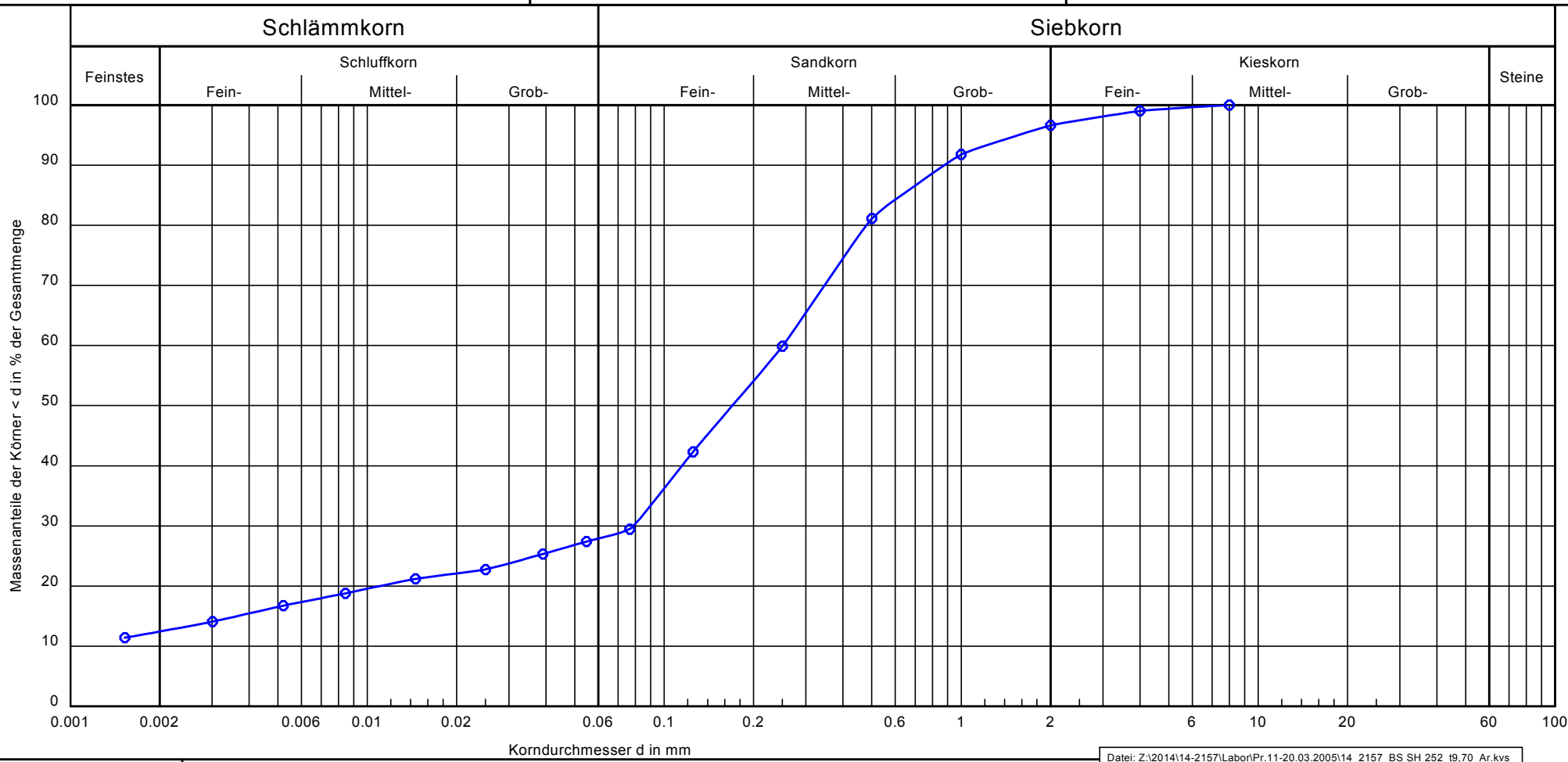
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 252_t9,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 252
Entnahmetiefe [m] :	8,70 - 9,70
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.1 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	12.4/15.5/68.7/3.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 105

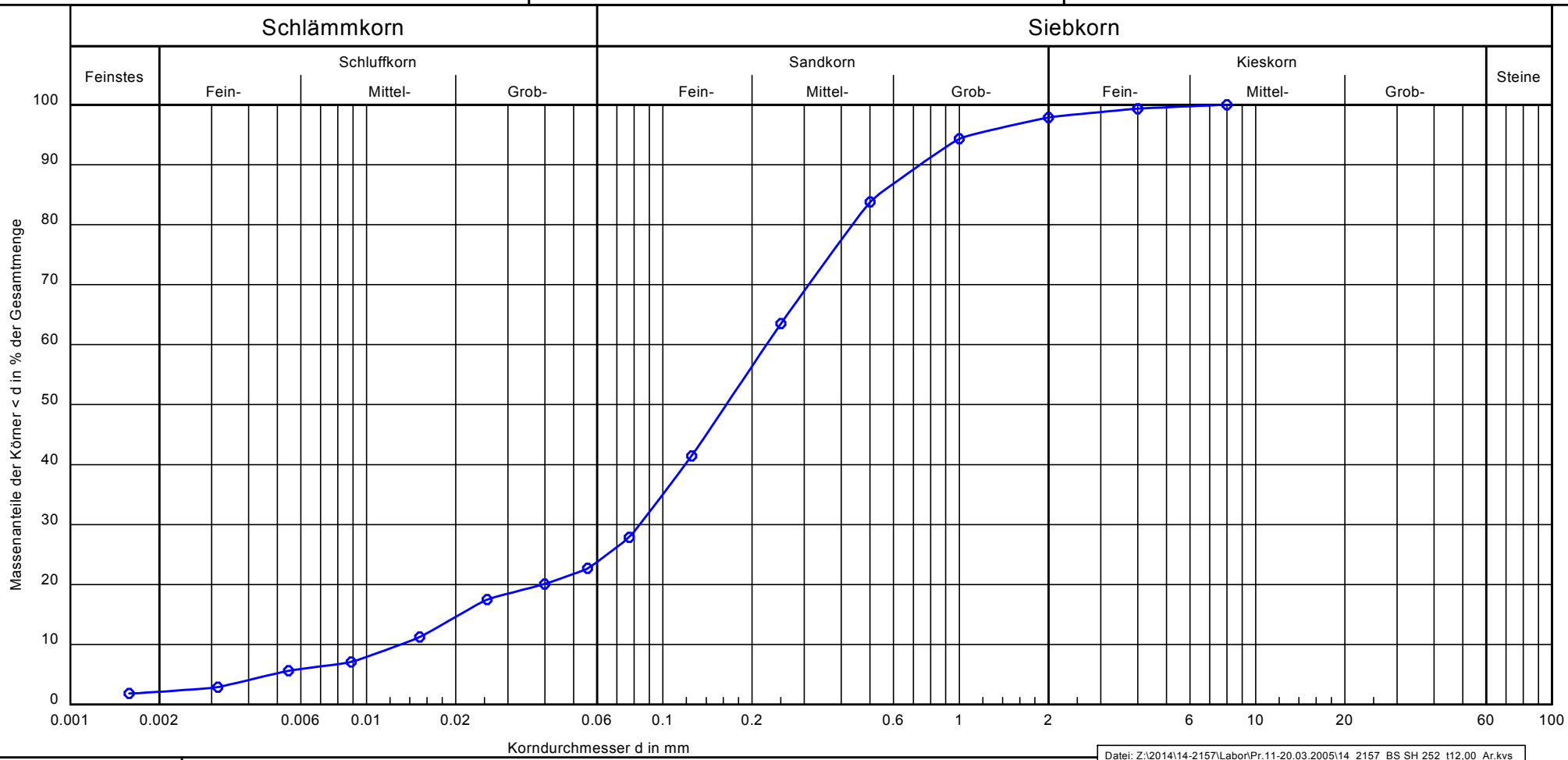
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 252_t12,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 252
Entnahmetiefe [m] :	11,20 - 12,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	$2.1 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	2.1/21.7/74.1/2.1
Cu/Cc:	17.2/2.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 106

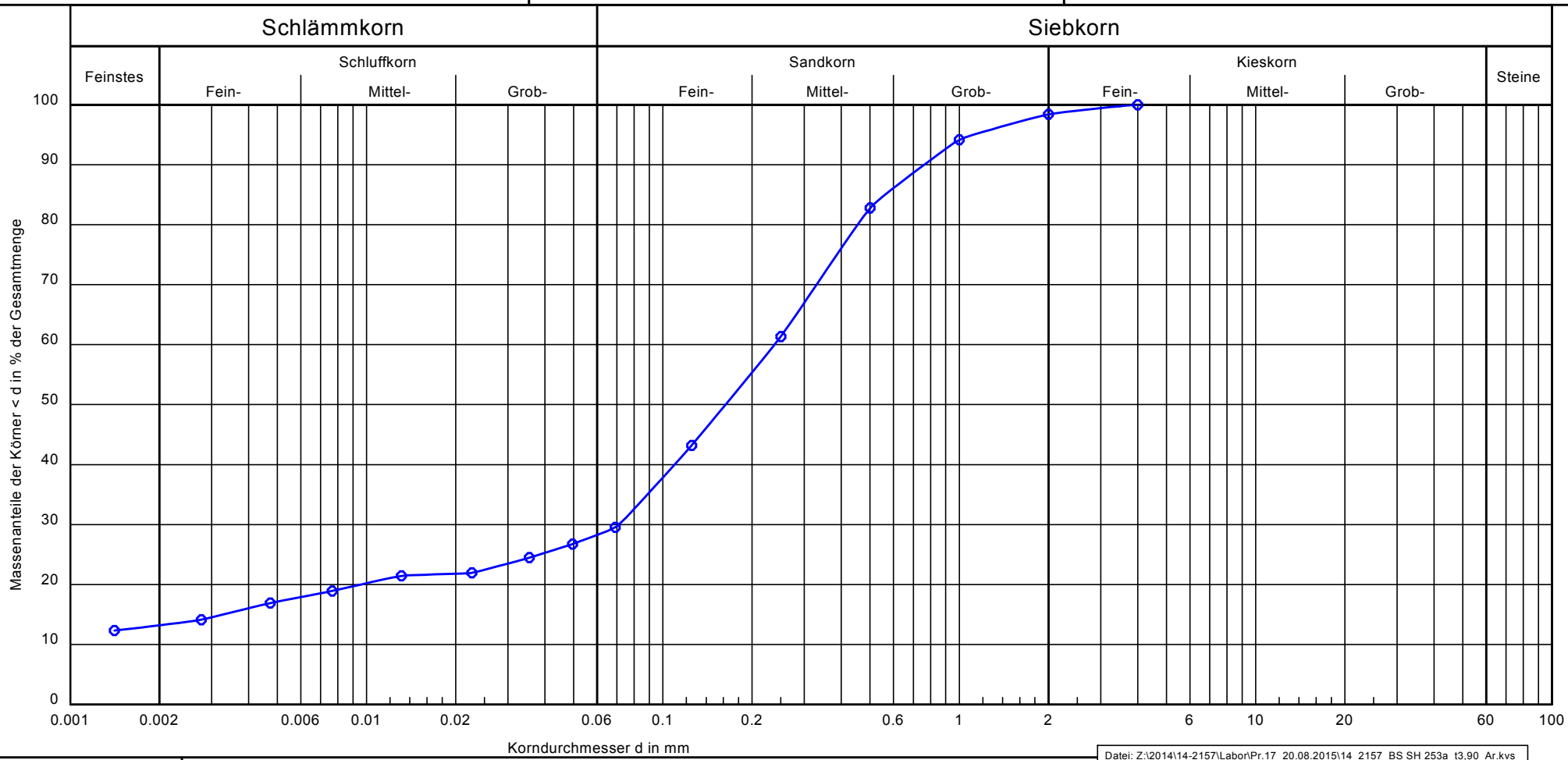
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 17
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 21.08.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.17_20.08.2015\14_2157_BS SH 253a_t3,90_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 253a
Entnahmetiefe [m] :	3,40 - 3,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.2 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	13.2/15.1/70.1/1.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 52

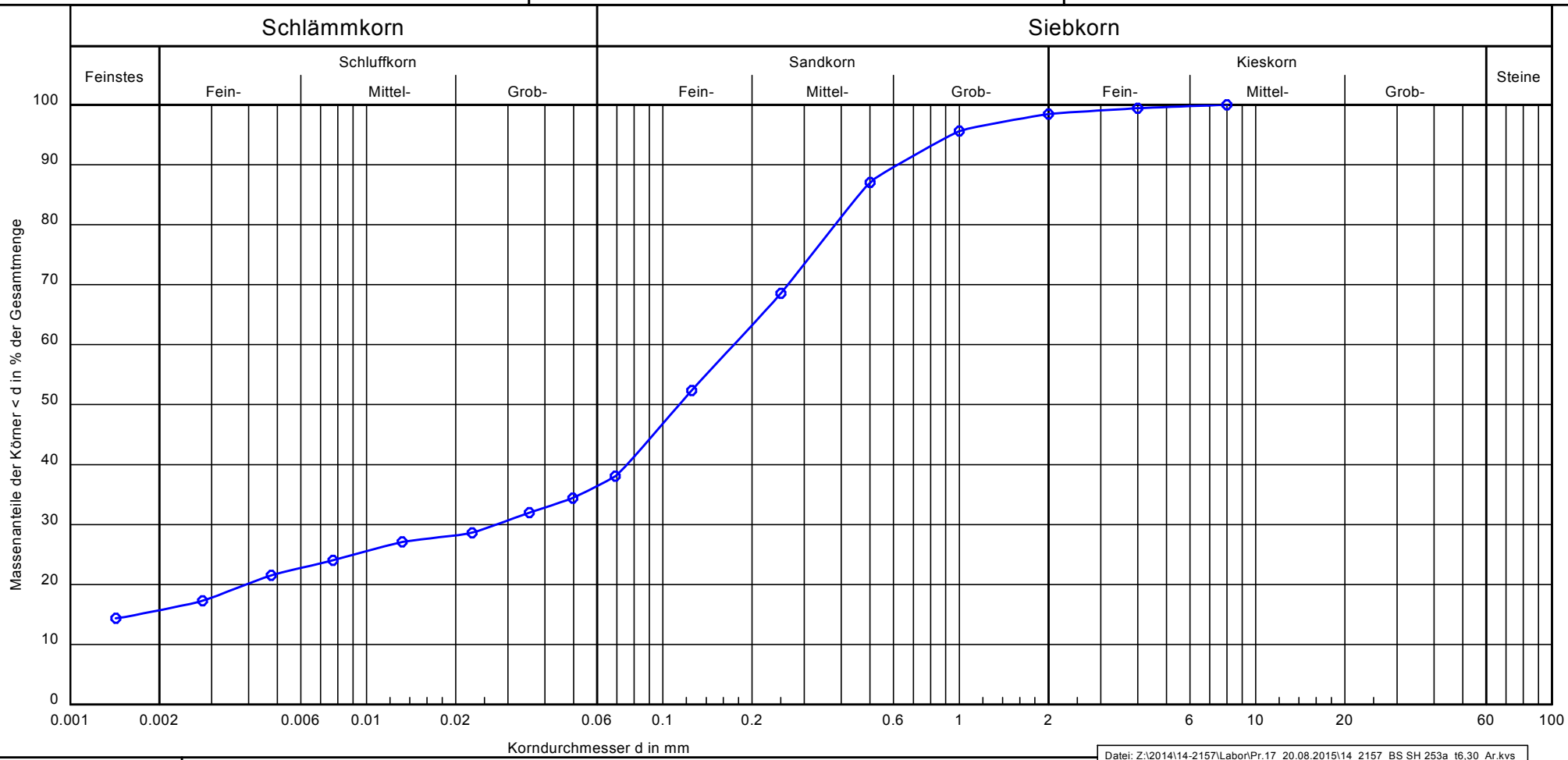
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 17
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 25.08.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.17_20.08.2015\14_2157_BS SH 253a_t6,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 253a
Entnahmetiefe [m] :	3,90 - 6,30
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	15.7/20.7/62.0/1.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 53

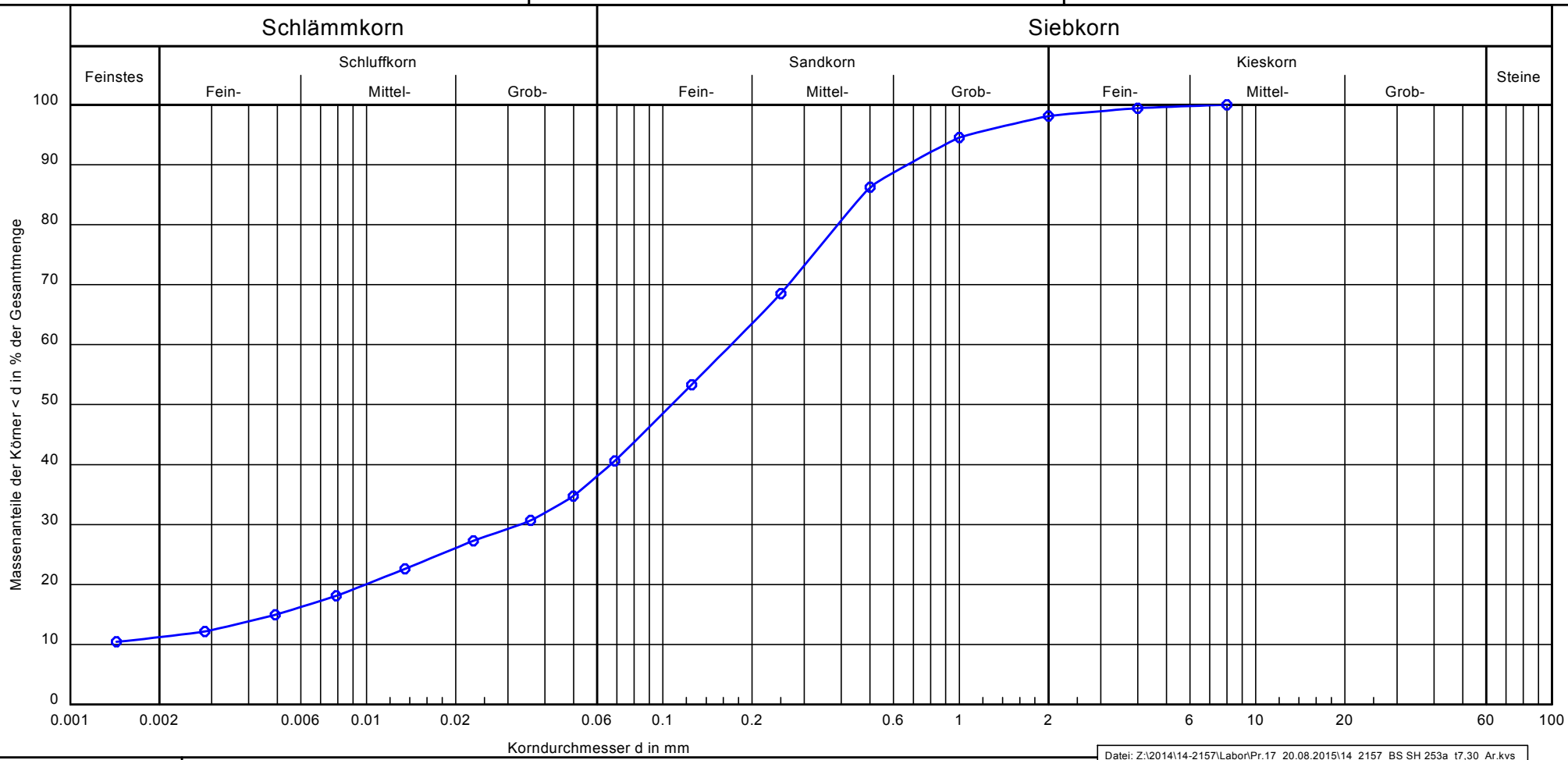
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 17
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 24.08.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.17_20.08.2015\14_2157_BS SH 253a_t7,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 253a
Entnahmetiefe [m] :	6,30 - 7,30
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.9 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	11.2/26.8/60.0/1.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 54

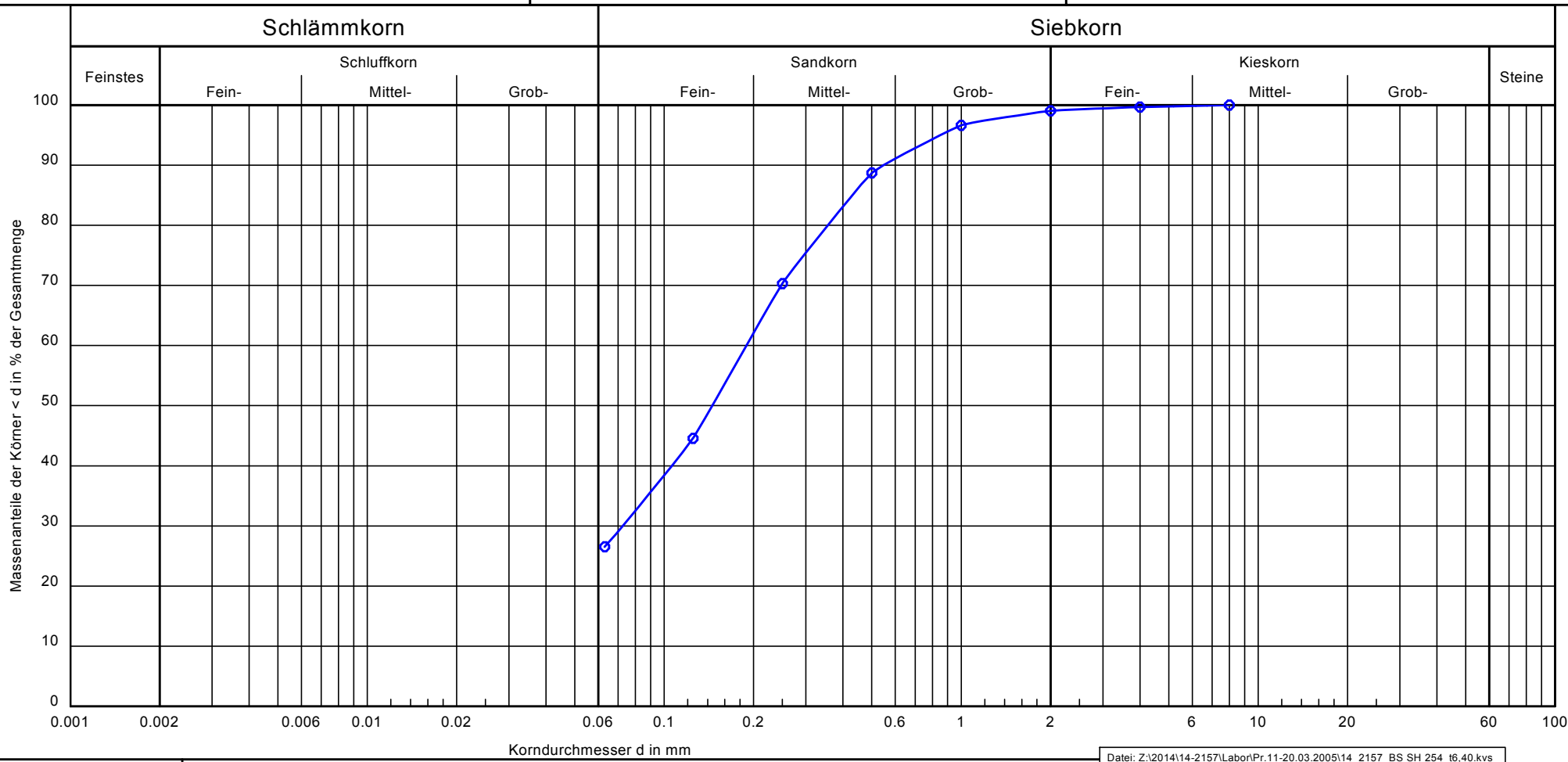
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 254_t6,40.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 254
Entnahmetiefe [m] :	5,40 - 6,40
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /26.5/72.5/0.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 107

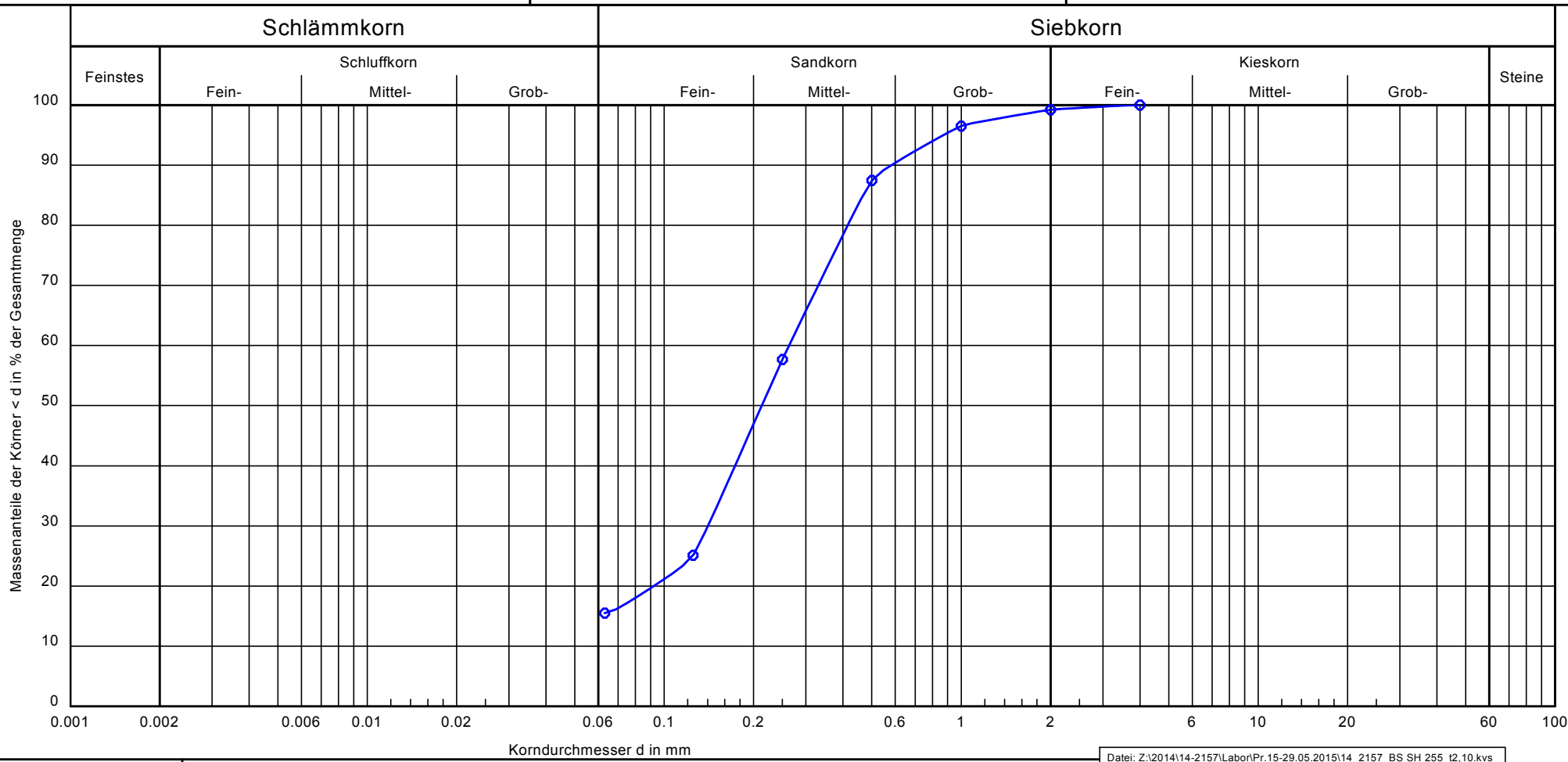
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 255_t2,10.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 255
Entnahmetiefe [m] :	1,20 - 2,10
Bodenart nach DIN 4022:	mS, $\overline{fs}$, u, gs'
k [m/s] (Mallet):	$1.5 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /15.5/83.7/0.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 110

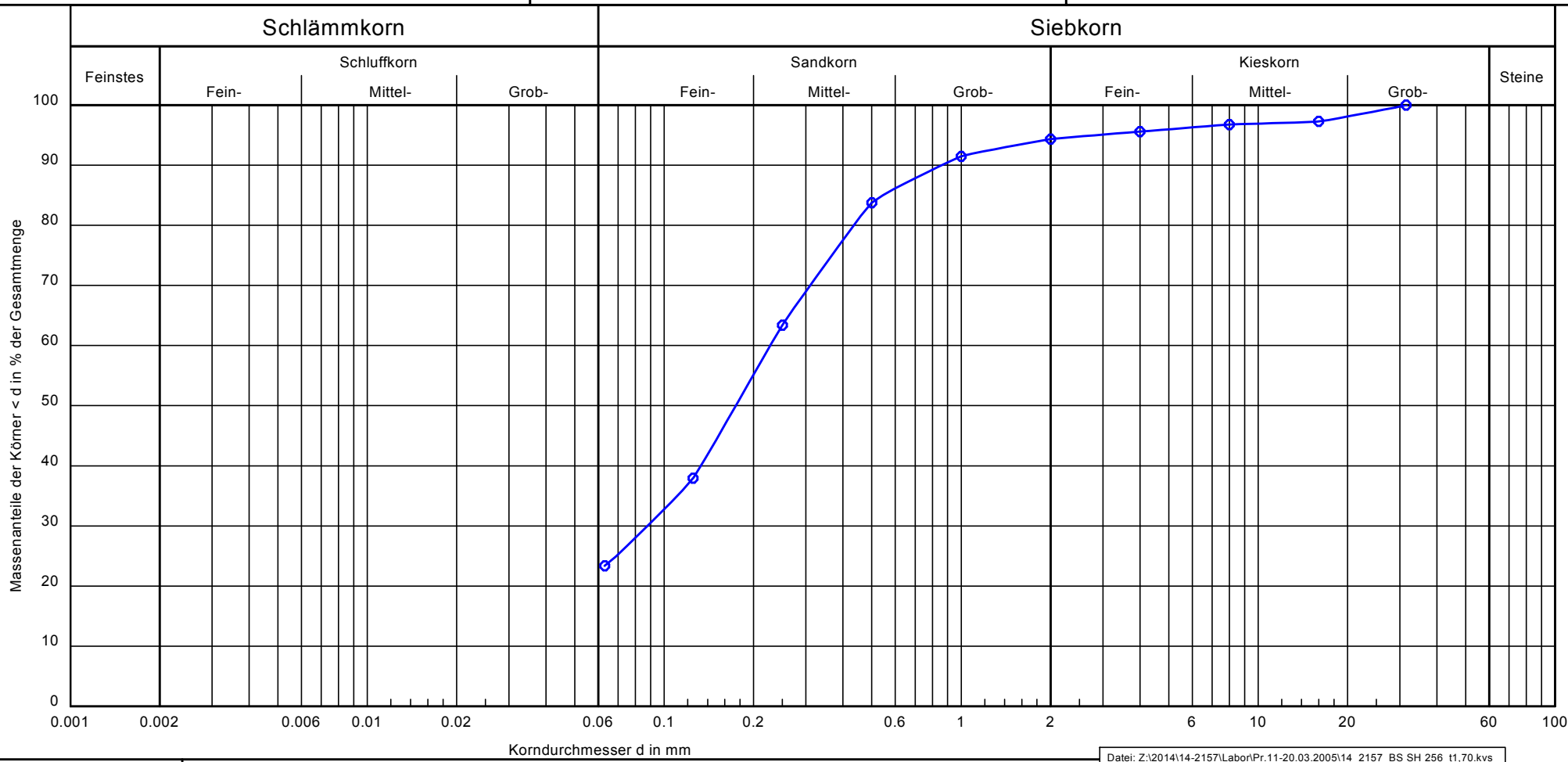
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 256_t1,70.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 256
Entnahmetiefe [m] :	1,35 - 1,70
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /23.4/71.0/5.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 108

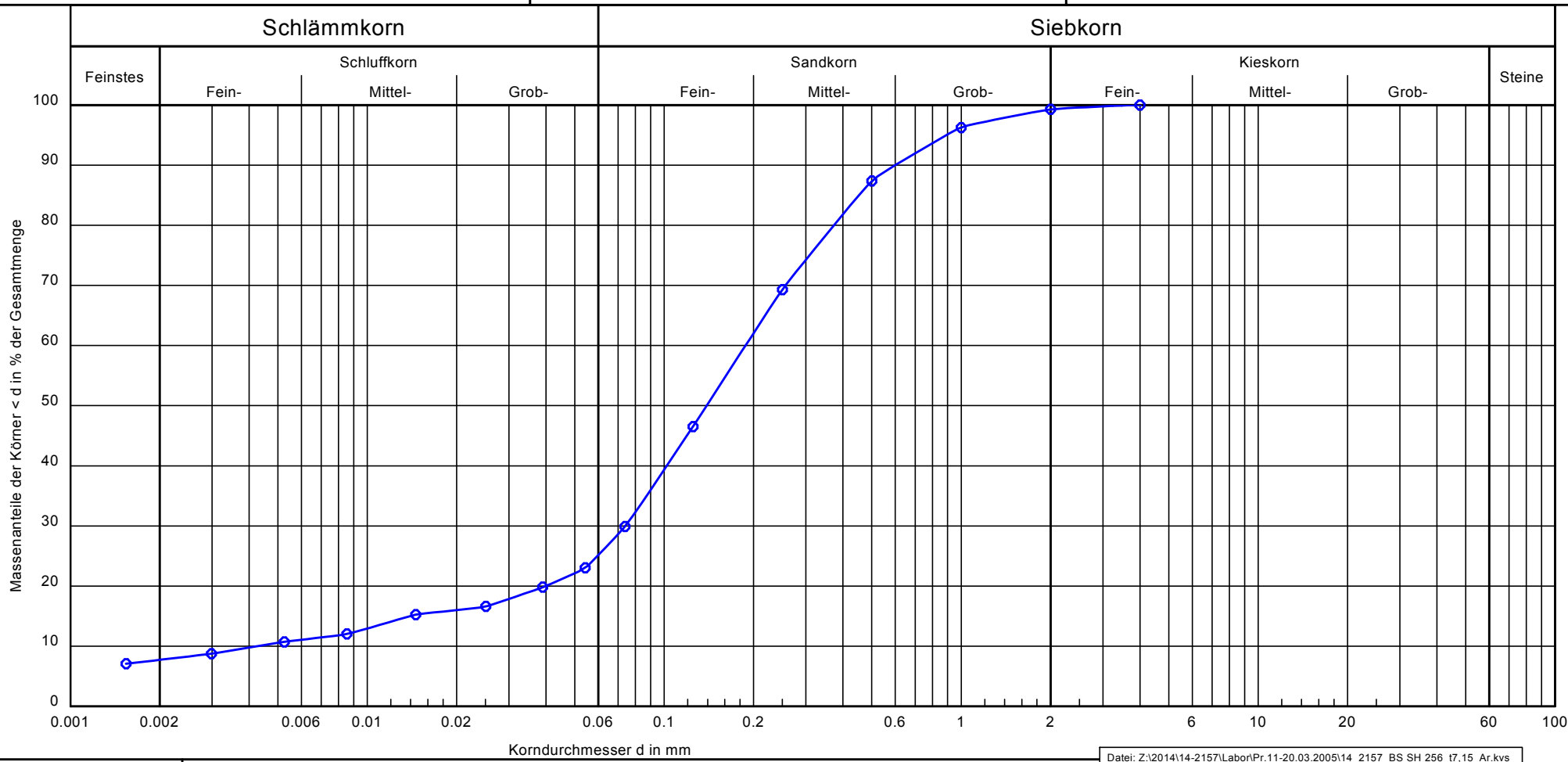
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 256_t7,15_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 256
Entnahmetiefe [m] :	6,75 - 7,15
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.2 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	7.7/17.4/74.1/0.7
Cu/Cc:	44.1/6.8
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 109

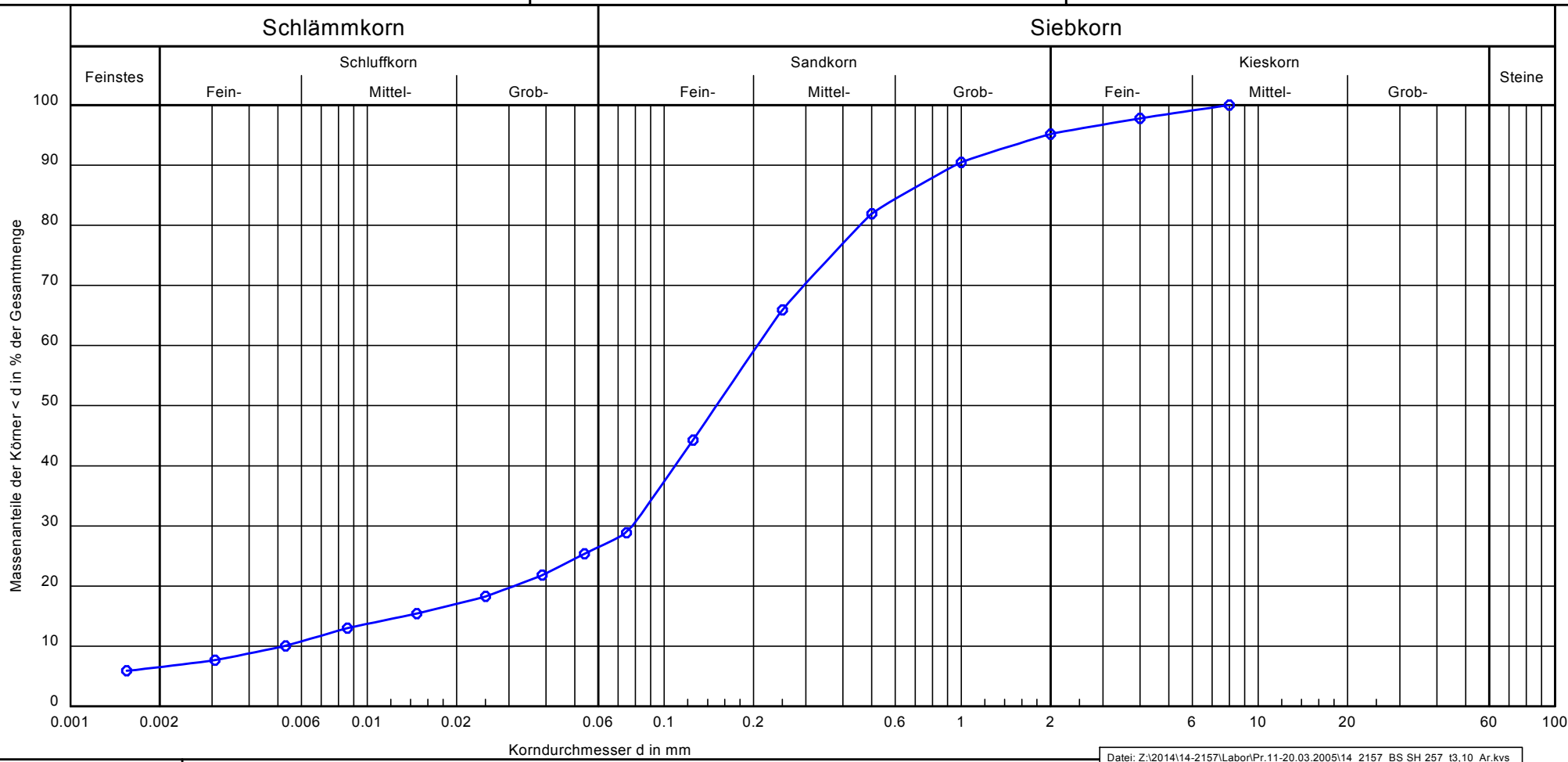
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 257_t3,10_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 257
Entnahmetiefe [m] :	1,10 - 3,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.2 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	6.5/19.9/68.7/4.8
Cu/Cc:	39.3/5.6
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 110

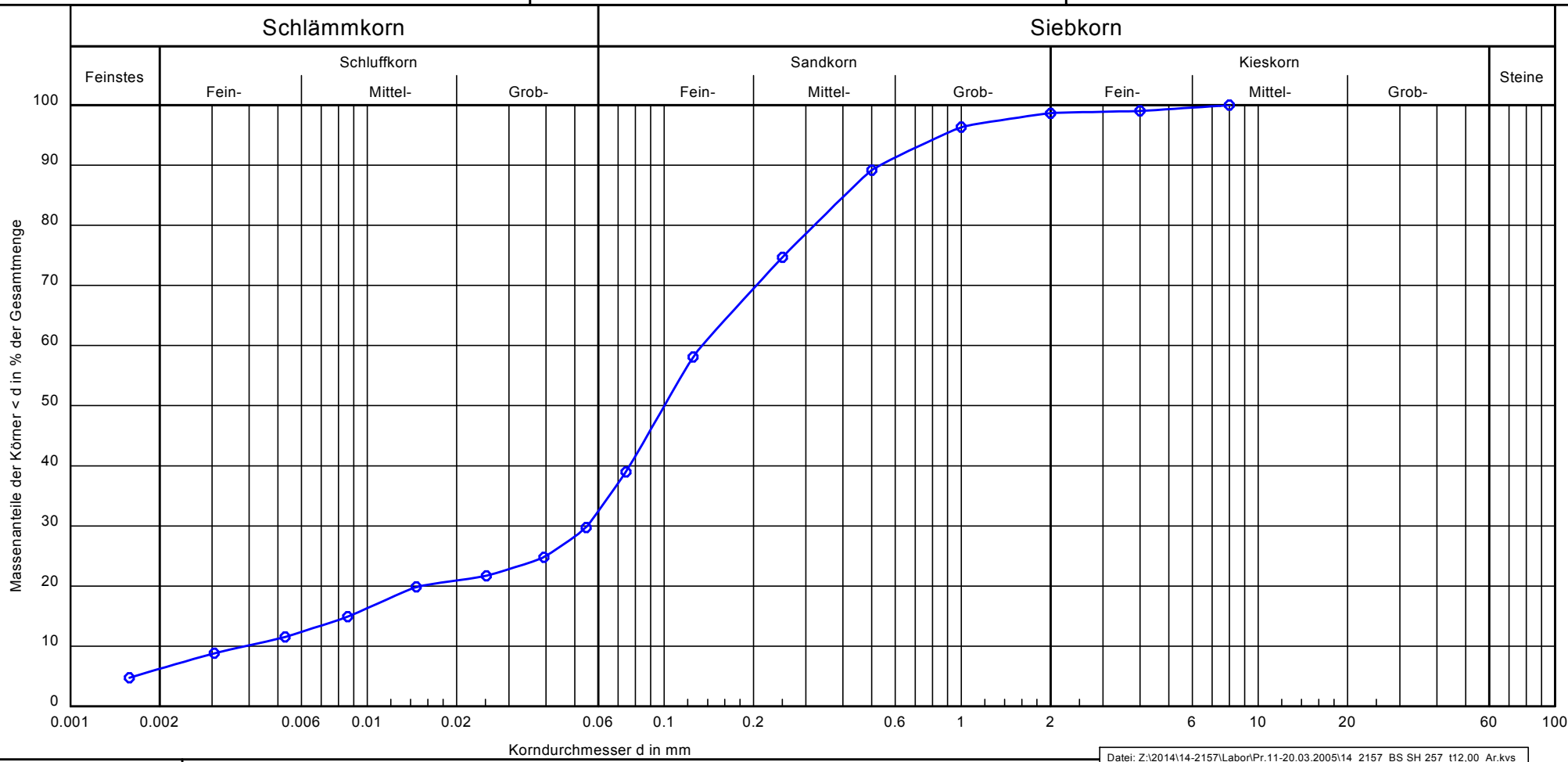
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 257_t12,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 257
Entnahmetiefe [m] :	11,10 - 12,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.4 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	6.2/26.2/66.2/1.4
Cu/Cc:	34.5/5.8
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 111

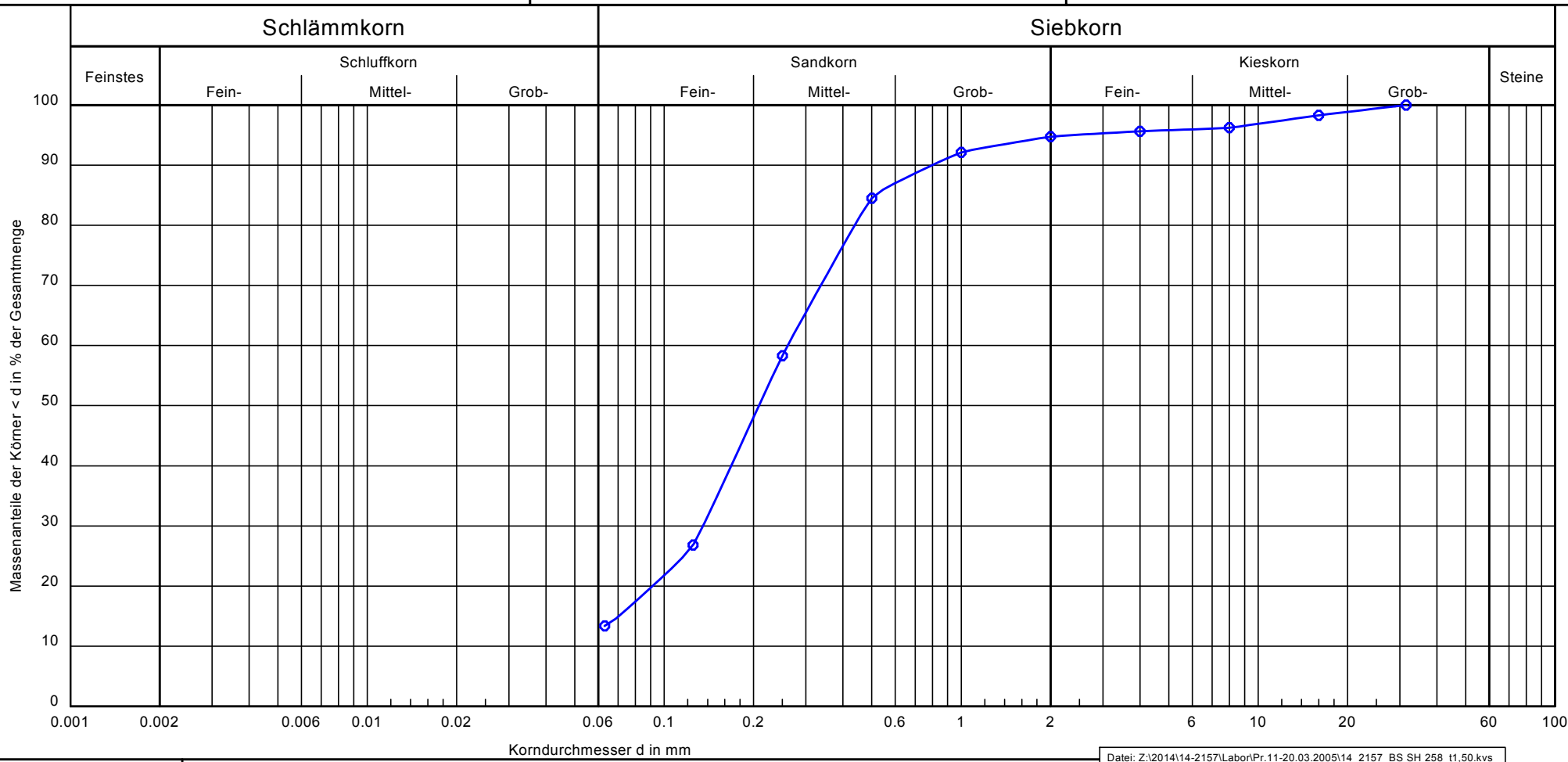
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 258_t1,50.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 258
Entnahmetiefe [m] :	0,40 - 1,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', g'
k [m/s] (Mallet):	$1.4 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /13.4/81.4/5.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0181

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 112

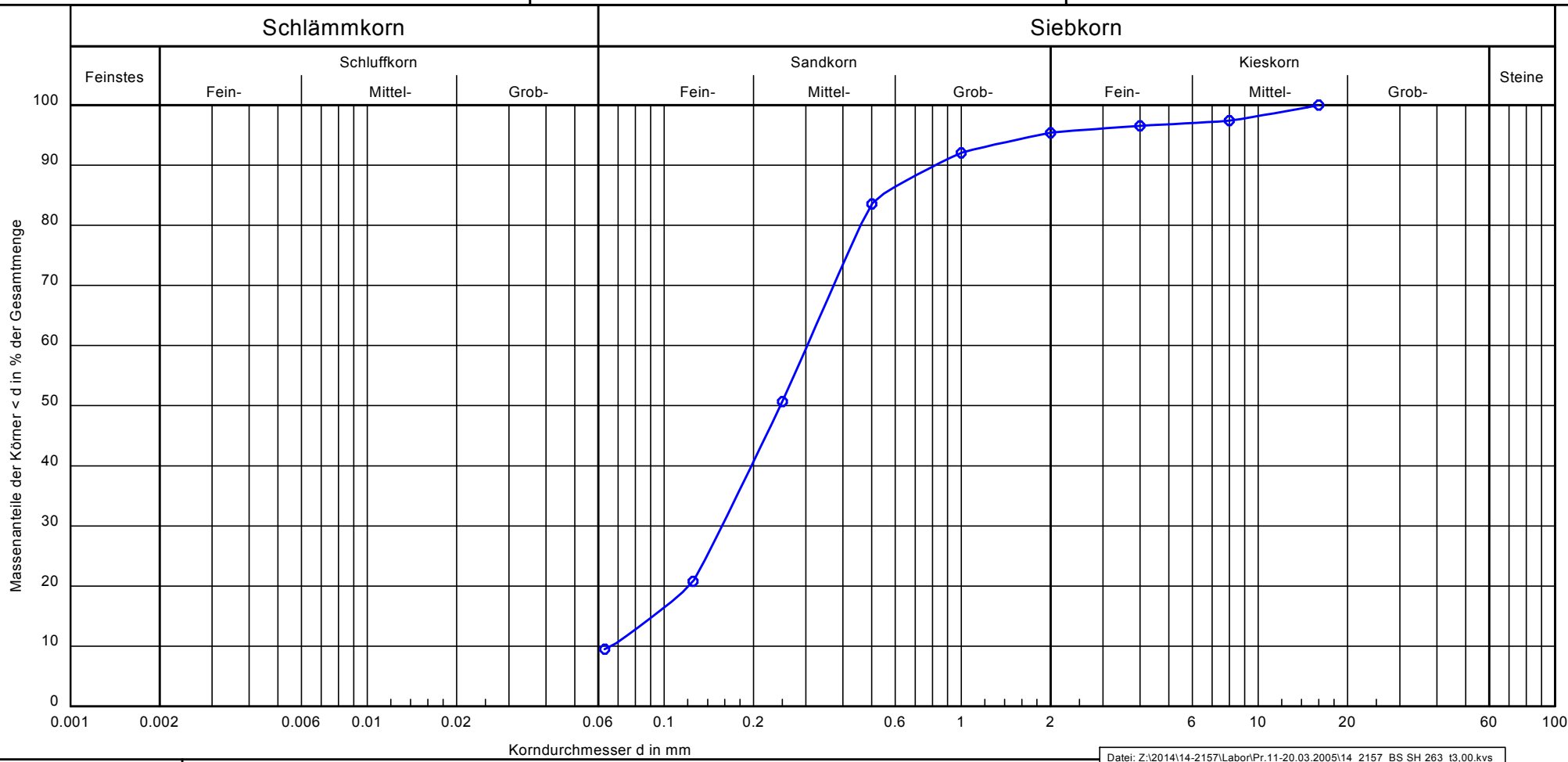
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 263_t3,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 263
Entnahmetiefe [m] :	0,50 - 3,00
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, u', gs'
k [m/s] (Beyer):	$3.9 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /9.5/85.9/4.6
Cu/Cc:	4.6/1.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0190

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 113

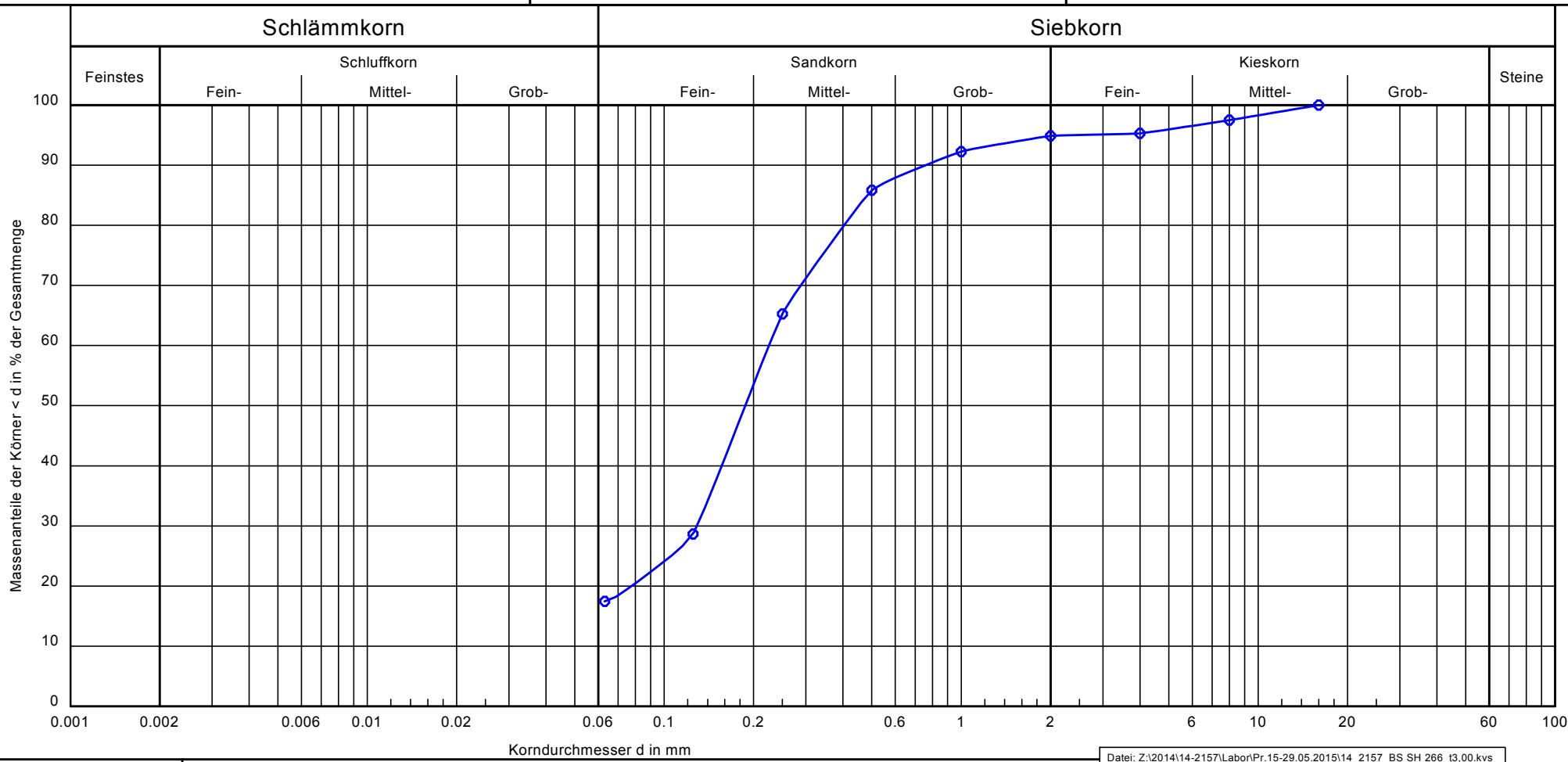
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 10.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_BS SH 266_t3,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 266
Entnahmetiefe [m] :	2,00 - 3,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /17.5/77.4/5.1
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0281

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 111

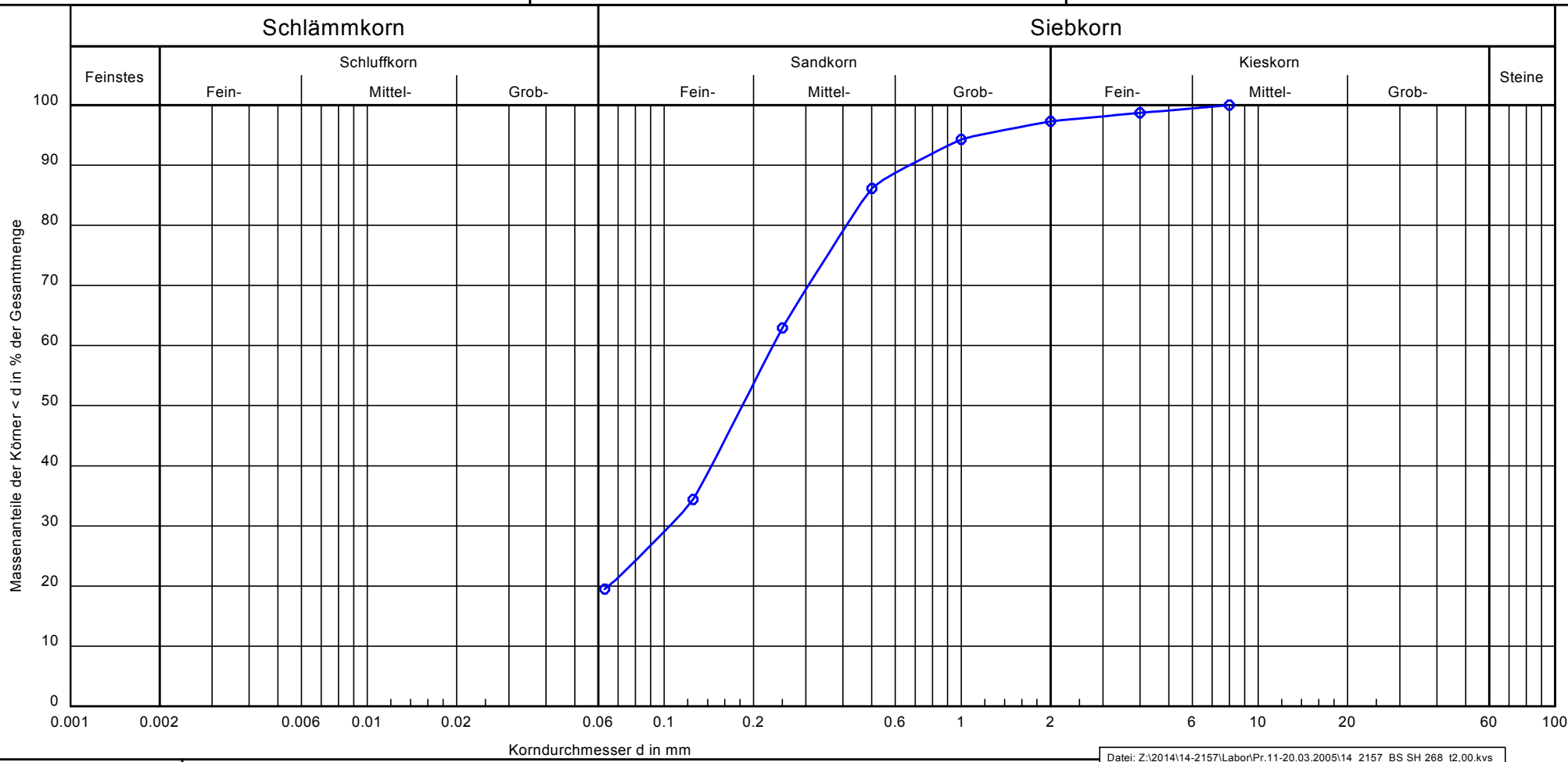
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 268_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 268
Entnahmetiefe [m] :	0,20 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	$6.7 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /19.5/77.8/2.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 114

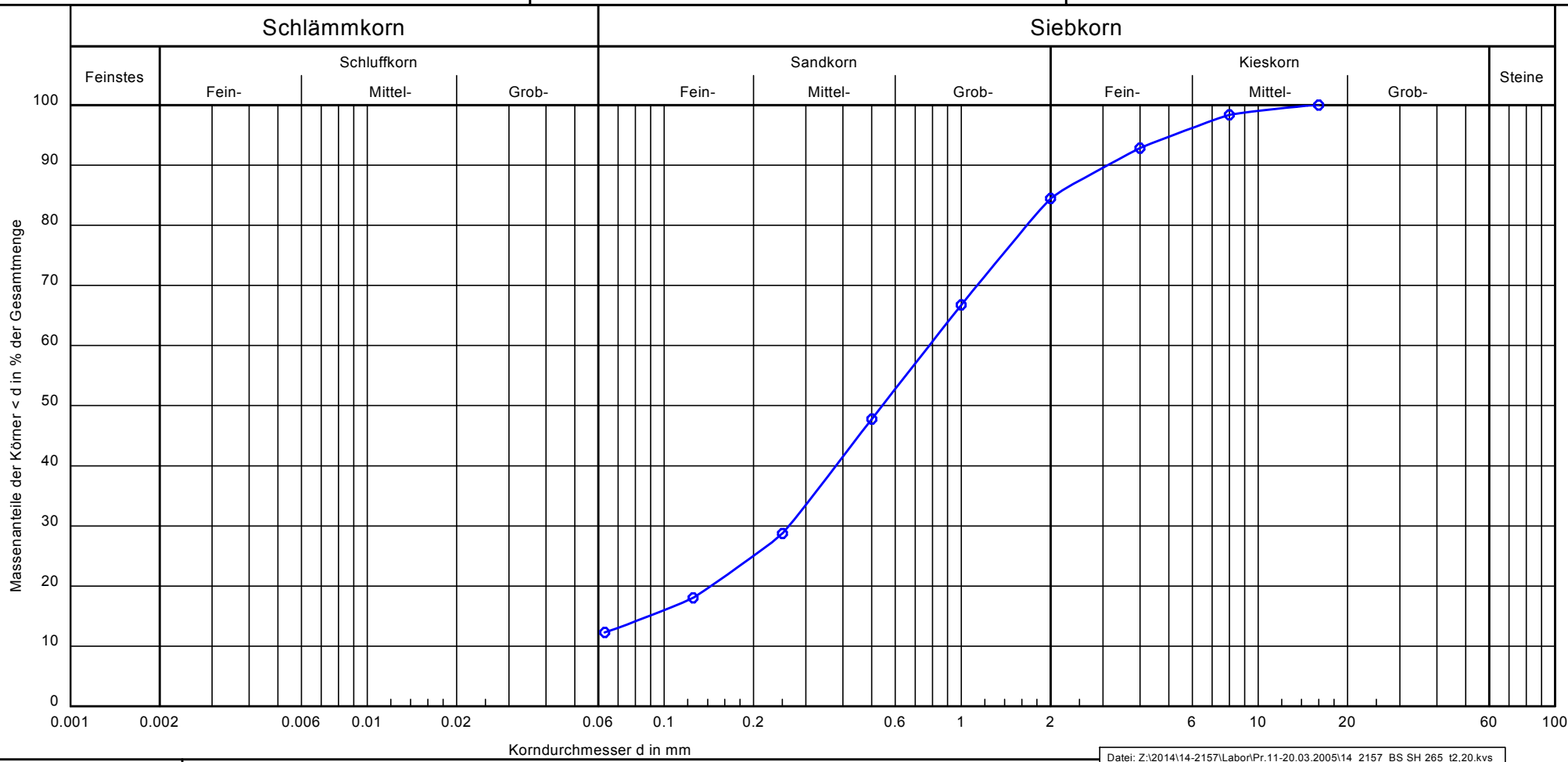
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 265_t2,20.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 265
Entnahmetiefe [m] :	0,30 - 2,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg'
k [m/s] (Mallet):	$4.2 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /12.3/72.2/15.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0172

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 115

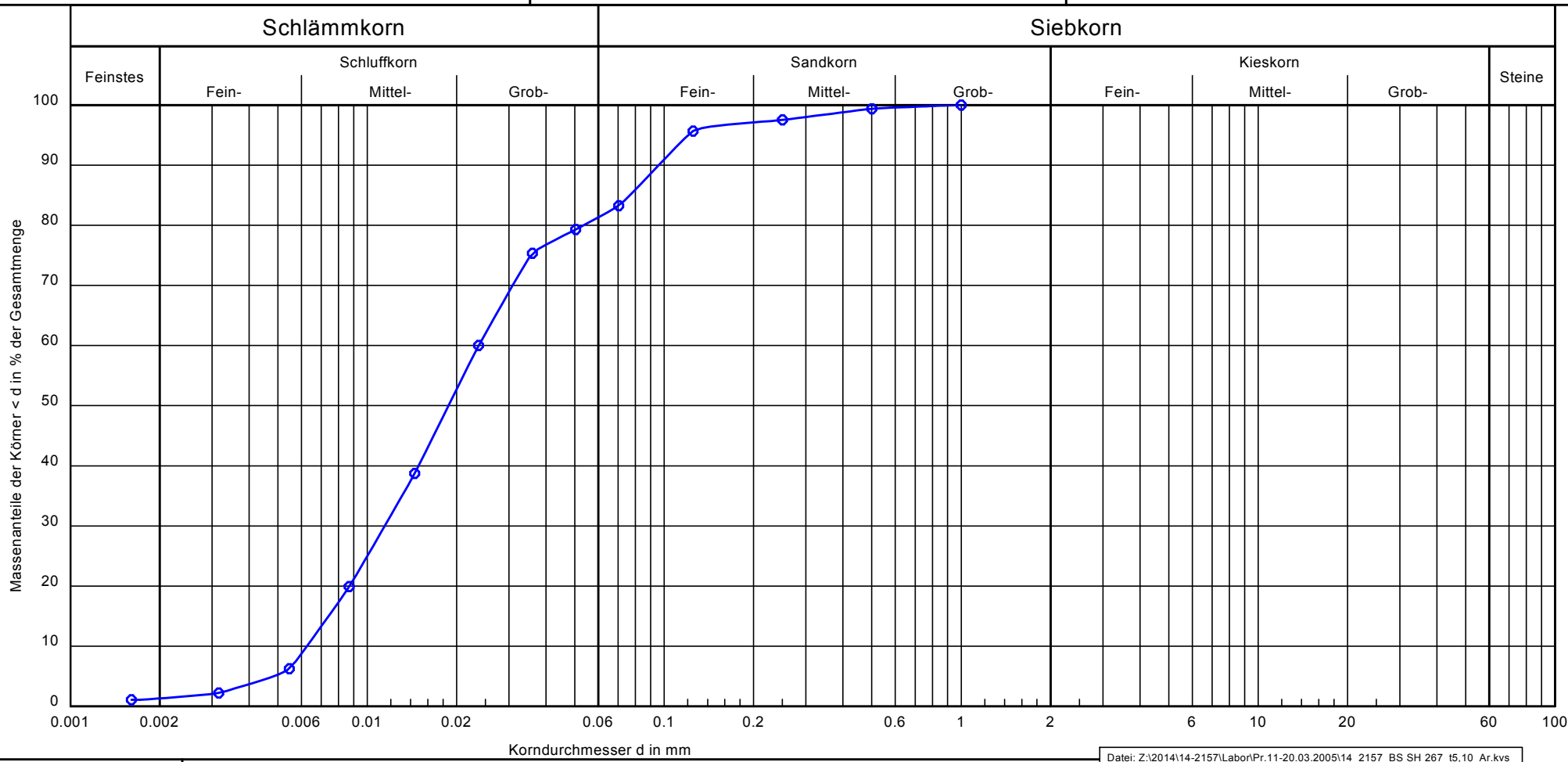
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 267_t5,10_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 267
Entnahmetiefe [m] :	4,30 - 5,10
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs
k [m/s] (Mallet):	$6.6 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	1.3/80.0/18.7/ -
Cu/Cc:	3.8/0.9
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0820

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 116

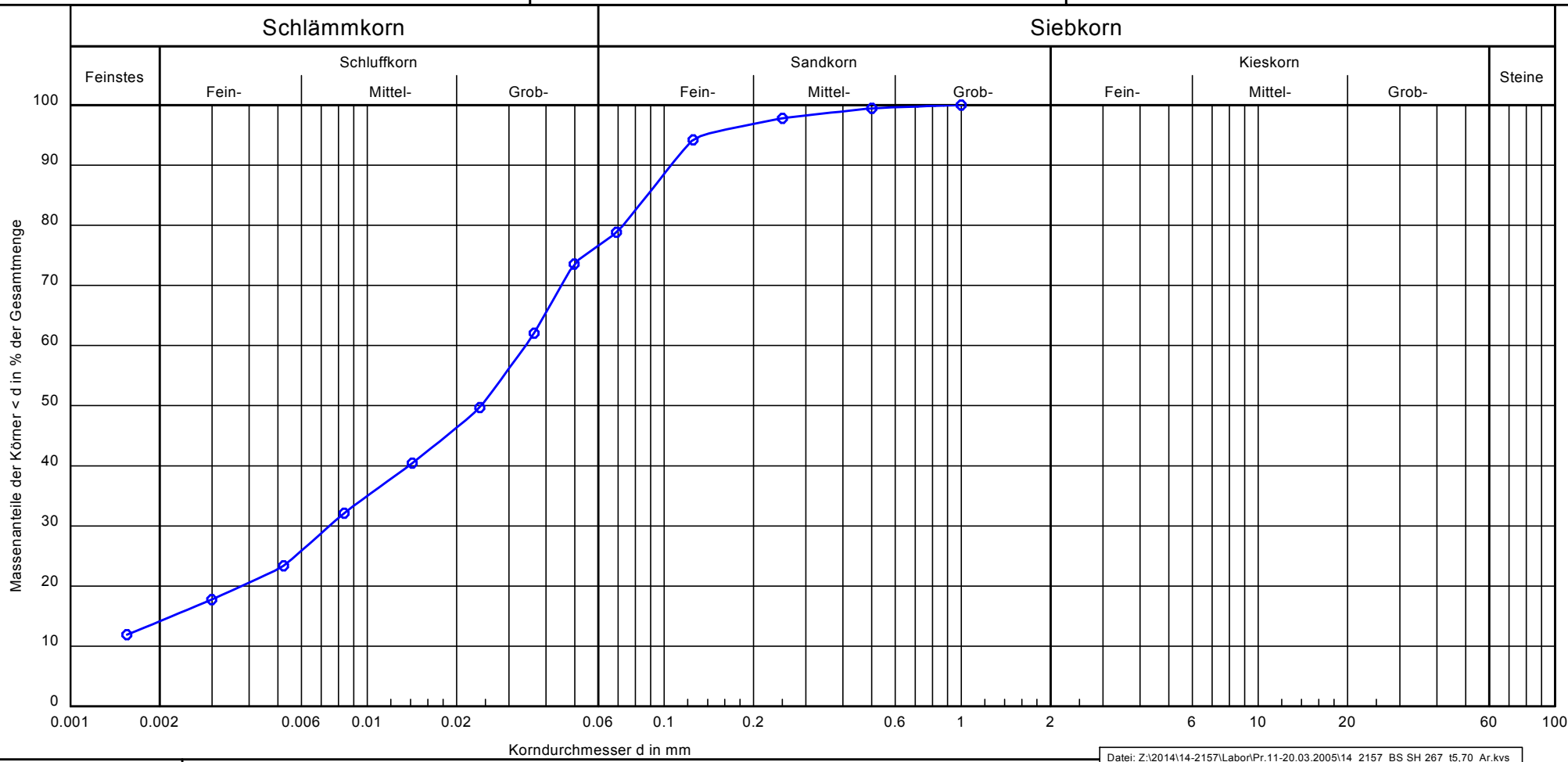
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 267_t5,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 267
Entnahmetiefe [m] :	5,10 - 5,70
Bodenart nach DIN 4022:	U, fs, t'
k [m/s] (Mallet):	9.6 * 10^{-9}
T/U/S/G [%]:	14.1/62.5/23.4/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1620

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 117

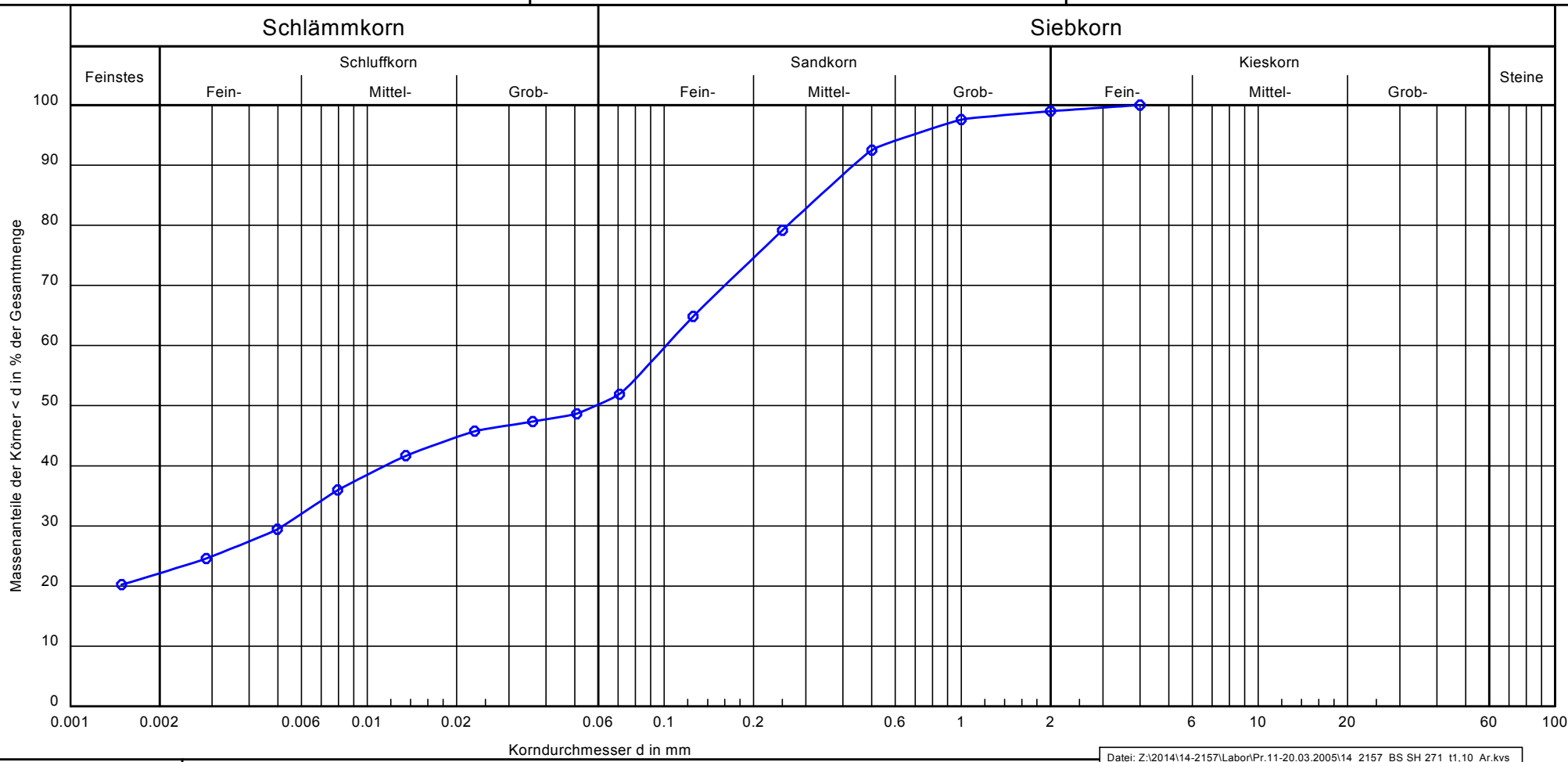
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 271_t1,10_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 271
Entnahmetiefe [m] :	0,80 - 1,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, t, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	22.1/28.1/48.8/1.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 118

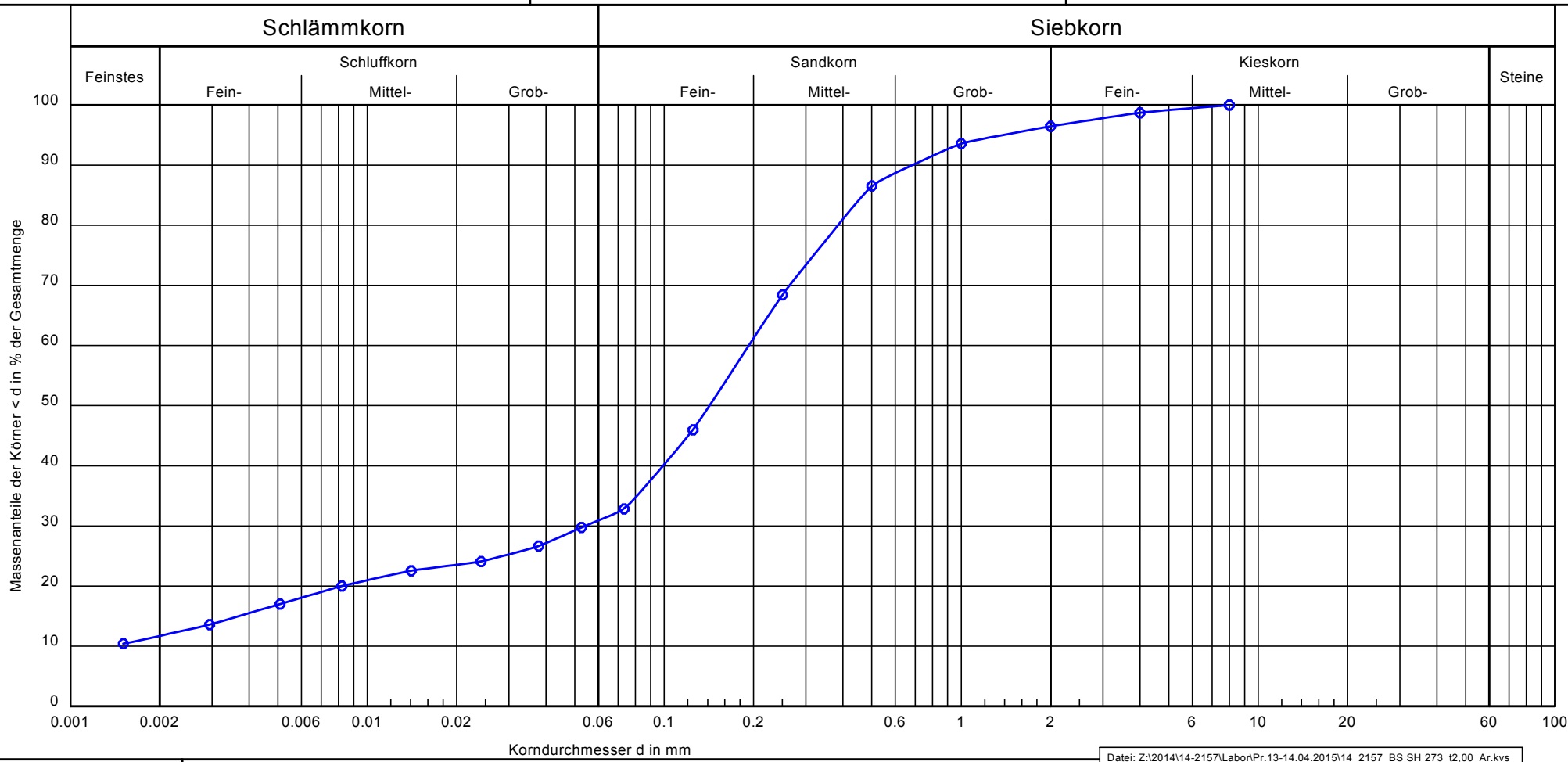
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 273_t2,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 273
Entnahmetiefe [m] :	1,00 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$5.8 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	11.7/19.2/65.6/3.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 117

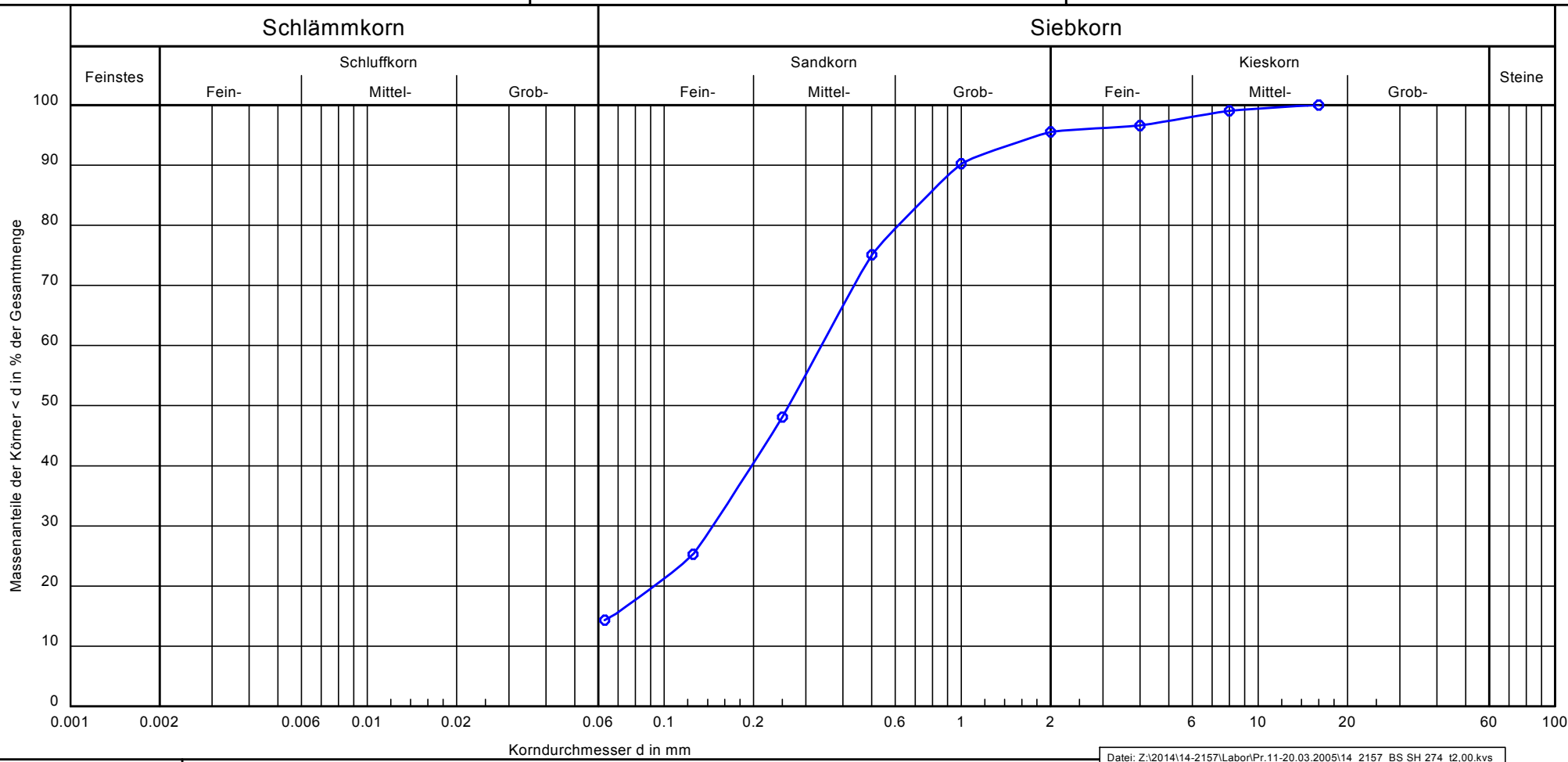
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 274_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 274
Entnahmetiefe [m] :	1,10 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
k [m/s] (Mallet):	$1.5 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /14.3/81.2/4.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0180

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 119

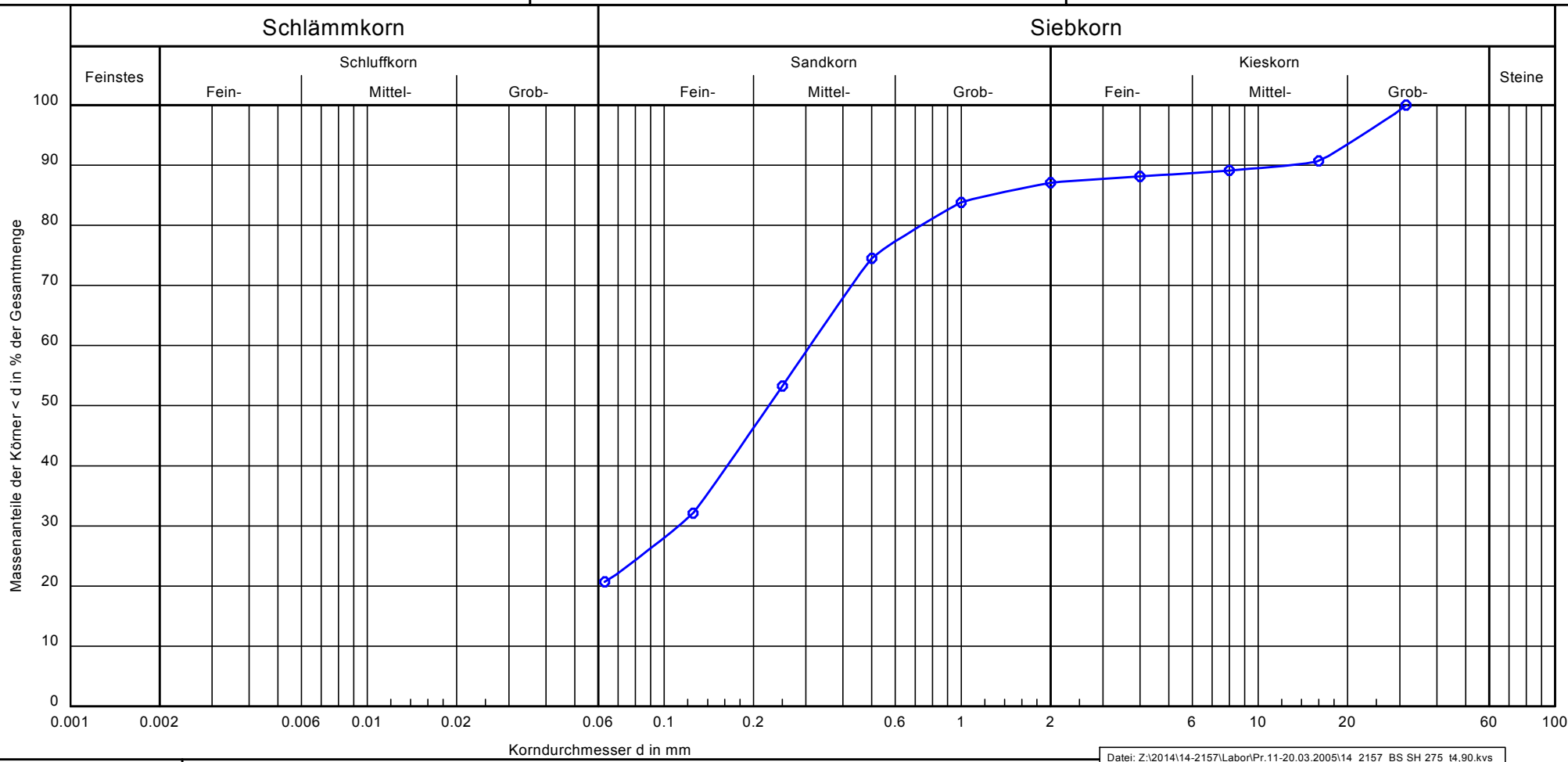
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 275_t4,90.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 275
Entnahmetiefe [m] :	1,50 - 4,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, gg'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /20.7/66.4/12.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 120

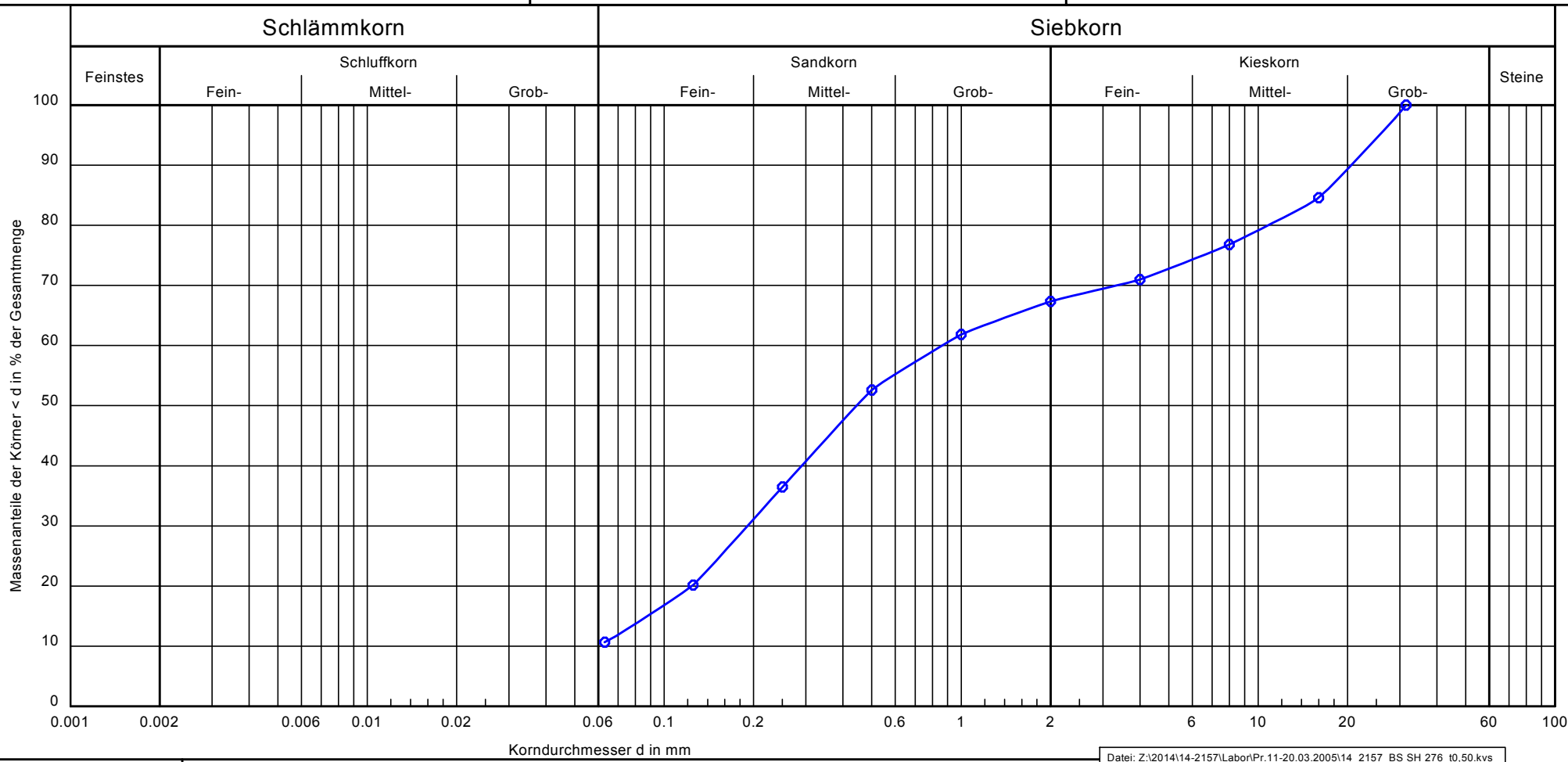
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 276_t0,50.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 276
Entnahmetiefe [m] :	0,00 - 0,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, mg, u', fg', gg'
k [m/s] (Mallet):	$2.9 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /10.6/56.7/32.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0163

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 121

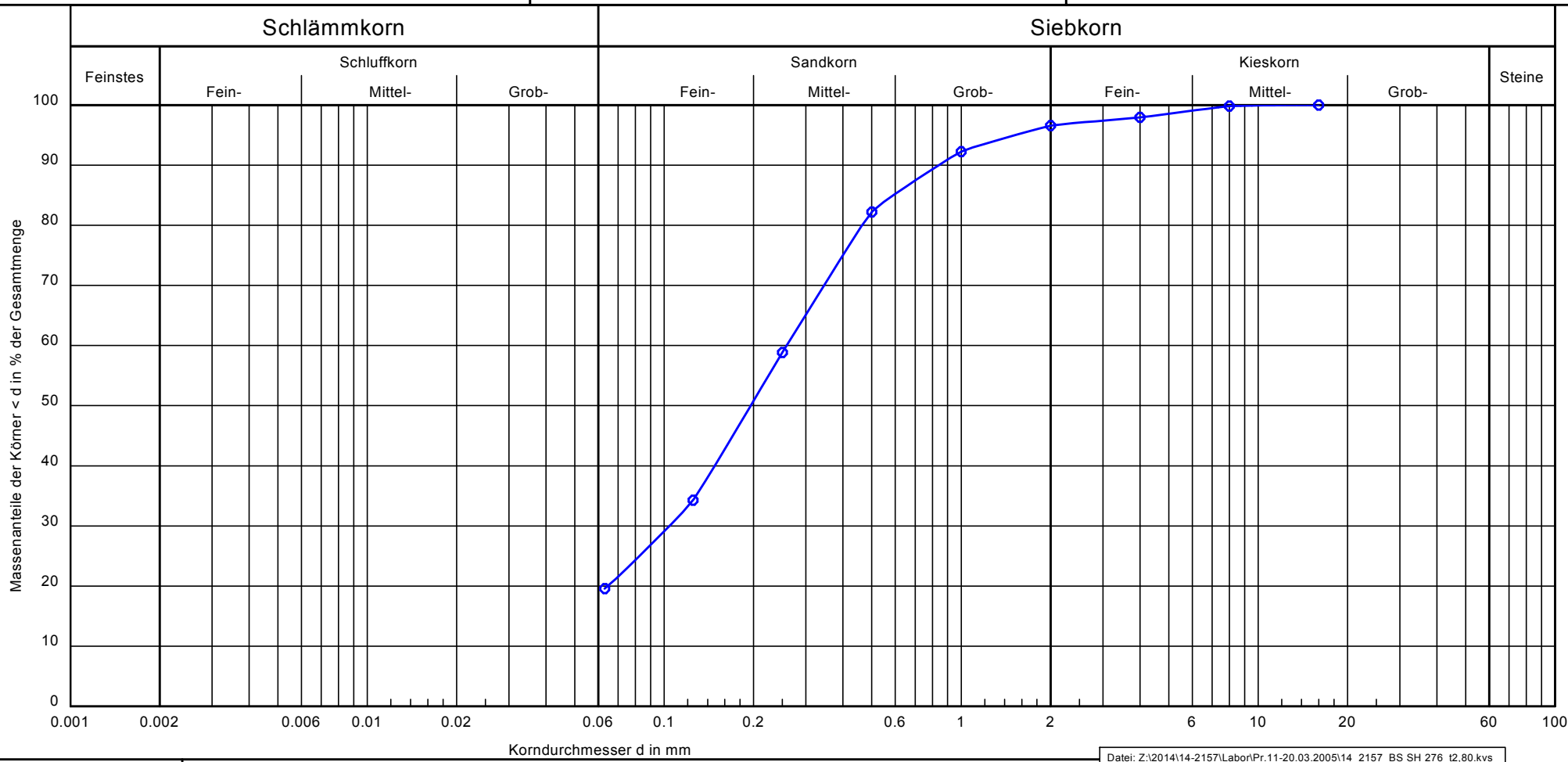
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 276_t2,80.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 276
Entnahmetiefe [m] :	2,00 - 2,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	$6.6 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /19.6/77.0/3.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 122

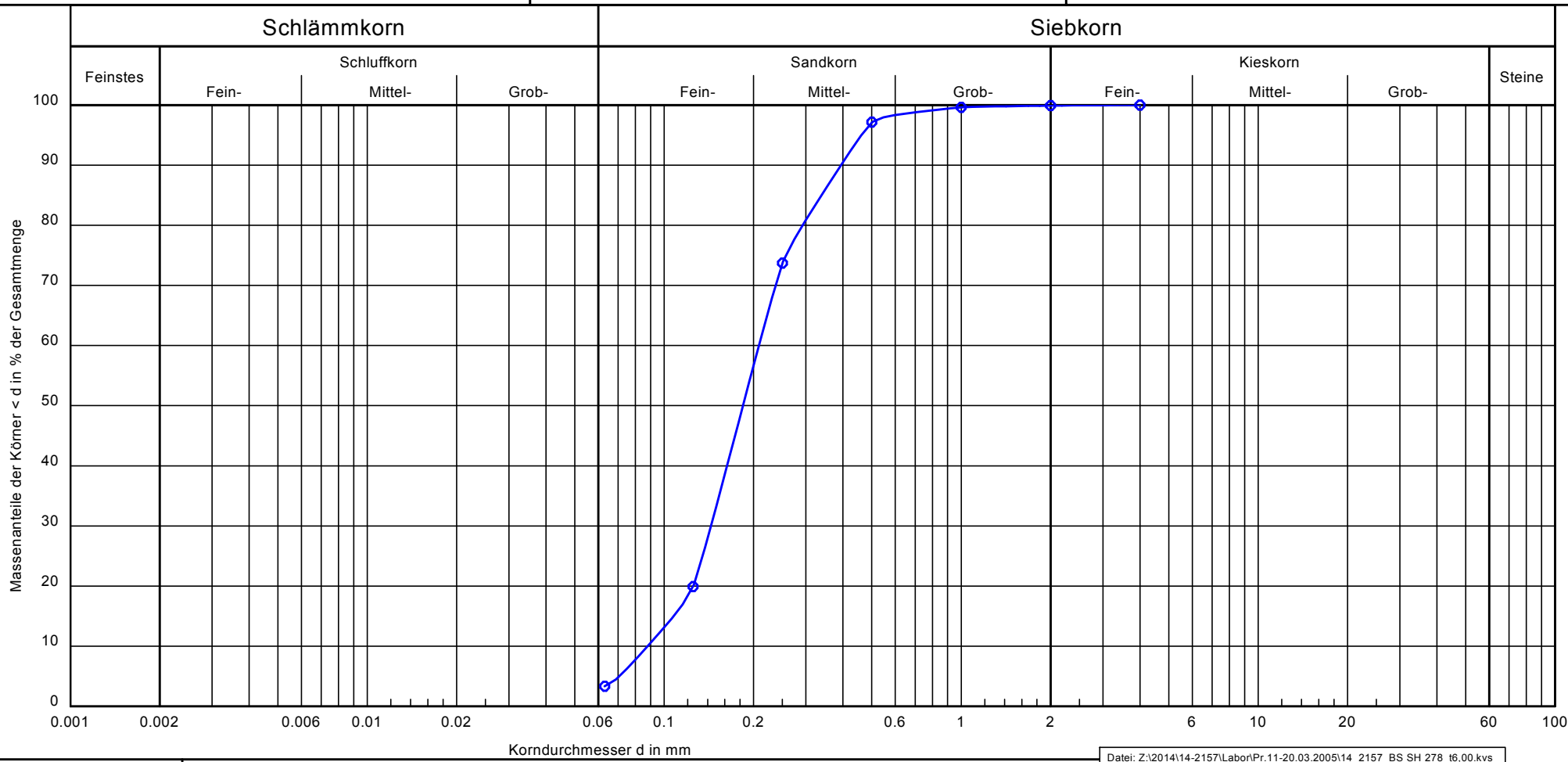
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 278_t6,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 278
Entnahmetiefe [m] :	5,00 - 6,00
Bodenart nach DIN 4022:	fS, mS
k [m/s] (Beyer):	$7.7 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /3.3/96.6/0.1
Cu/Cc:	2.4/1.1
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	00100

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 123

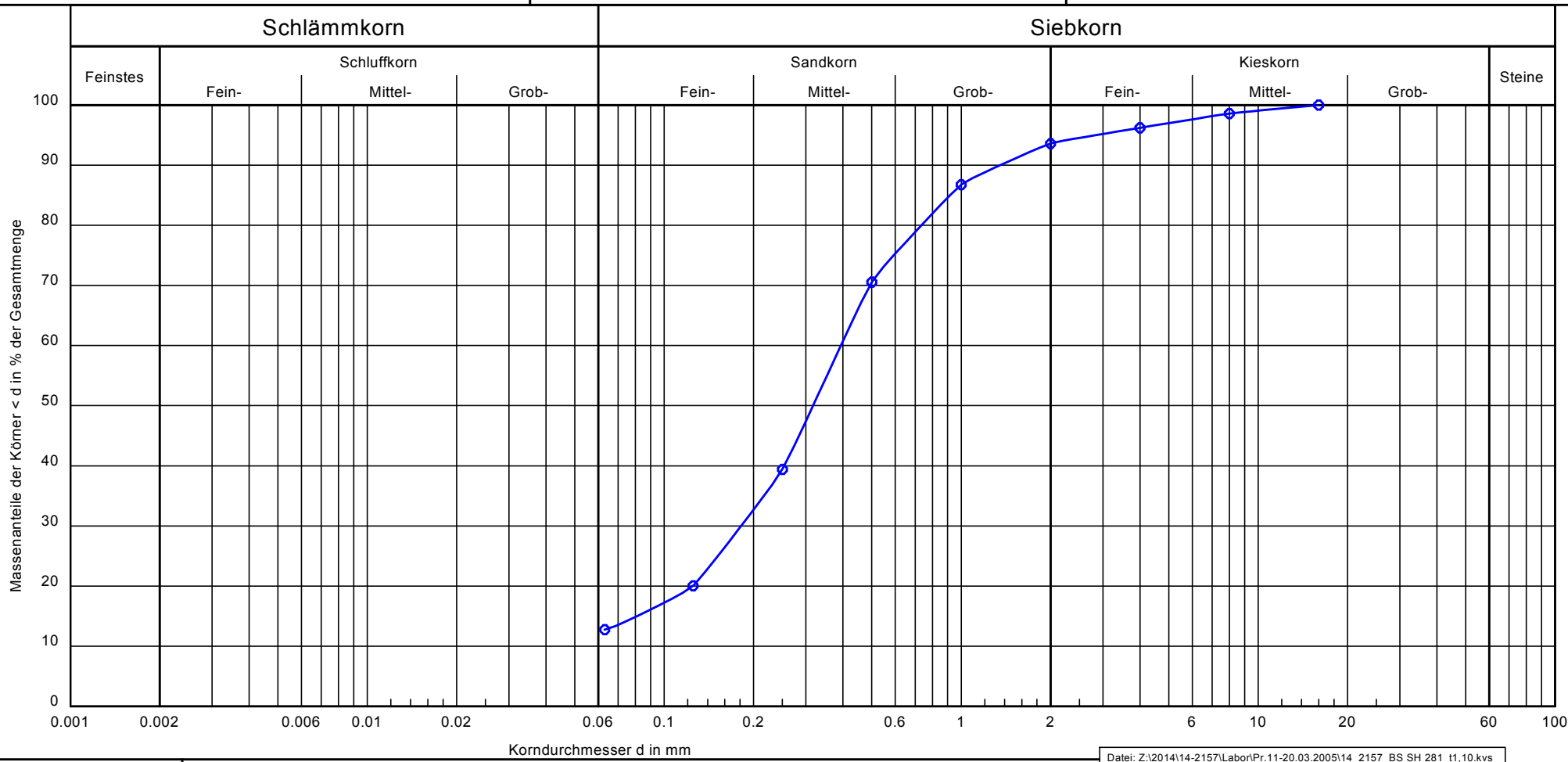
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 281_t1,10.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 281
Entnahmetiefe [m] :	0,70 - 1,10
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs, u', g'
k [m/s] (Mallet):	$3.0 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /12.8/80.8/6.4
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0181

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 124

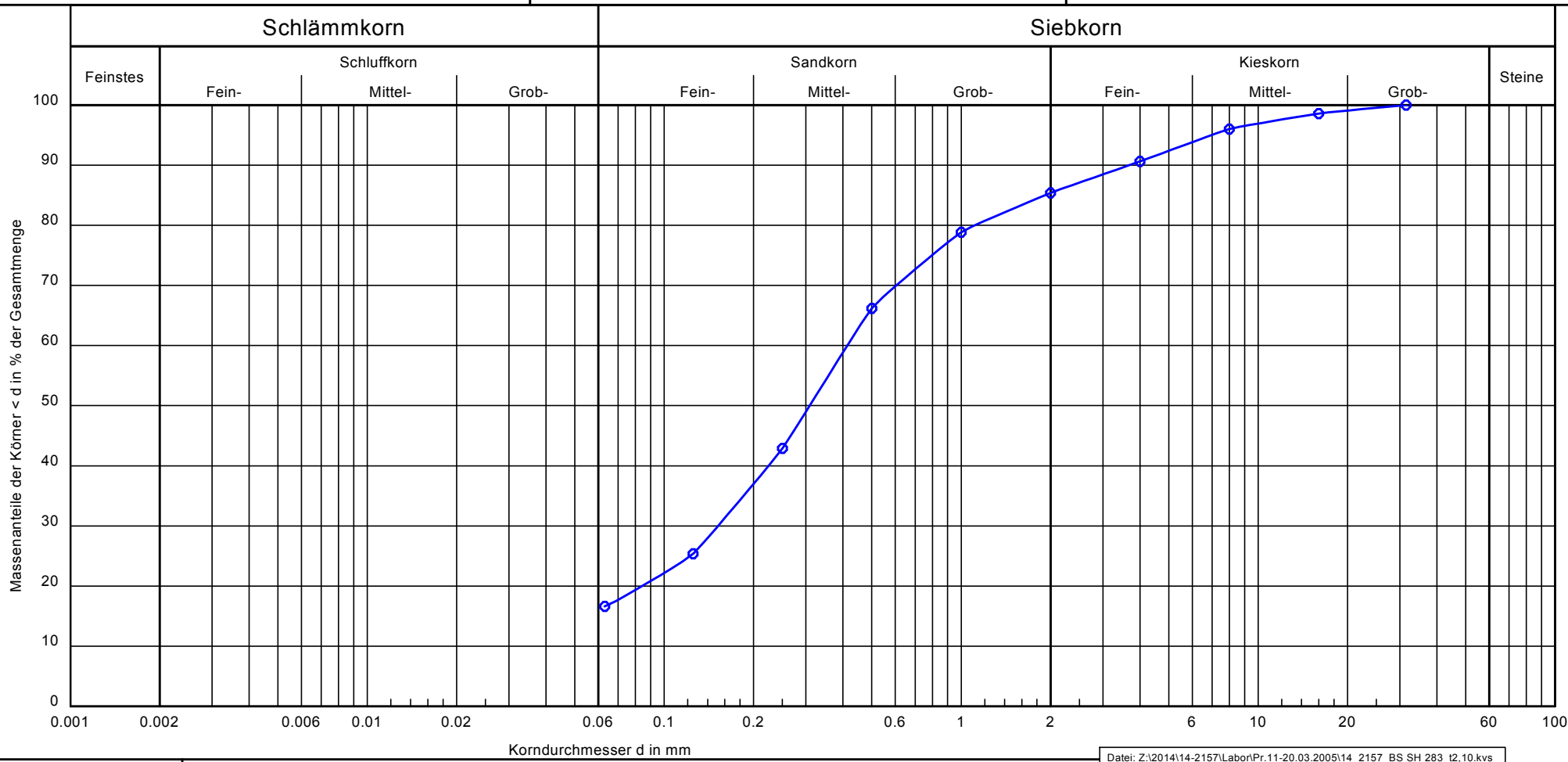
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 13.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 283_t2,10.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 283
Entnahmetiefe [m] :	1,50 - 2,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, fg', mg'
k [m/s] (Mallet):	$1.2 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /16.6/68.8/14.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 125

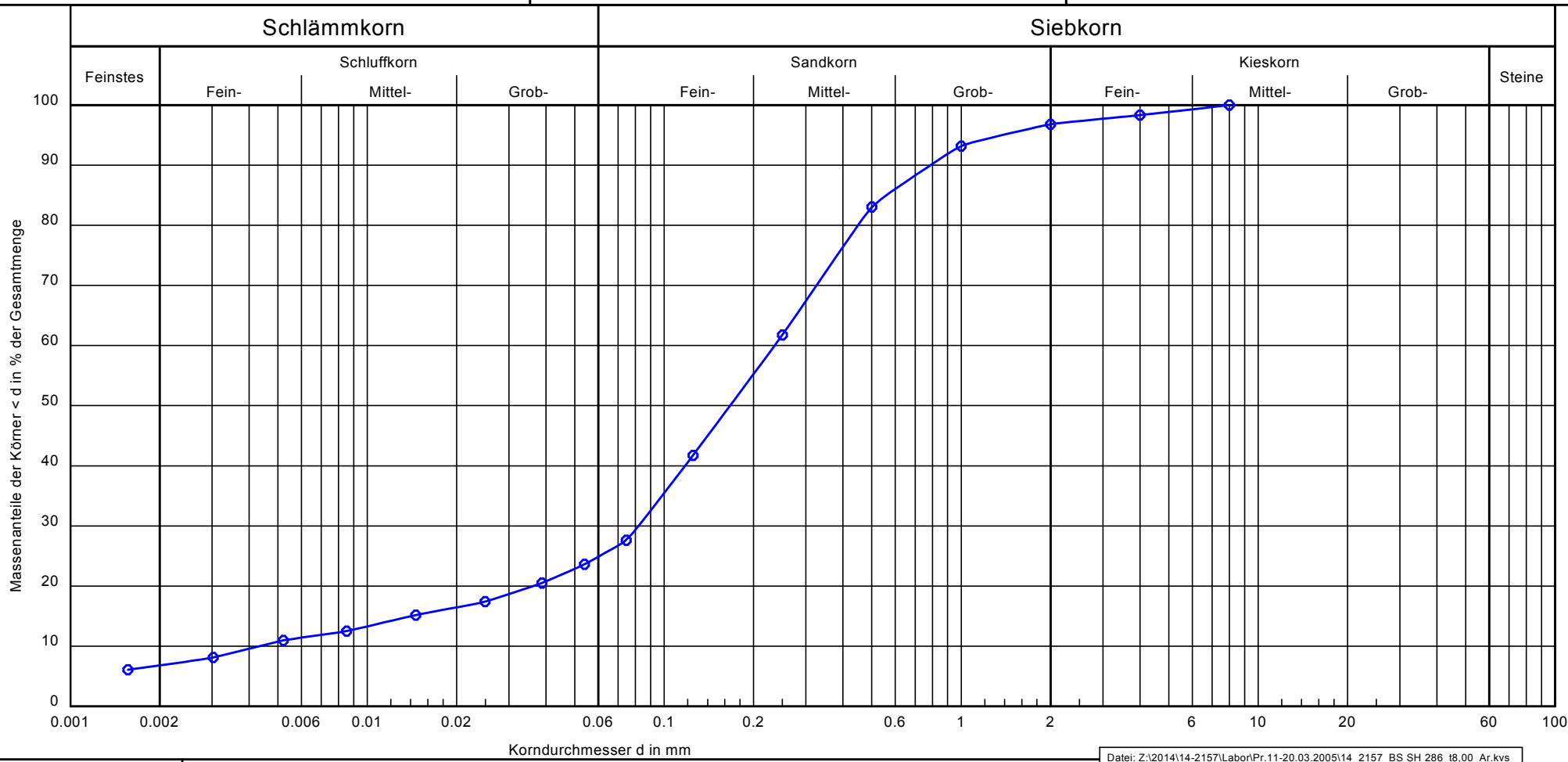
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 286_t8,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 286
Entnahmetiefe [m] :	5,70 - 8,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.8 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	6.8/18.1/71.9/3.2
Cu/Cc:	54.4/6.6
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 126

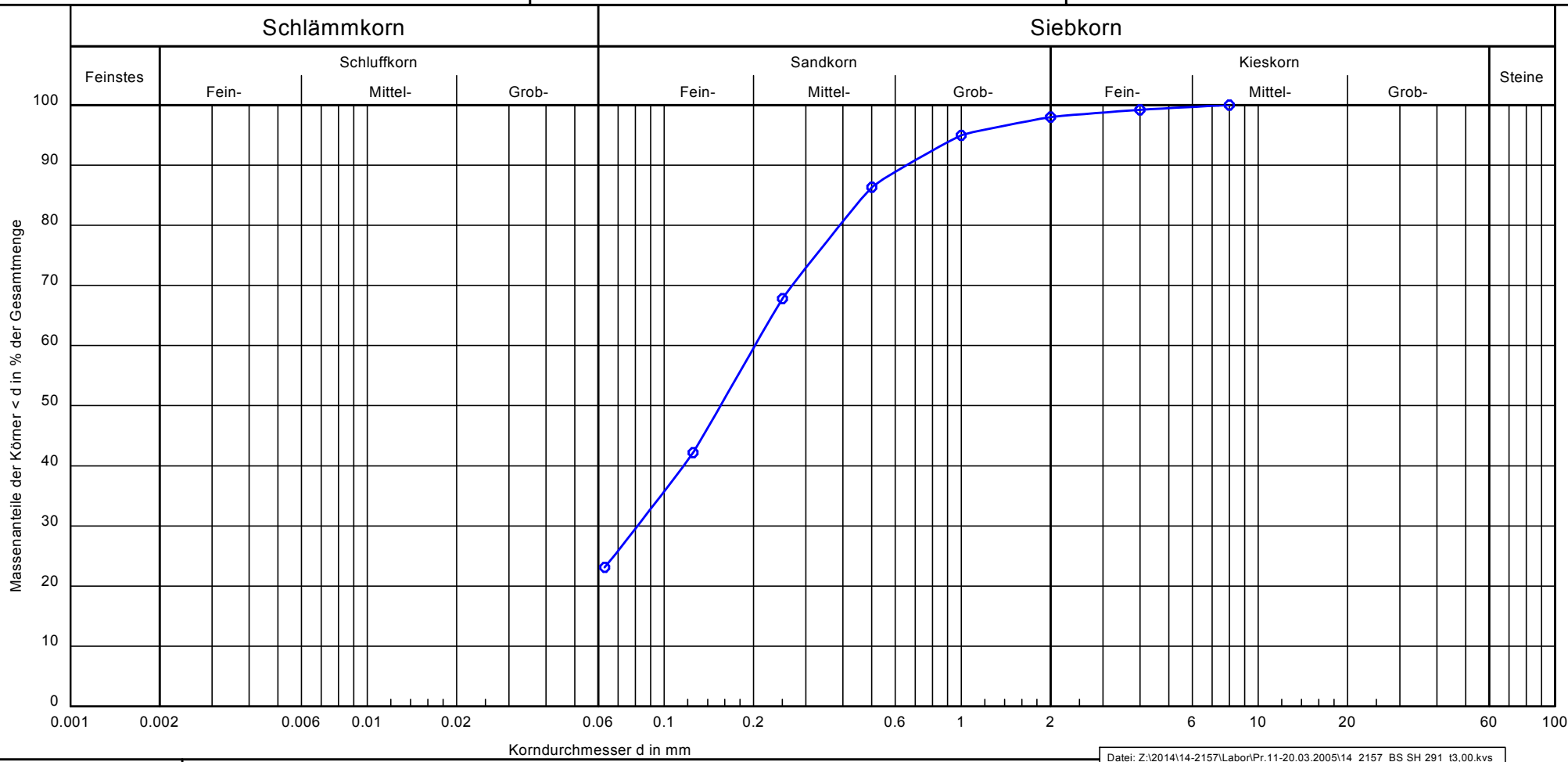
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 291_t3,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 291
Entnahmetiefe [m] :	1,70 - 3,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /23.1/74.9/2.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 127

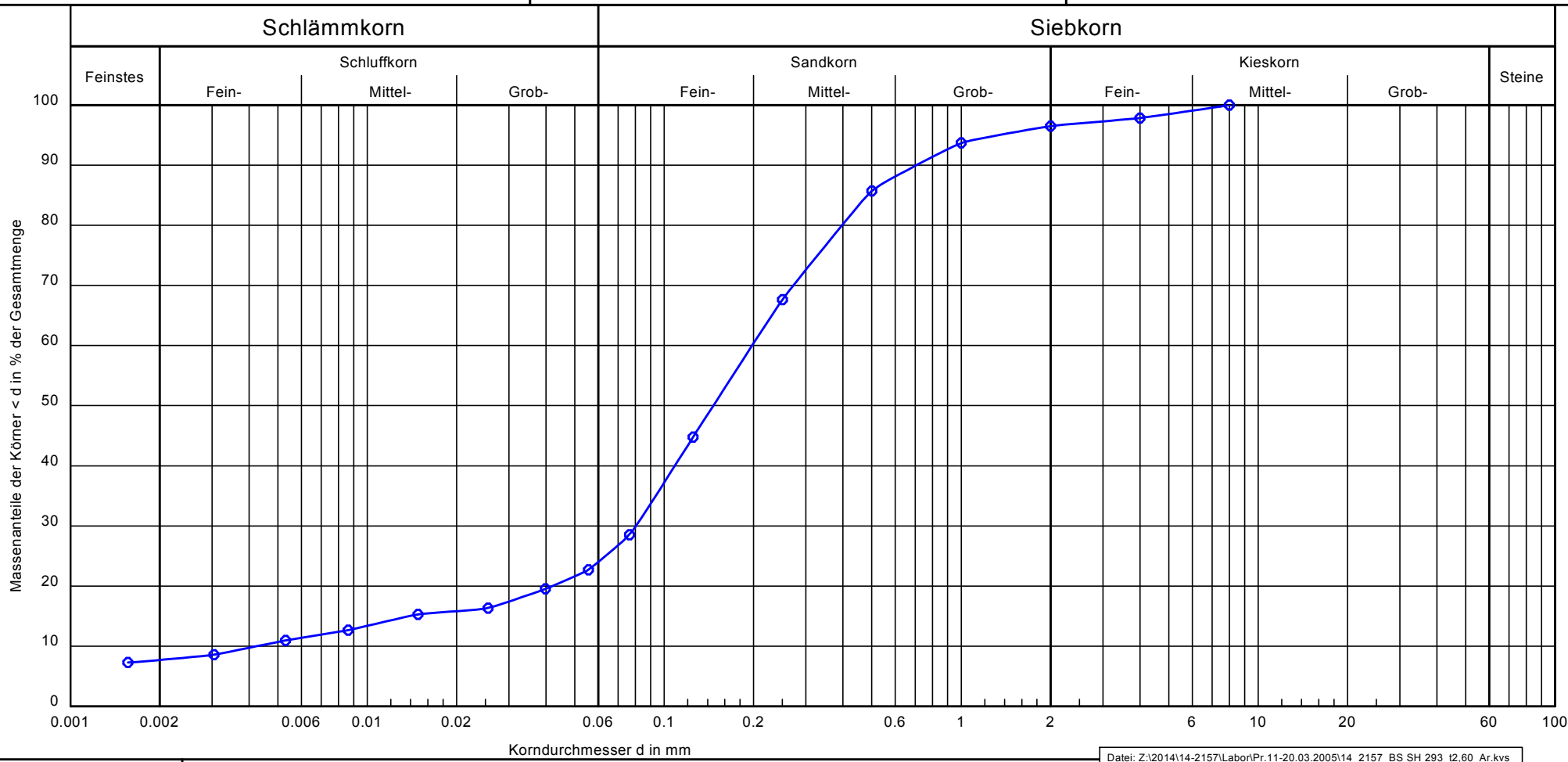
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 293_t2,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 293
Entnahmetiefe [m] :	2,10 - 2,60
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.5 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	7.7/16.3/72.5/3.5
Cu/Cc:	46.4/7.7
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 128

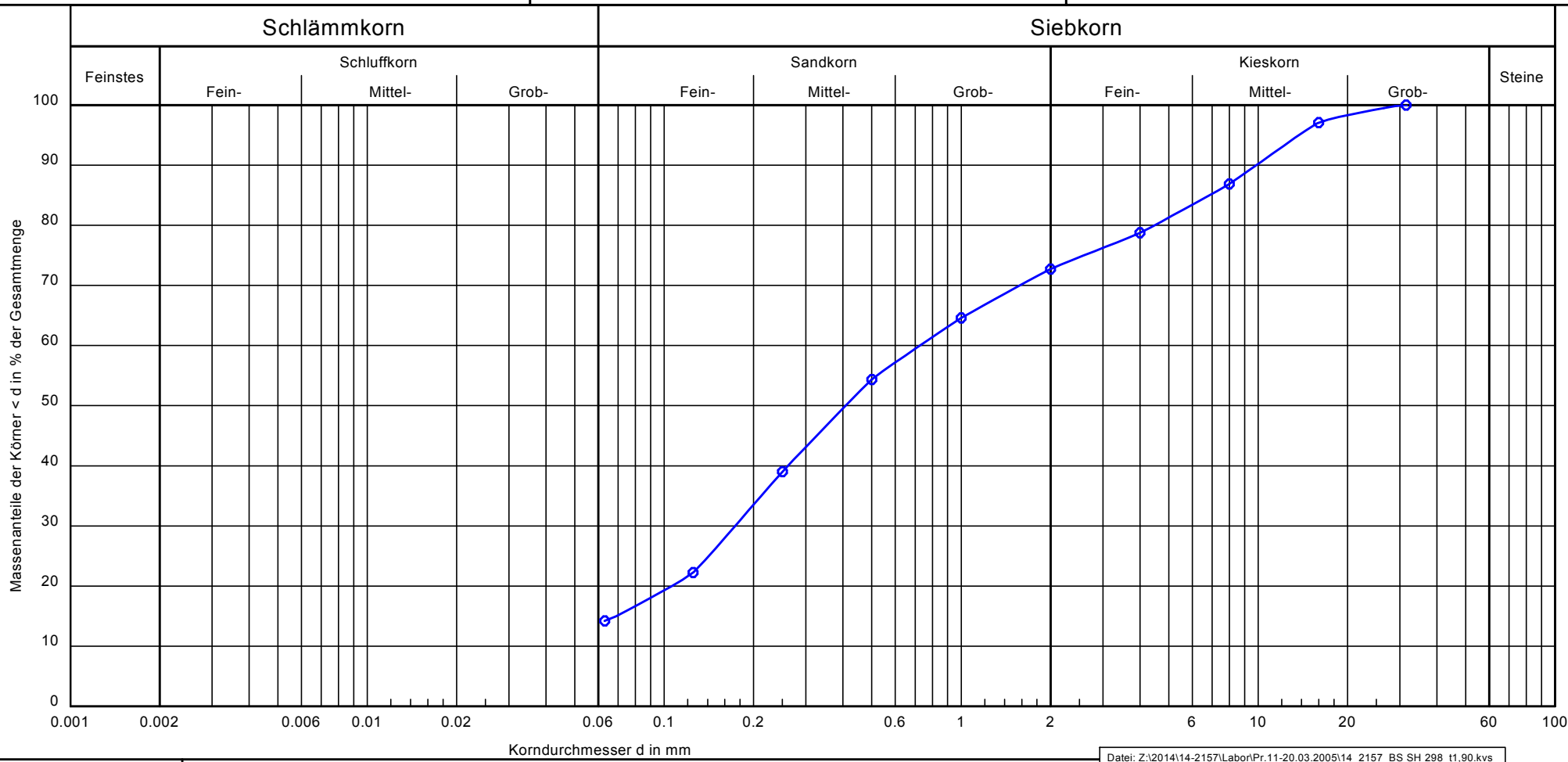
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 298_t1,90.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 298
Entnahmetiefe [m] :	0,80 - 1,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg', mg'
k [m/s] (Mallet):	$2.1 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /14.2/58.5/27.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0163

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 129

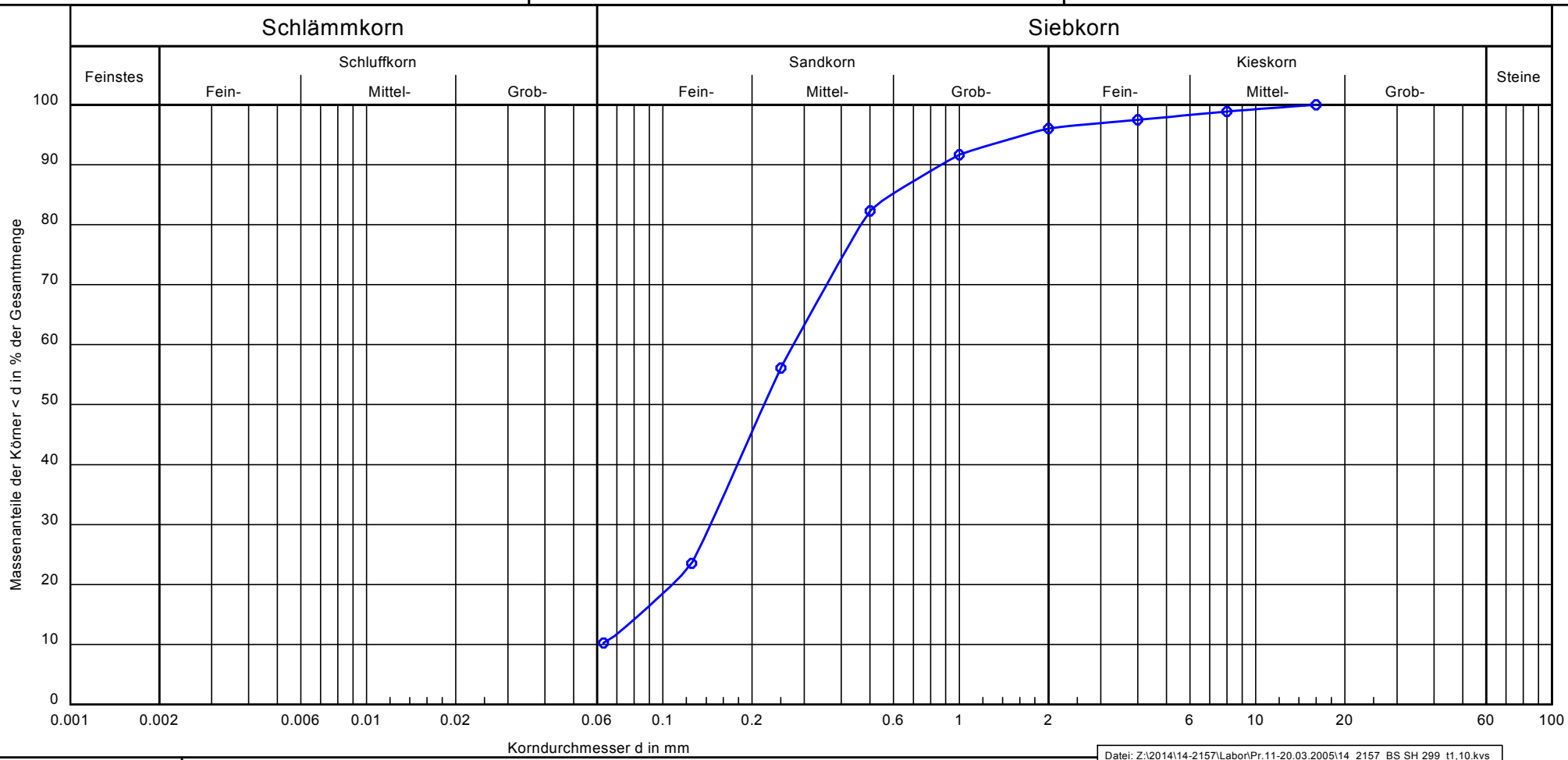
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 299_t1,10.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 299
Entnahmetiefe [m] :	1,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
k [m/s] (Mallet):	$2.1 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /10.3/85.8/4.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0190

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 130

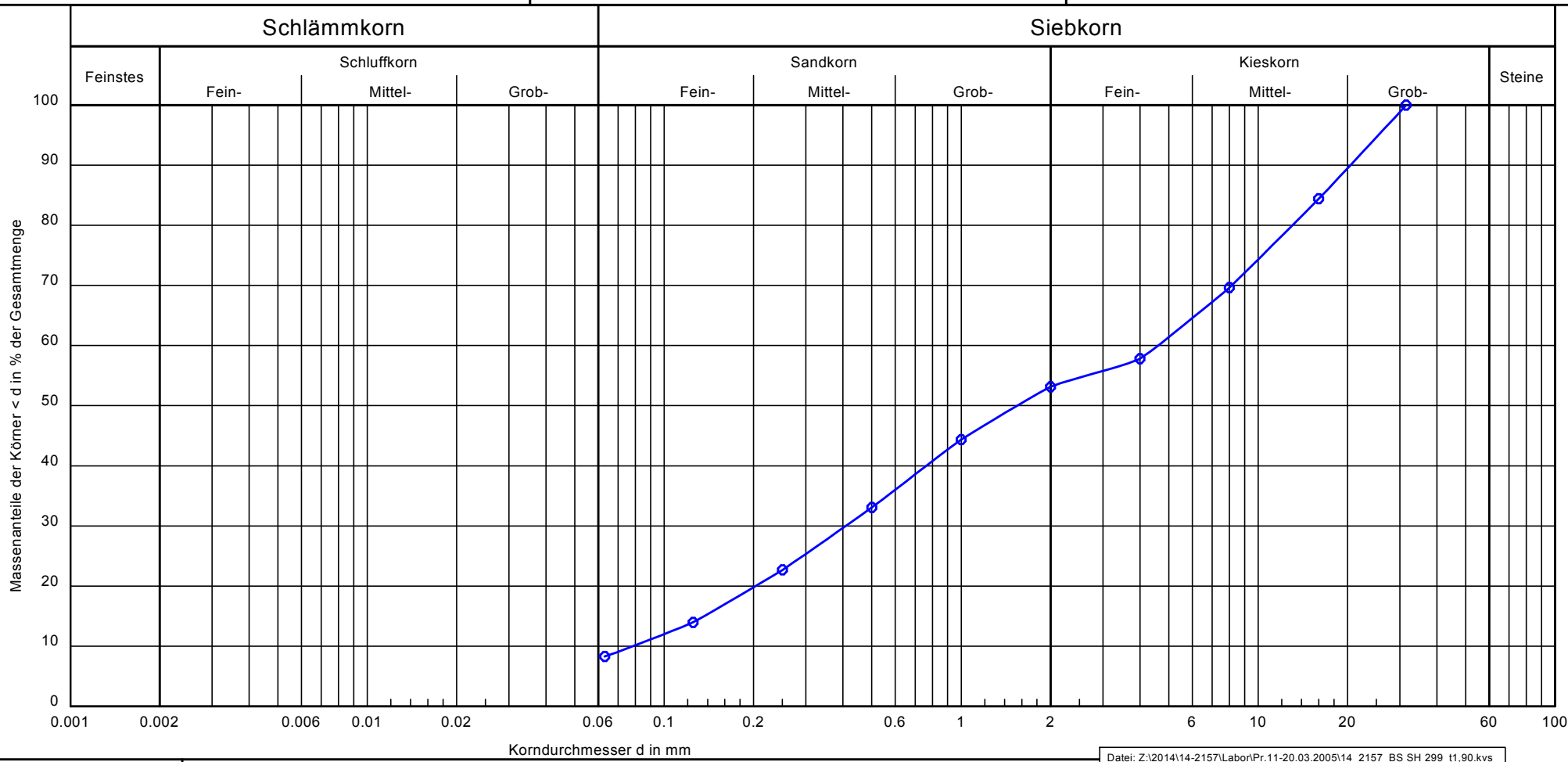
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 299_t1,90.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 299
Entnahmetiefe [m] :	1,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, G, u'
k [m/s] (Beyer):	$3.9 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.3/44.9/46.9
Cu/Cc:	58.6/0.5
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0145

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 131

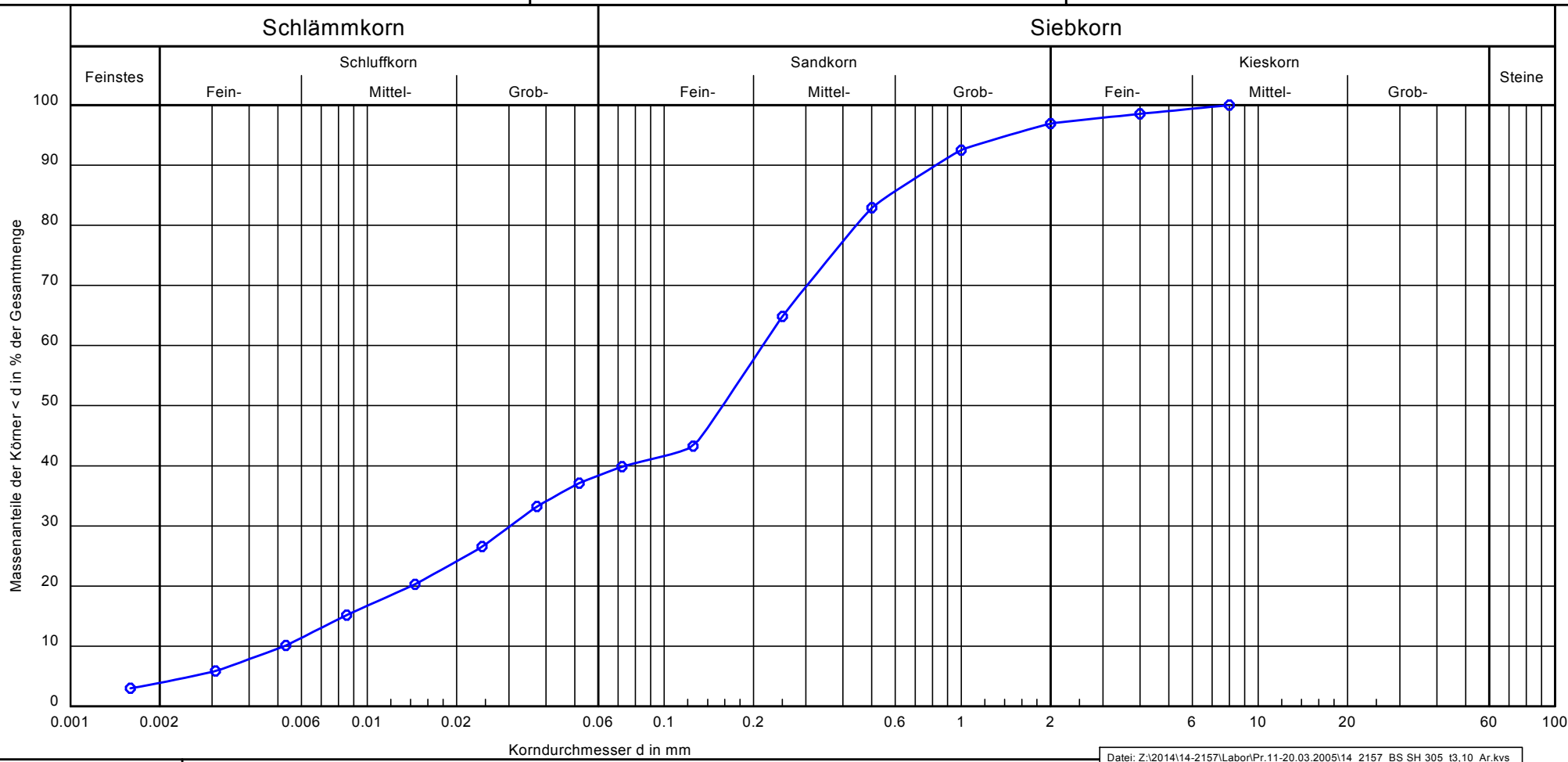
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 305_t3,10_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 305
Entnahmetiefe [m] :	1,70 - 3,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$
k [m/s] (Mallet):	$2.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	3.9/34.5/58.5/3.1
Cu/Cc:	40.8/0.8
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 132

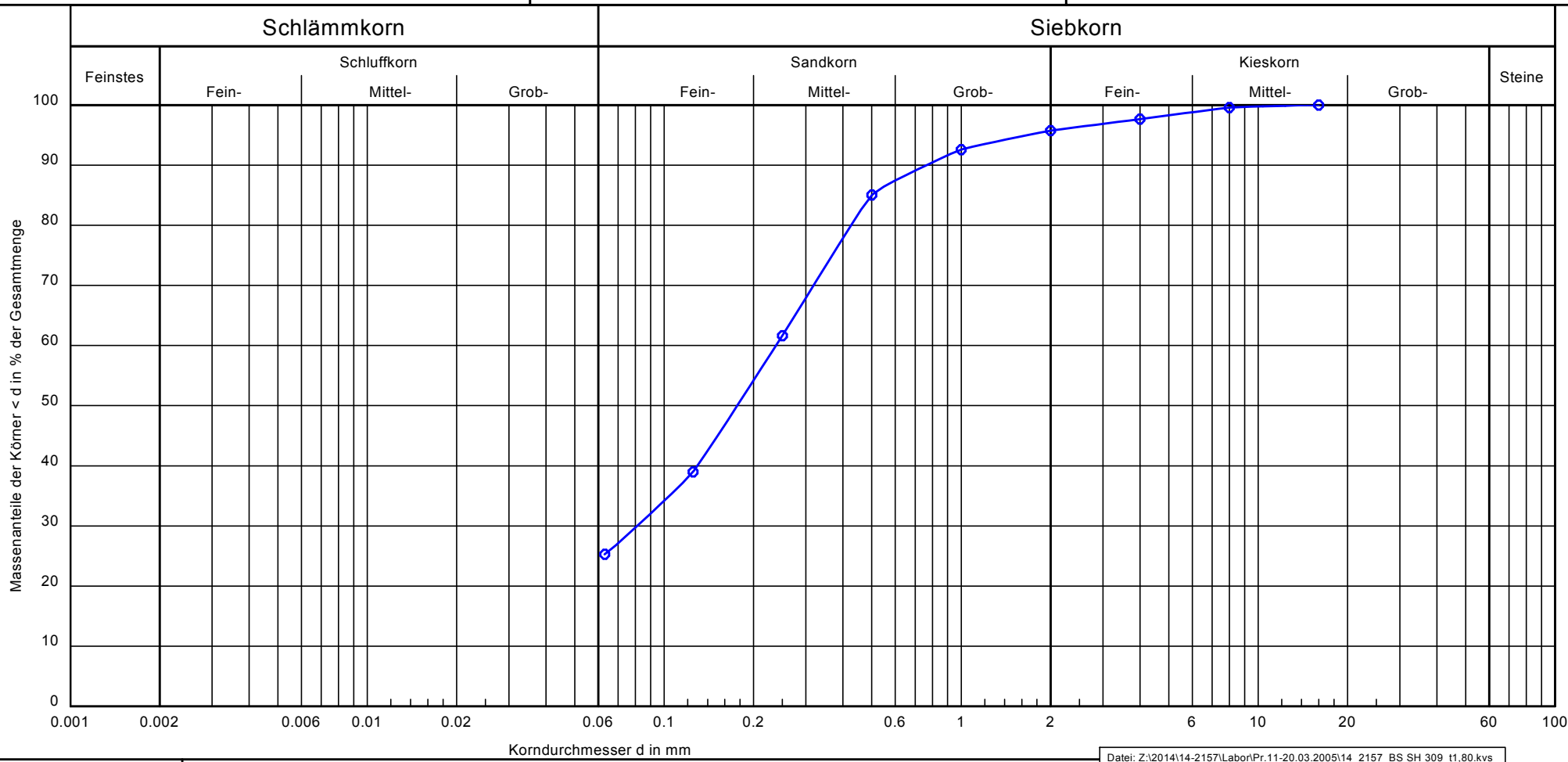
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 309_t1,80.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 309
Entnahmetiefe [m] :	0,80 - 1,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /25.3/70.5/4.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 133

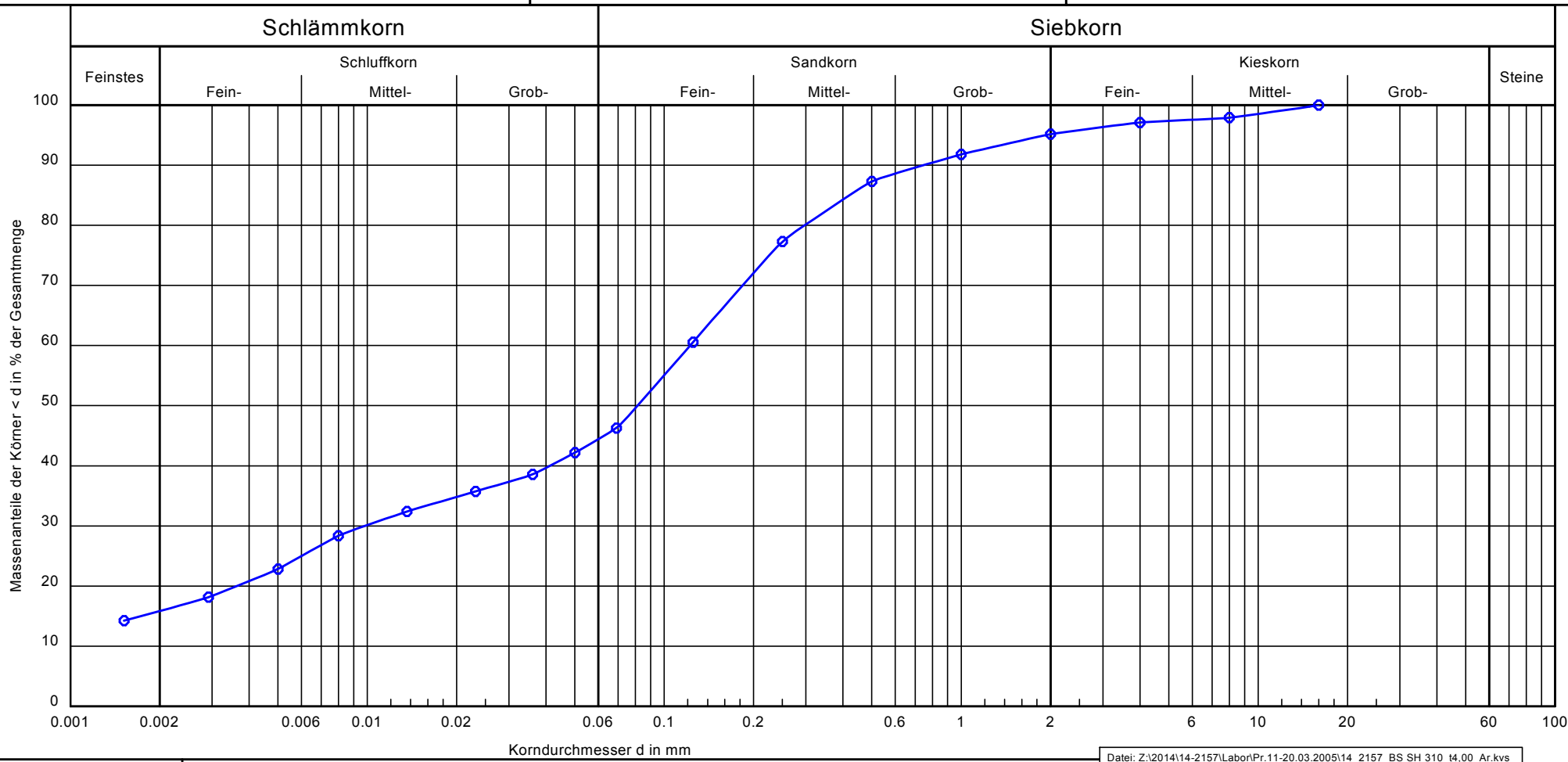
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 310_t4,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 310
Entnahmetiefe [m] :	1,70 - 4,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, t, u
k [m/s] (Mallet):	$8.8 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	15.8/28.6/50.7/4.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 134

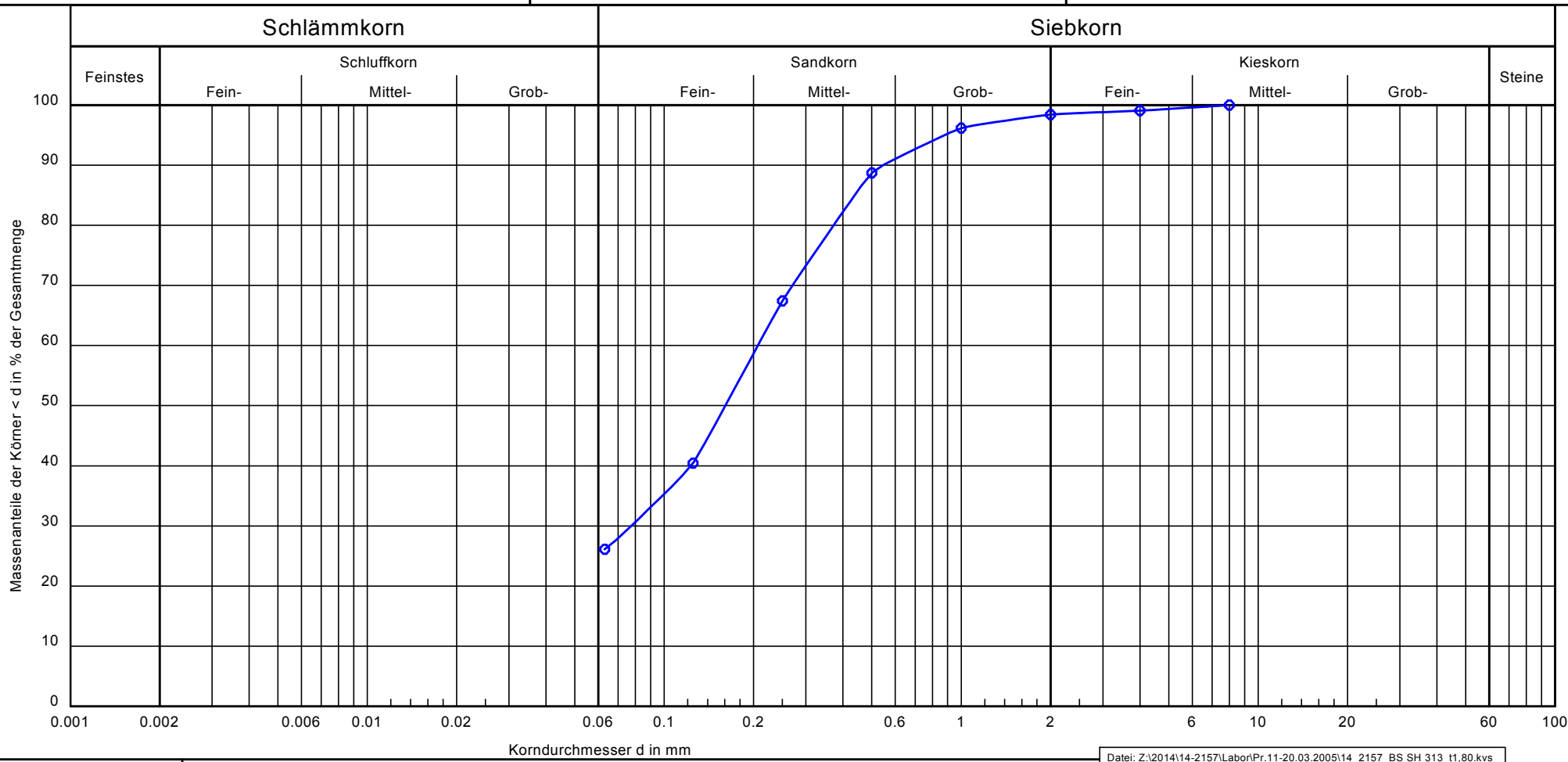
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 313_t1,80.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 313
Entnahmetiefe [m] :	0,80 - 1,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /26.1/72.3/1.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 135

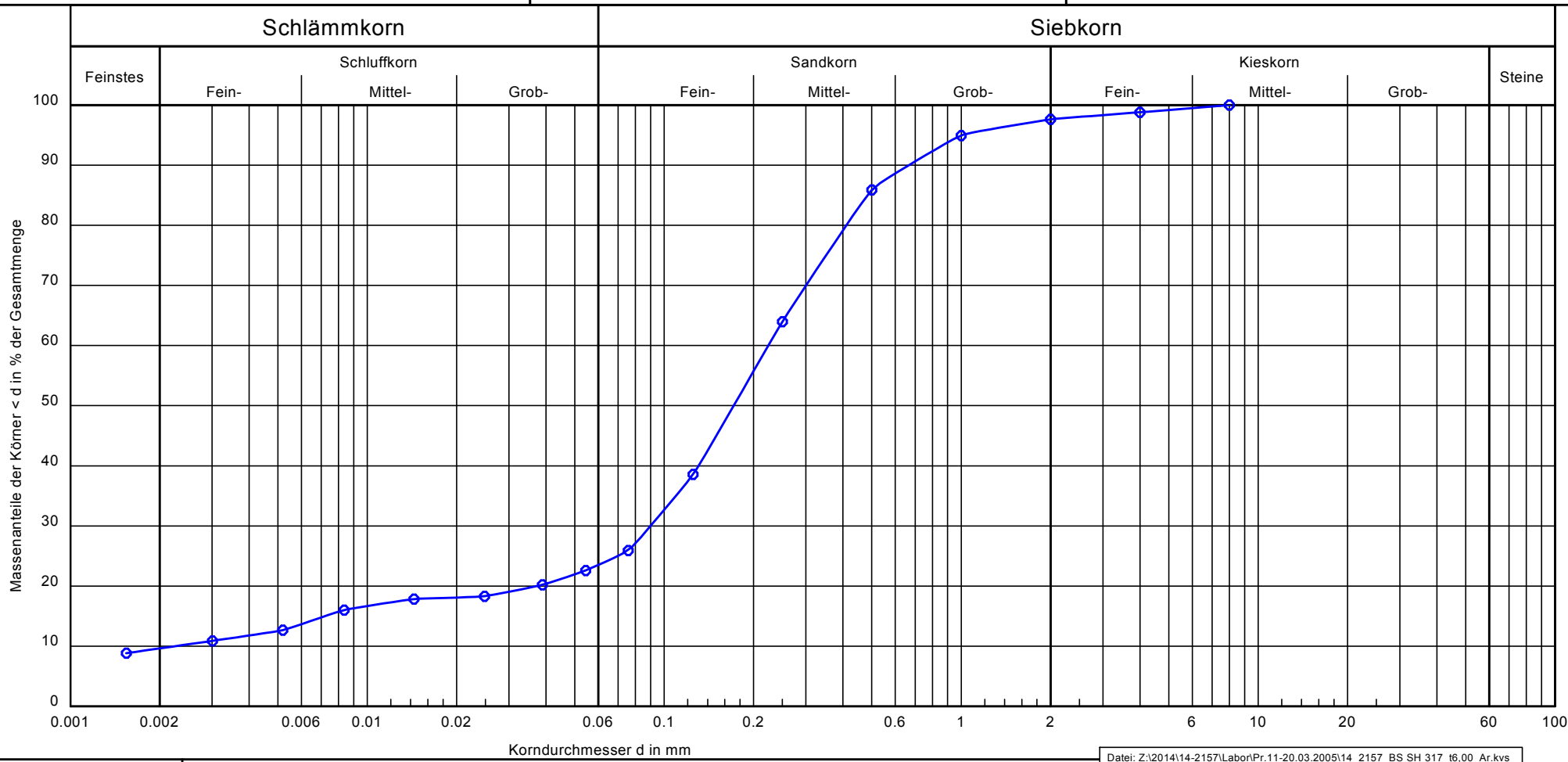
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 317_t6,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 317
Entnahmetiefe [m] :	6,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, t', u'
k [m/s] (Mallet):	$1.9 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	9.6/13.9/74.1/2.4
Cu/Cc:	99.2/16.0
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1170

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 136

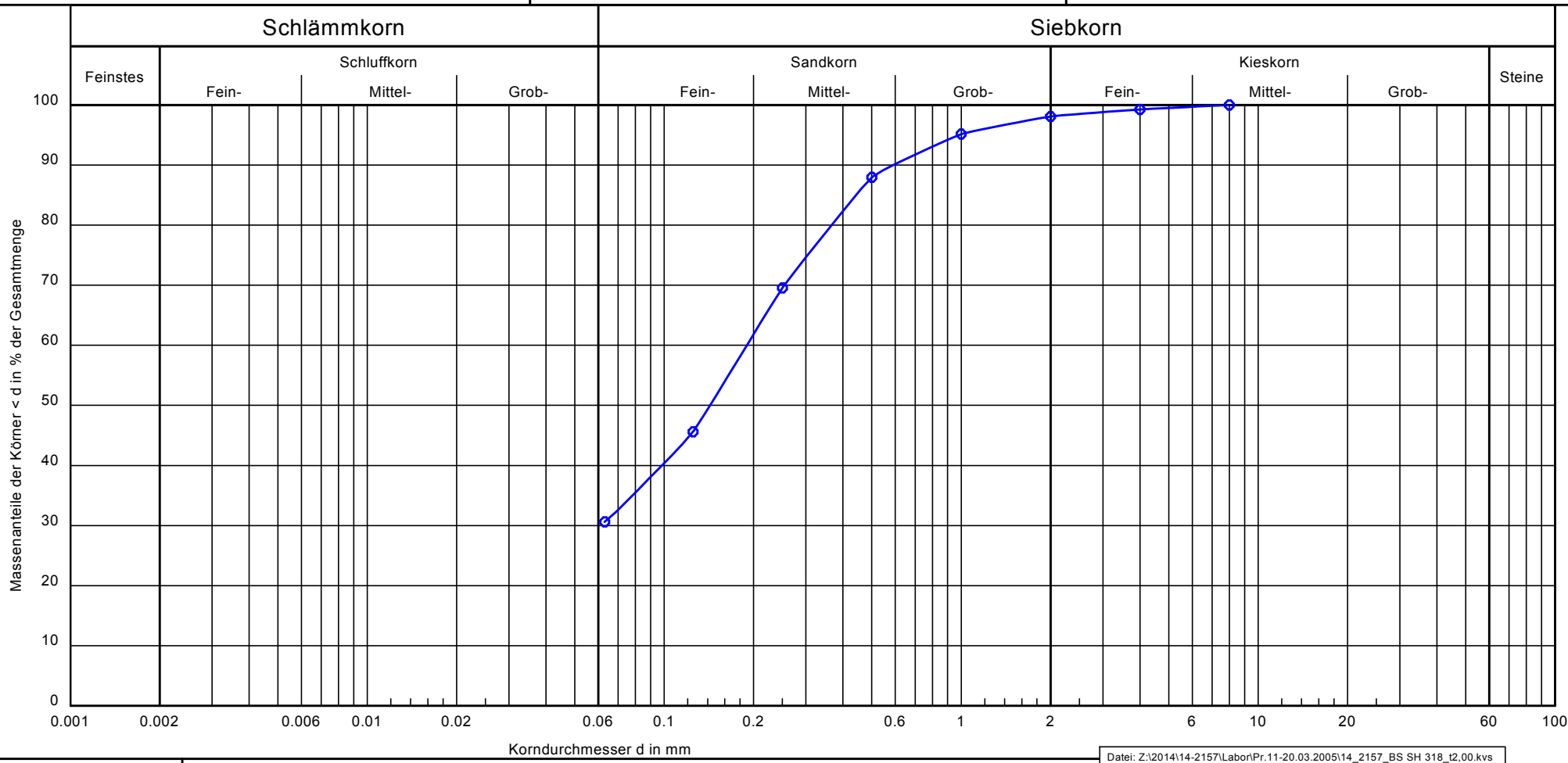
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 318_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 318
Entnahmetiefe [m] :	0,90 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /30.6/67.5/1.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 137

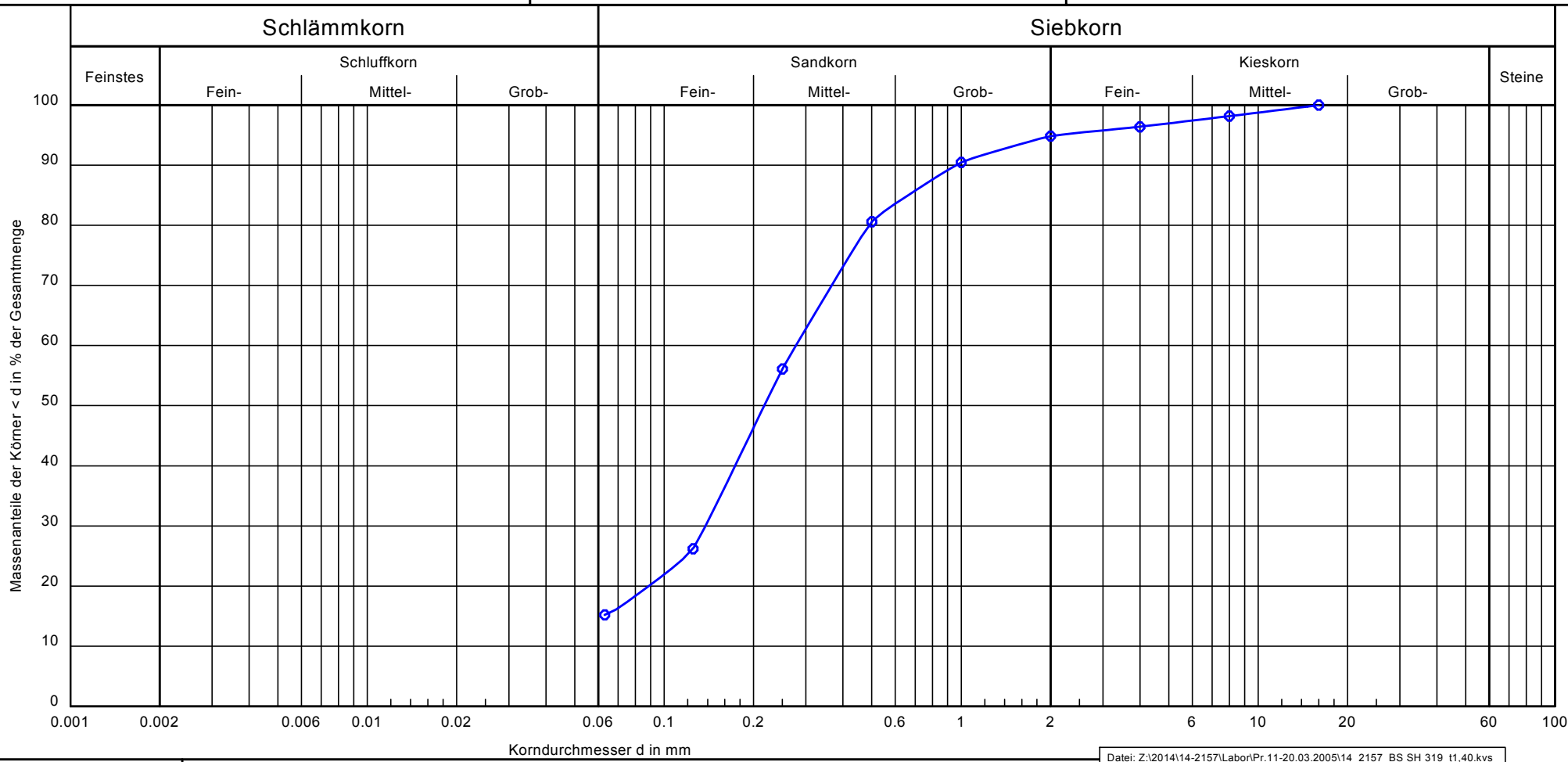
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 319_t1,40.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 319
Entnahmetiefe [m] :	1,00 - 1,40
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /15.2/79.7/5.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0281

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 138

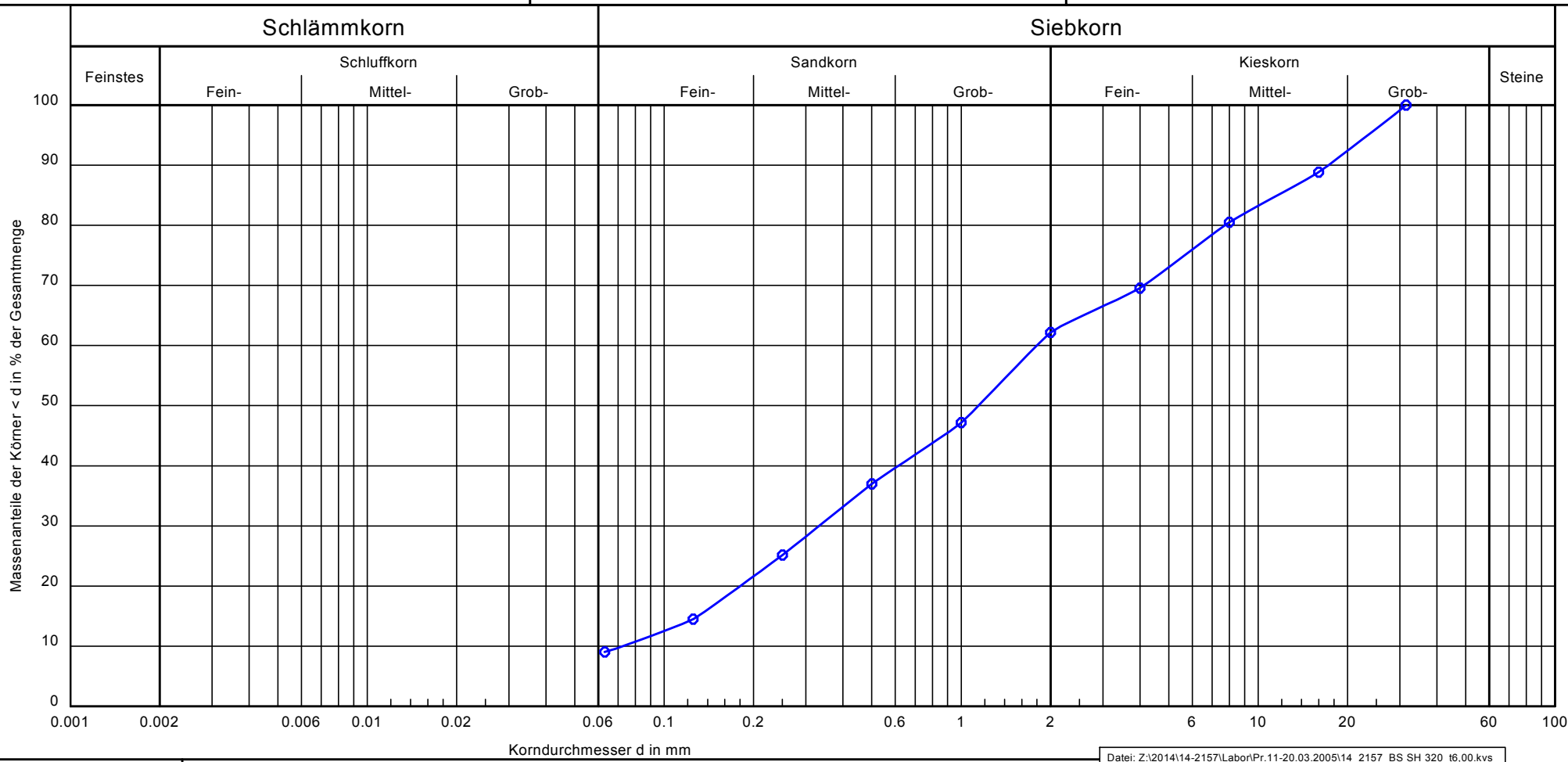
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 320_t6,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 320
Entnahmetiefe [m] :	4,70 - 6,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, mg, u', fg', gg'
k [m/s] (Beyer):	$3.3 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /9.0/53.1/37.9
Cu/Cc:	24.7/0.8
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0154

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 139

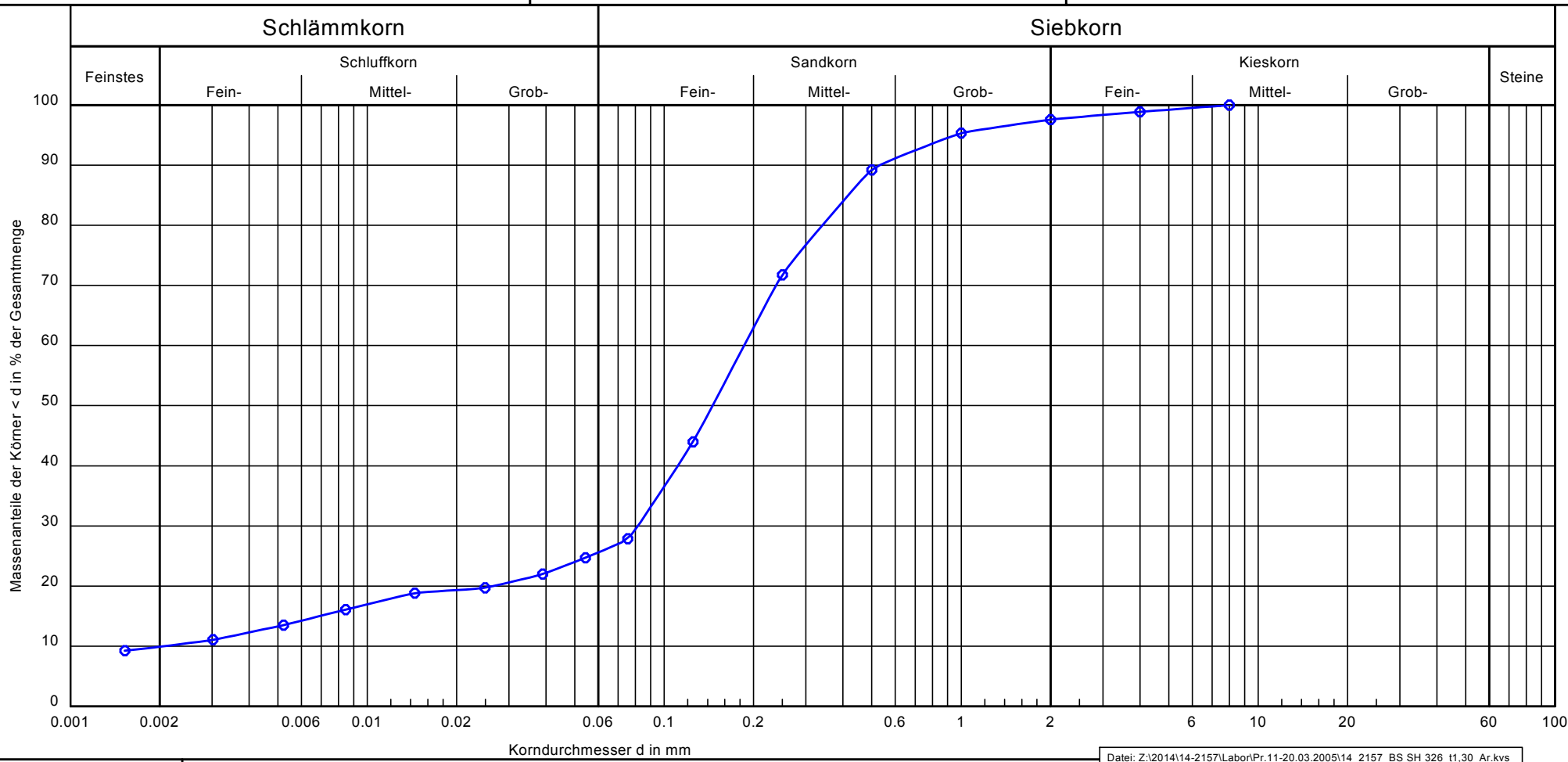
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 03.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 326_t1,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 326
Entnahmetiefe [m] :	0,50 - 1,30
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.6 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	9.9/15.7/72.0/2.4
Cu/Cc:	89.7/17.2
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 140

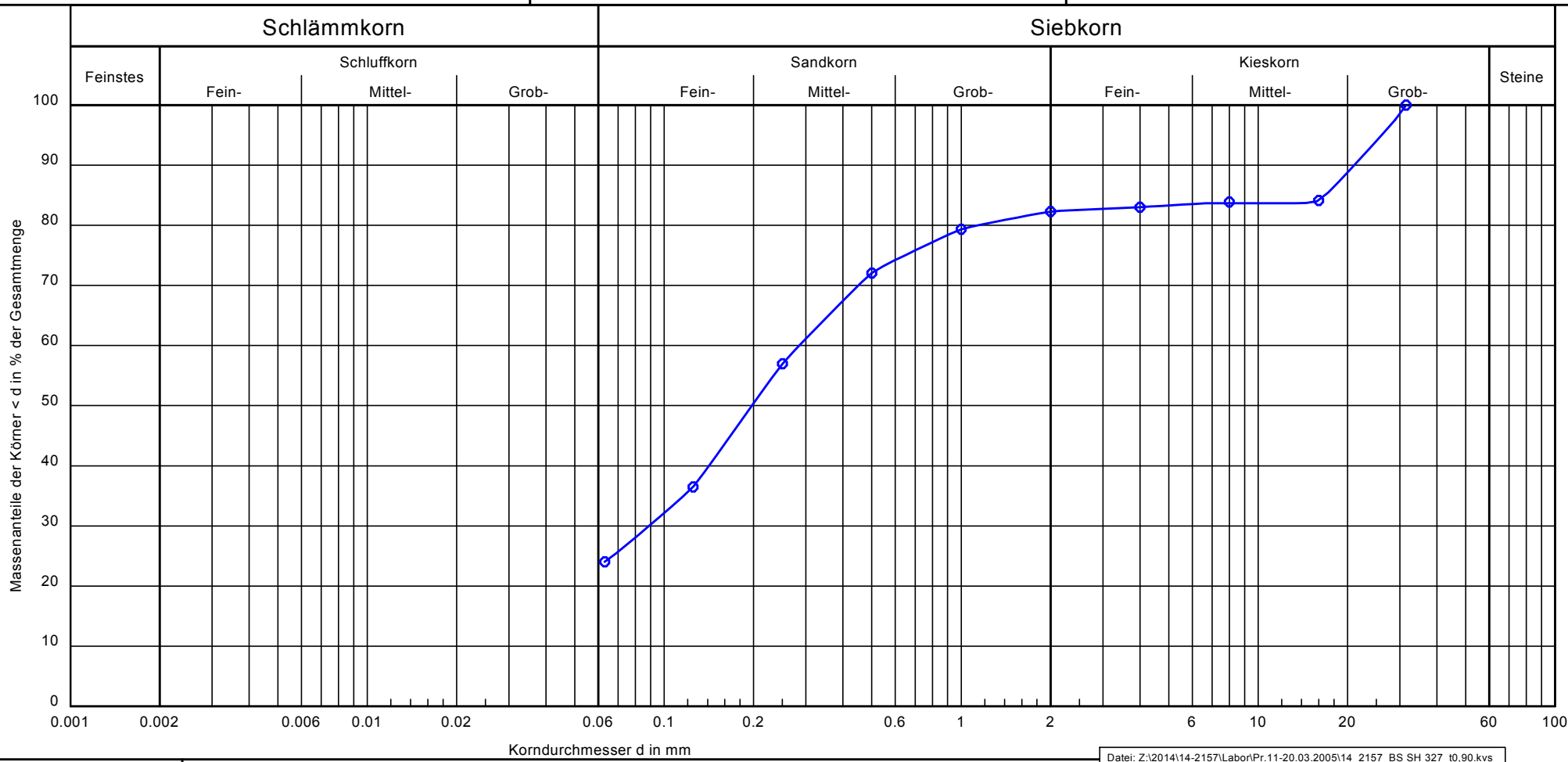
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 327_t0,90.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 327
Entnahmetiefe [m] :	0,20 - 0,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, mg', gg'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /24.0/58.2/17.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0262

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 141

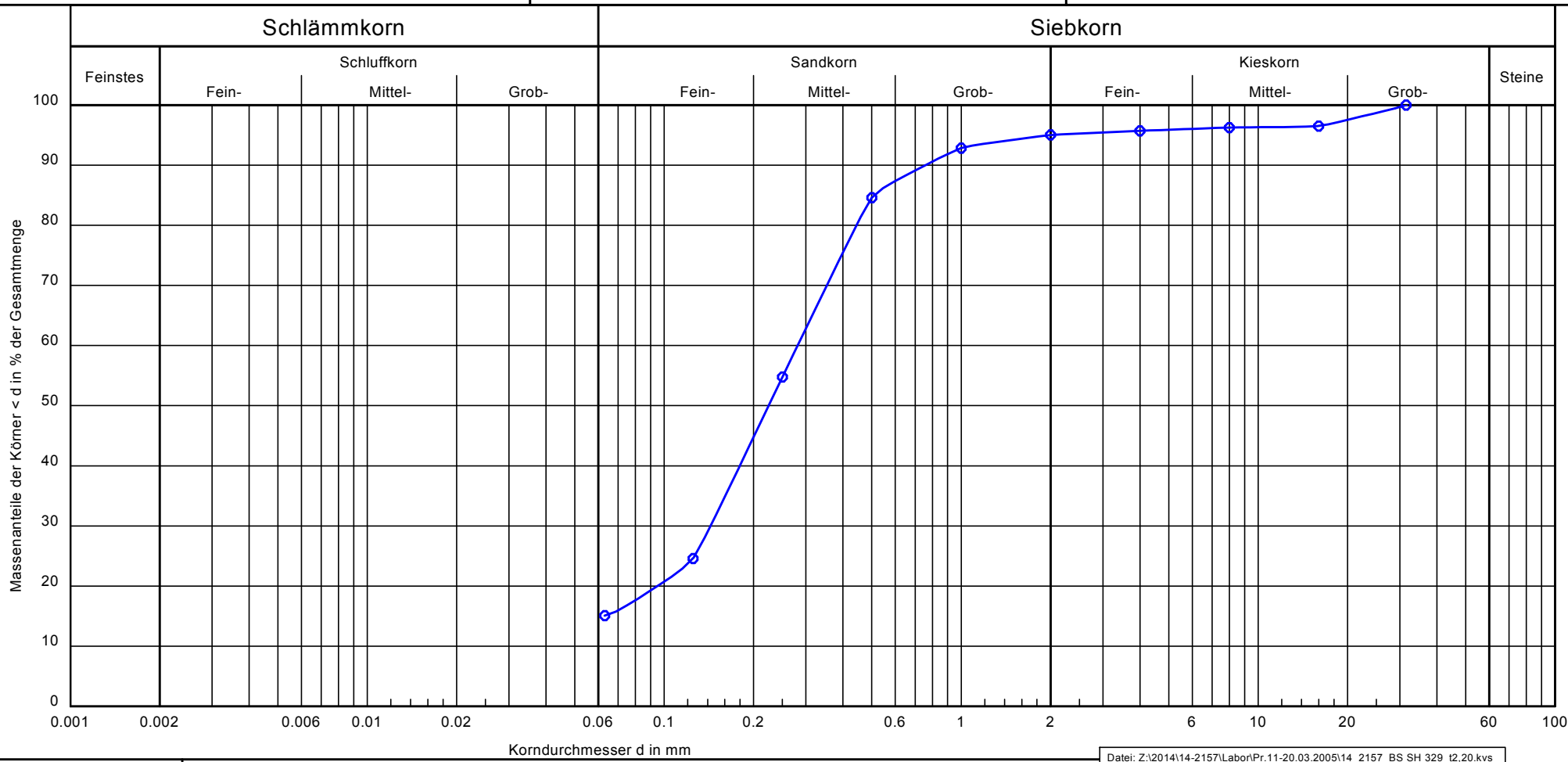
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 329_t2,20.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 329
Entnahmetiefe [m] :	1,80 - 2,20
Bodenart nach DIN 4022:	mS, u, fs, gs'
k [m/s] (Mallet):	$1.6 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /15.1/79.9/5.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 142

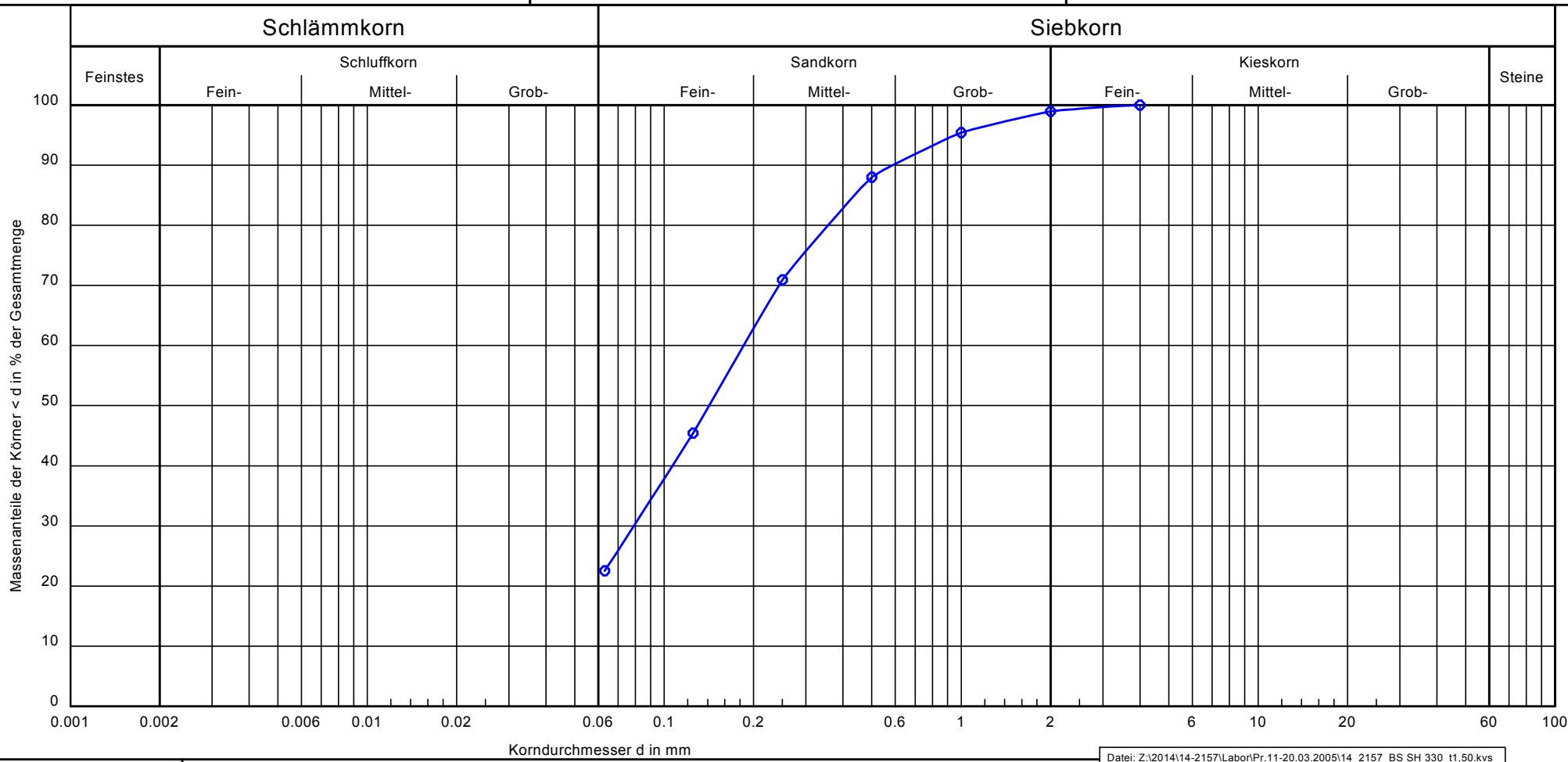
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 330_t1,50.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 330
Entnahmetiefe [m] :	1,00 - 1,50
Bodenart nach DIN 4022:	fS, u, ms, gs'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /22.5/76.4/1.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 143

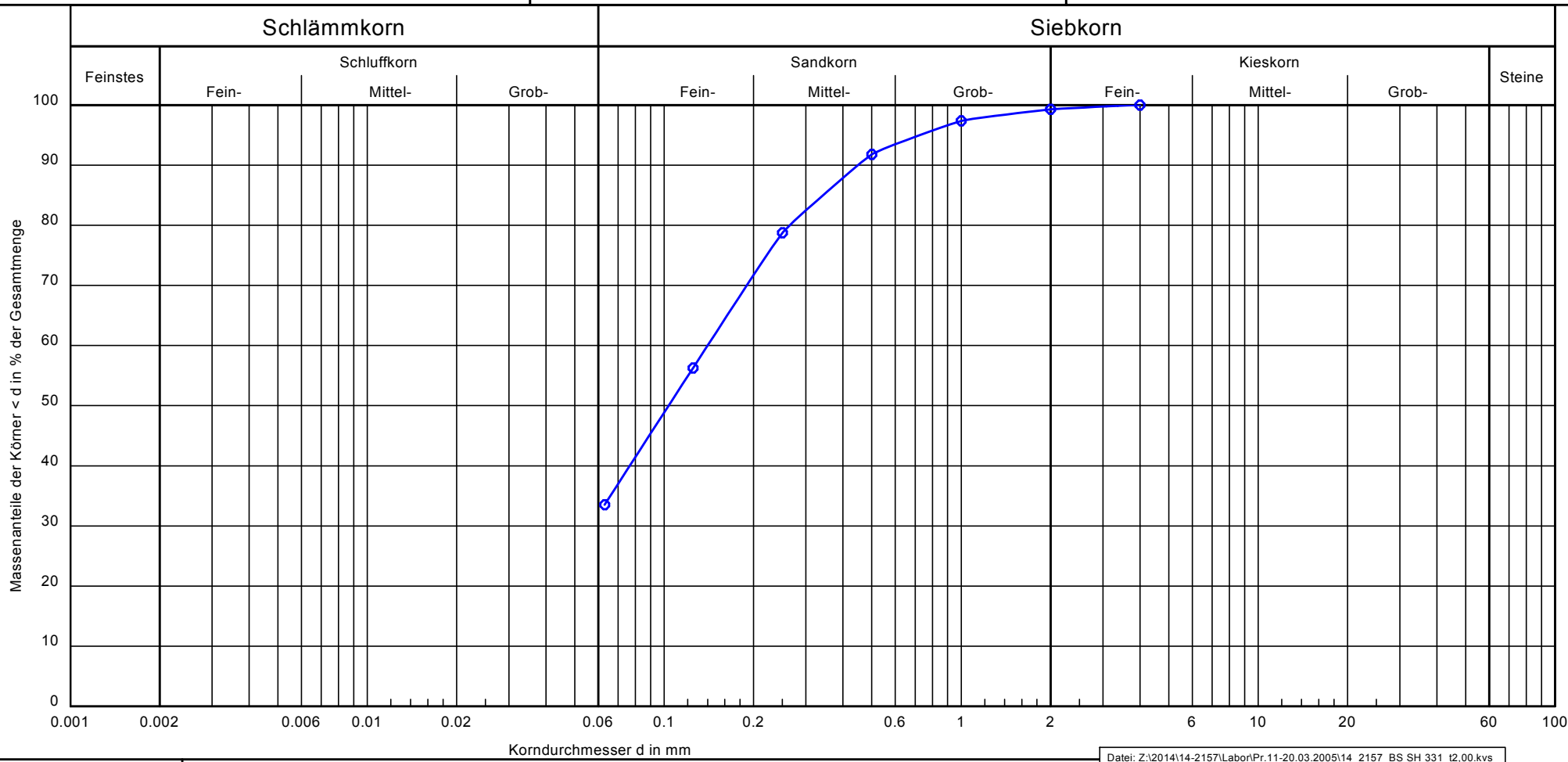
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 331_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 331
Entnahmetiefe [m] :	1,60 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /33.5/65.8/0.7
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0370

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 144

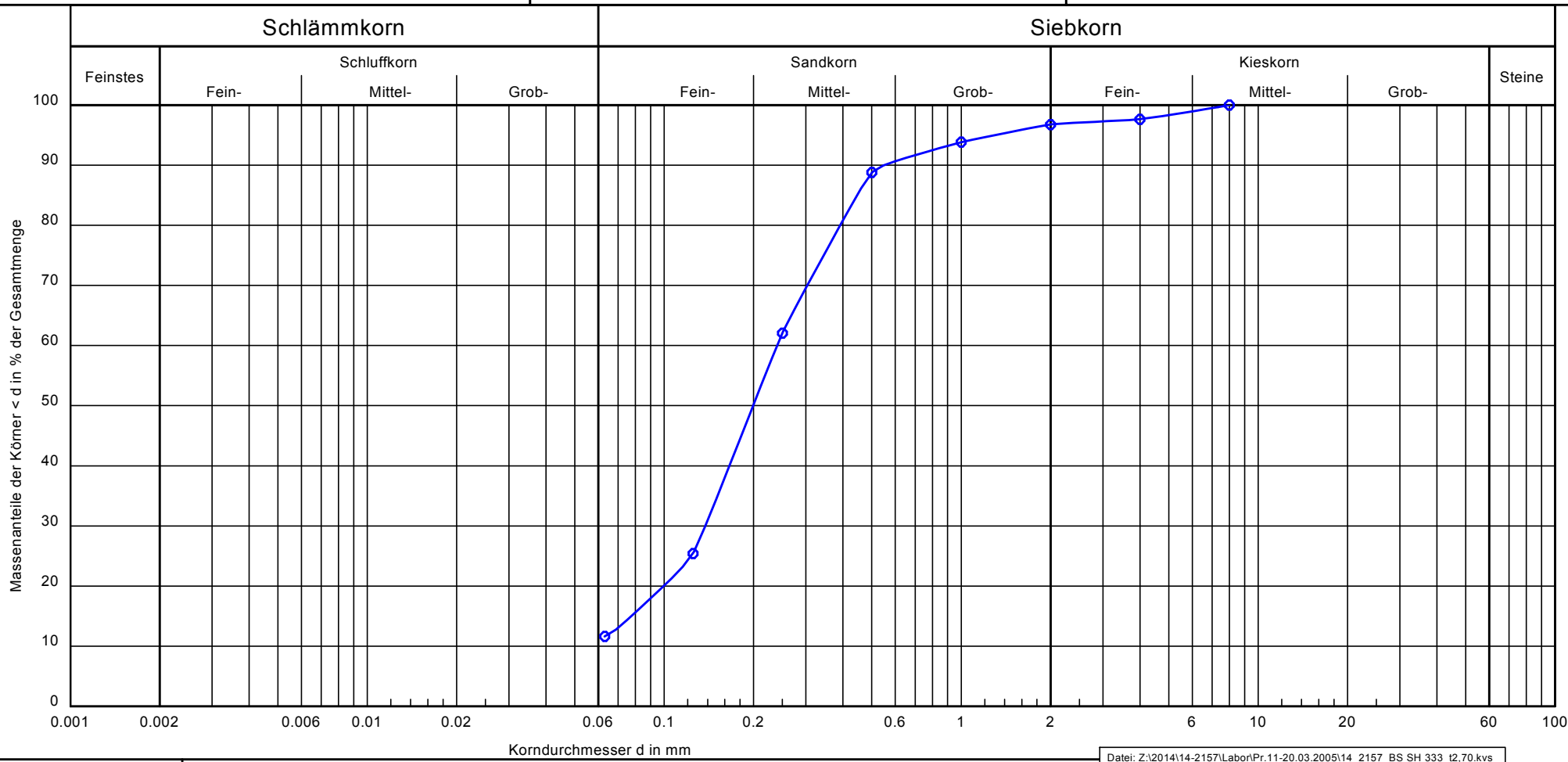
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 333_t2,70.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 333
Entnahmetiefe [m] :	1,50 - 2,70
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, u', gs'
k [m/s] (Mallet):	$1.8 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /11.6/85.2/3.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0190

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 145

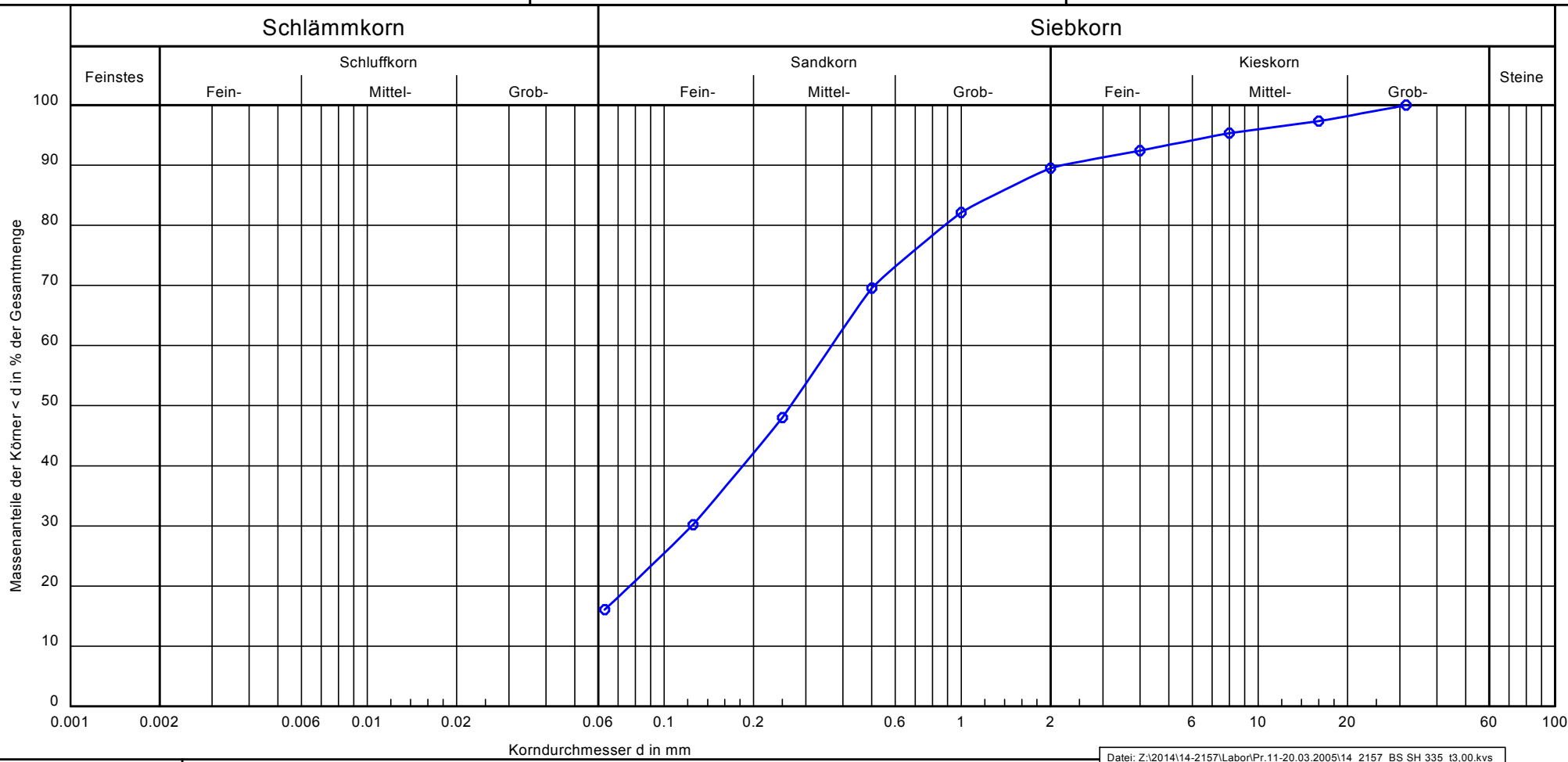
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 335_t3,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 335
Entnahmetiefe [m] :	2,10 - 3,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$9.8 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /16.1/73.4/10.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 146

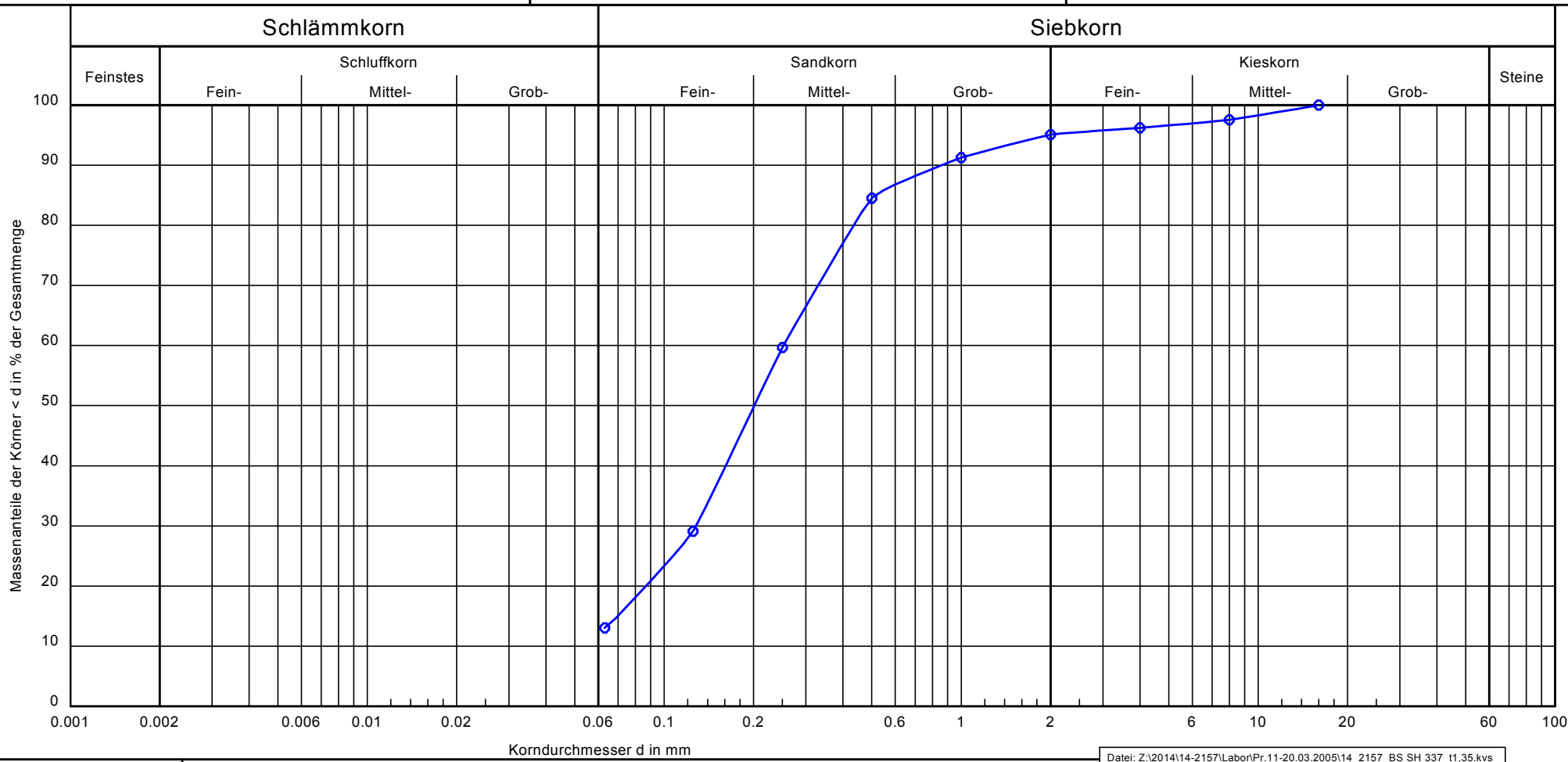
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 337_t1,35.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 337
Entnahmetiefe [m] :	0,90 - 1,35
Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /13.0/82.0/4.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0180

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 147

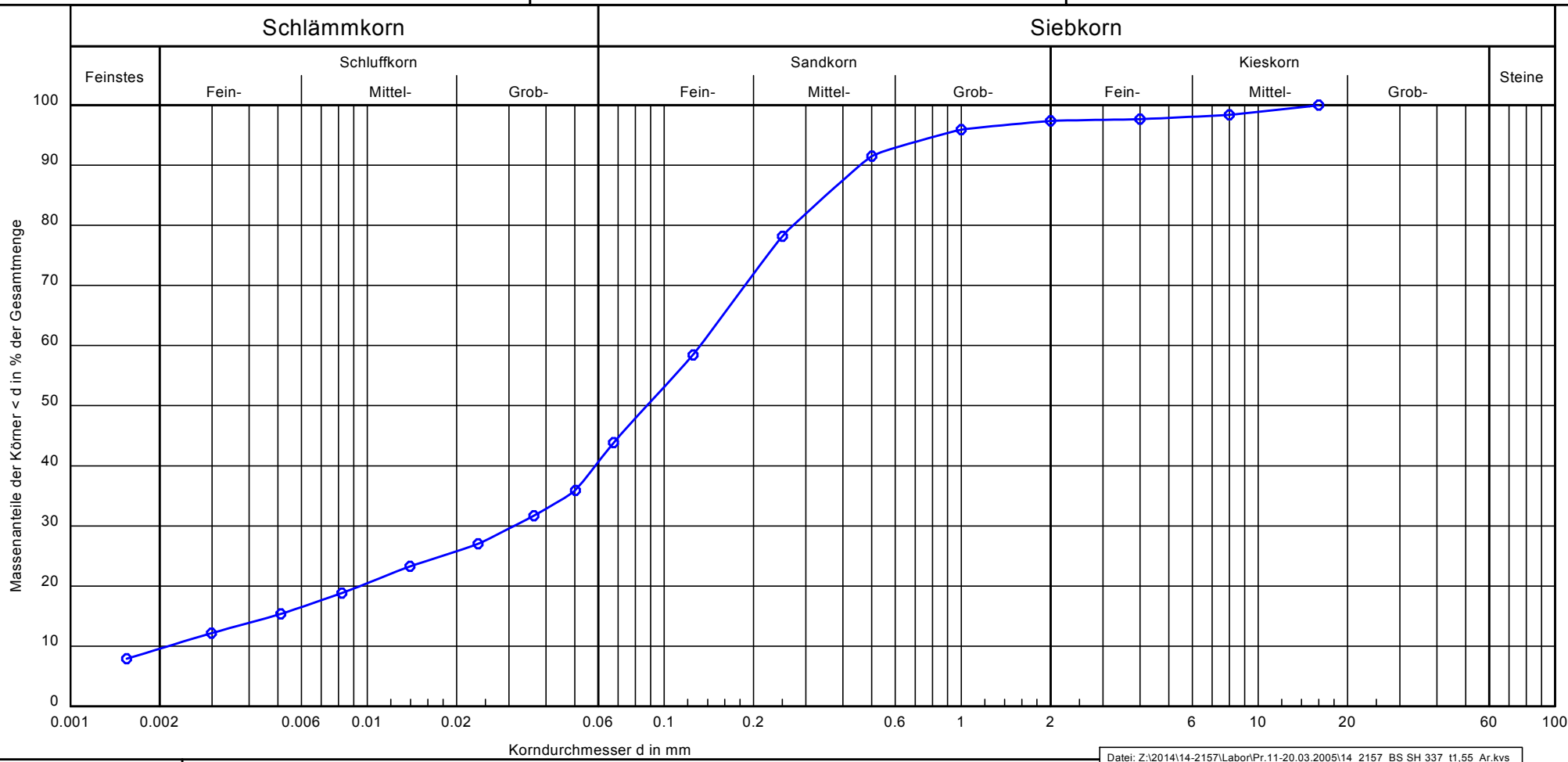
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 337_t1,55_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 337
Entnahmetiefe [m] :	1,35 - 1,55
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.0 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	9.6/31.1/56.7/2.6
Cu/Cc:	61.9/3.5
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 148

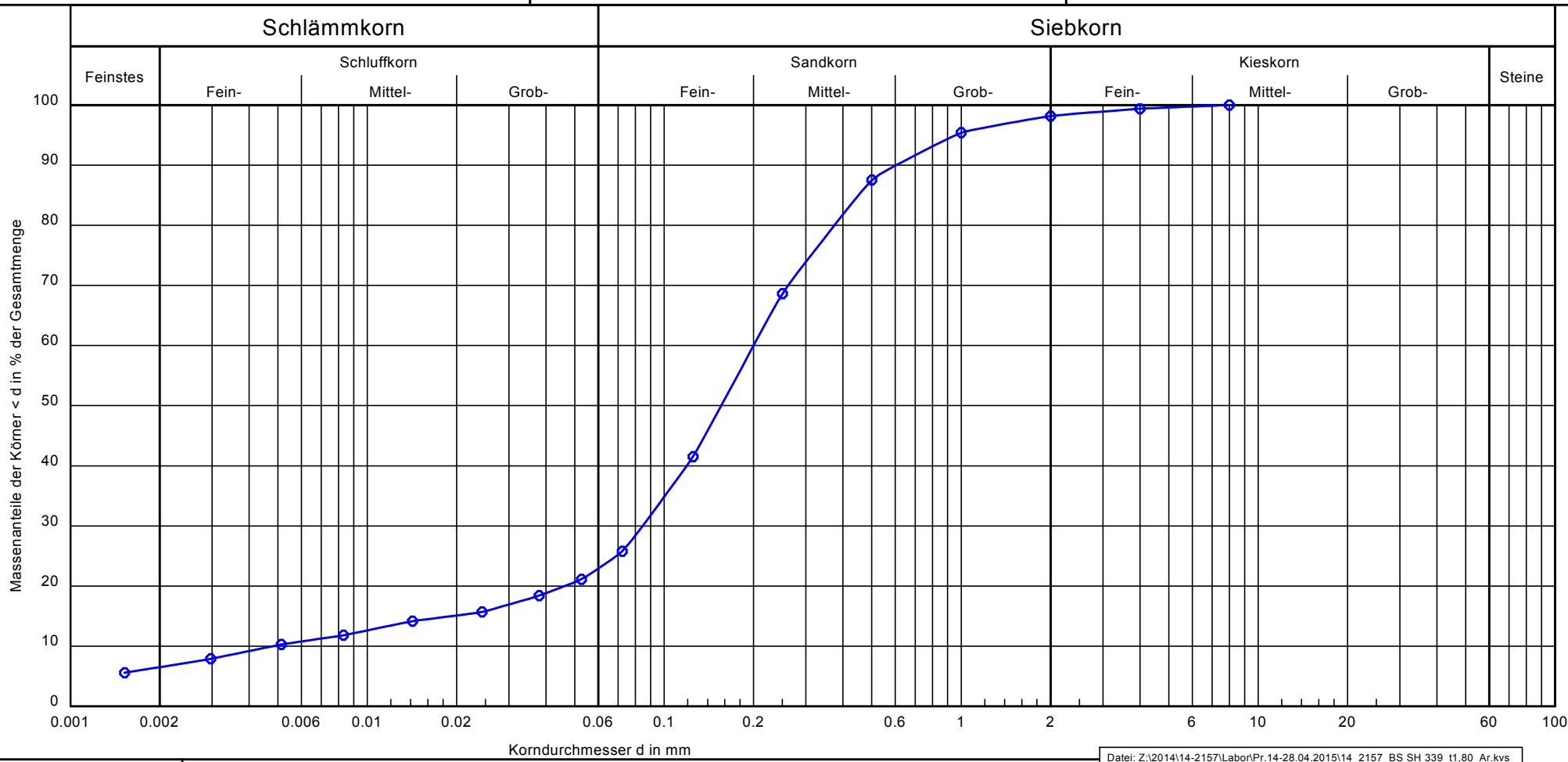
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 14
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.14-28.04.2015\14_2157_BS SH 339_t1,80_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 339
Entnahmetiefe [m] :	1,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$3.1 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	6.5/16.4/75.2/1.8
Cu/Cc:	41.6/7.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 30

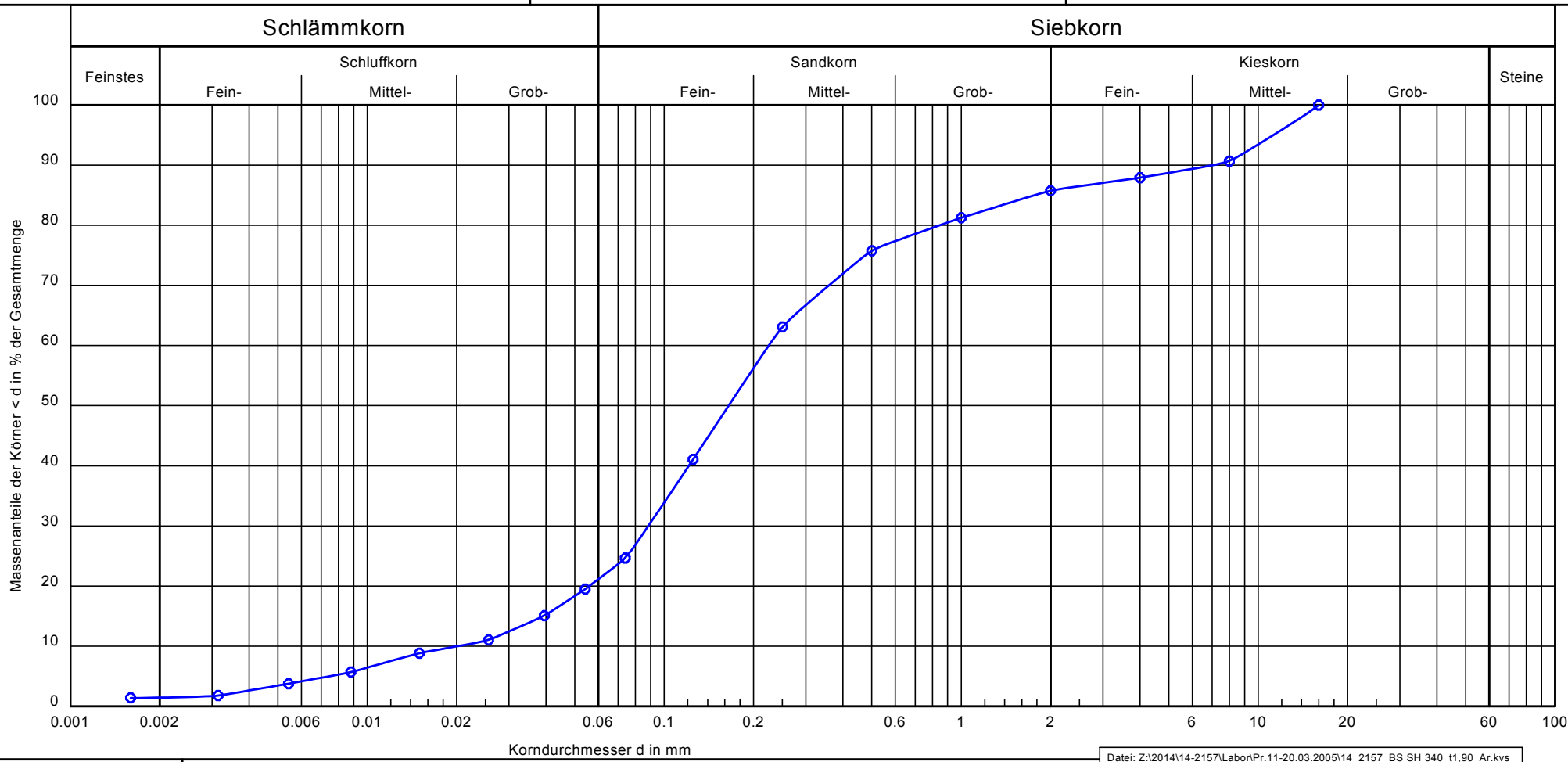
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 02.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 340_t1,90_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 340
Entnahmetiefe [m] :	1,00 - 1,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, mg'
k [m/s] (Mallet):	$4.8 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	1.4/19.7/64.6/14.3
Cu/Cc:	11.2/1.7
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	0261

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 149

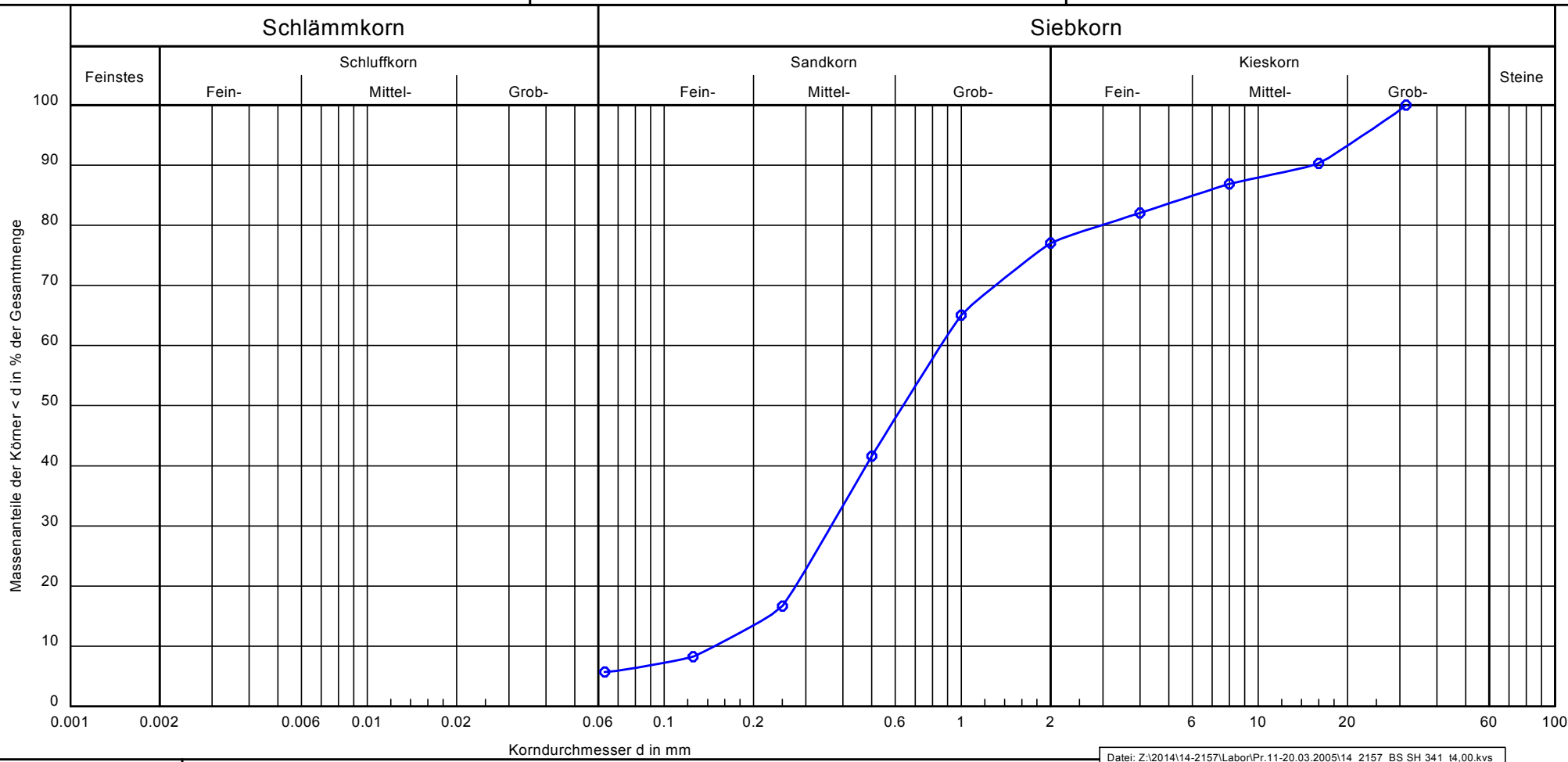
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 11
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 14.04.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.11-20.03.2005\14_2157_BS SH 341_t4,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 341
Entnahmetiefe [m] :	3,00 - 4,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg', mg', gg'
k [m/s] (Beyer):	$1.8 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /5.7/71.3/23.0
Cu/Cc:	5.8/1.1
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0172

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 150

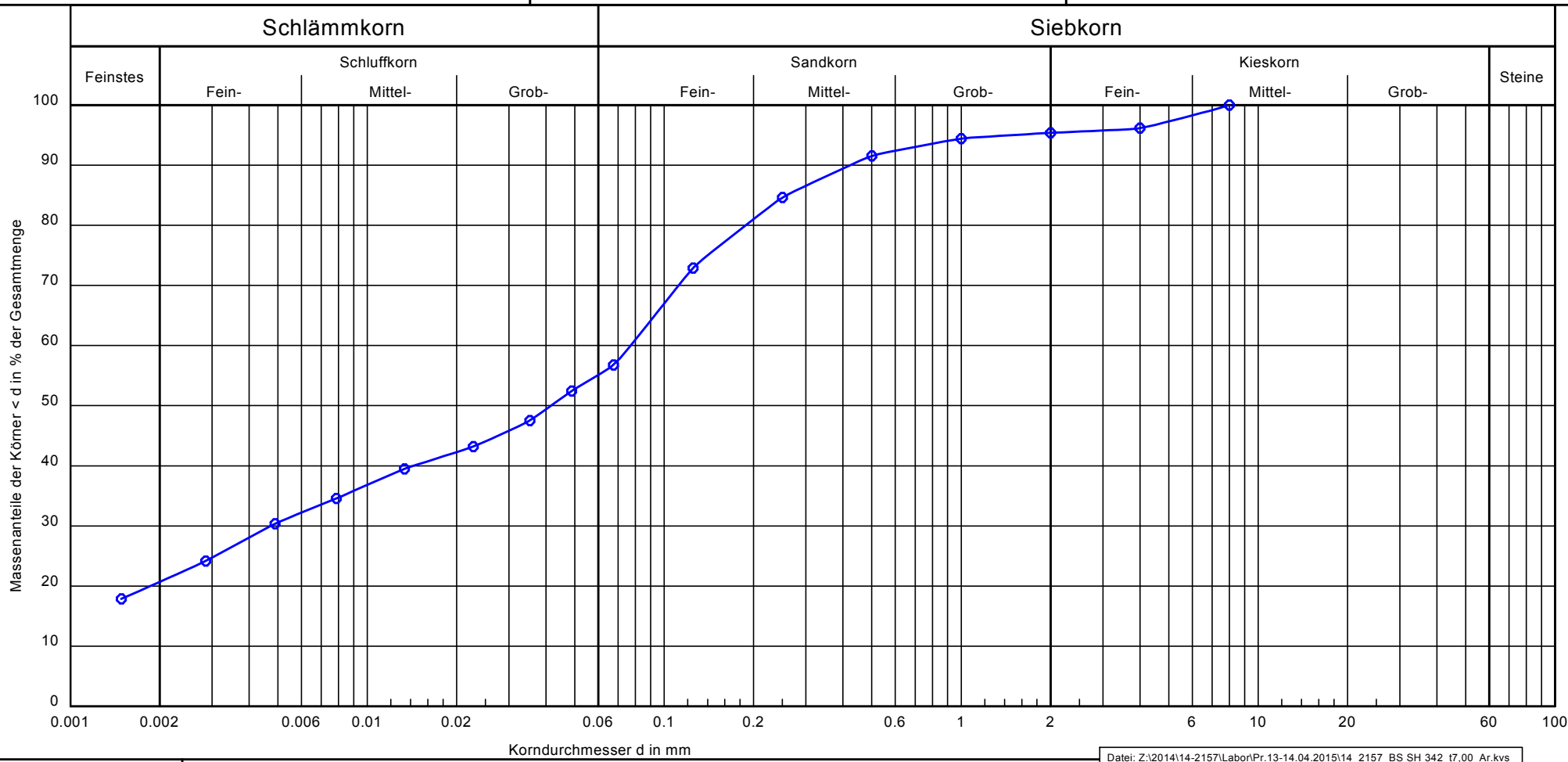
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 342_t7,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 342
Entnahmetiefe [m] :	5,70 - 7,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, s̄, t
k [m/s] (Mallet):	$1.9 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	20.7/34.4/40.3/4.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2340

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 118

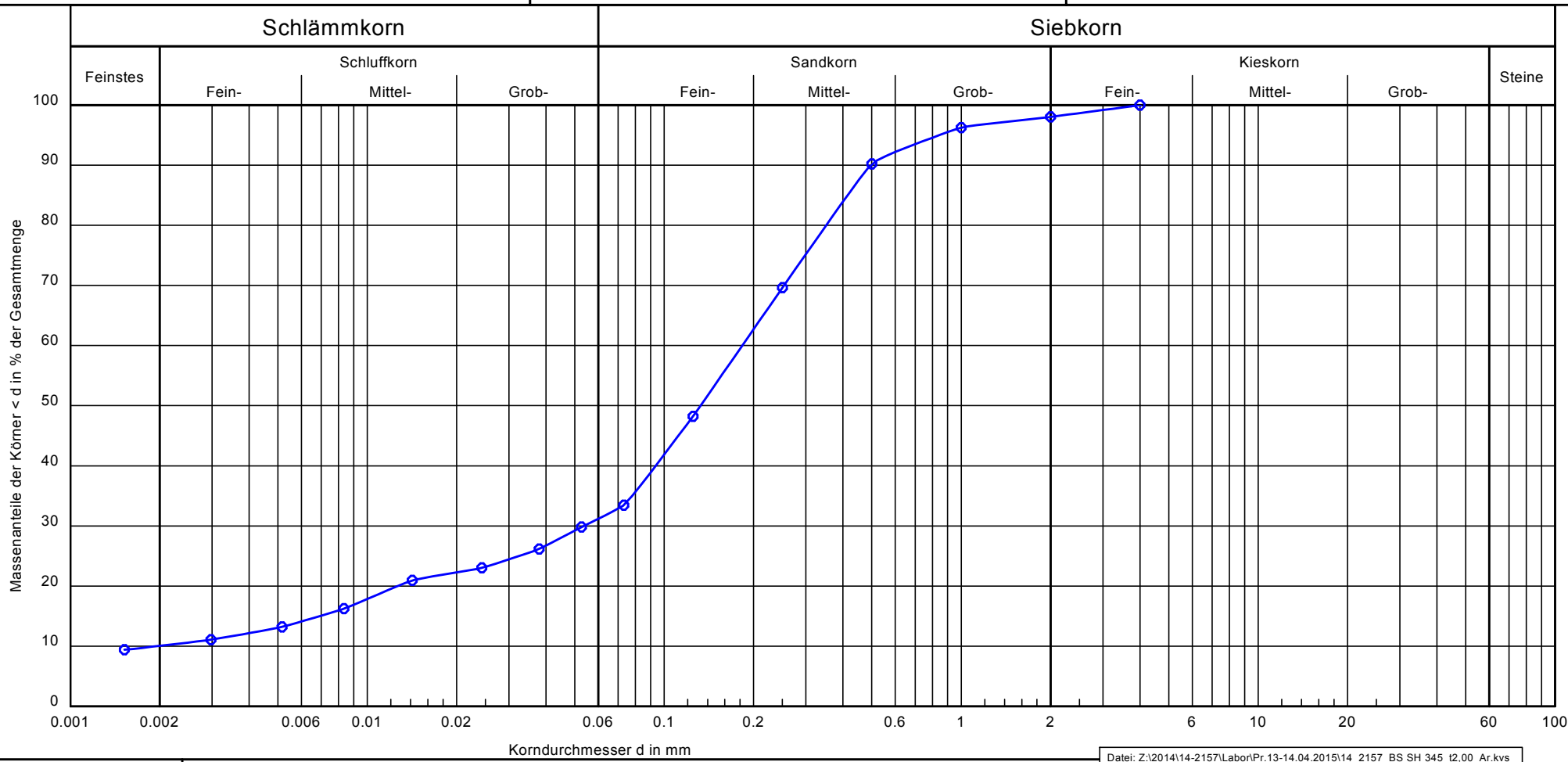
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 345_t2,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 345
Entnahmetiefe [m] :	1,00 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.6 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	10.0/21.1/66.8/2.0
Cu/Cc:	93.3/8.0
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 119

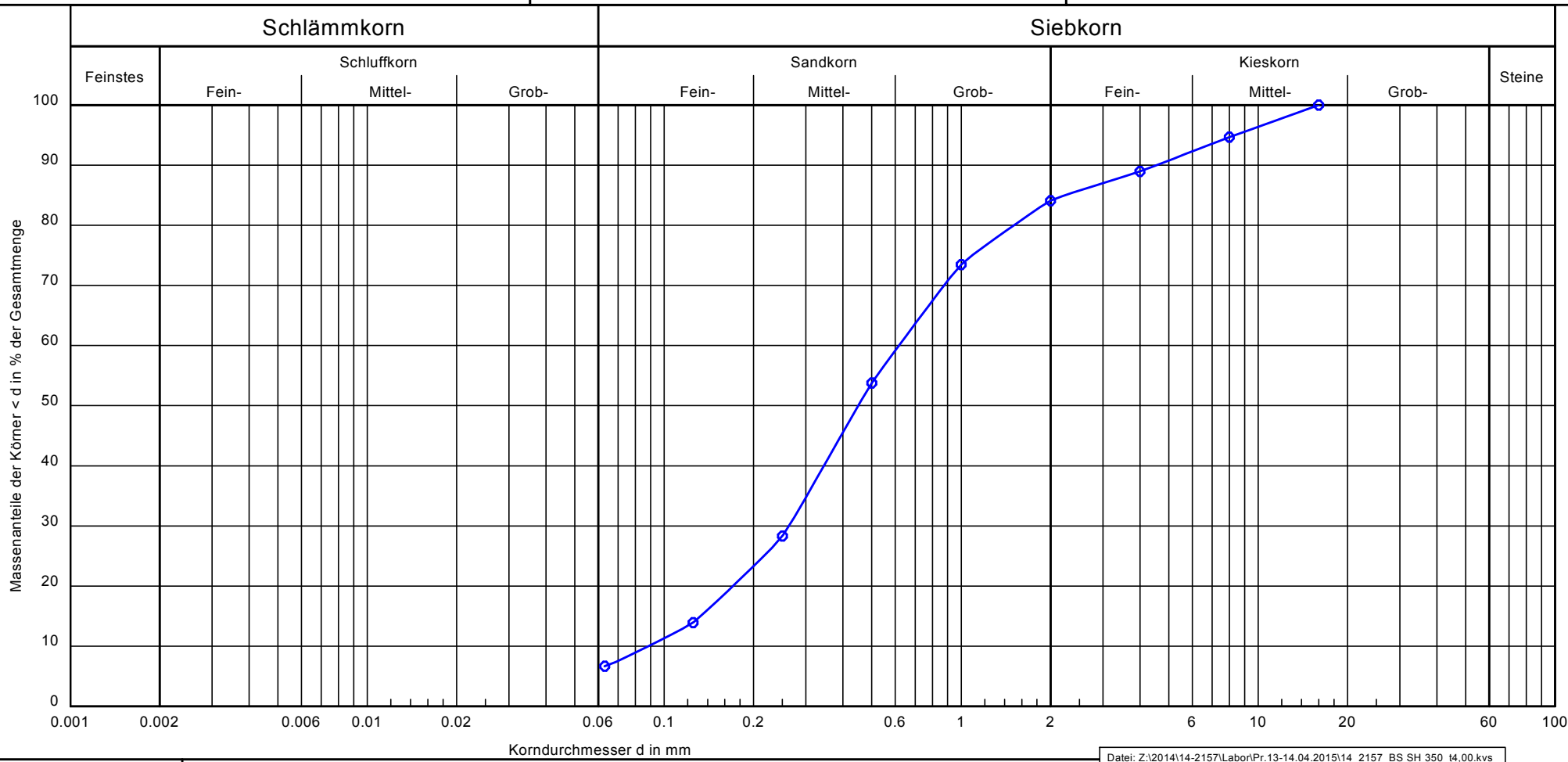
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 350_t4,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 350
Entnahmetiefe [m] :	2,60 - 4,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg', mg'
k [m/s] (Beyer):	$6.3 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /6.7/77.4/15.9
Cu/Cc:	7.0/1.3
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0182

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 120

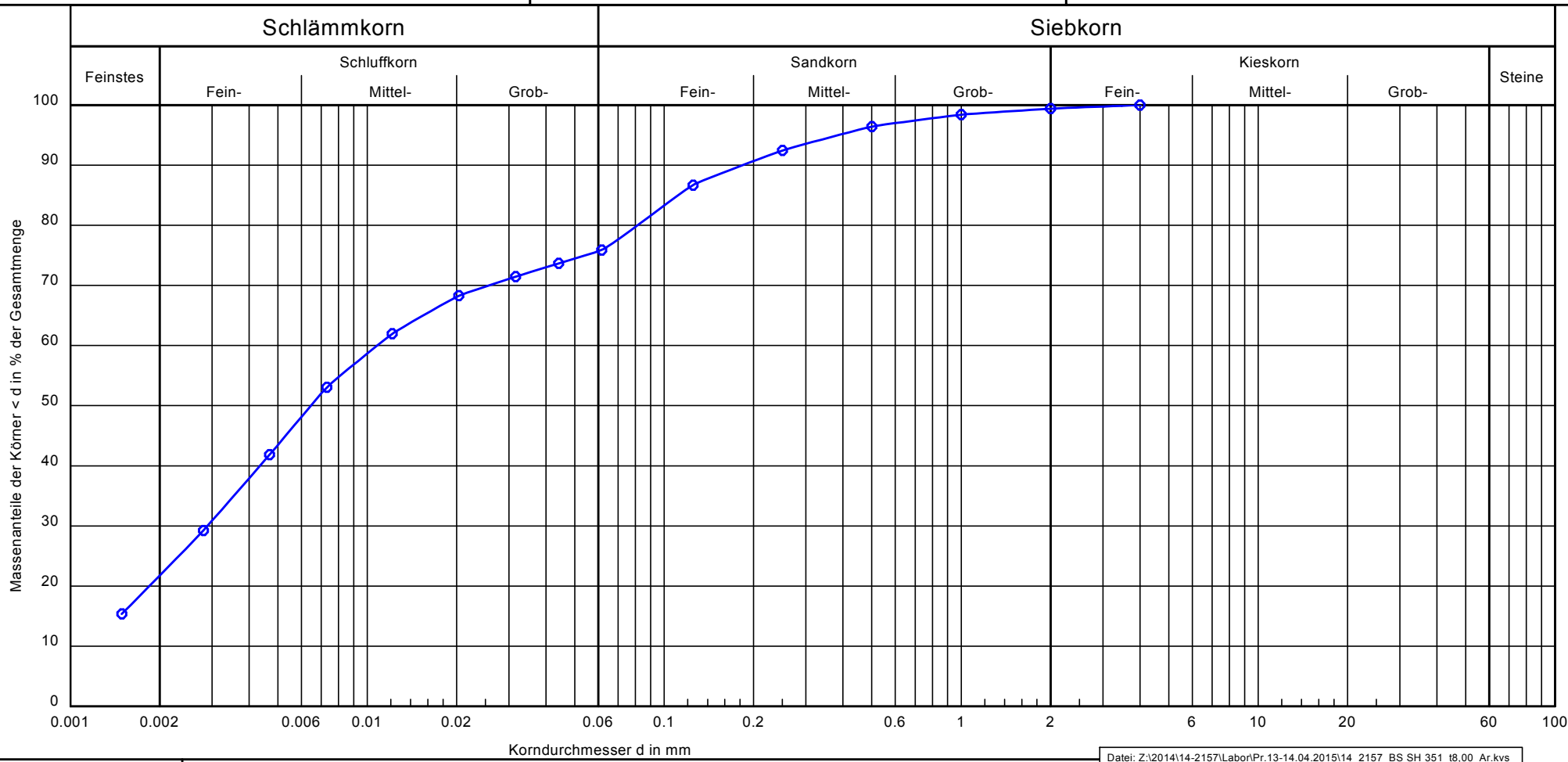
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 351_t8,00_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 351
Entnahmetiefe [m] :	7,50 - 8,00
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, fs', ms'
k [m/s] (Mallet):	$1.9 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	21.7/54.0/23.7/0.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2520

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 121

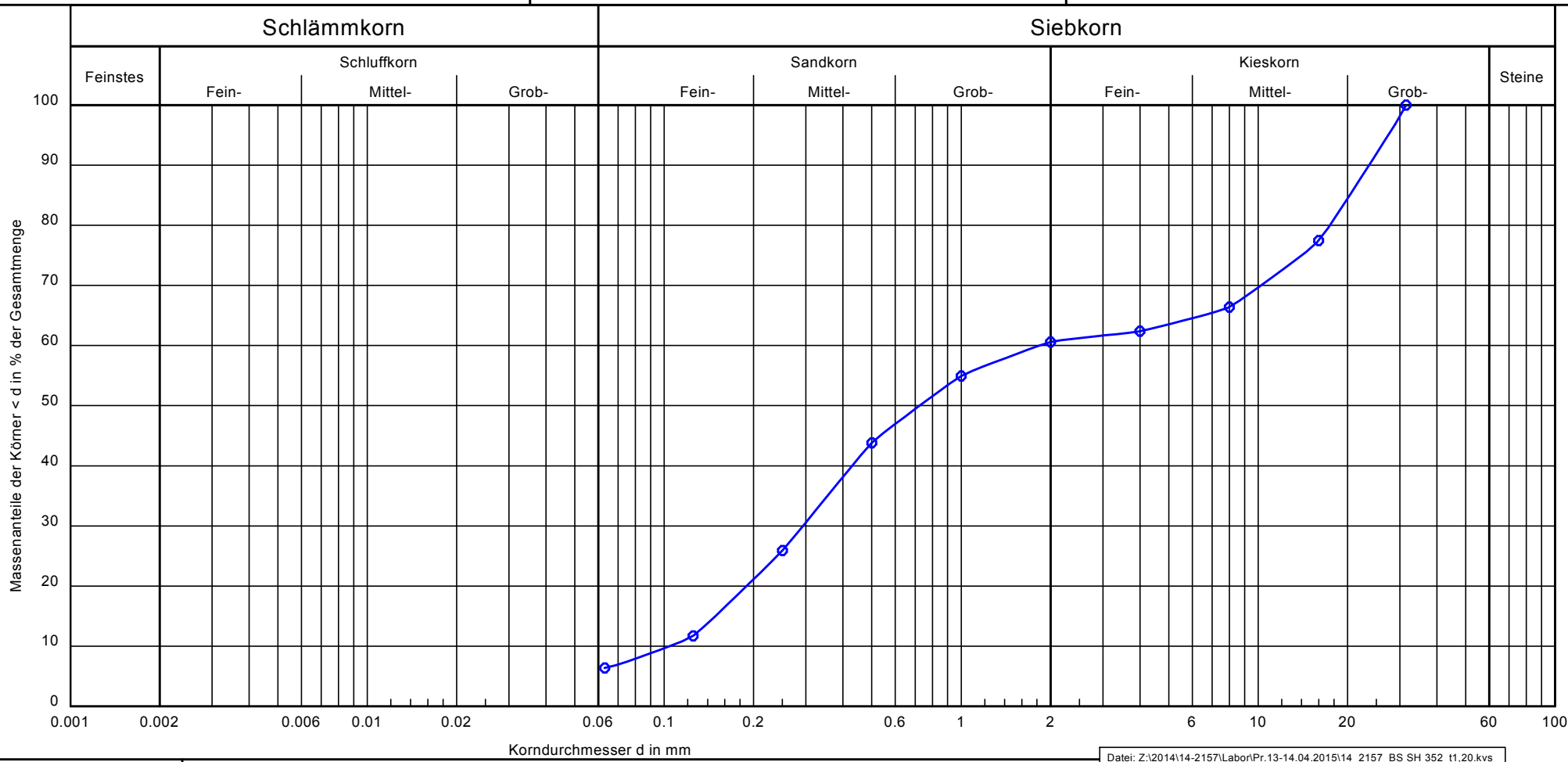
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 352_t1,20.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 352
Entnahmetiefe [m] :	0,00 - 1,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, mg, gg, u'
k [m/s] (Beyer):	$7.6 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /6.4/54.2/39.4
Cu/Cc:	17.5/0.4
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0154

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 122

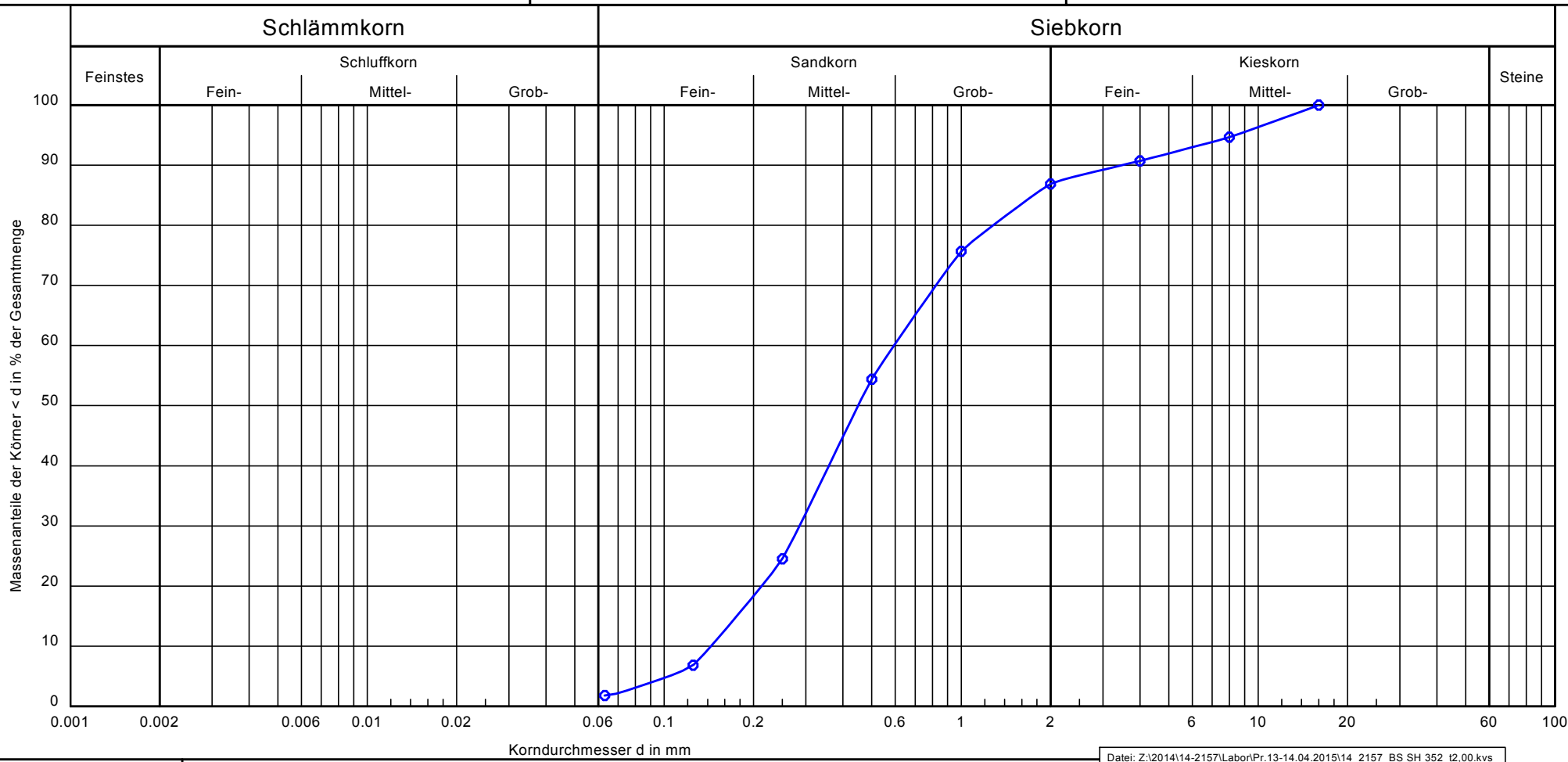
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 352_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 352
Entnahmetiefe [m] :	1,20 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	mS, fs, gs, fg', mg'
k [m/s] (Beyer):	$1.9 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /1.8/85.1/13.1
Cu/Cc:	4.1/1.0
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0091

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 123

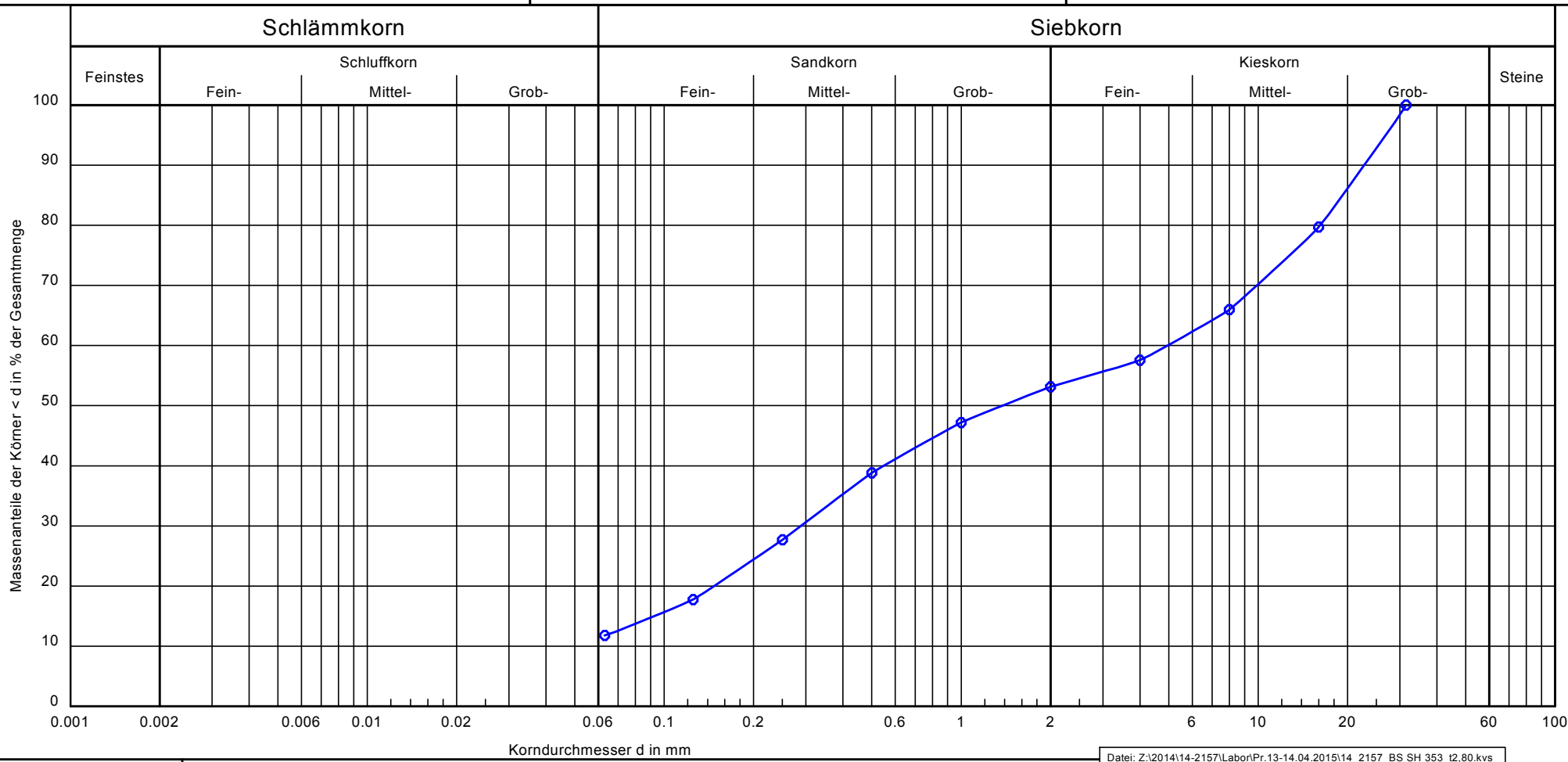
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 353_t2,80.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 353
Entnahmetiefe [m] :	1,20 - 2,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, G, u'
k [m/s] (Mallet):	$4.4 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /11.8/41.4/46.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0145

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 124

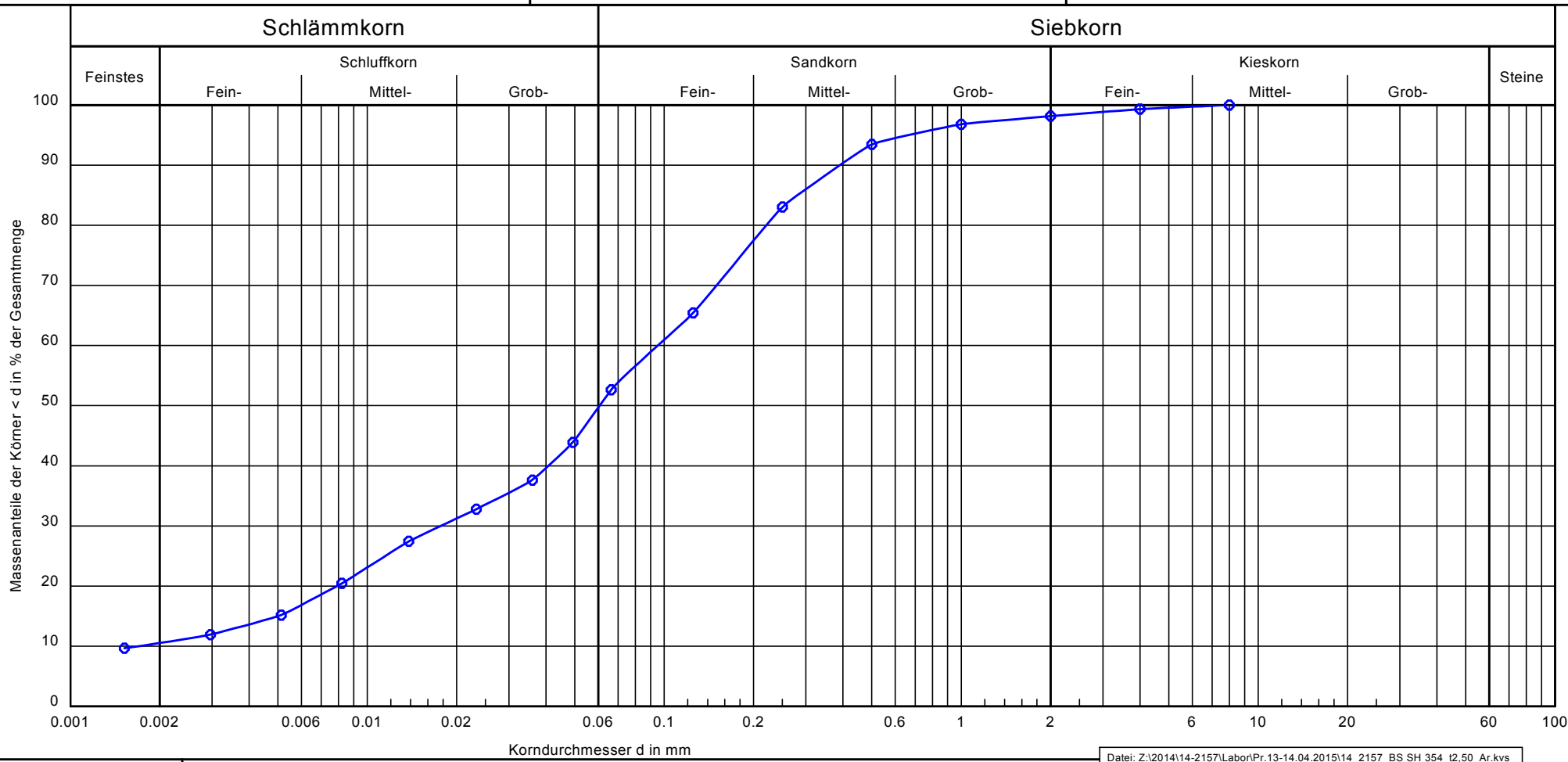
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 354_t2,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 354
Entnahmetiefe [m] :	1,40 - 2,50
Bodenart nach DIN 4022:	U, $\bar{s}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$5.3 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	10.5/39.2/48.4/1.8
Cu/Cc:	55.7/1.9
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1450

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 125

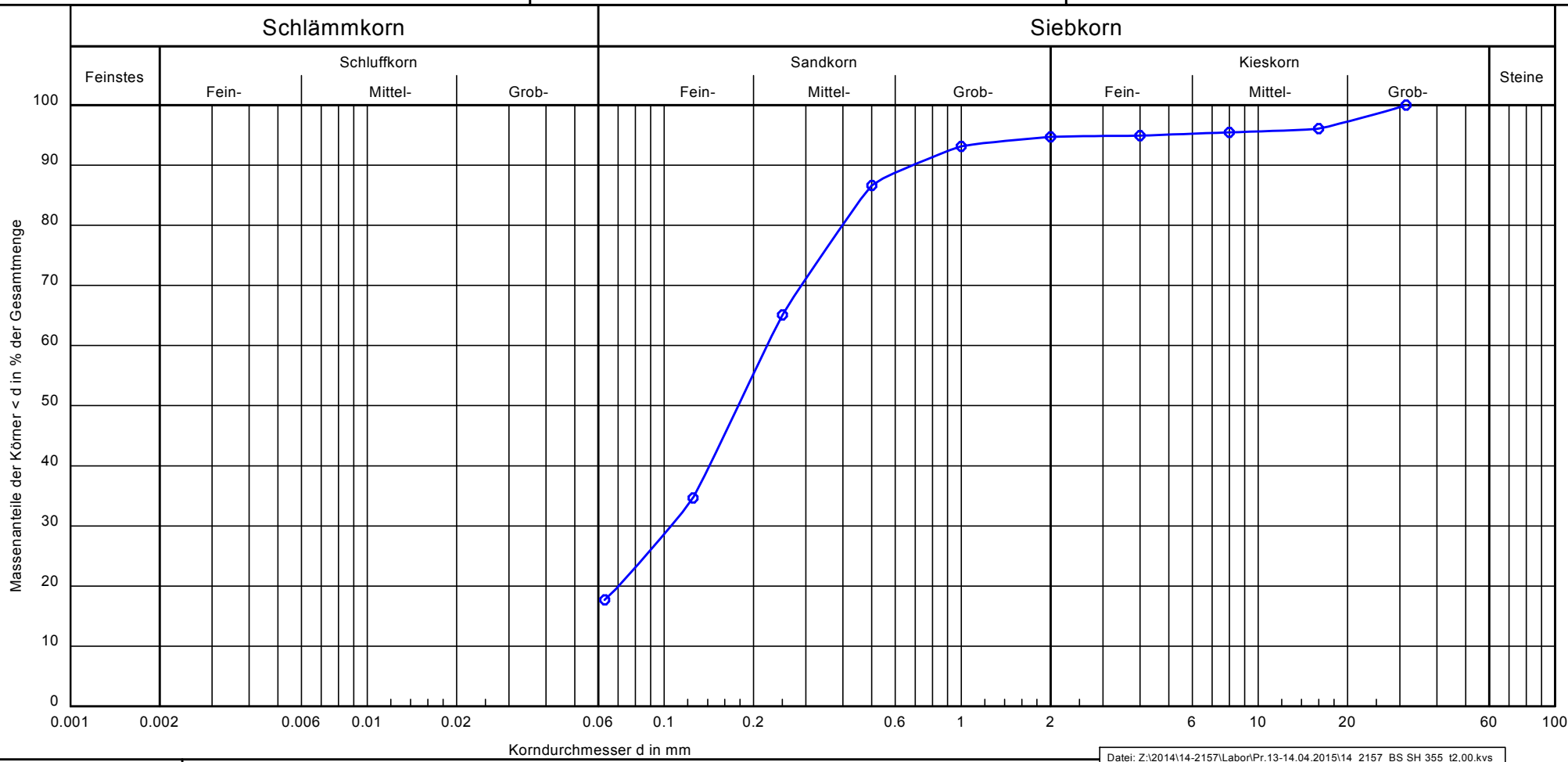
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 355_t2,00.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 355
Entnahmetiefe [m] :	1,10 - 2,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Mallet):	$8.0 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /17.7/77.0/5.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0281

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 126

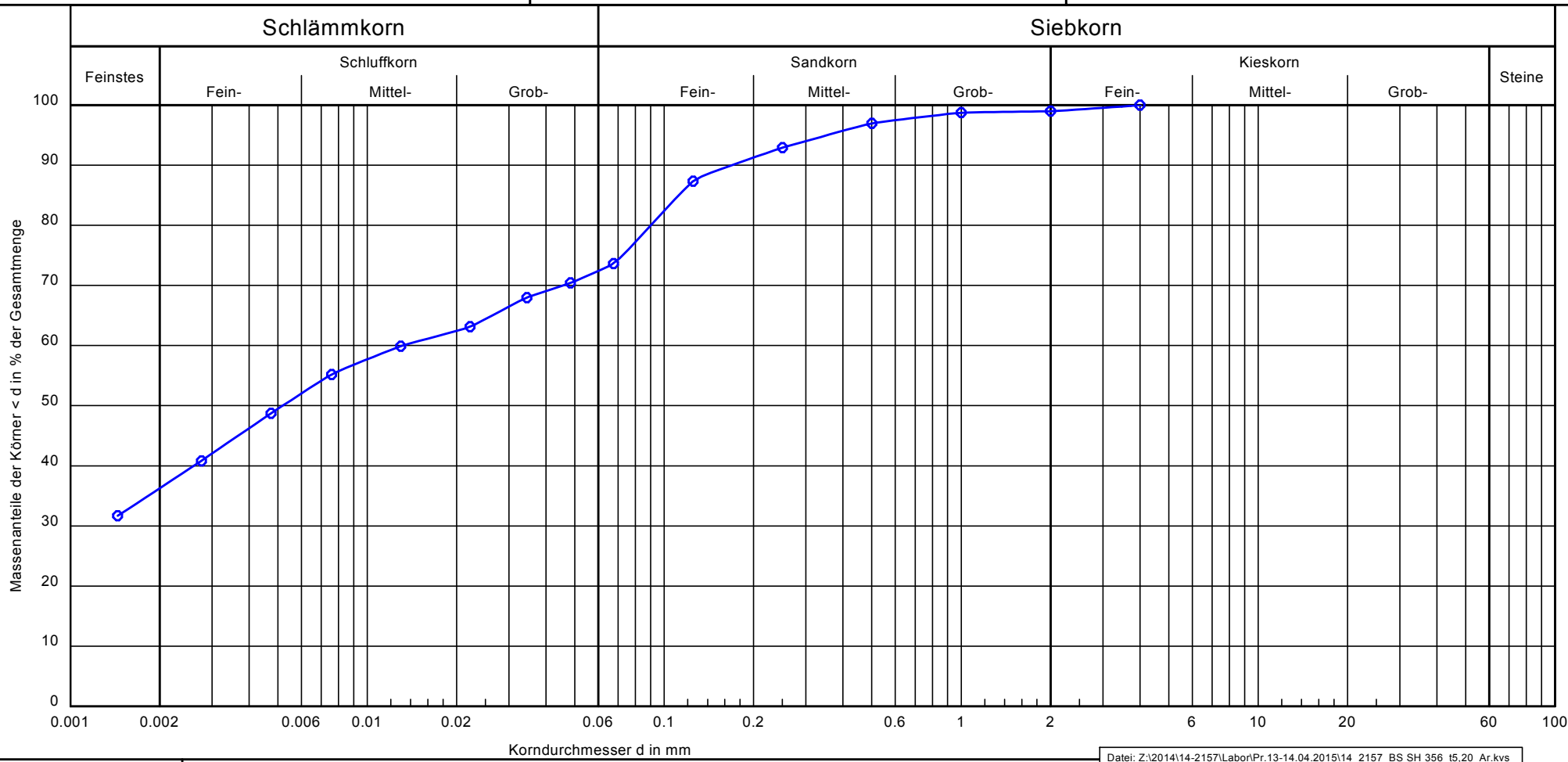
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 05.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 356_t5,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 356
Entnahmetiefe [m] :	4,20 - 5,20
Bodenart nach DIN 4022:	T, ū, fs, ms'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	36.3/36.2/26.6/1.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	4430

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 127

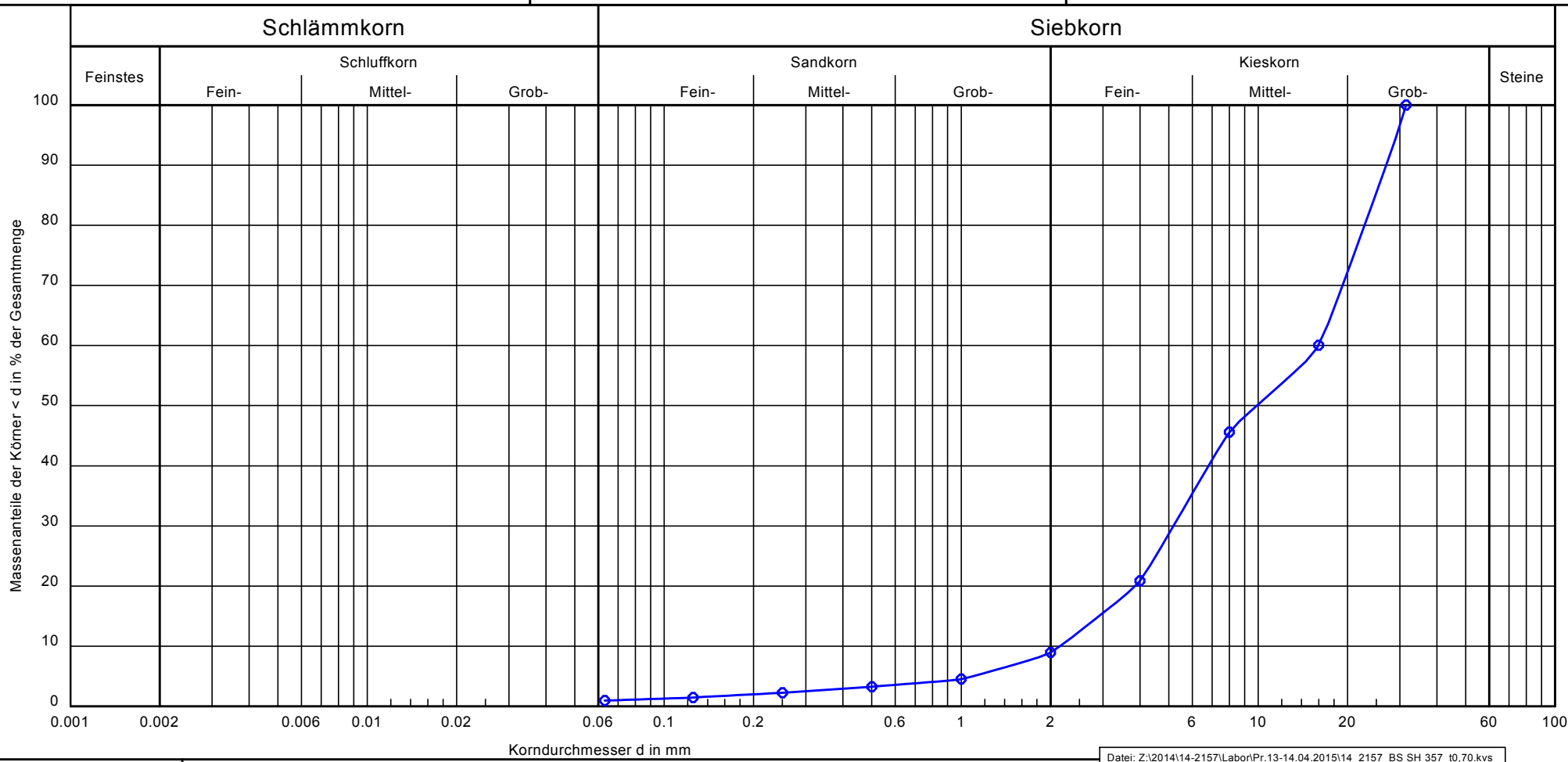
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 357_t0,70.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 357
Entnahmetiefe [m] :	0,20 - 0,70
Bodenart nach DIN 4022:	G, gs'
k [m/s] (Beyer):	-
T/U/S/G [%]:	- /0.9/8.0/91.0
Cu/Cc:	7.4/0.8
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0019

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 128

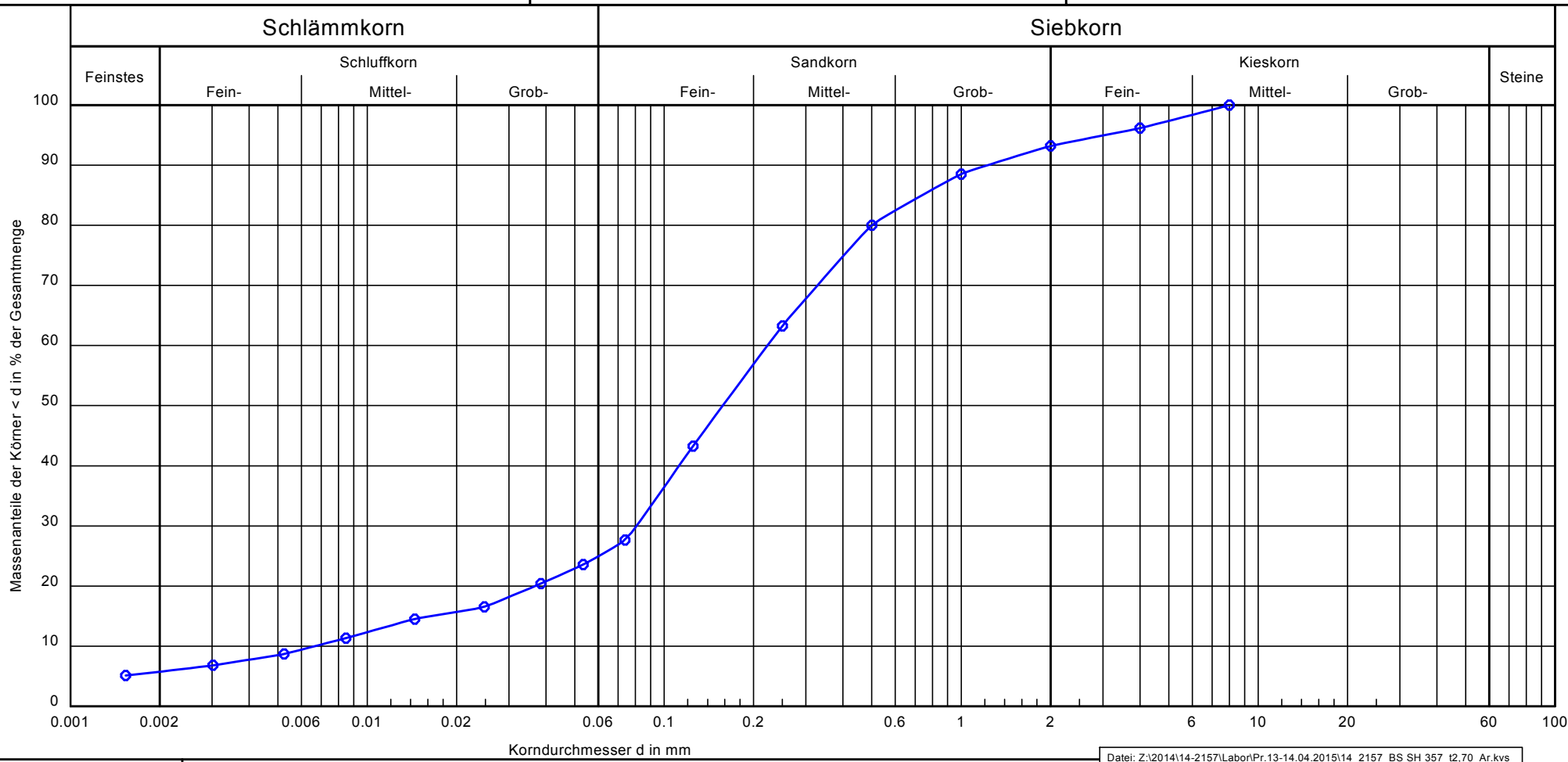
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 357_t2,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 357
Entnahmetiefe [m] :	1,70 - 2,70
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t', fg'
k [m/s] (Mallet):	$1.8 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	5.7/19.2/68.2/6.8
Cu/Cc:	33.4/4.4
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 129

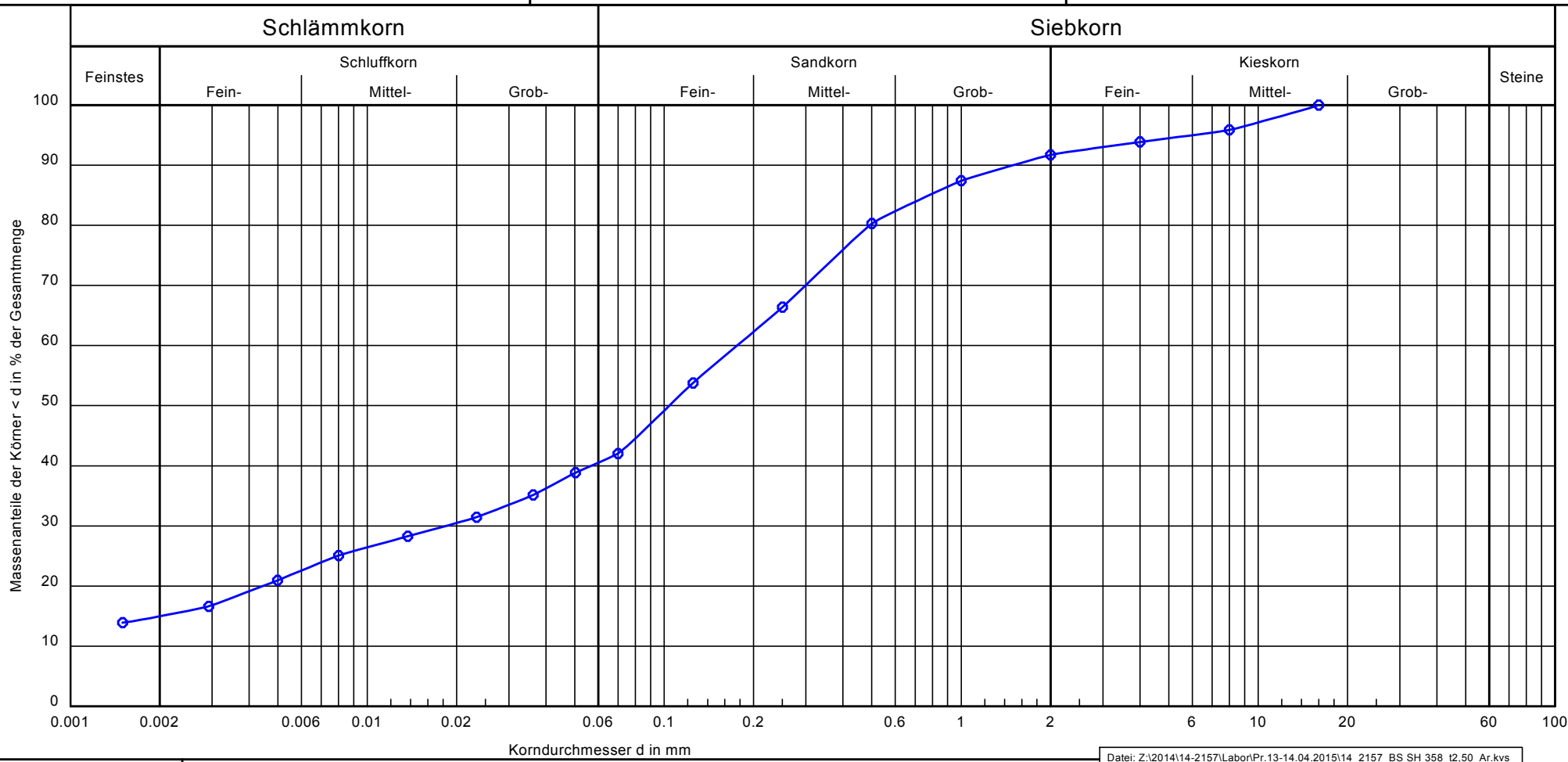
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.05.2015



Entnahmestelle:	BS SH 358
Entnahmetiefe [m] :	1,50 - 2,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t', mg'
k [m/s] (Mallet):	$1.4 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	15.0/25.6/51.2/8.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1351

Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 358_t2,50_Ar.kvs

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 130

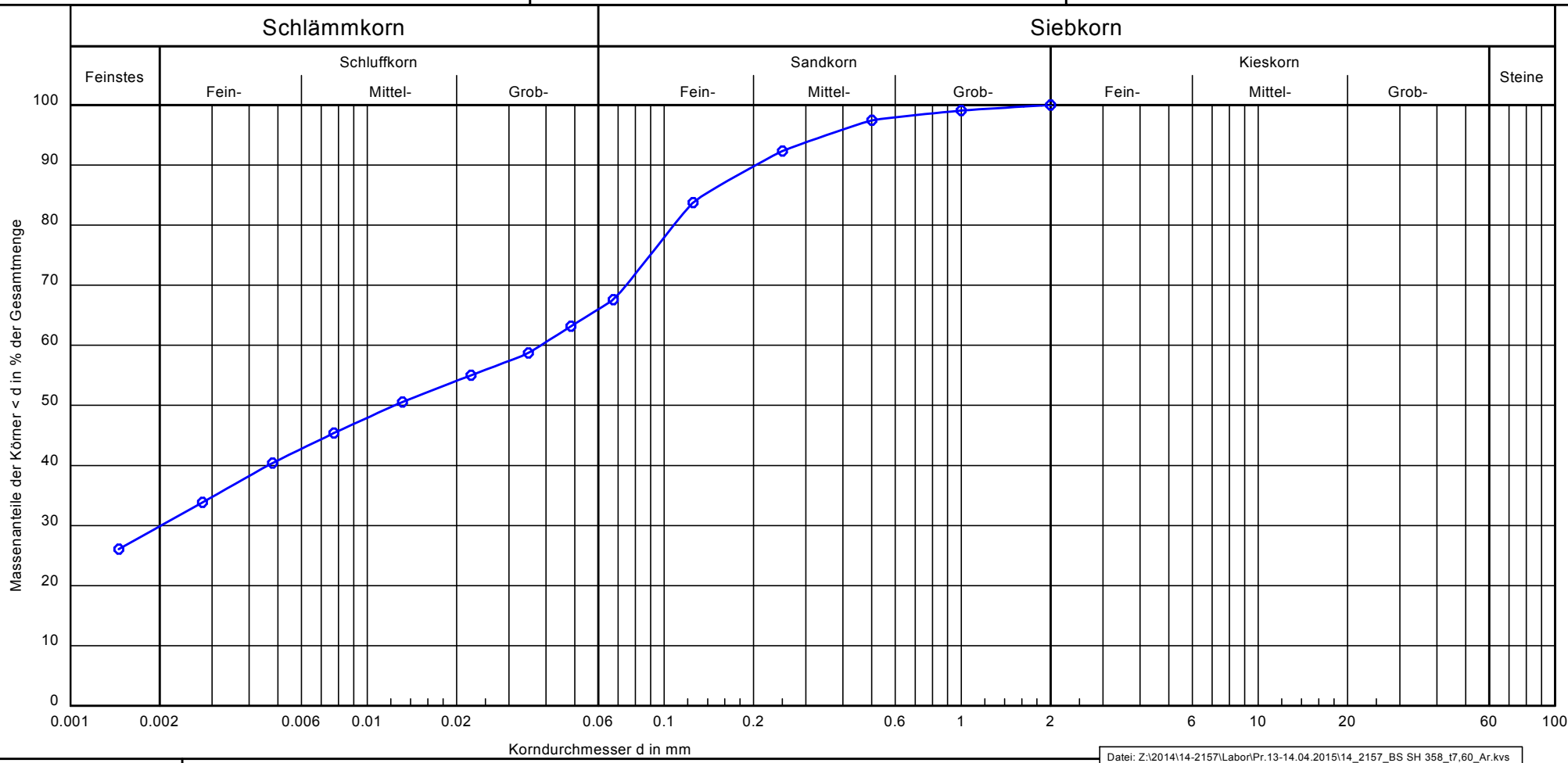
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 06.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 358_t7,60_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 358
Entnahmetiefe [m] :	6,50 - 7,60
Bodenart nach DIN 4022:	U, t, fs, ms'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	29.9/36.1/34.0/ -
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	3430

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 131

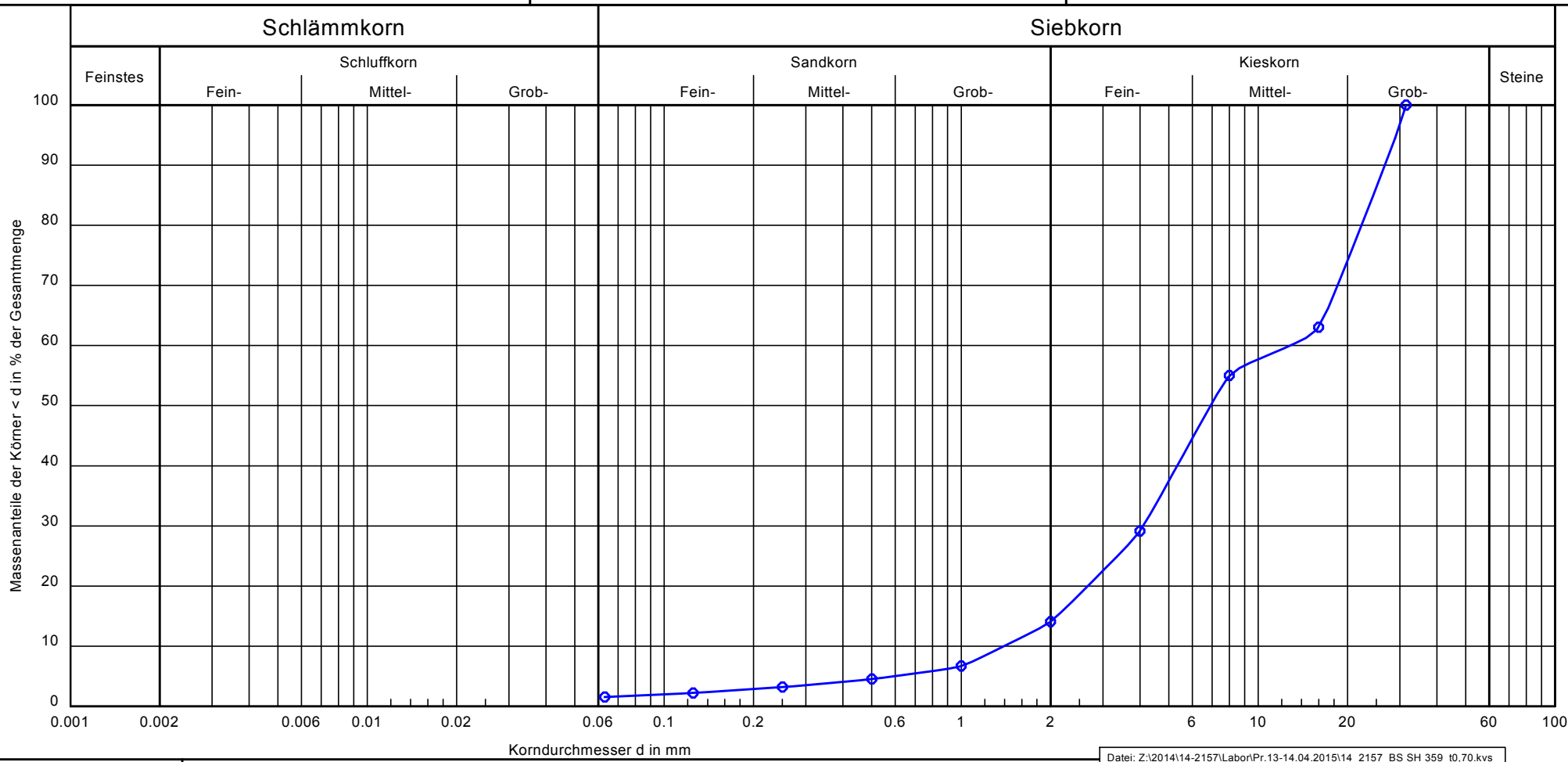
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 359_t0,70.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 359
Entnahmetiefe [m] :	0,20 - 0,70
Bodenart nach DIN 4022:	G, gs'
k [m/s] (Beyer):	-
T/U/S/G [%]:	- /1.6/12.5/85.9
Cu/Cc:	9.2/0.9
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0019

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 132

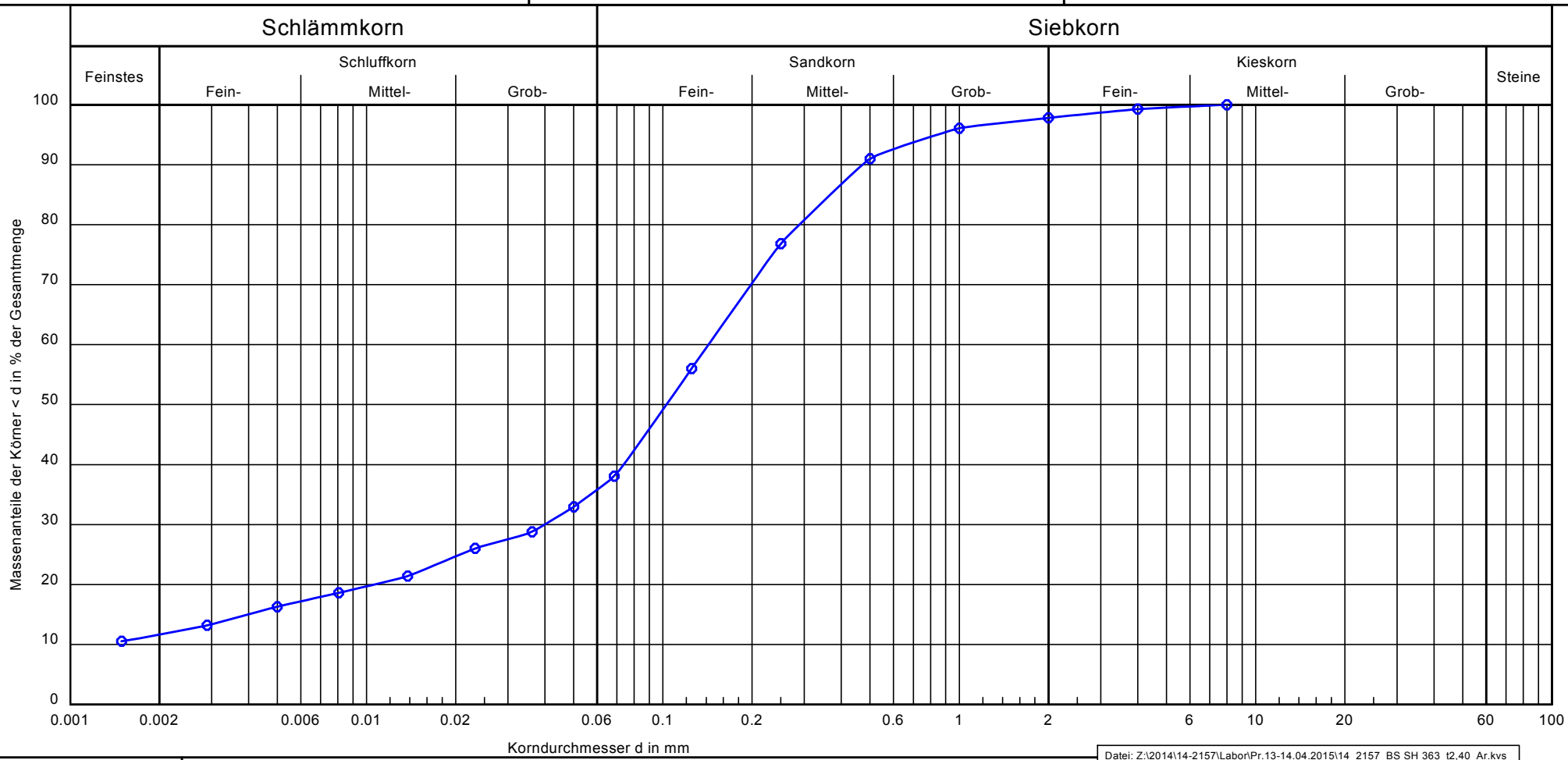
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 363_t2,40_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 363
Entnahmetiefe [m] :	1,40 - 2,40
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	11.7/24.2/62.0/2.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 133

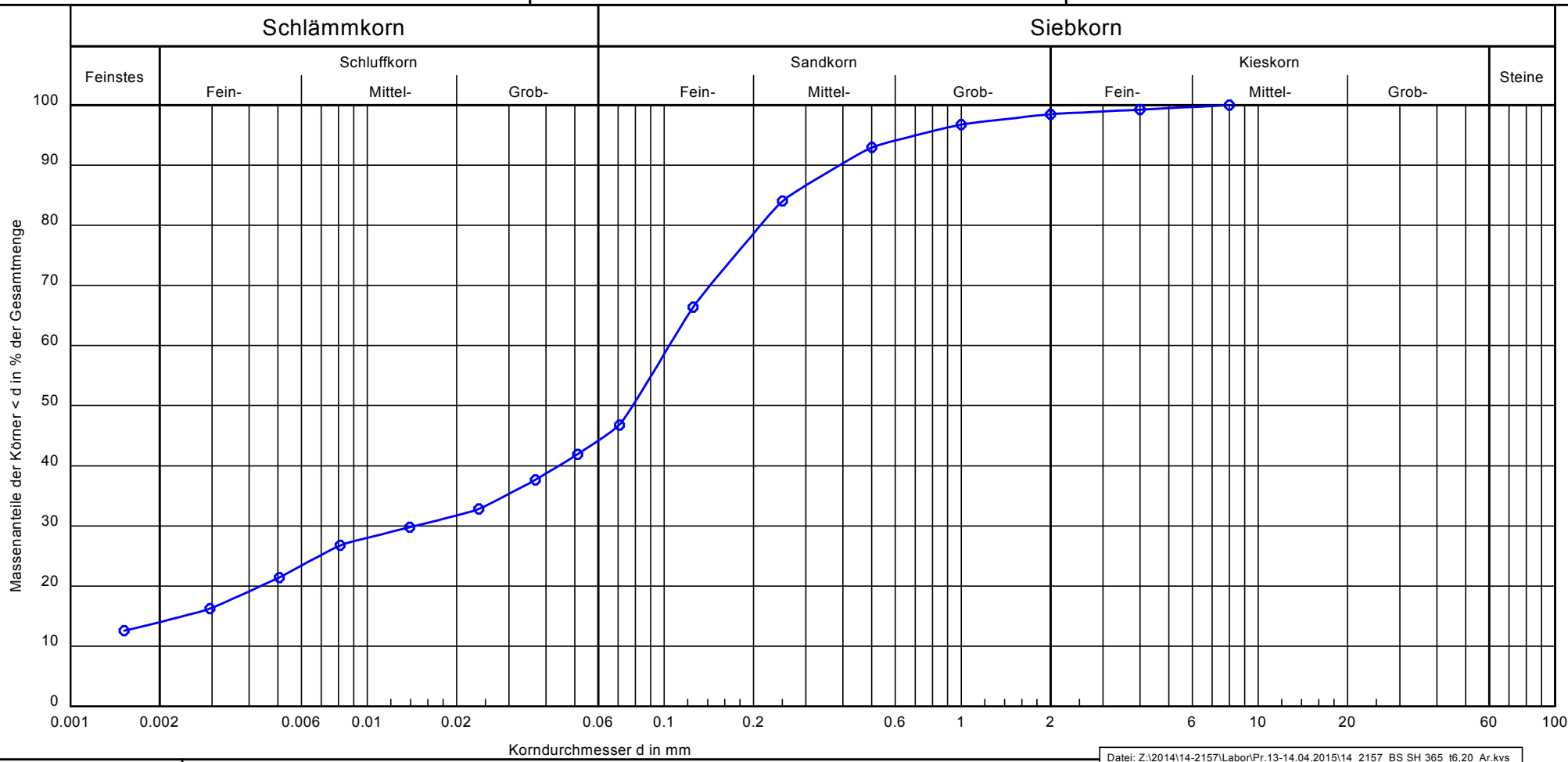
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 365_t6,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 365
Entnahmetiefe [m] :	5,20 - 6,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	14.0/30.2/54.3/1.5
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1350

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 134

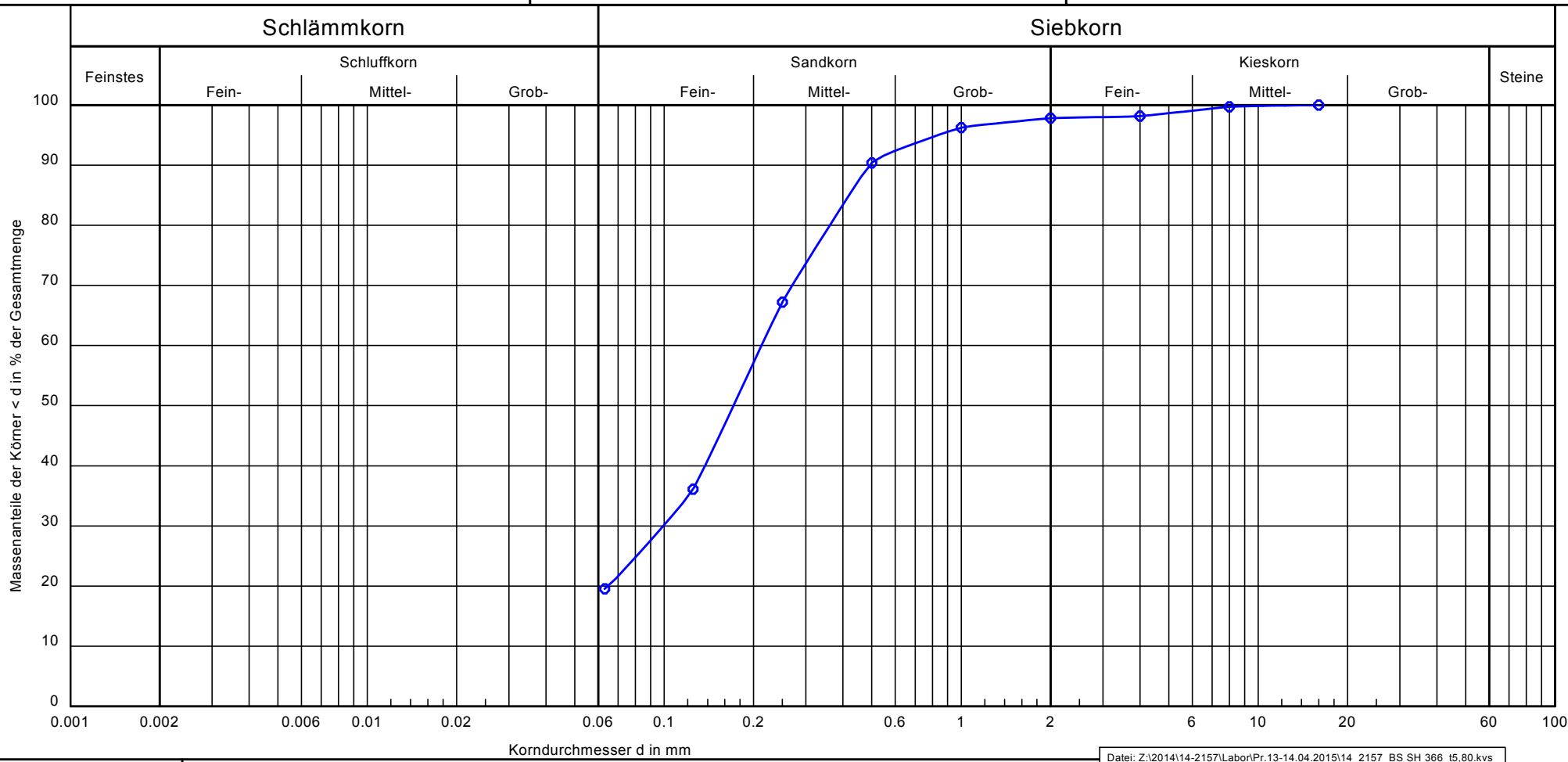
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 13
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.05.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.13-14.04.2015\14_2157_BS SH 366_t5,80.kvs

Entnahmestelle:	BS SH 366
Entnahmetiefe [m] :	4,80 - 5,80
Bodenart nach DIN 4022:	S, u
k [m/s] (Mallet):	$6.6 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	- /19.5/78.3/2.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0280

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 135

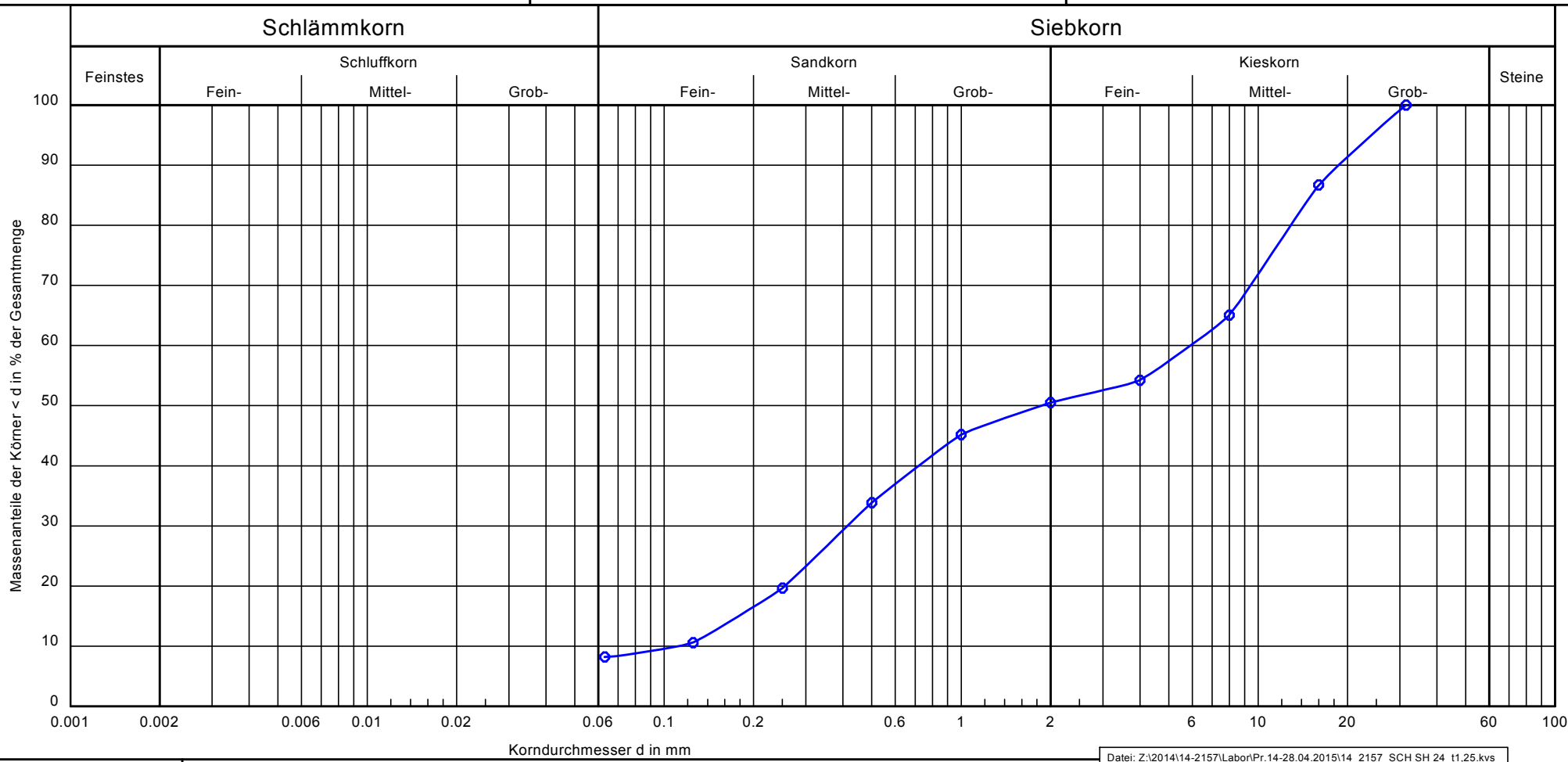
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 14
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.14-28.04.2015\14_2157_SCH SH 24_t1,25.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 24
Entnahmetiefe [m] :	1,25
Bodenart nach DIN 4022:	S, G, u'
k [m/s] (Beyer):	$7.8 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.2/42.3/49.5
Cu/Cc:	53.1/0.3
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0145

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 22

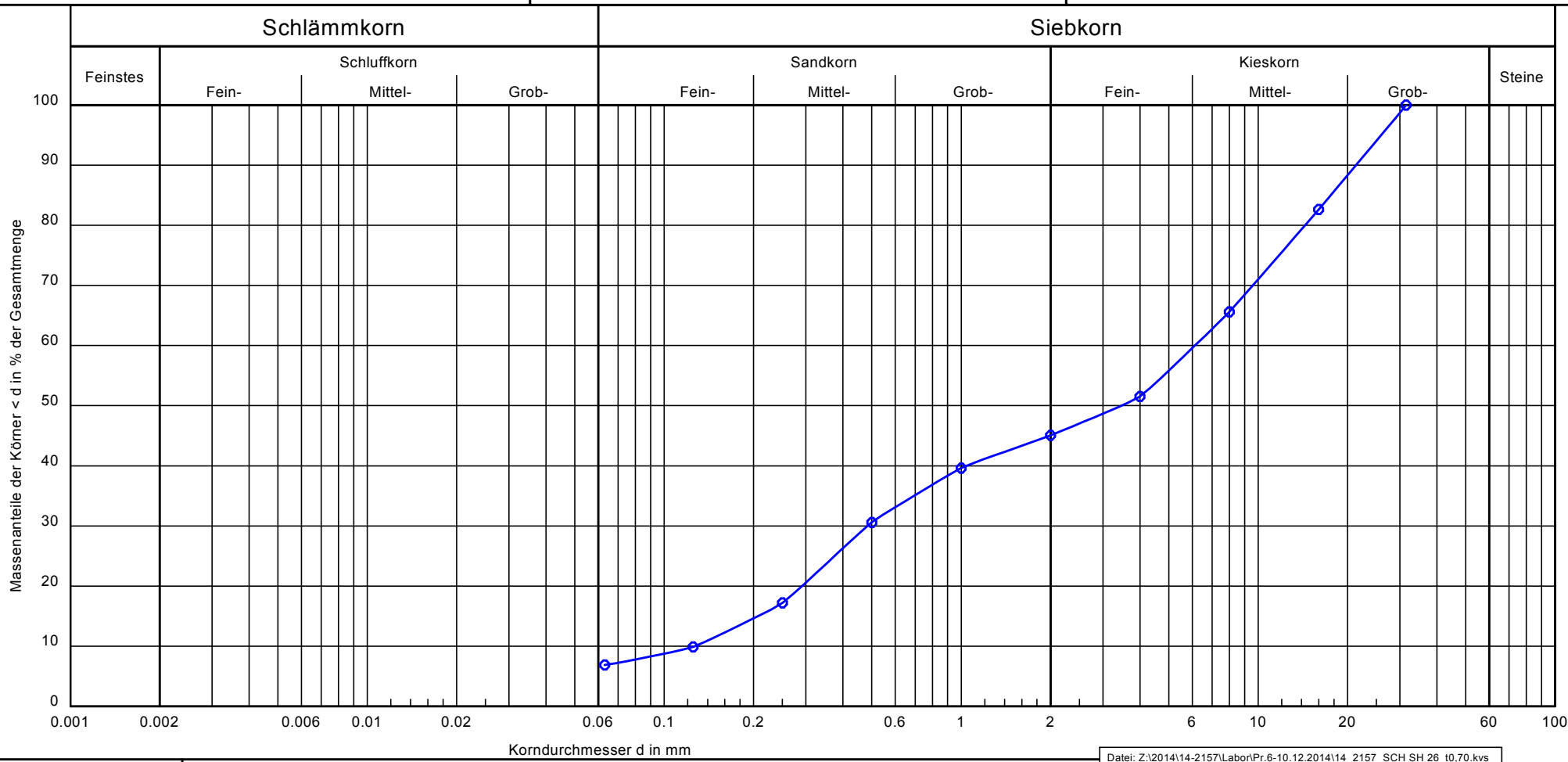
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 26_t0,70.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 26
Entnahmetiefe [m] :	0,40 - 0,70
Bodenart nach DIN 4022:	G, ms, u', fs', gs'
k [m/s] (Beyer):	$1.0 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /6.9/38.2/54.9
Cu/Cc:	48.1/0.3
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0145

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 52

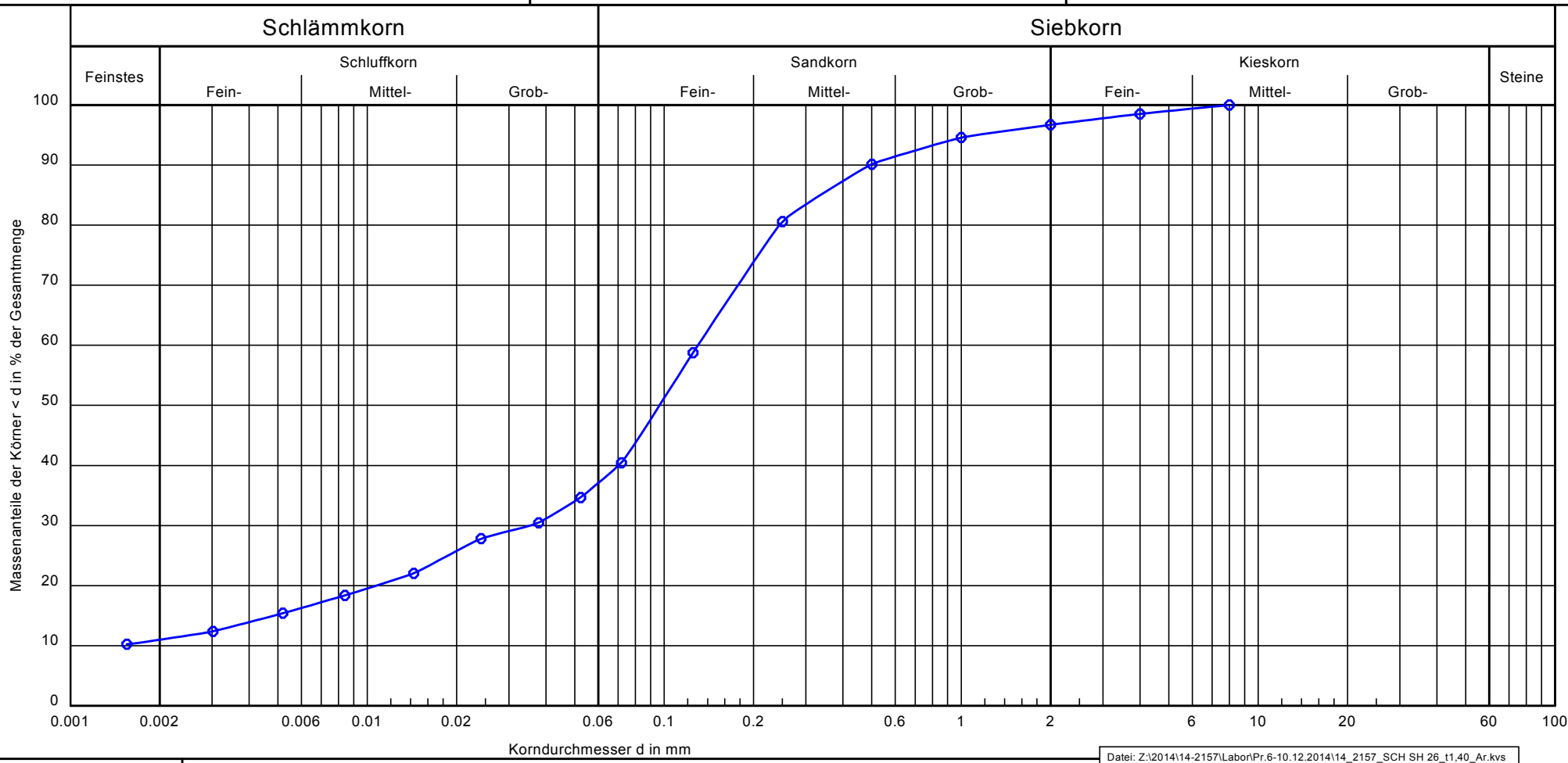
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 16.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 26_t1,40_Ar.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 26
Entnahmetiefe [m] :	0,70 - 1,40
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	11.0/26.1/59.6/3.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 53

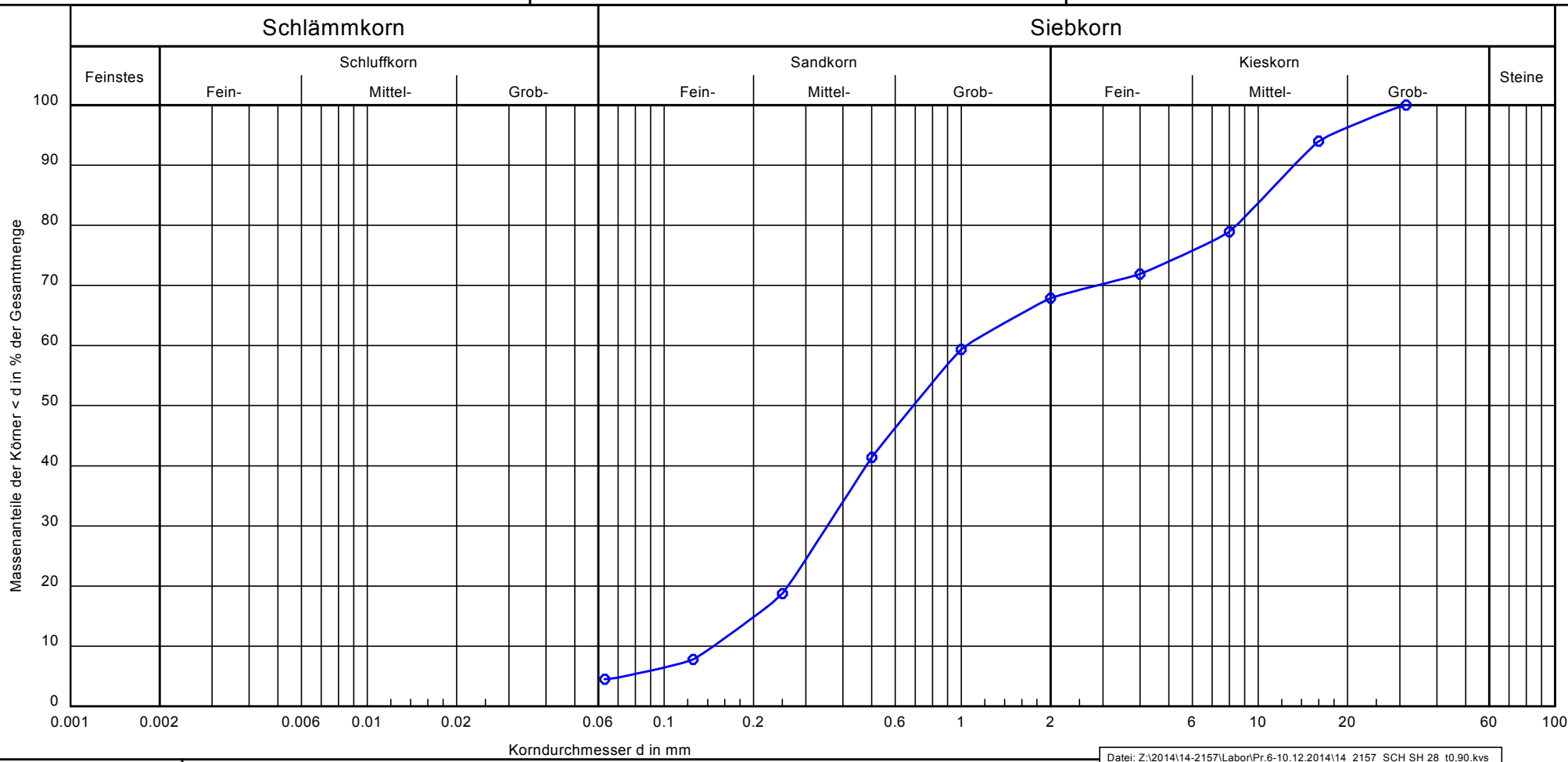
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.01.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 28_t0,90.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 28
Entnahmetiefe [m] :	0,55 - 0,90
Bodenart nach DIN 4022:	S, mg, fg'
k [m/s] (Beyer):	$1.7 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /4.5/63.4/32.1
Cu/Cc:	7.1/0.8
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0063

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 54

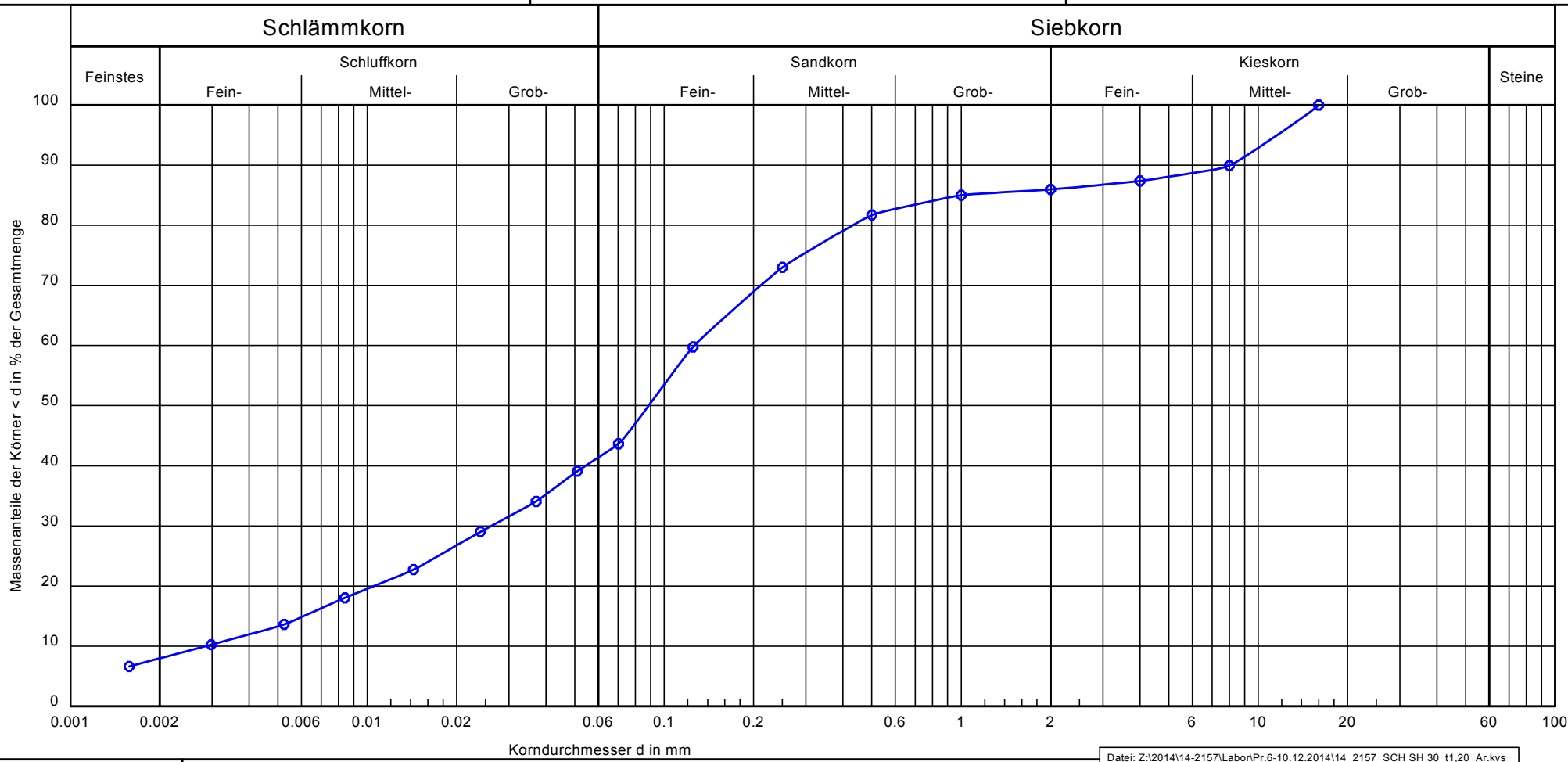
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 30_t1,20_Ar.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 30
Entnahmetiefe [m] :	0,75 - 1,20
Bodenart nach DIN 4022:	S, $\bar{u}$, t', mg'
k [m/s] (Mallet):	$1.0 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.0/33.4/44.6/14.0
Cu/Cc:	44.2/1.9
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1341

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 55

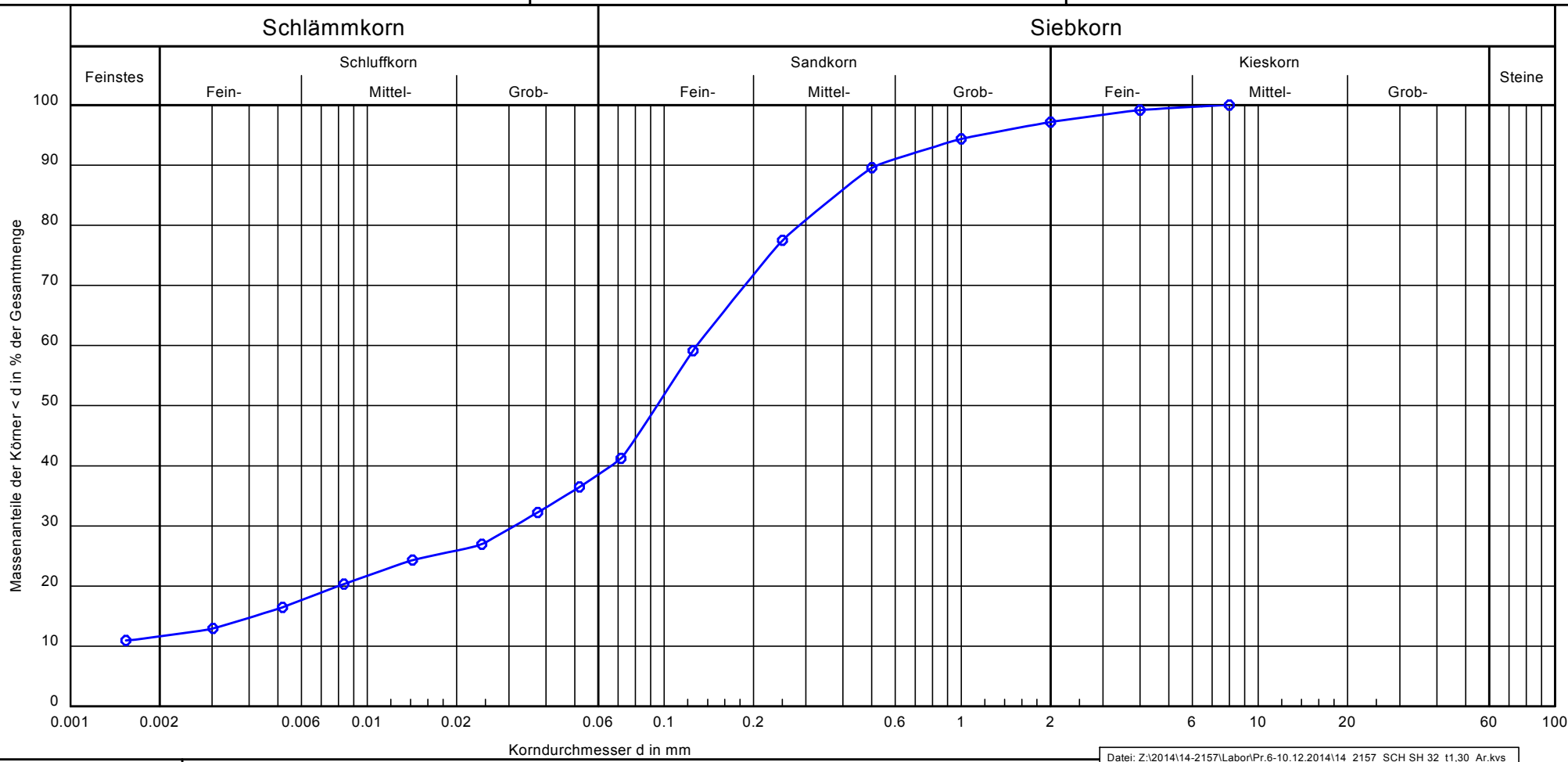
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 32_t1,30_Ar.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 32
Entnahmetiefe [m] :	1,10 - 1,30
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	5.4 * 10^{-8}
T/U/S/G [%]:	11.6/26.9/58.7/2.8
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1360

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 56

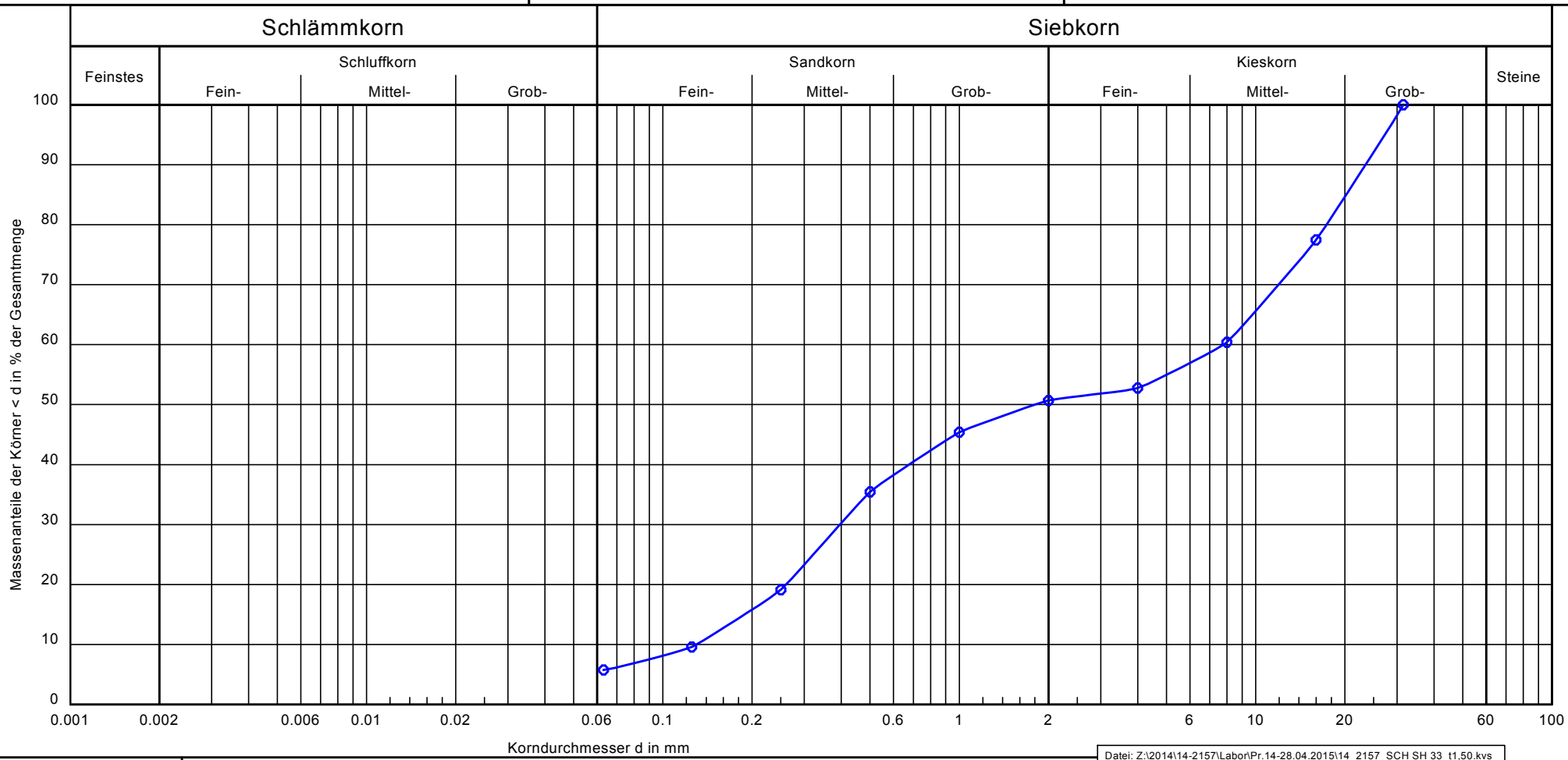
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 14
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 04.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.14-28.04.2015\14_2157_SCH SH 33_t1,50.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 33
Entnahmetiefe [m] :	1,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, G, u'
k [m/s] (Beyer):	$1.0 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /5.7/44.9/49.3
Cu/Cc:	60.0/0.2
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0145

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 23

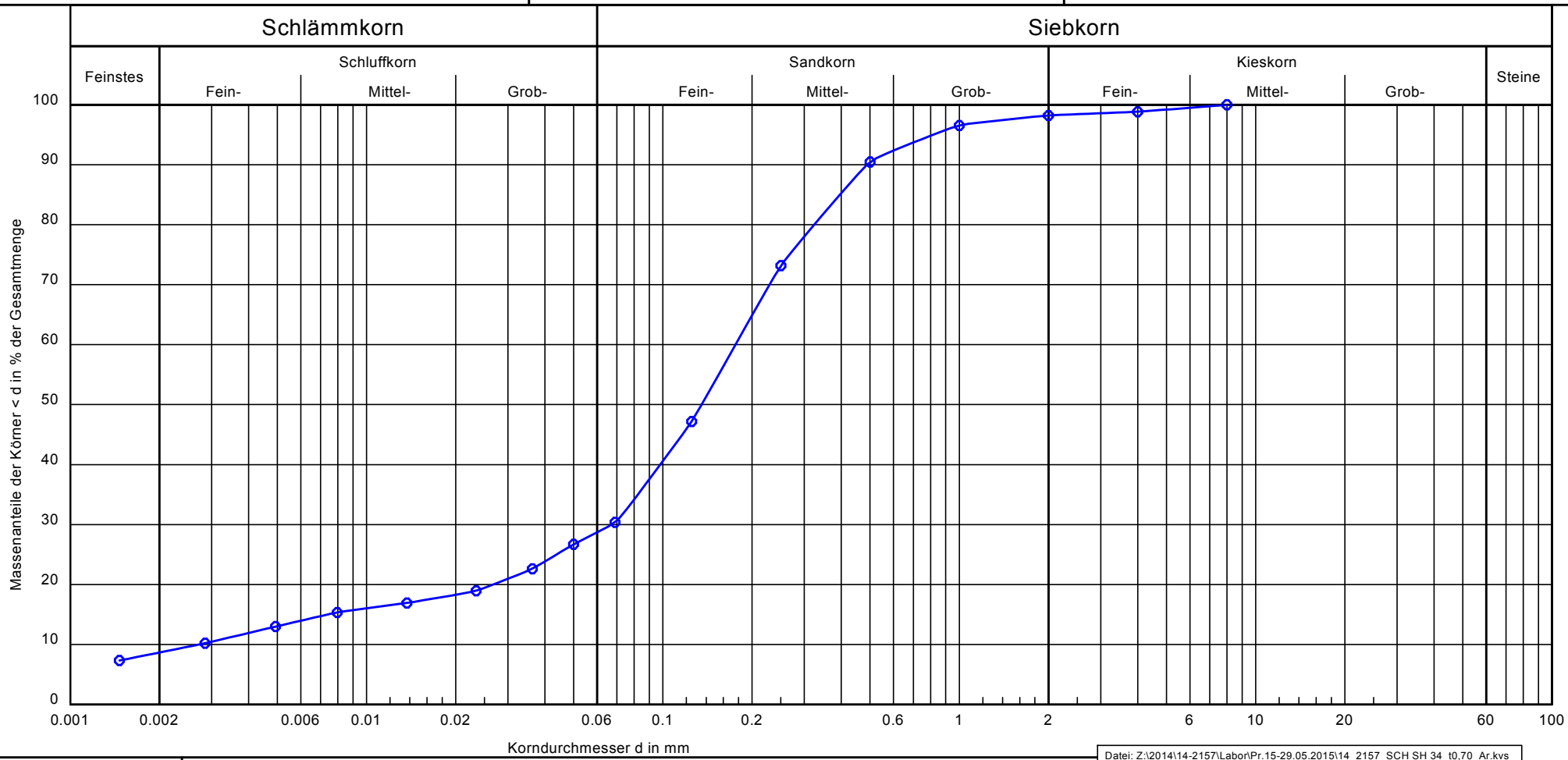
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 15
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 09.06.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.15-29.05.2015\14_2157_SCH SH 34_t0,70_Ar.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 34
Entnahmetiefe [m] :	0,40 - 0,70
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$8.7 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.7/20.0/69.5/1.8
Cu/Cc:	64.5/9.3
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1270

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 78

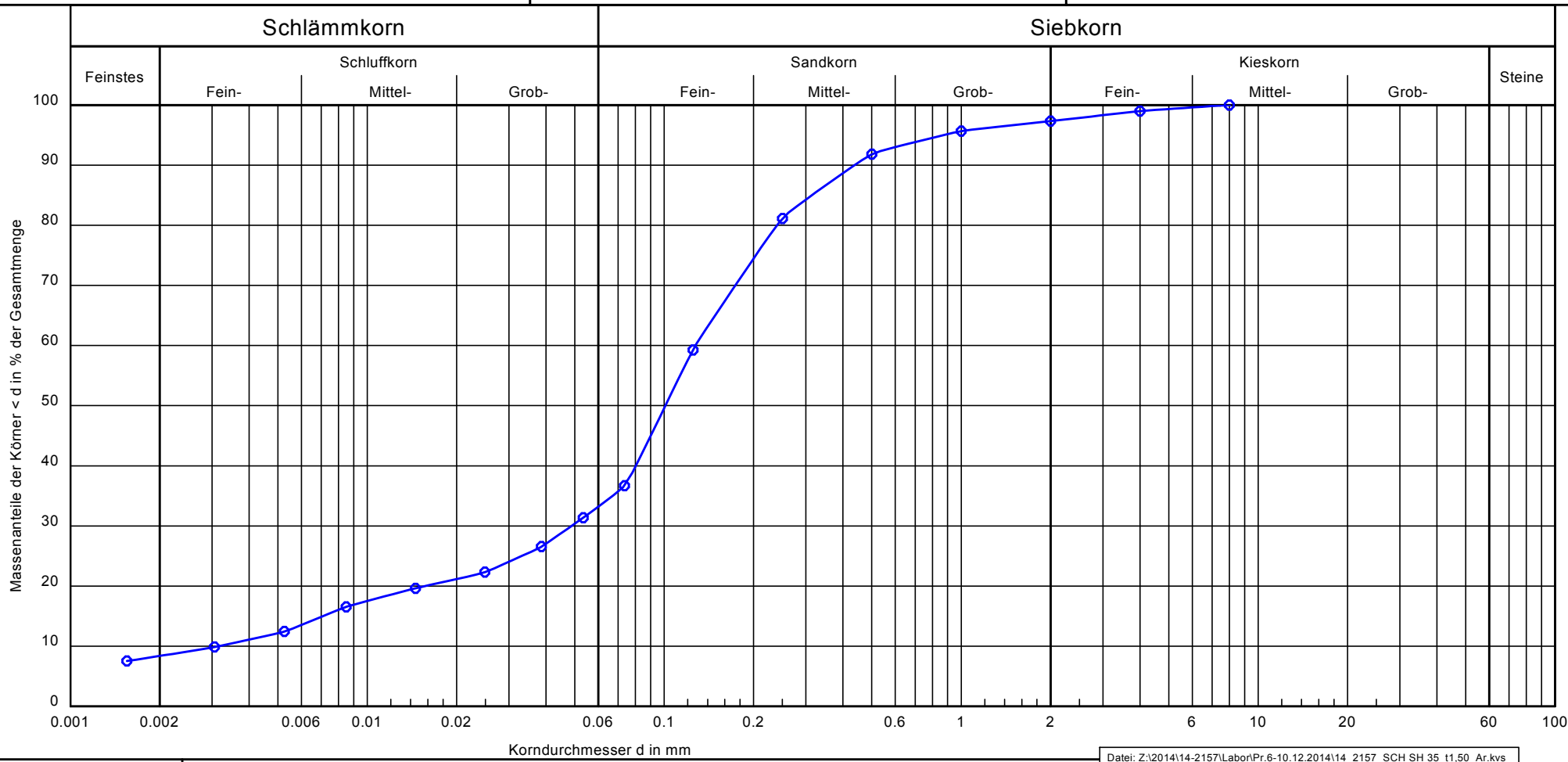
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 16.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 35_t1,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 35
Entnahmetiefe [m] :	1,20 - 1,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, t'
k [m/s] (Mallet):	$2.5 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.4/24.8/64.1/2.7
Cu/Cc:	40.3/5.9
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	1260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 57

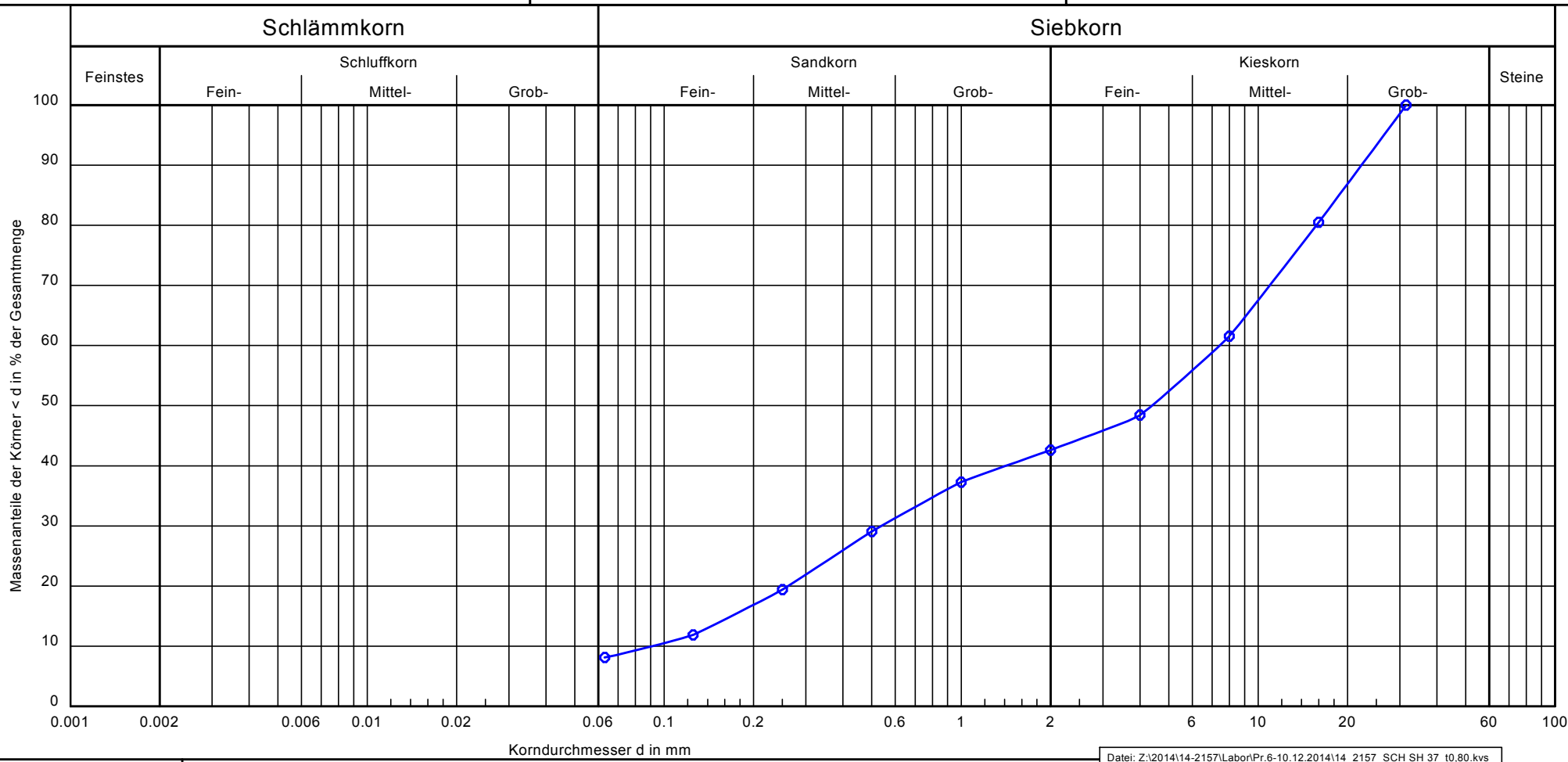
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 22.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 37_t0,80.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 37
Entnahmetiefe [m] :	0,55 - 0,80
Bodenart nach DIN 4022:	G, u', fs', ms', gs'
k [m/s] (Beyer):	$5.2 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.1/34.5/57.4
Cu/Cc:	81.4/0.4
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0136

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 58

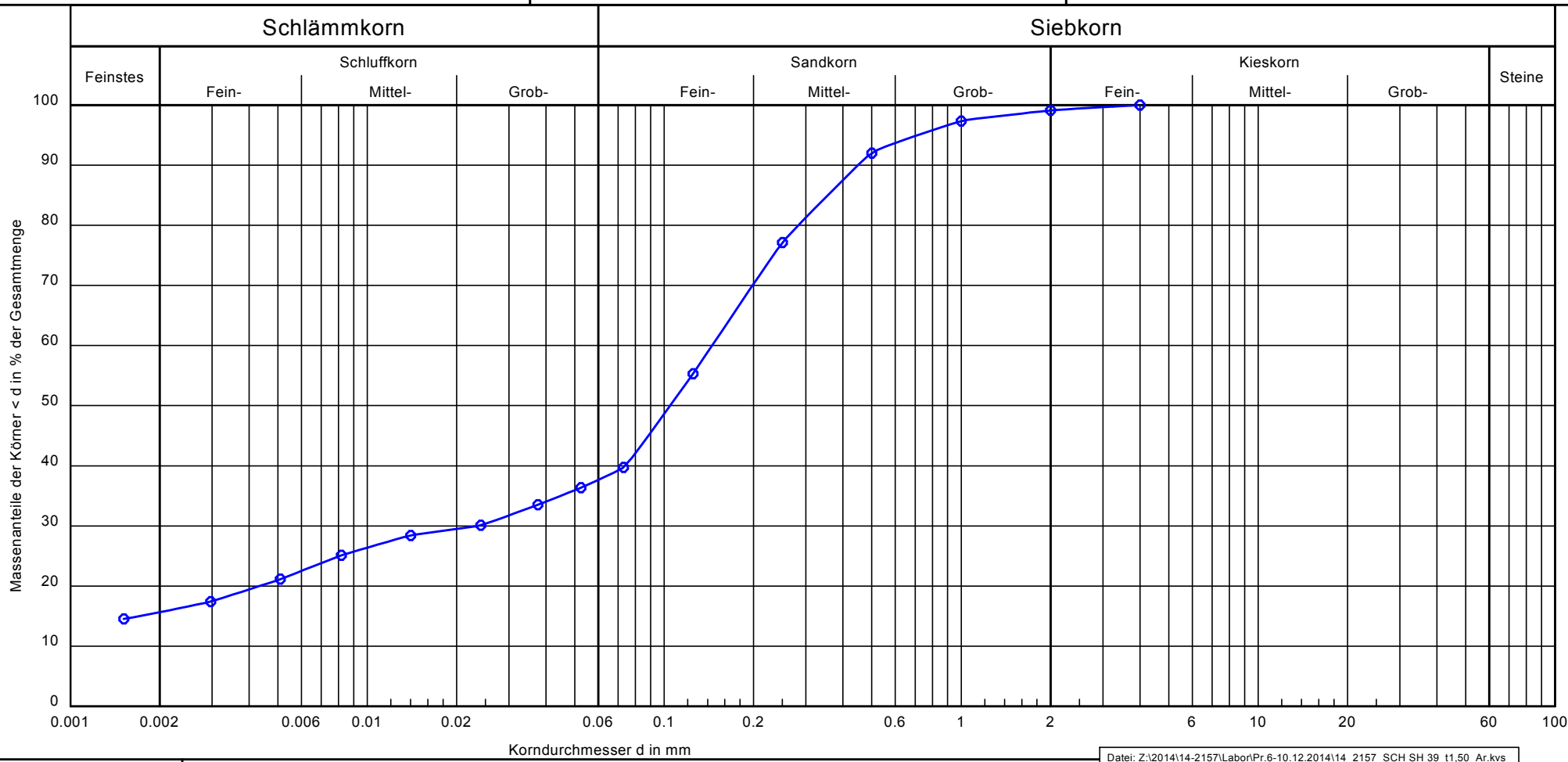
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 39_t1,50_Ar.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 39
Entnahmetiefe [m] :	1,20 - 1,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, t, u
k [m/s] (Mallet):	$1.3 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	15.7/22.0/61.5/0.9
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	F3
Kornkennzahl	2260

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

Siebung + Sedimentation X

Blatt 59

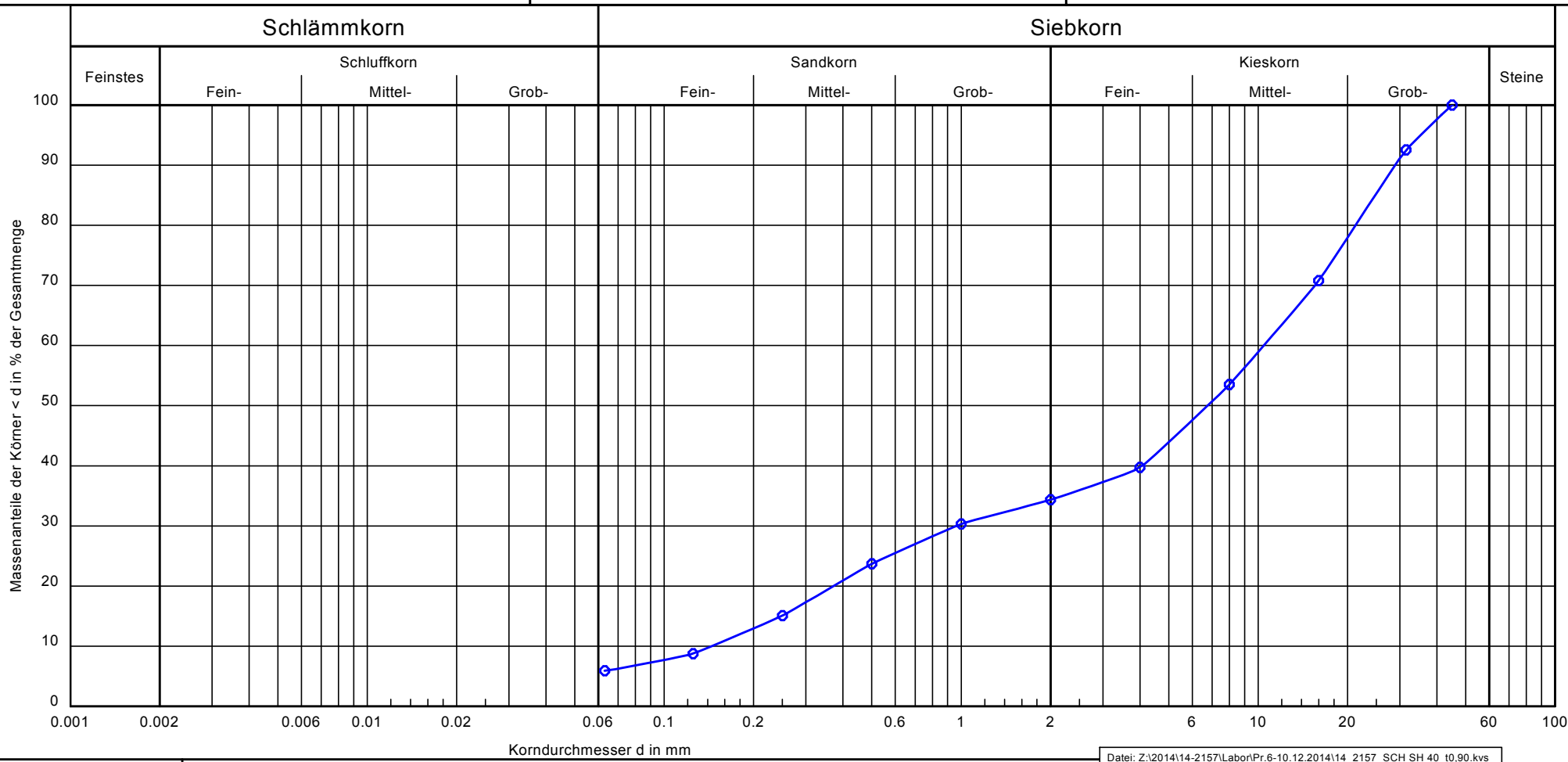
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 22.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 40_t0,90.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 40
Entnahmetiefe [m] :	0,50 - 0,90
Bodenart nach DIN 4022:	G, u', fs', ms', gs'
k [m/s] (Beyer):	1.3 * 10^{-4}
T/U/S/G [%]:	- /5.9/28.4/65.6
Cu/Cc:	72.1/0.6
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	0137

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 60

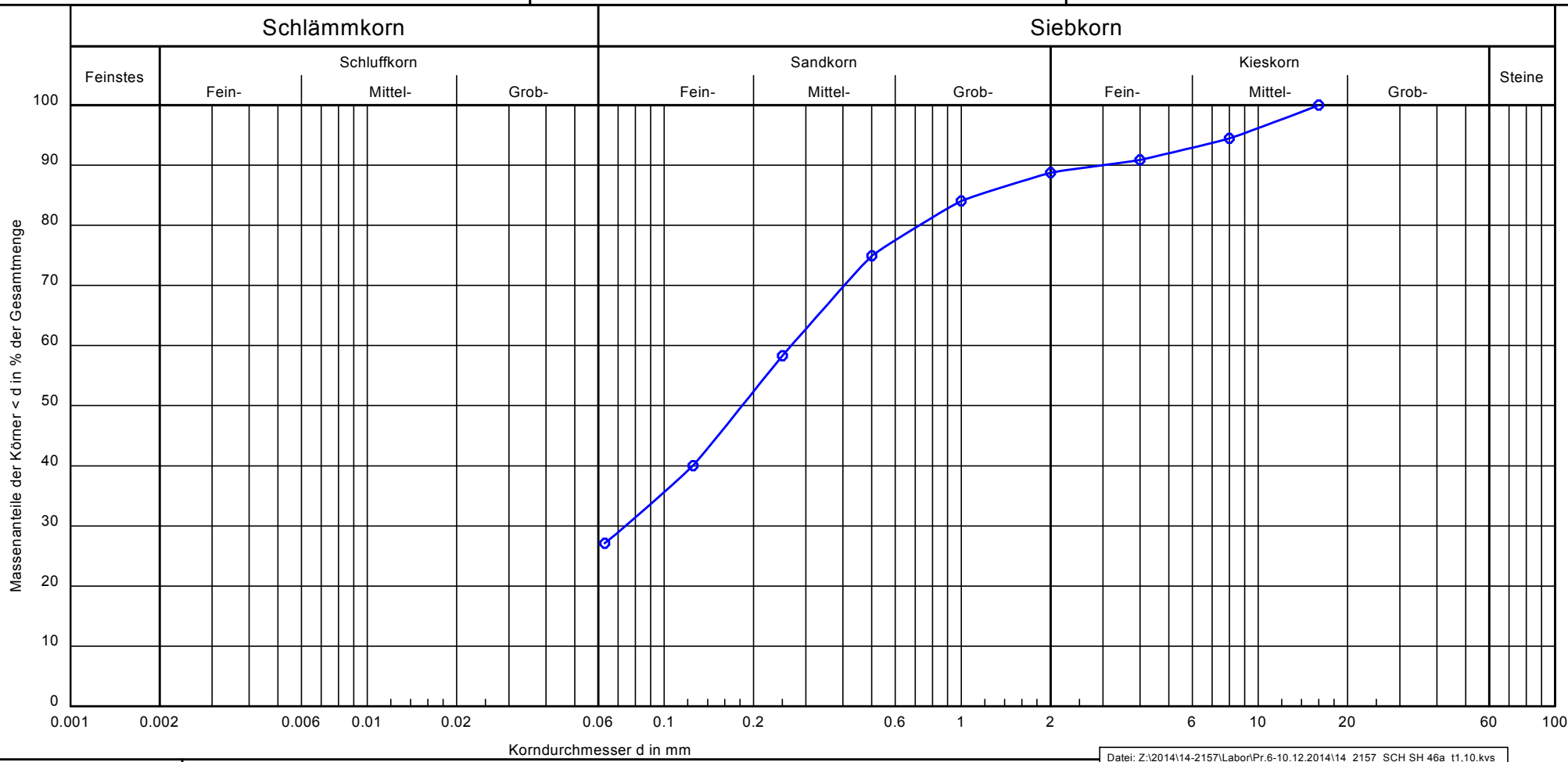
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 46a_t1,10.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 46a
Entnahmetiefe [m] :	0,90 - 1,10
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, mg'
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	- /27.1/61.6/11.3
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0361

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 61

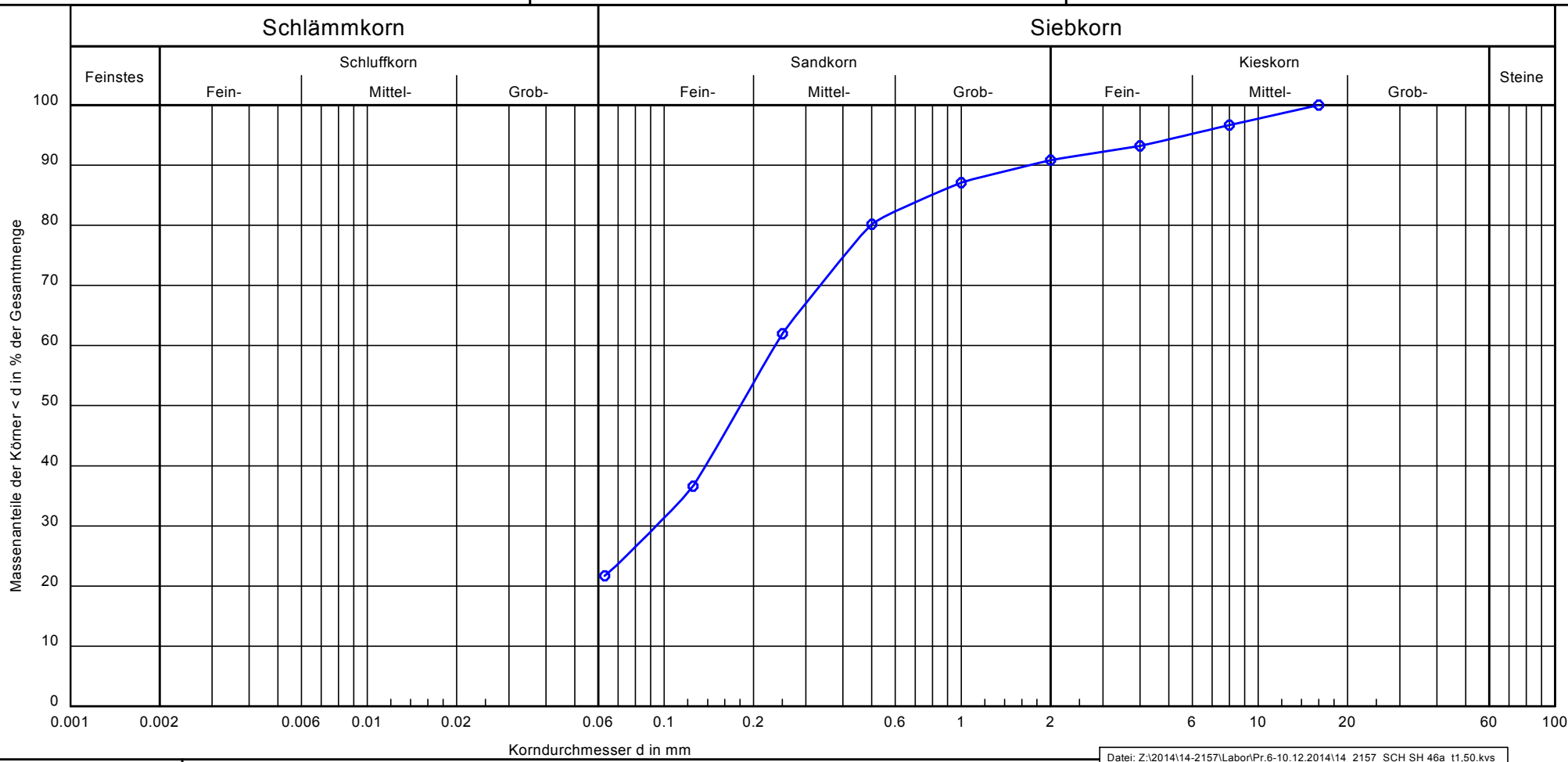
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 07.01.2015



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 46a_t1,50.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 46a
Entnahmetiefe [m] :	1,10 - 1,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, g'
k [m/s] (Beyer):	-
T/U/S/G [%]:	- /21.7/69.1/9.2
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0271

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 62

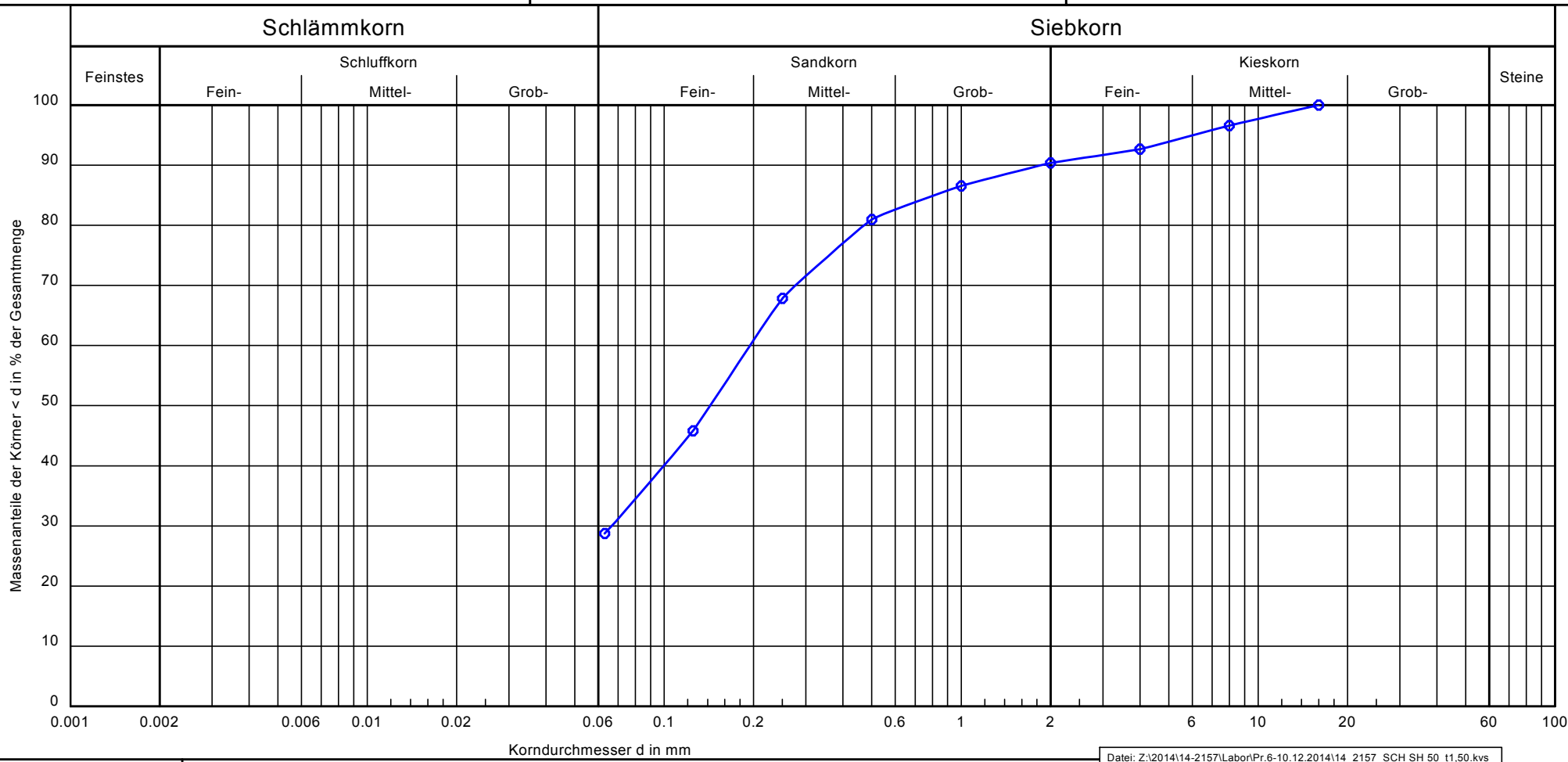
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 50_t1,50.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 50
Entnahmetiefe [m] :	1,20 - 1,50
Bodenart nach DIN 4022:	S, u, mg'
k [m/s] (Beyer):	-
T/U/S/G [%]:	- /28.7/61.6/9.6
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0361

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 63

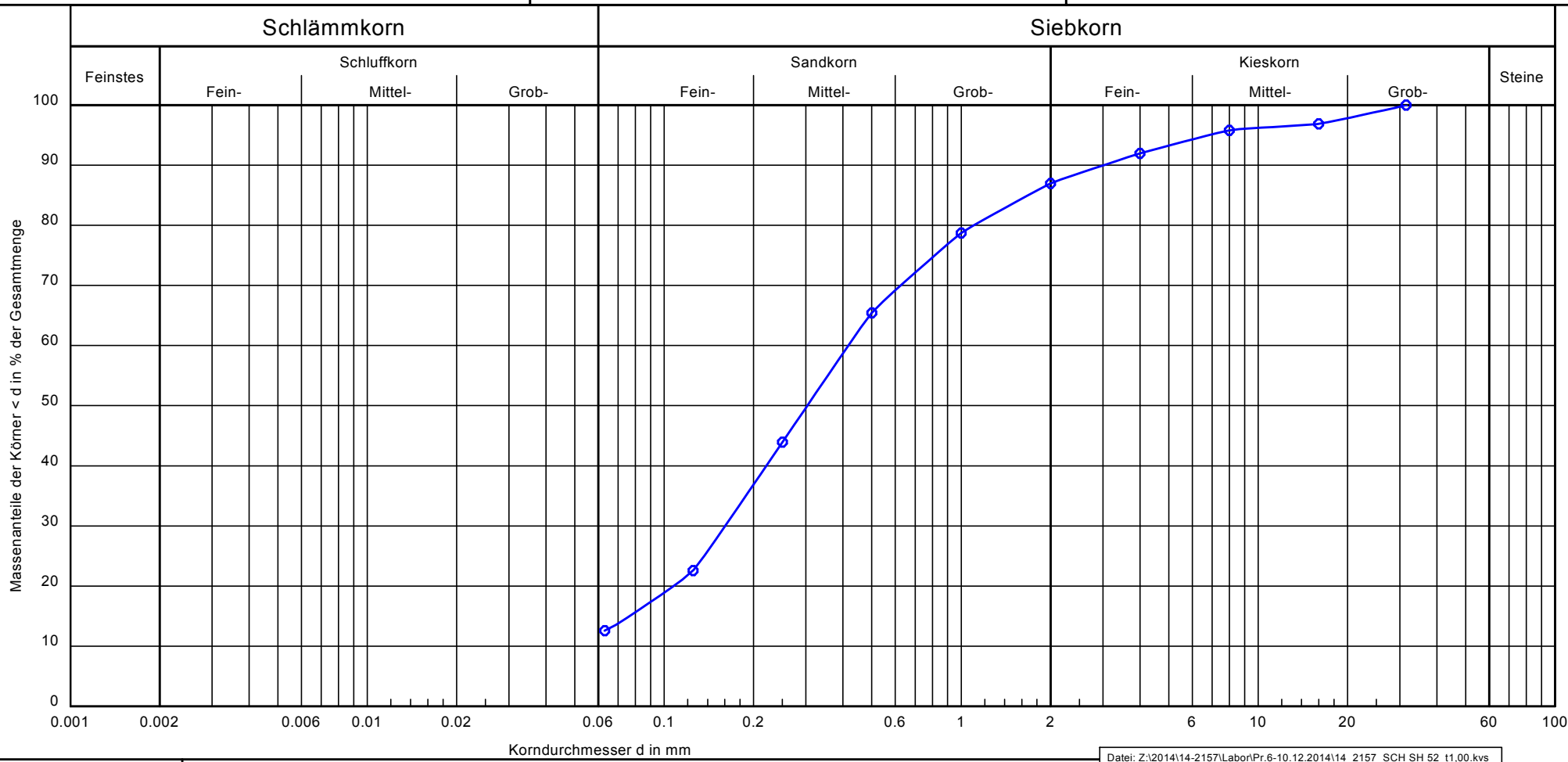
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 52_t1,00.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 52
Entnahmetiefe [m] :	0,30 - 1,00
Bodenart nach DIN 4022:	S, u', fg'
k [m/s] (Mallet):	2.1 * 10^{-5}
T/U/S/G [%]:	- /12.6/74.4/13.0
Cu/Cc:	-/-
Frostsicherheit:	-
Kornkennzahl	0171

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

Blatt 64

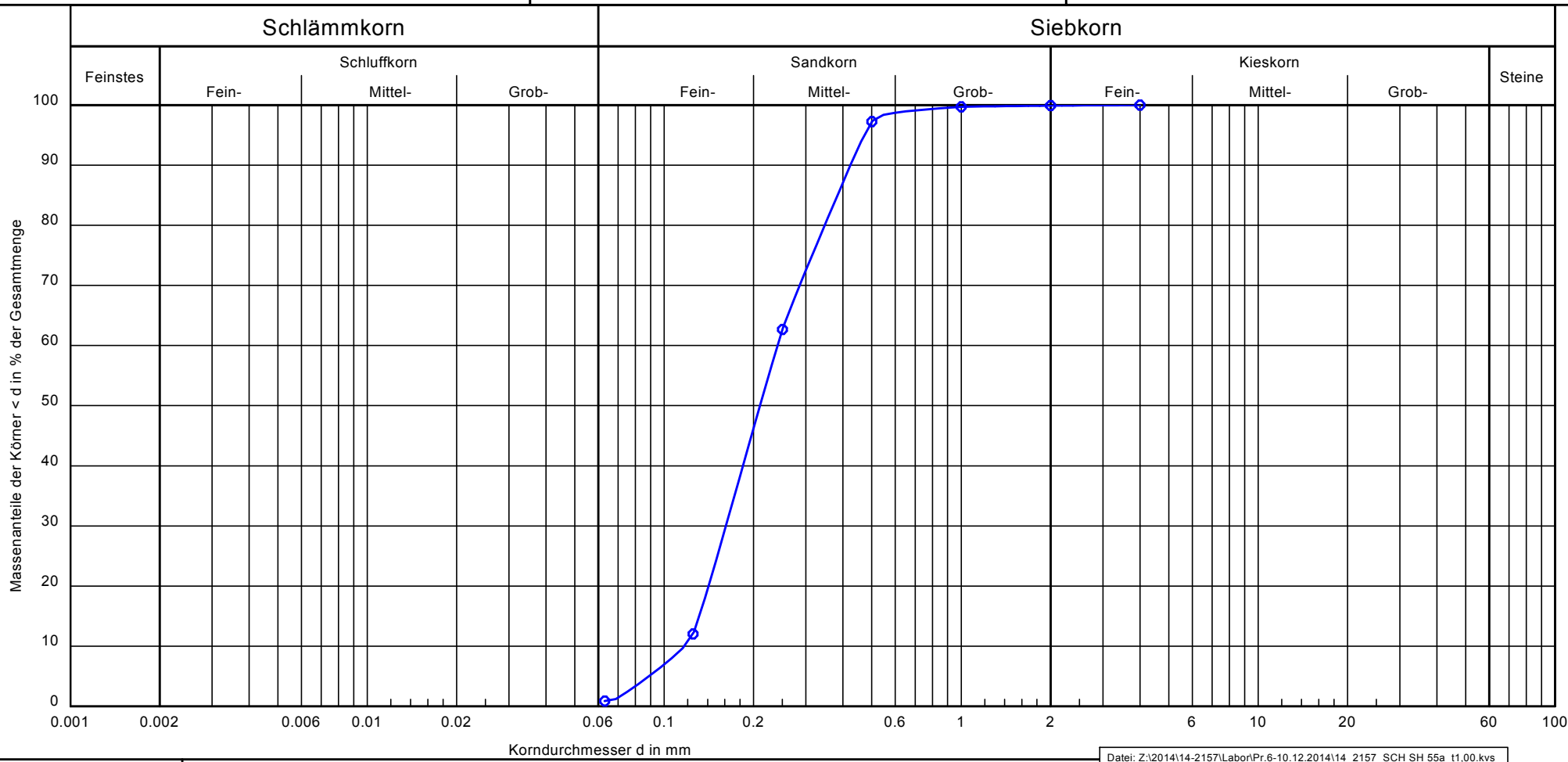
Baugrund Stralsund Ingenieurgesellschaft
für Geo- und Umwelttechnik mbH
C.- Heydemann Ring 55, 18437 Stralsund
Tel.: 03831/26350. Fax: 03831/293544

Körnungslinie nach DIN 18123

S-Bahnlinie S4 (Ost)

Hamburg - Bad Oldesloe

Prüfbericht-Nr.: 6
Projekt-Nr.: 14/2157
Bearbeiter/ Datum: Br. / 19.12.2014



Datei: Z:\2014\14-2157\Labor\Pr.6-10.12.2014\14_2157_SCH SH 55a_t1,00.kvs

Entnahmestelle:	SCH SH 55a
Entnahmetiefe [m] :	0,60 - 1,00
Bodenart nach DIN 4022:	fS, mS
k [m/s] (Beyer):	$1.4 * 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /0.9/99.0/0.1
Cu/Cc:	2.1/0.9
Frostsicherheit:	F1
Kornkennzahl	00100

Versuchsart ankreuzen:

Trockensiebung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile X

Siebung + Sedimentation

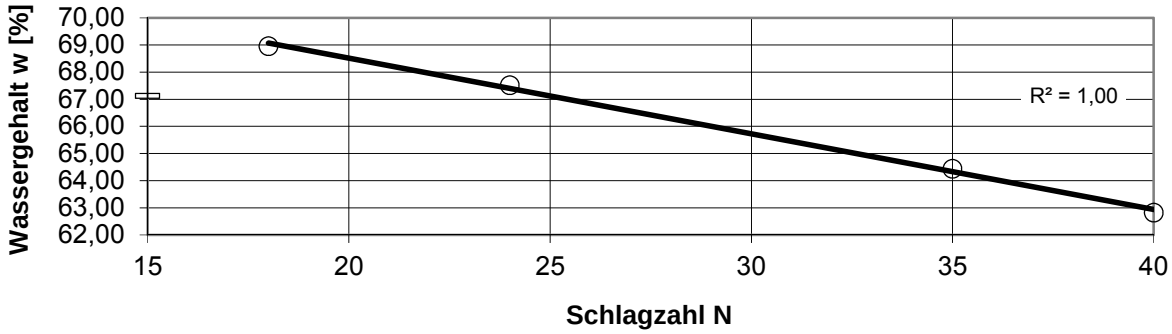
Blatt 65

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

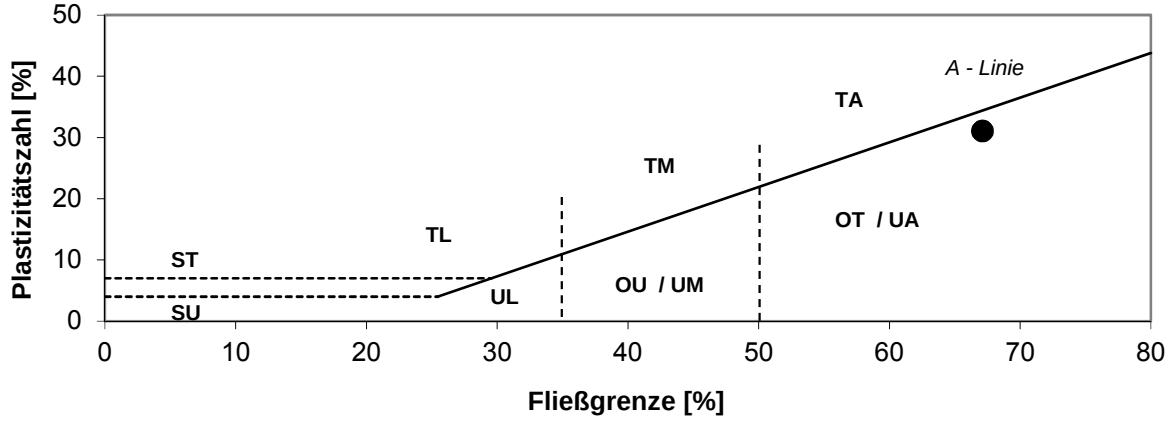
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.:*** ***11.1***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt:*** ***3***

Bodenart: **T,u*,fs'**
Entnahmestelle: **B SH 13**
Entnahmetiefe: **21,60 - 21,80 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**29,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**67,1 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**36,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**31,06 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**1,21**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



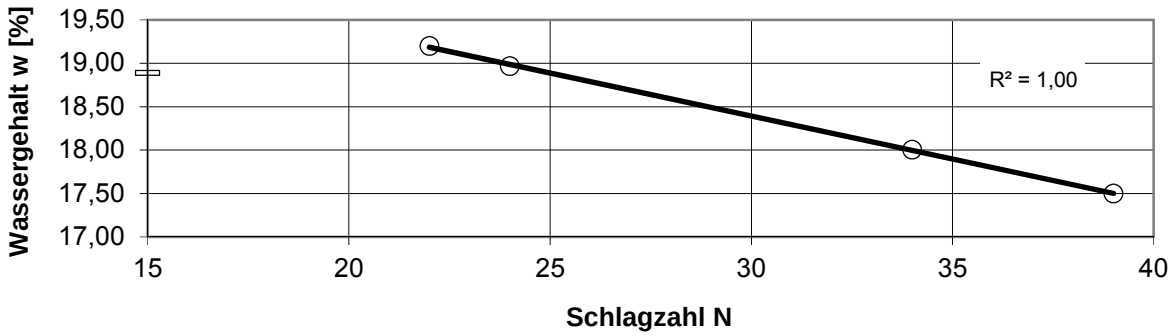
Datum: 26. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

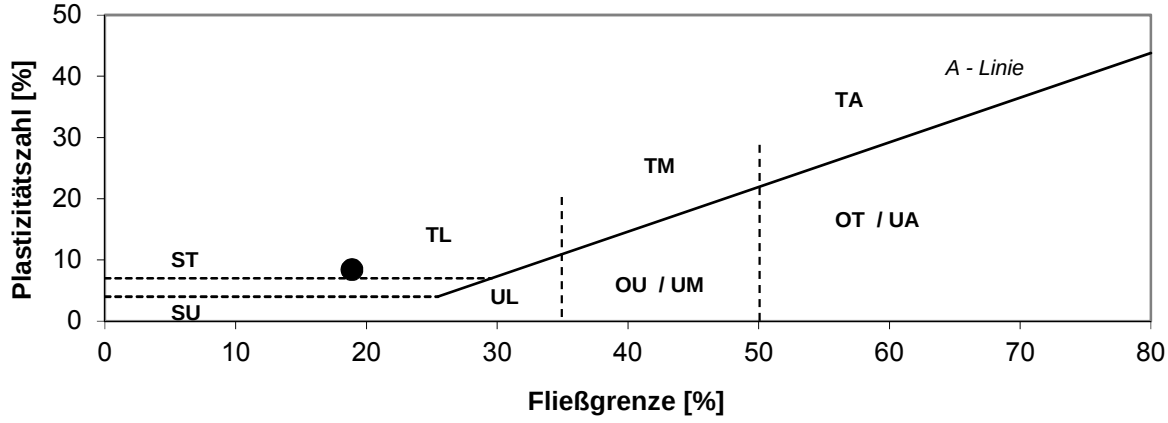
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 16***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **B SH 14**
Entnahmetiefe: **12,40 - 12,50 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,42 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,77**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



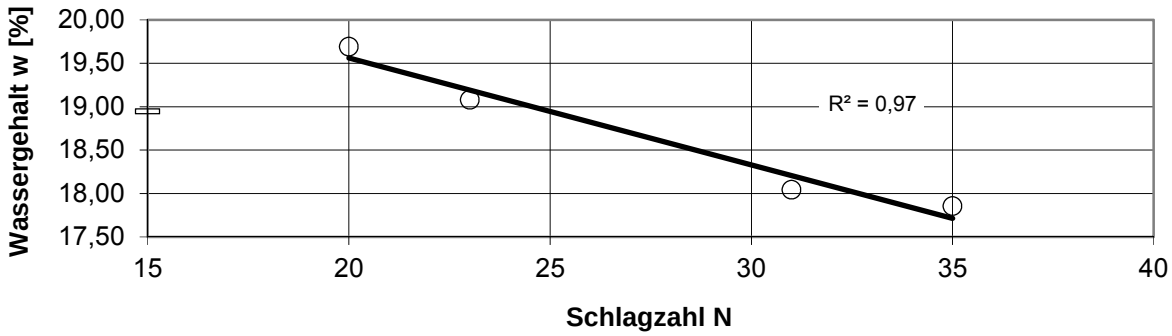
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

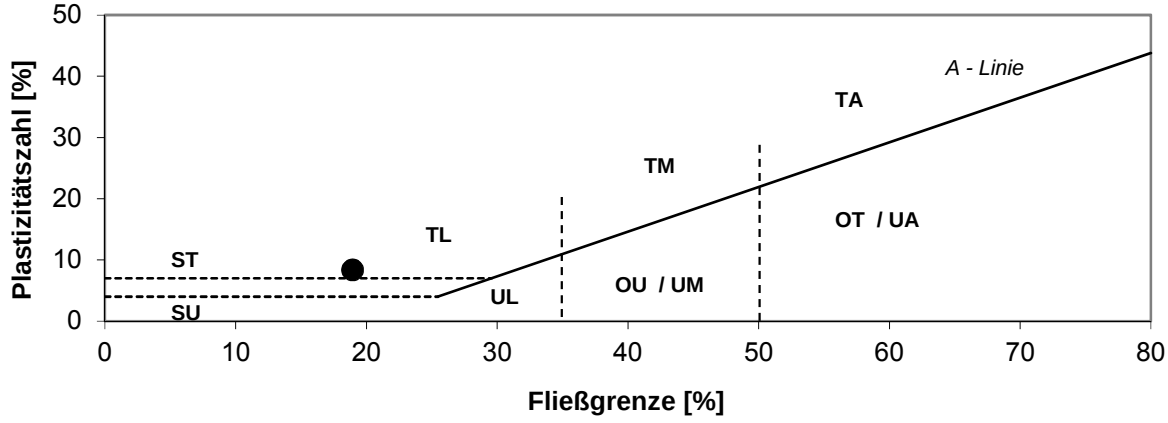
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 17***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **B SH 14**
Entnahmetiefe: **19,60 - 19,70 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,6 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,37 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,74**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



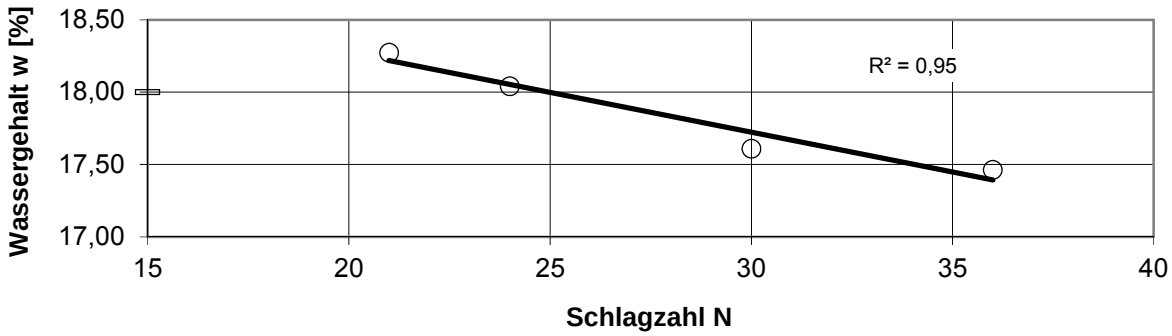
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

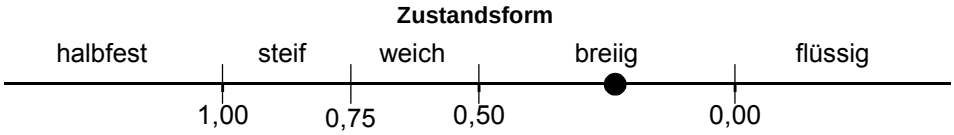
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 11***

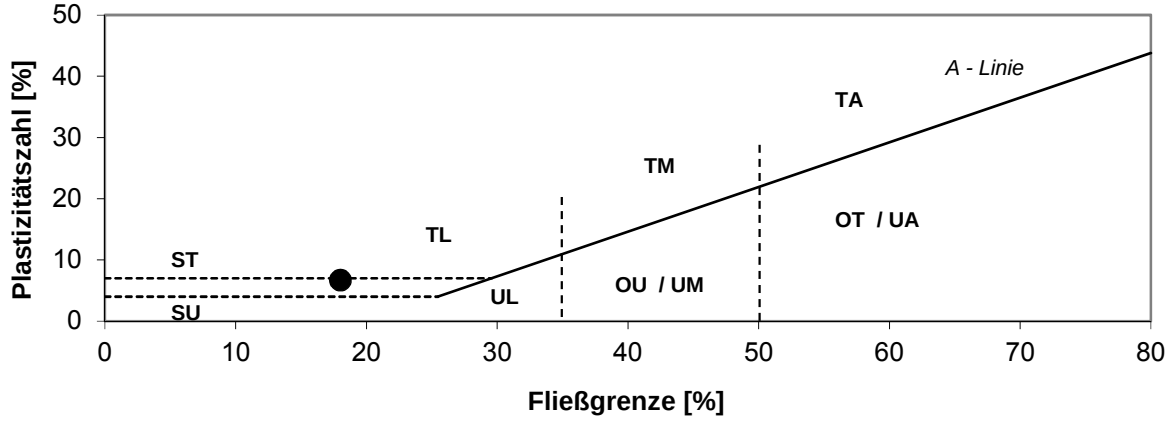
Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 15**
Entnahmetiefe: **3,00 - 3,30 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**16,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,0 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,3 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**6,70 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,23**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



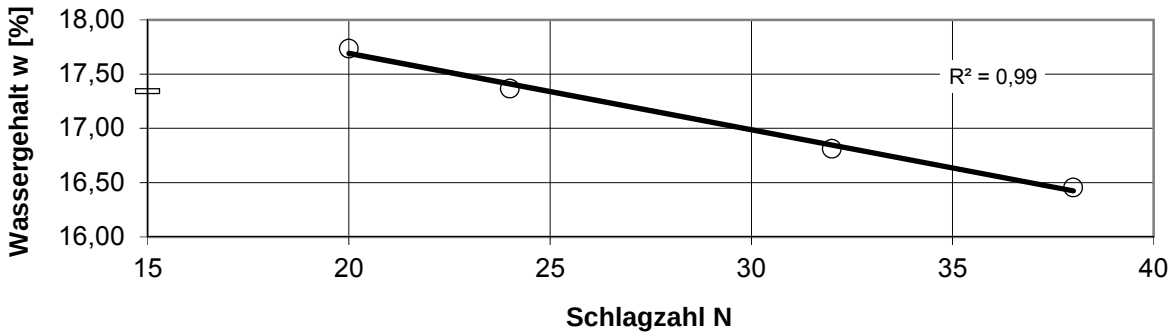
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

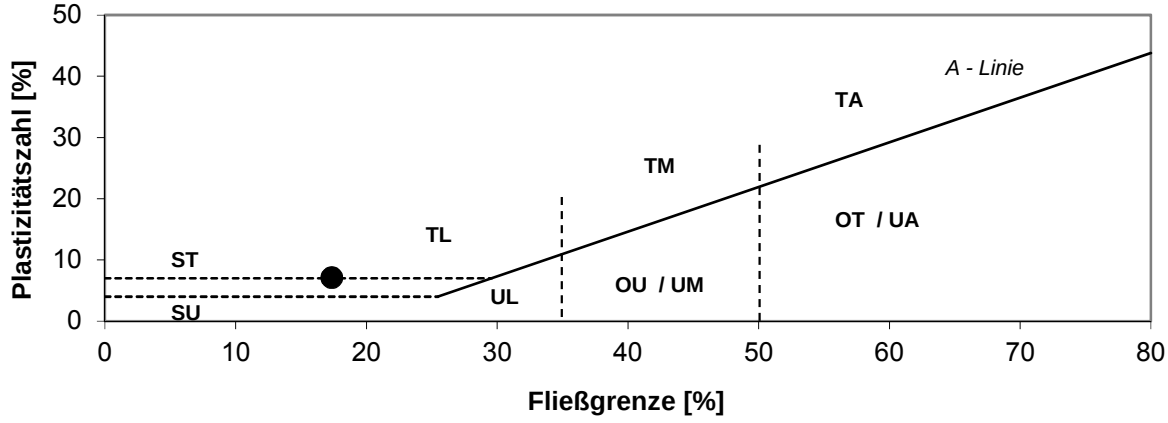
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 12***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 15**
Entnahmetiefe: **6,30 - 6,60 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**17,3 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,2 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,13 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,69**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



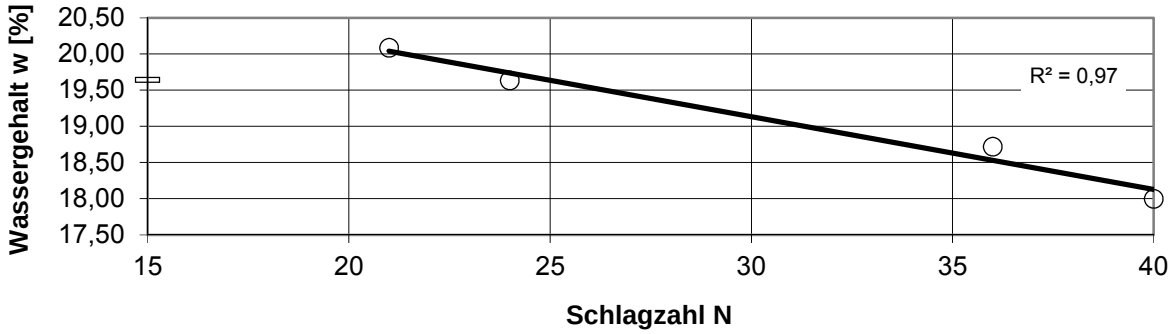
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

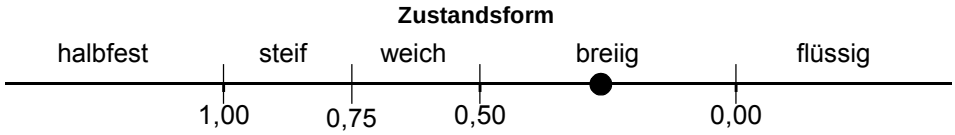
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 13***

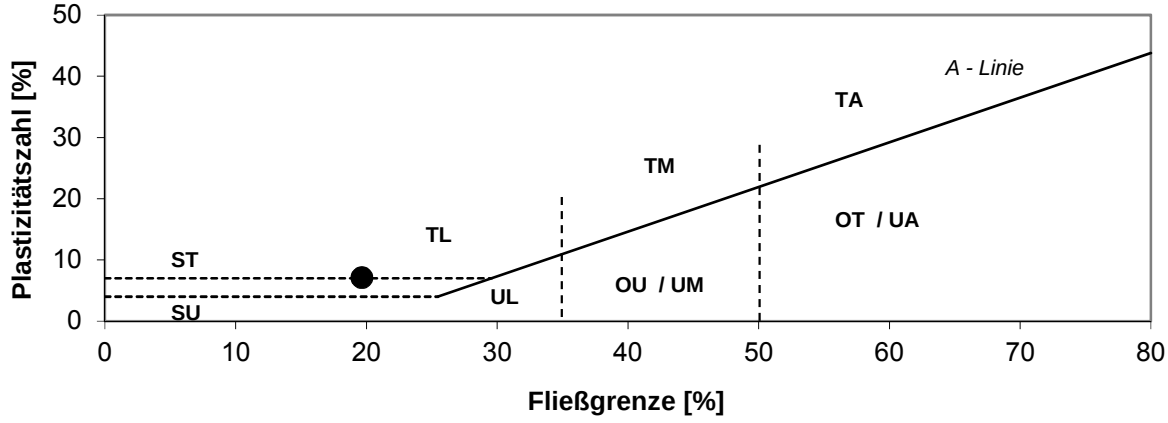
Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 16**
Entnahmetiefe: **3,50 - 3,80 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**17,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**19,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,15 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,26**



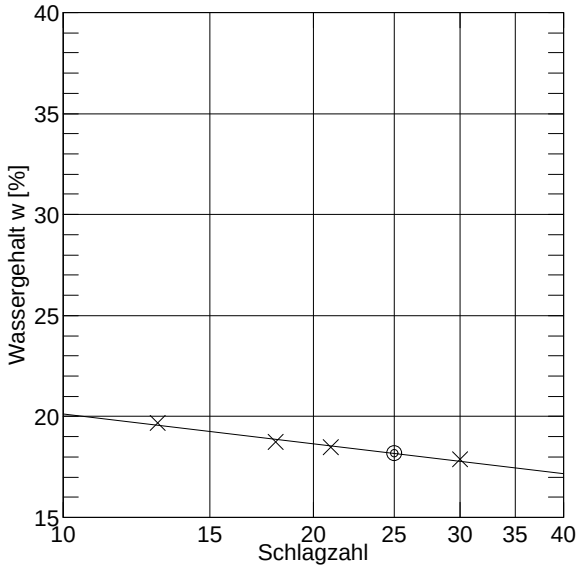
Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



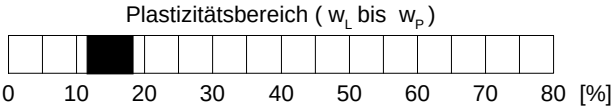
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

Technische Universität Berlin	Projekt:	S4 (Ost) Hamburg-Bad Oldesloe	
FG Grundbau und Bodenmechanik - Degebo		Unterlage 18.6.3, Blatt 7 von 74	
Prof. Dr.-Ing. S. Savidis			
	Datum:	27.05.2015	
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze	Bearbeiter:	po	
	Tiefe:	8,80 m	
DIN 18 122	Bodenart:	Mergel,t	
	Entnahmestelle:	B SH 16	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	25	47	68	102		37	66	119		
Zahl der Schläge	13	18	21	30						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	49.93	61.97	57.33	66.75		62.30	55.04	60.91		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	48.67	60.59	56.27	65.40		61.79	54.62	60.45		
Behälter m_B [g]	42.26	53.21	50.56	57.86		57.40	51.00	56.41		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	1.26	1.38	1.06	1.35		0.51	0.43	0.46		
Trockene Probe m_t [g]	6.41	7.38	5.71	7.54		4.39	3.62	4.04	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	19.7	18.7	18.5	17.9		11.6	11.8	11.3	11.6	



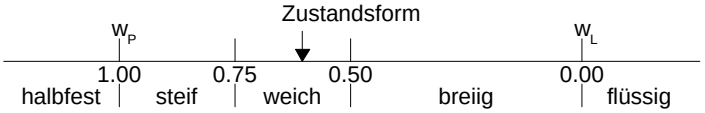
Wassergehalt w_N = 14.2 %
Fließgrenze w_L = 18.2 %
Ausrollgrenze w_P = 11.6 %

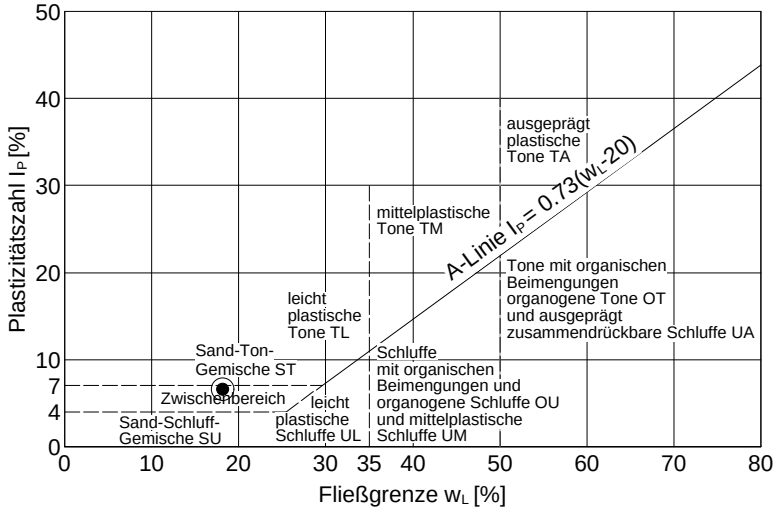


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 6.6 %

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P}$ = 0.394

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P}$ = 0.606





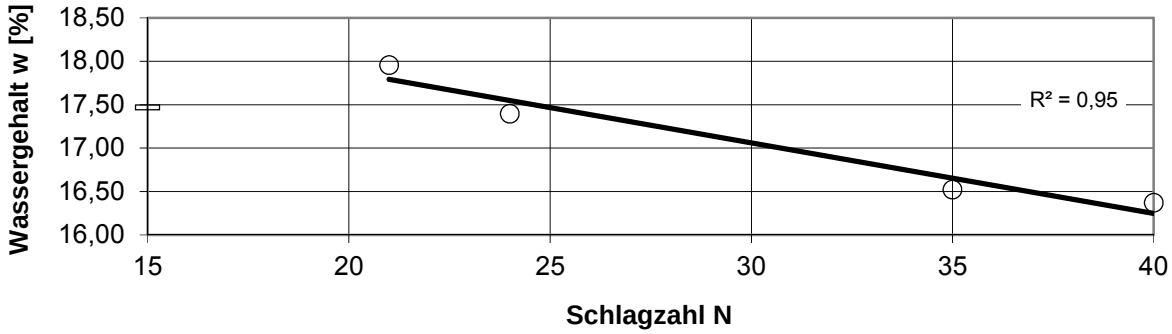
DC

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

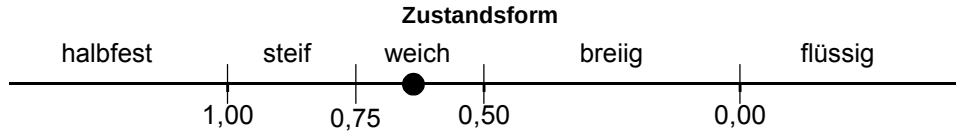
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 15***

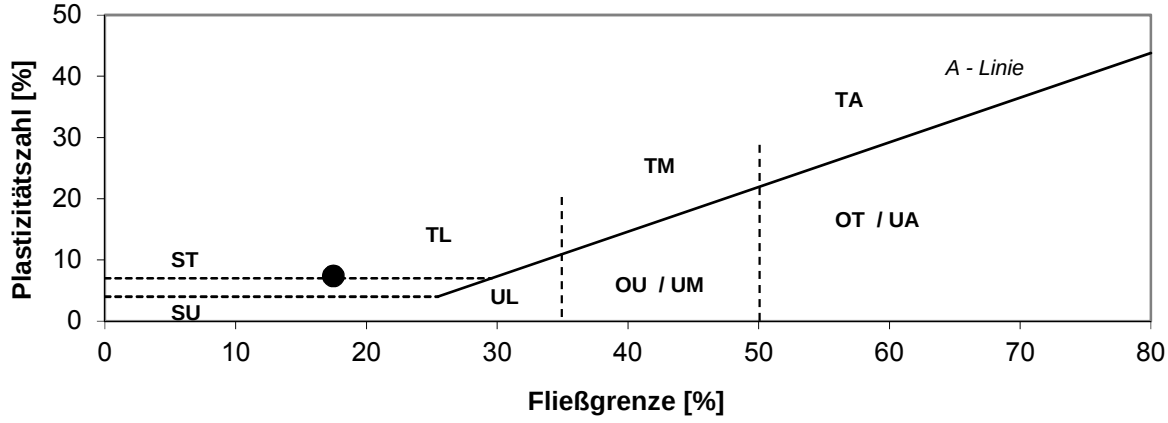
Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **B SH 17**
Entnahmetiefe: **4,50 - 4,80 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**17,5 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,41 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,64**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



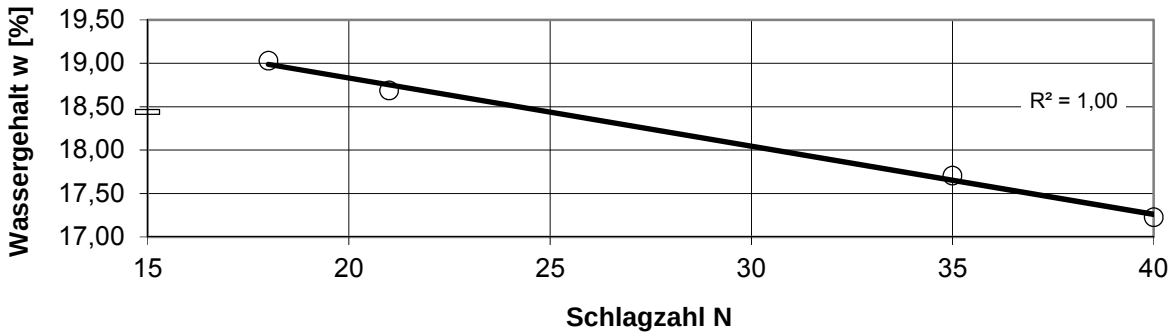
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

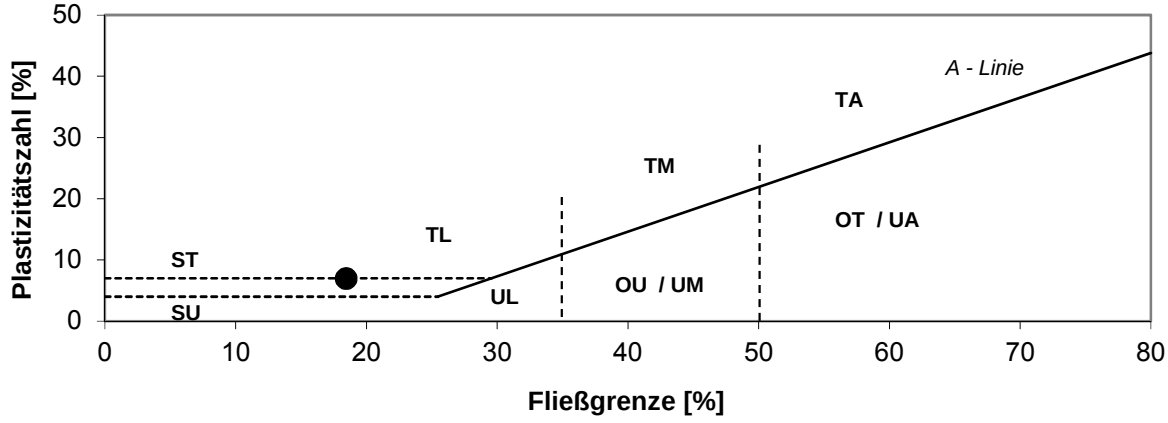
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 16***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 17**
Entnahmetiefe: **7,30 - 7,60 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**6,96 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,86**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



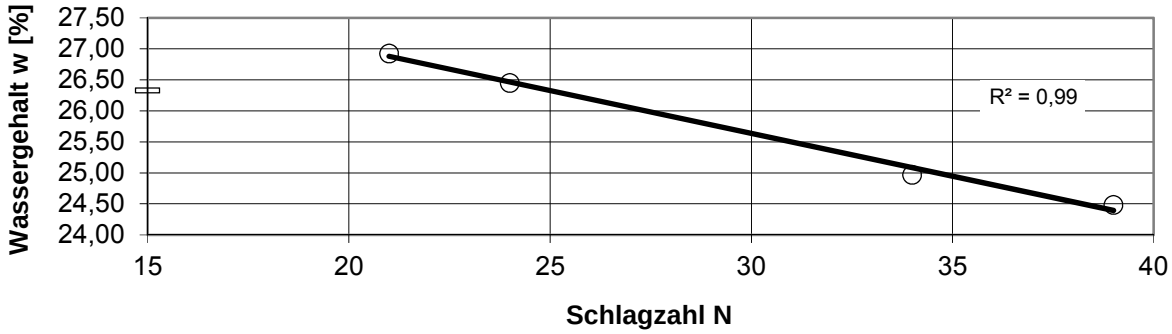
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

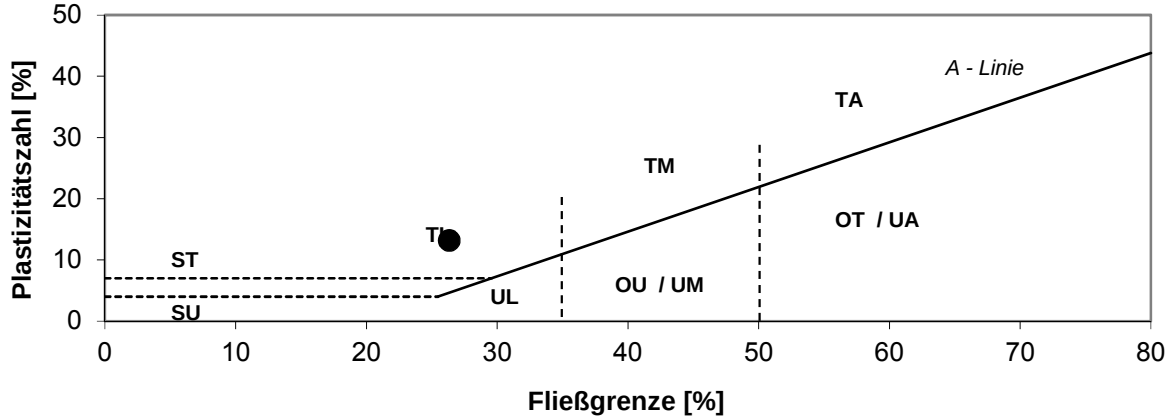
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 14***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **B SH 19 BS**
Entnahmetiefe: **2,00 - 2,70 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,5 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**26,3 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**13,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**13,18 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,82**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



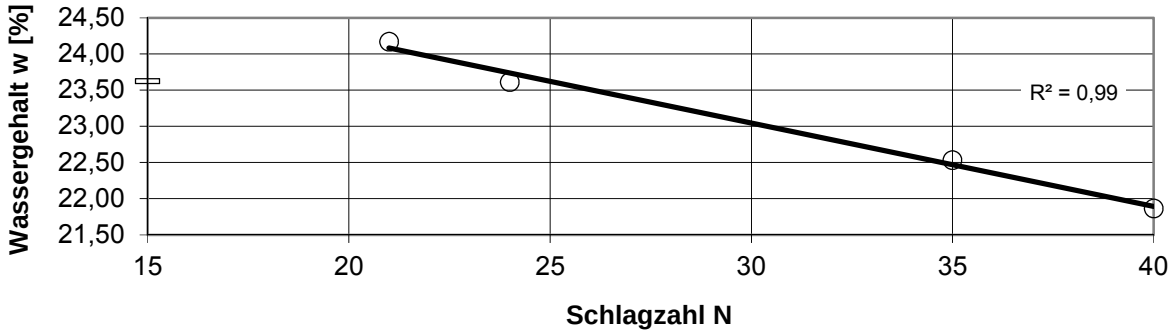
Datum: 14. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

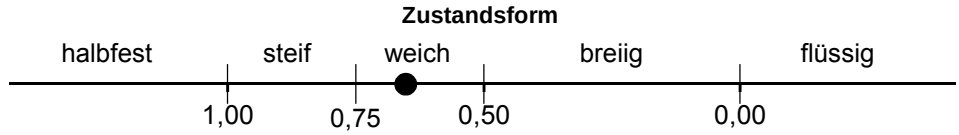
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 16***

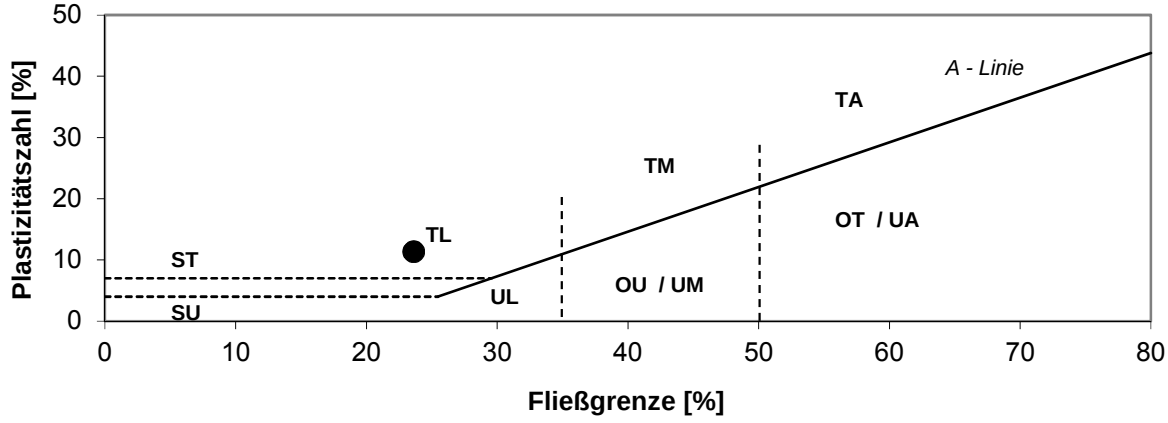
Bodenart: **S,t,u**
Entnahmestelle: **CPT SH 20 BS**
Entnahmetiefe: **0,80 - 1,90 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**16,2 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**23,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,3 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**11,35 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,65**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



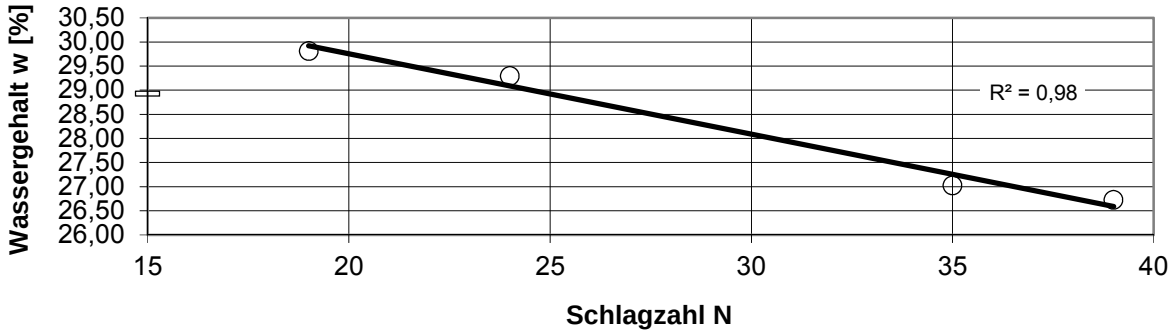
Datum: 14. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

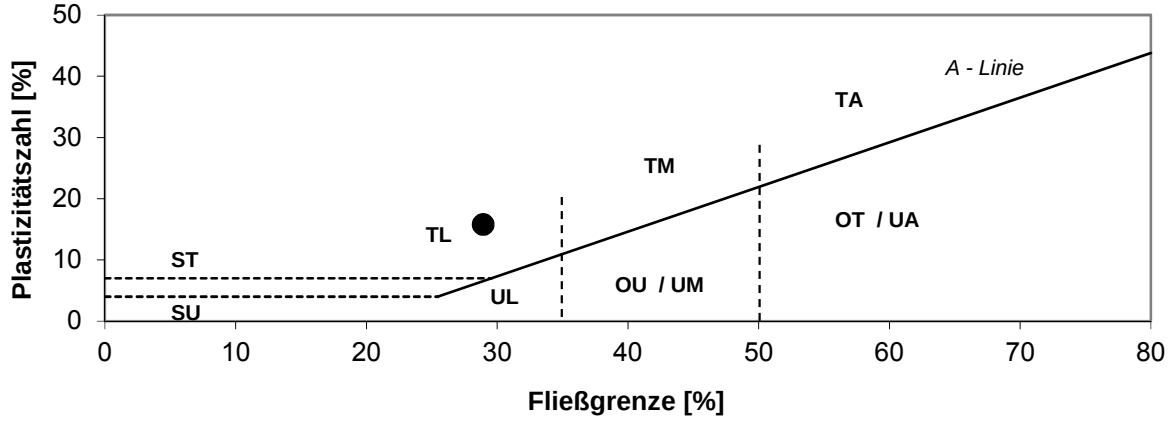
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 17***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **B SH 20 BS**
Entnahmetiefe: **2,00 - 3,30 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**18,1 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**28,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**13,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**15,84 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,68**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



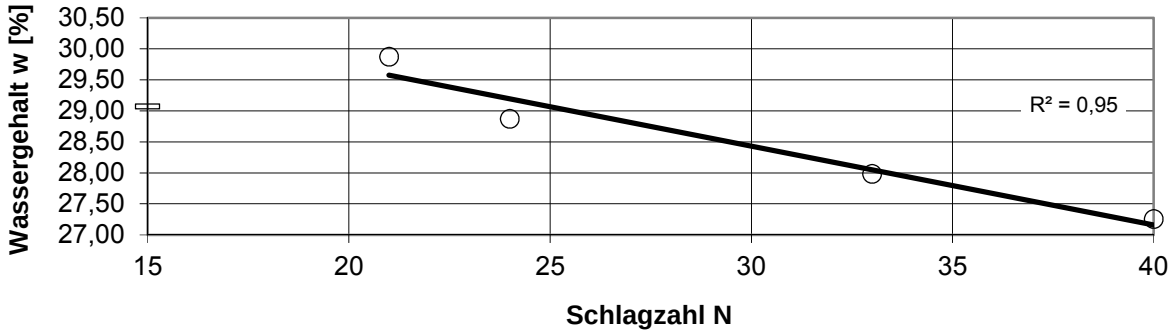
Datum: 15. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

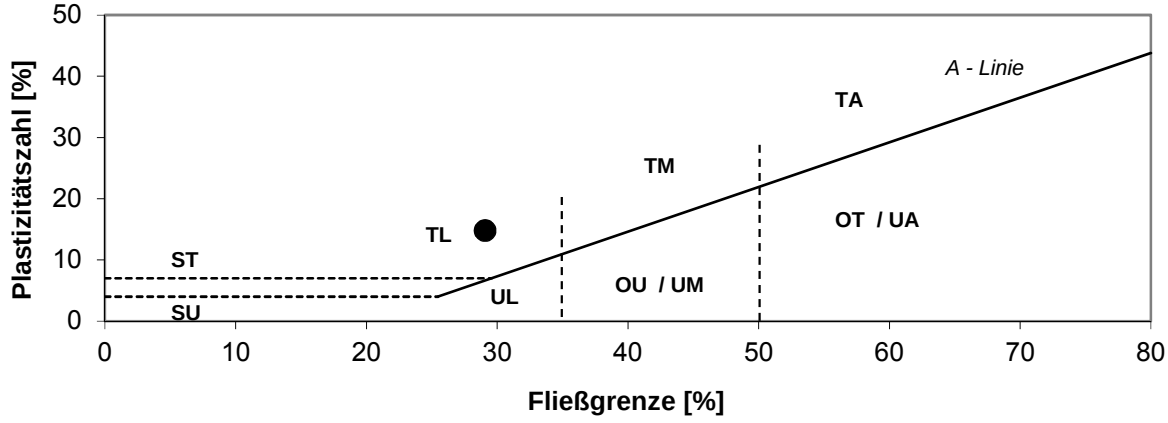
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 18***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **CPT SH 21 BS**
Entnahmetiefe: **2,00 - 3,20 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**20,9 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**29,1 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**14,2 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**14,82 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,55**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



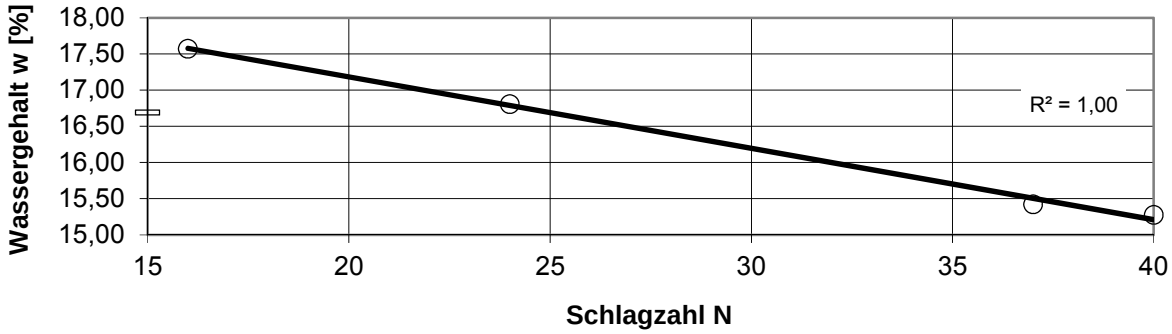
Datum: 15. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

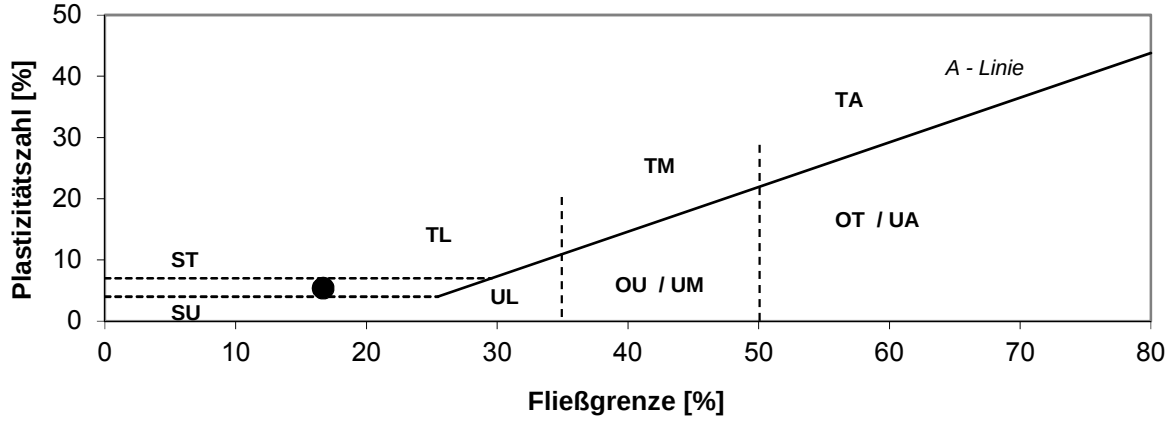
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 6***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 21b**
Entnahmetiefe: **1,70 - 1,80 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**16,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,3 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**5,40 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,81**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



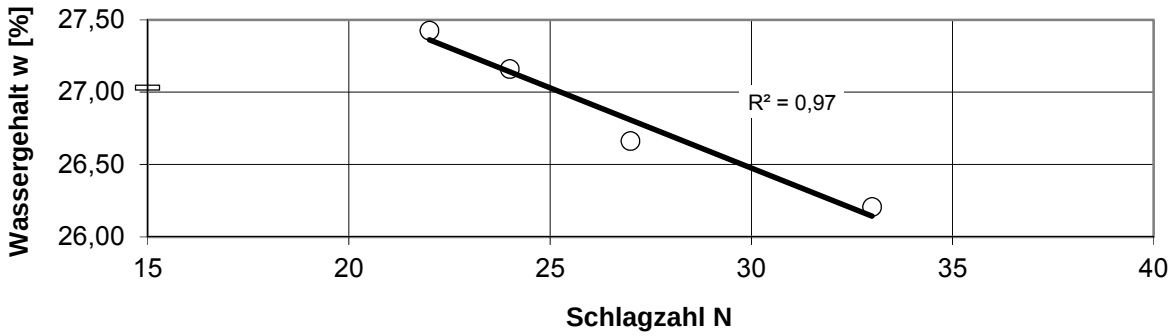
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 9***

Bodenart: **U,fs,t',ms'**
Entnahmestelle: **B SH 25** **Probe musste vorgetrocknet werden!**
Entnahmetiefe: **6,80 - 7,00** **m u. GOK**

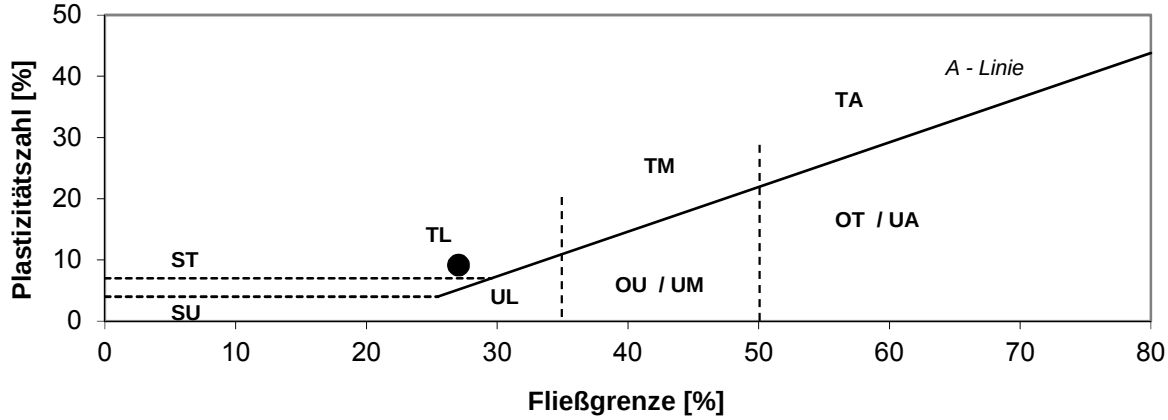


Fließgrenze w_L = **27,0 %**

Ausrollgrenze w_P = **17,8 %**

Plastizitätszahl I_P = **9,18 %**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



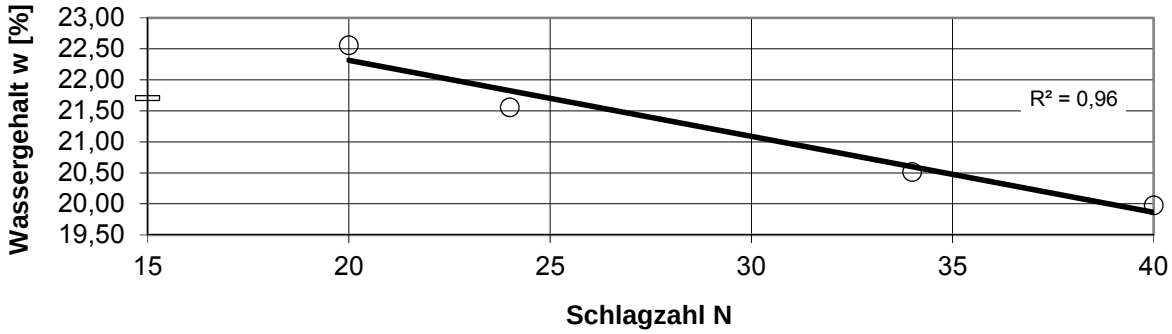
Datum: 4. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

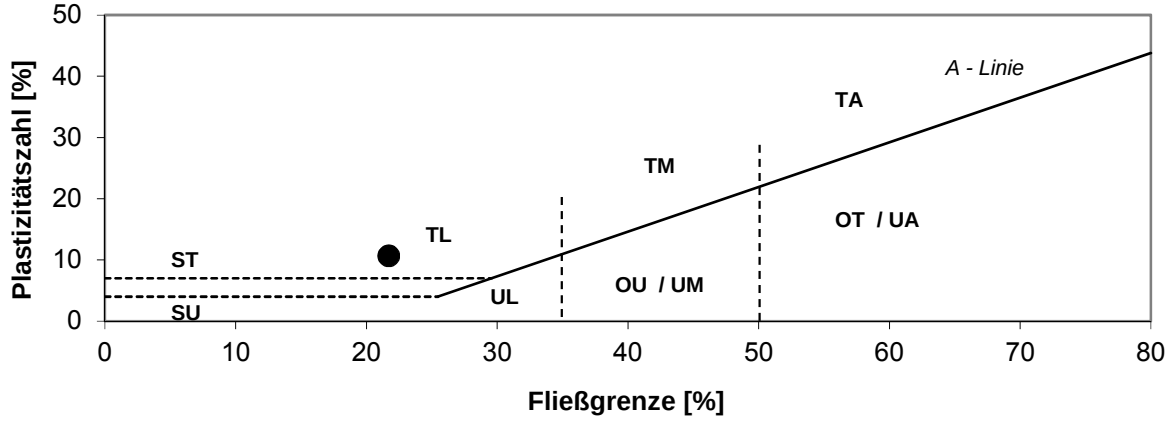
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) — ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe — ***Blatt: 10***

Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **B SH 25**
Entnahmetiefe: **14,20 - 14,40 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**20,2 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**21,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,0 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**10,66 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,14**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



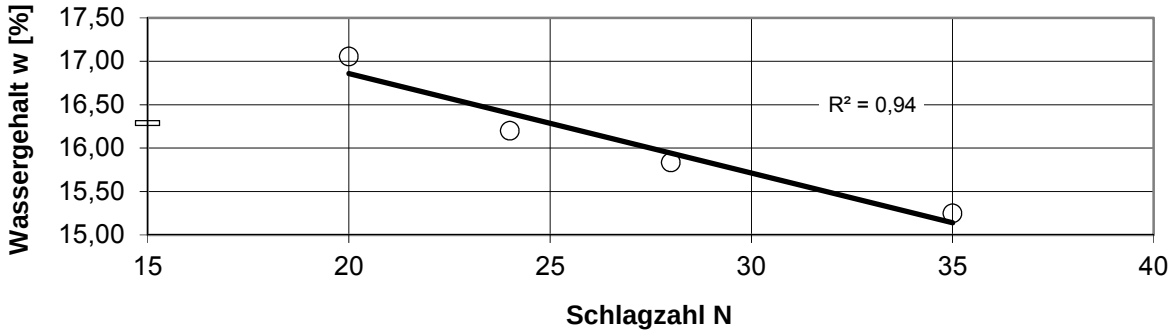
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

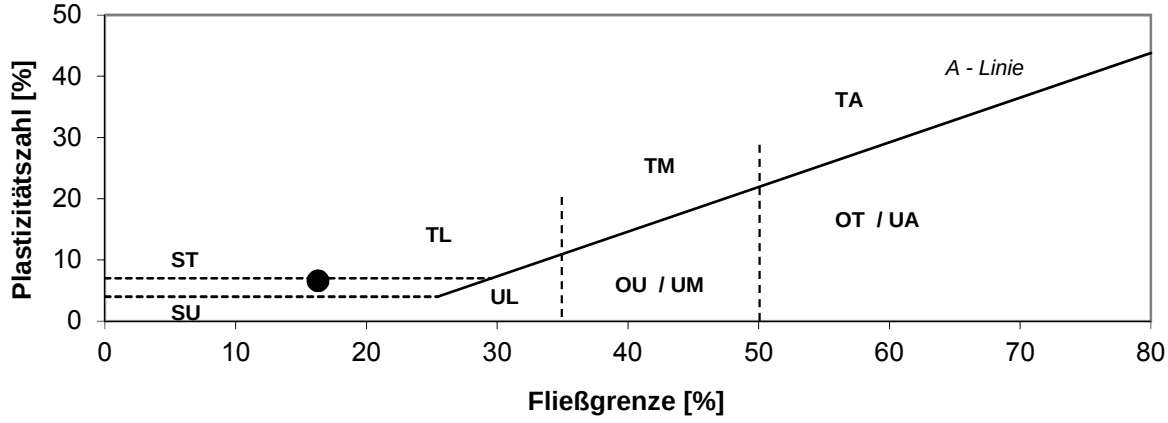
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 21***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 26**
Entnahmetiefe: **9,70 - 10,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**11,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**16,3 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**9,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**6,61 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,70**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



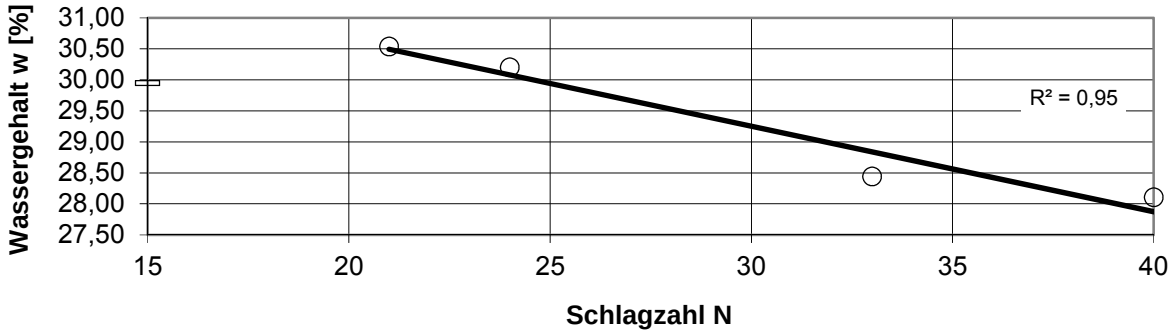
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

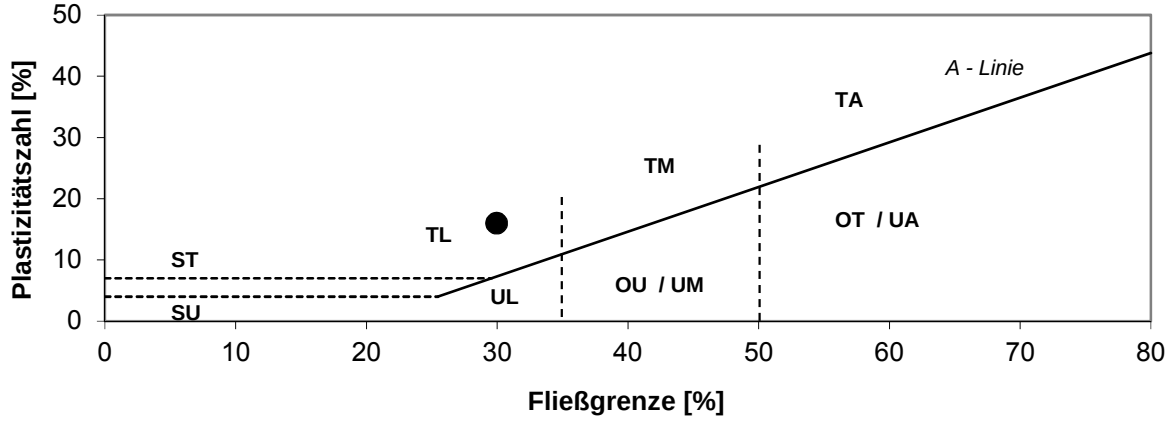
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 22***

Bodenart: **U,t,fs,ms'**
Entnahmestelle: **B SH 26**
Entnahmetiefe: **13,70 - 14,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**19,1 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**29,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**13,9 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**16,00 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,68**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



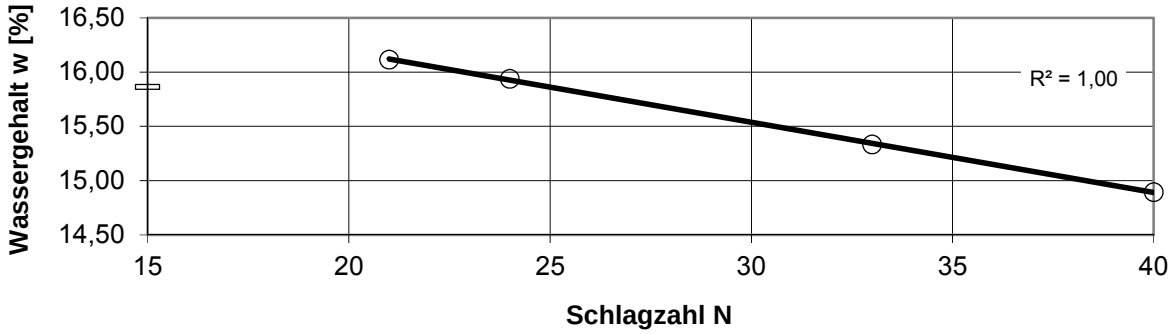
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

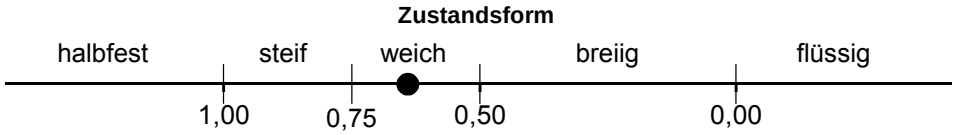
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 31***

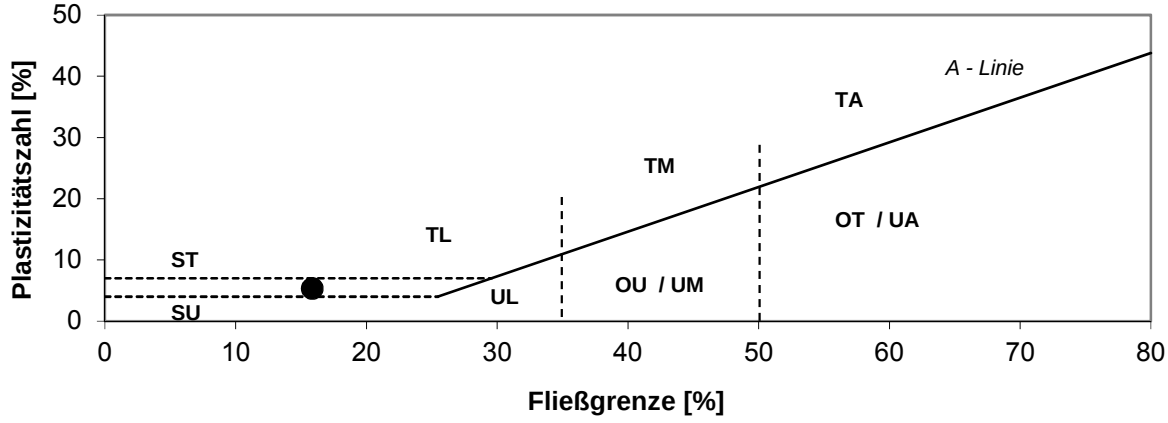
Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 99**
Entnahmetiefe: **4,10** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**15,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**5,38 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,64**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



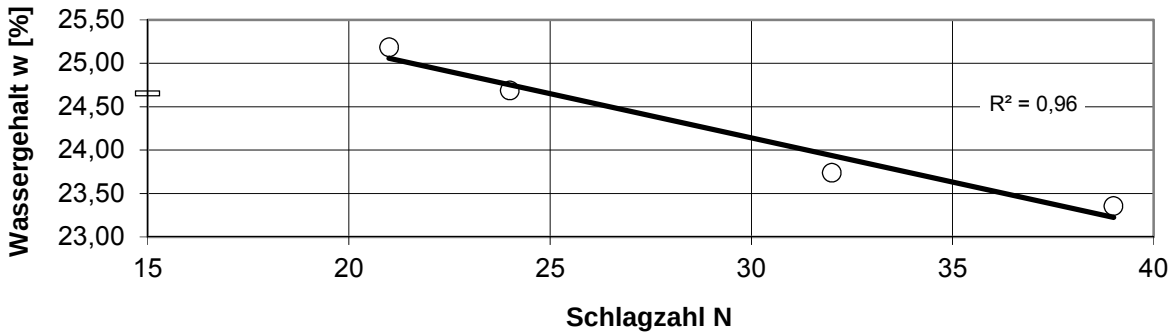
Datum: 20. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

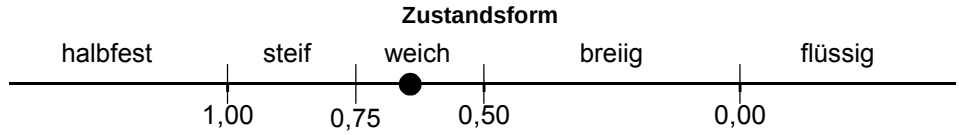
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 32***

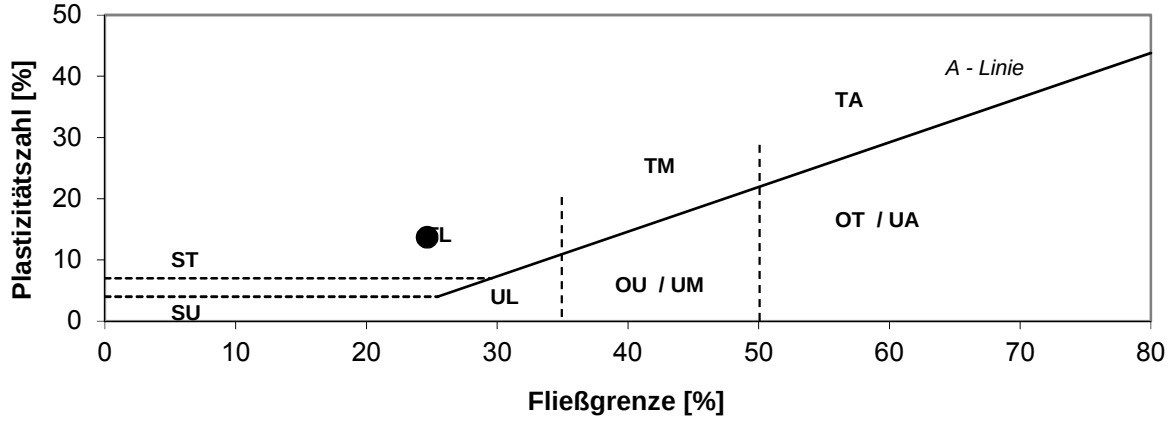
Bodenart: **U,s,t**
Entnahmestelle: **BS SH 100**
Entnahmetiefe: **7,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,8 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**24,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,9 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**13,72 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,64**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



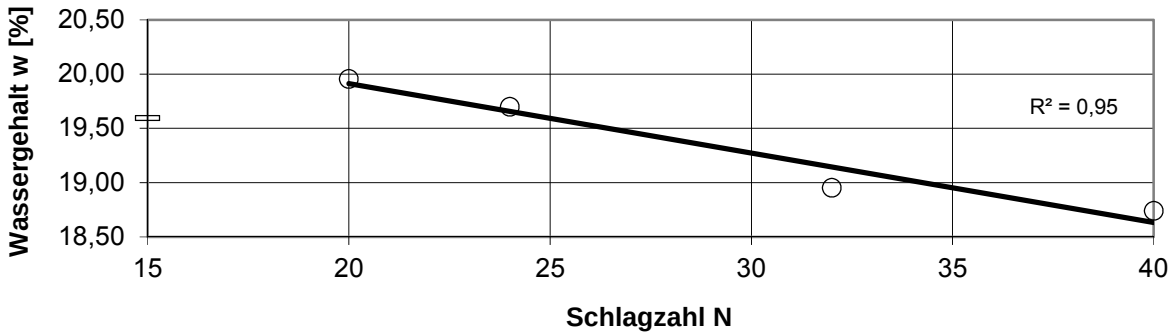
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

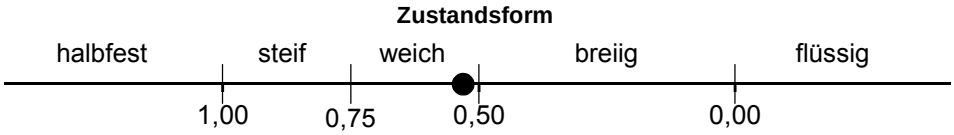
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 24***

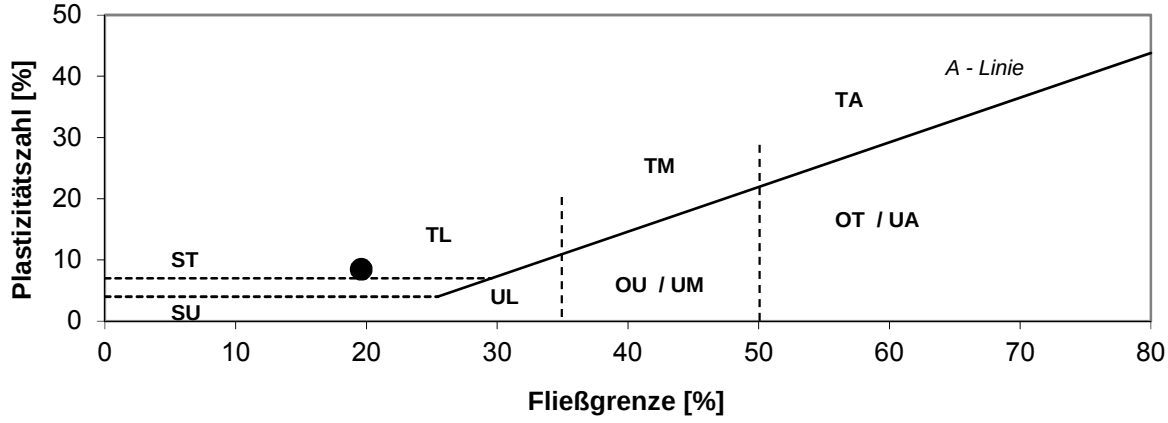
Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 103**
Entnahmetiefe: **0,30 - 1,20** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,1 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**19,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,51 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,53**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



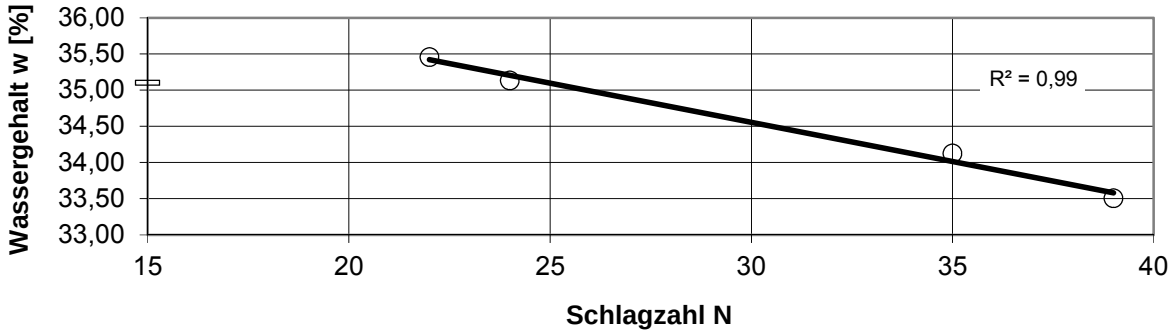
Datum: 13. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

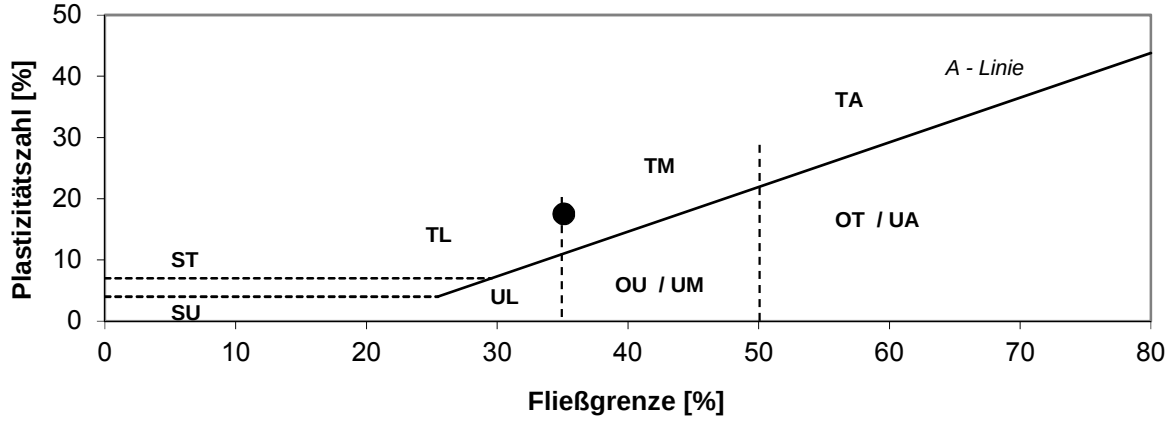
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 25***

Bodenart: **U,fs*,t**
Entnahmestelle: **BS SH 103**
Entnahmetiefe: **1,20 - 2,30** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**24,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**35,1 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**17,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**17,55 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,60**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



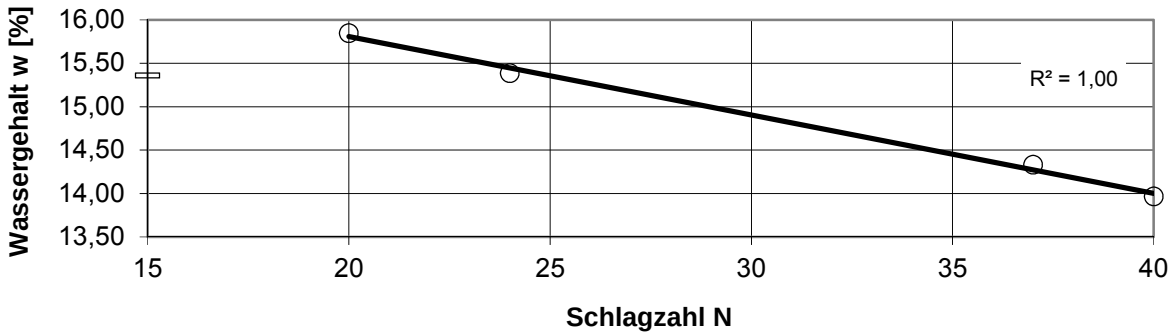
Datum: 14. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

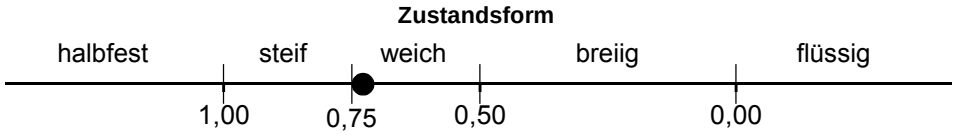
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 26***

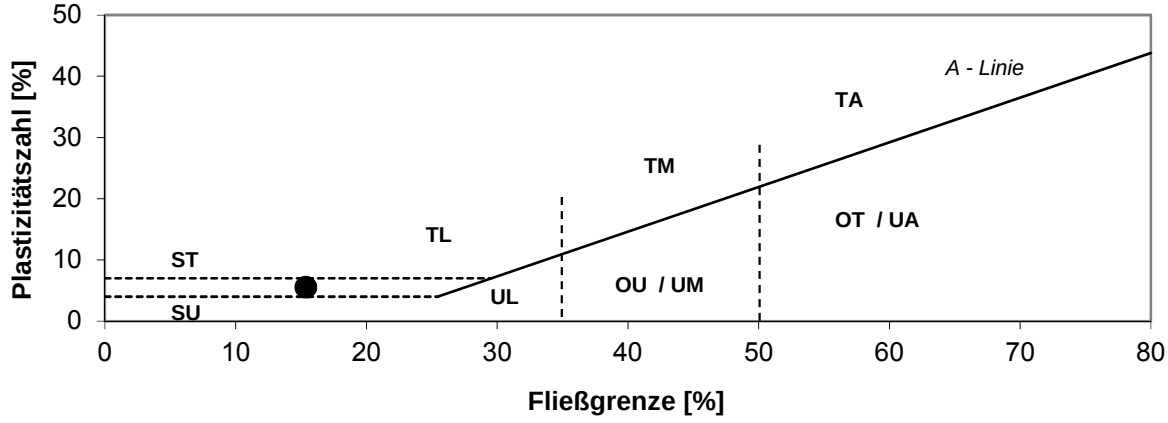
Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 106**
Entnahmetiefe: **3,00 - 4,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**11,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**15,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**9,8 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**5,56 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,73**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



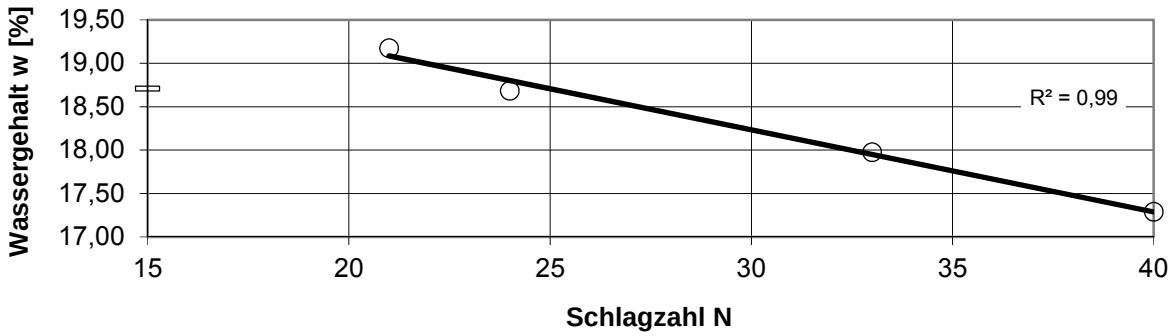
Datum: 13. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

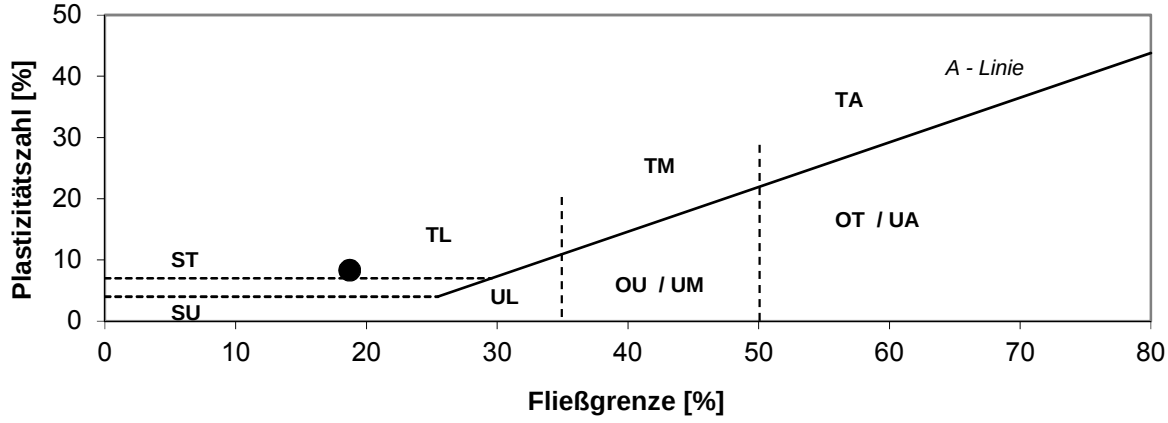
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 27***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **BS SH 106**
Entnahmetiefe: **6,00 - 7,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,8 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,4 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,33 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,59**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



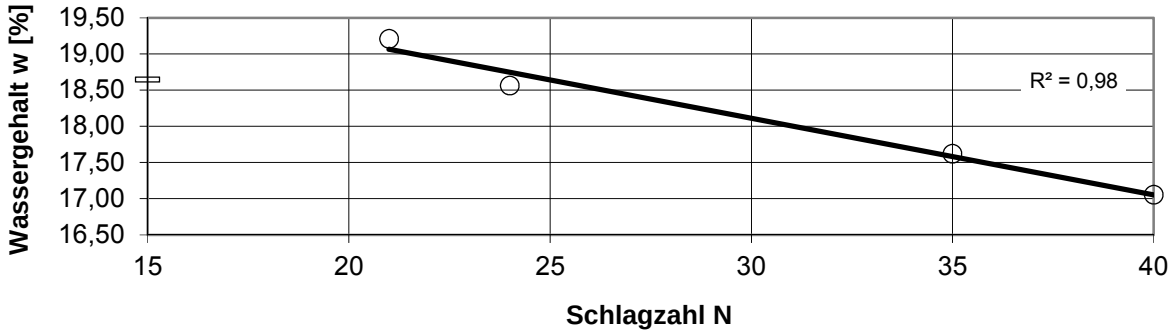
Datum: 10. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

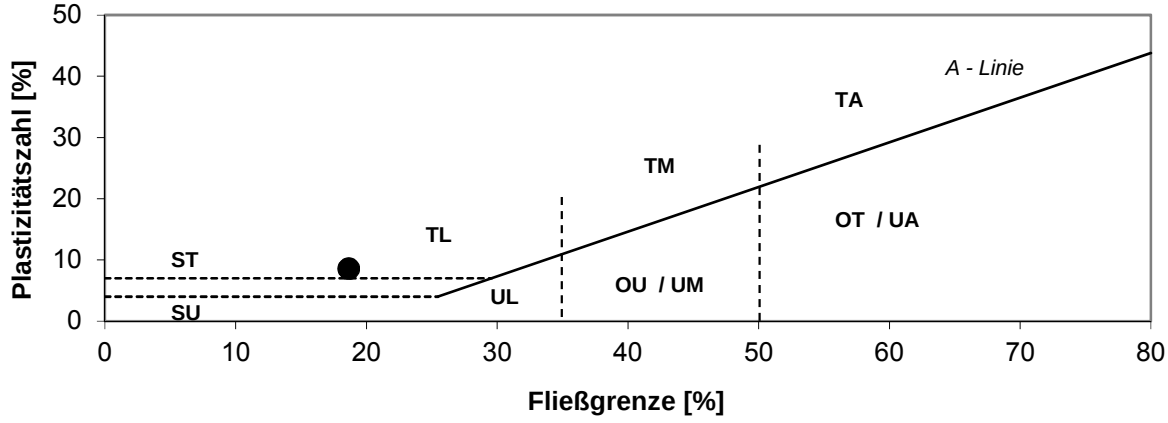
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 33***

Bodenart: **U,s,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 110**
Entnahmetiefe: **4,30** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**11,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,59 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,82**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



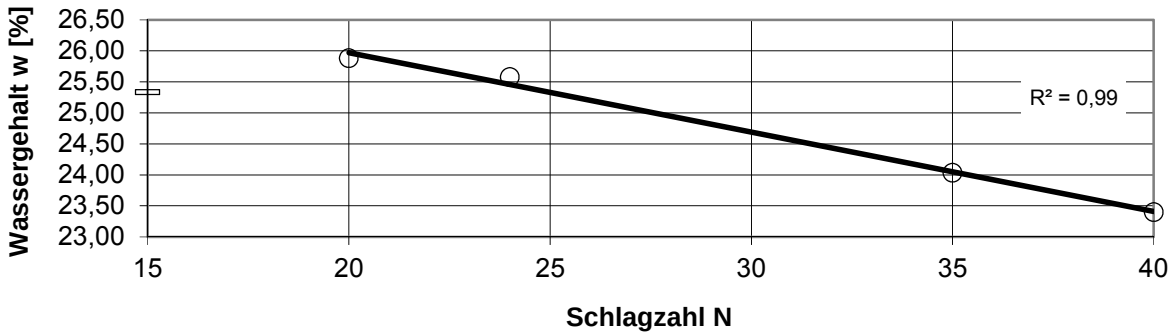
Datum: 20. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

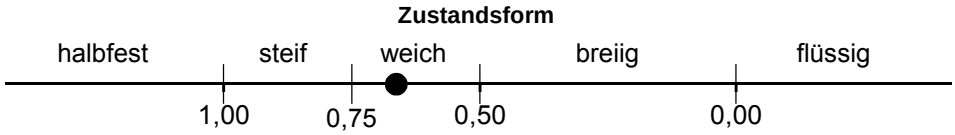
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 34***

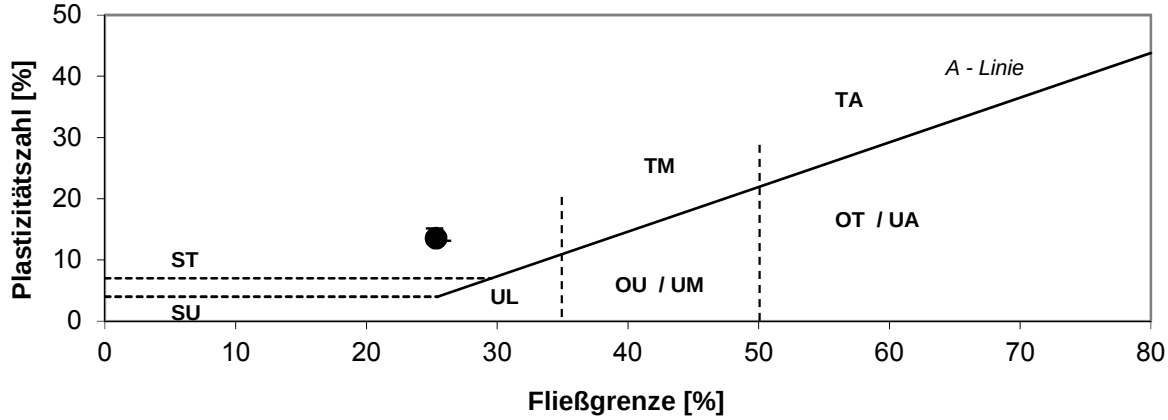
Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 112**
Entnahmetiefe: **1,80** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**16,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**25,3 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,8 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**13,57 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,66**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



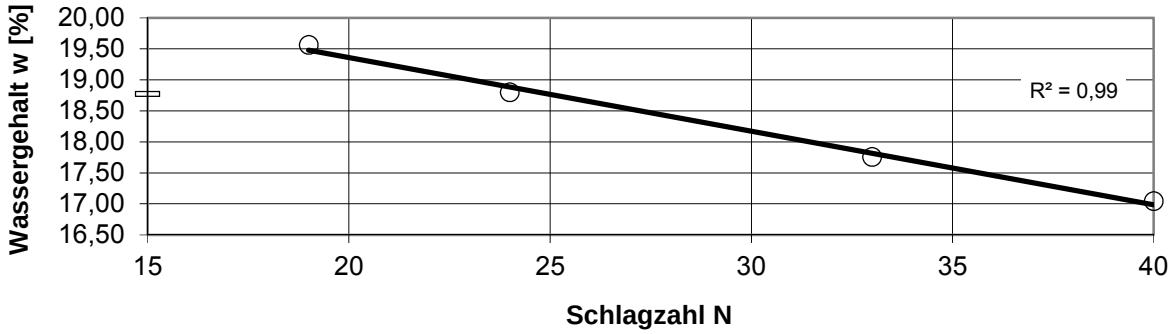
Datum: 20. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

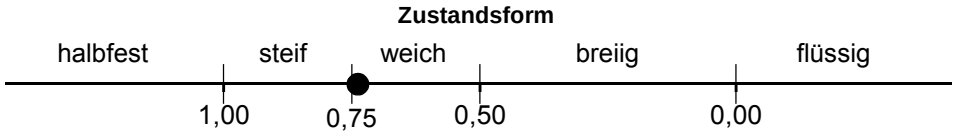
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) — ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe — ***Blatt: 25***

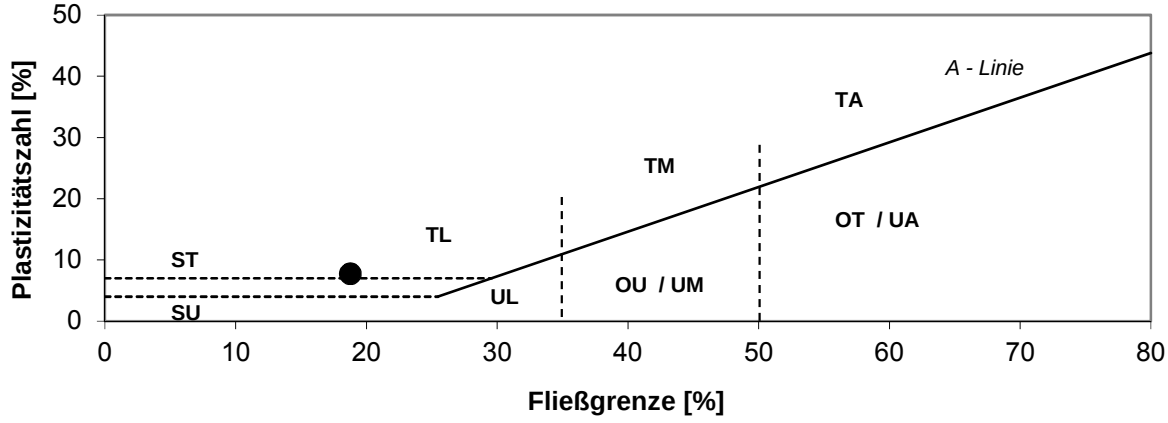
Bodenart: U,s*,t
Entnahmestelle: BS SH 113
Entnahmetiefe: 4,70 - 5,70 m u. GOK



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,0 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,8 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,0 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,77 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,74**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



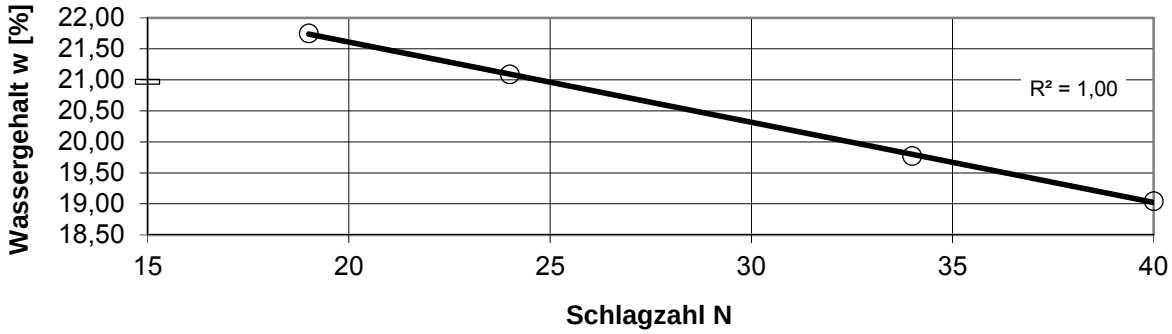
Datum: 2. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

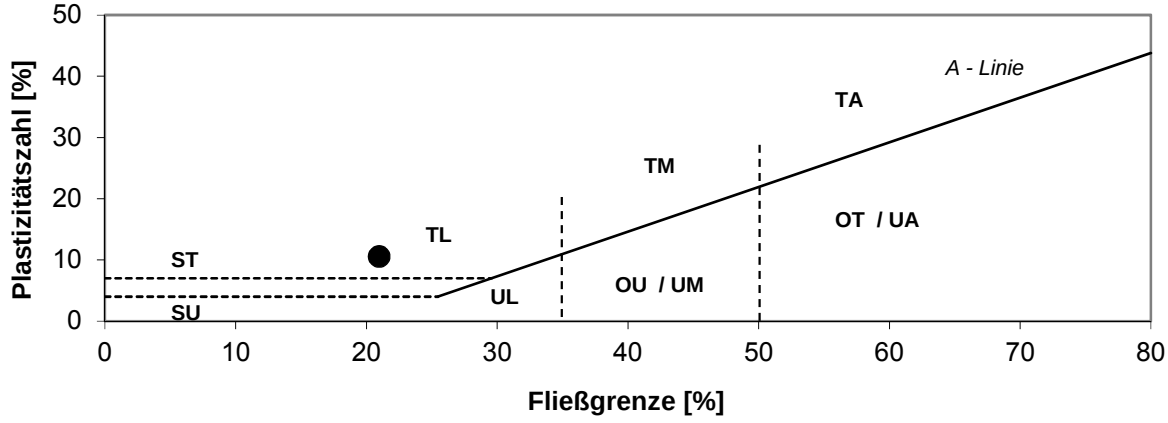
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 35***

Bodenart: **U,s,t**
Entnahmestelle: **BS SH 121**
Entnahmetiefe: **5,60** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,9 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**21,0 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,4 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**10,58 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,57**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



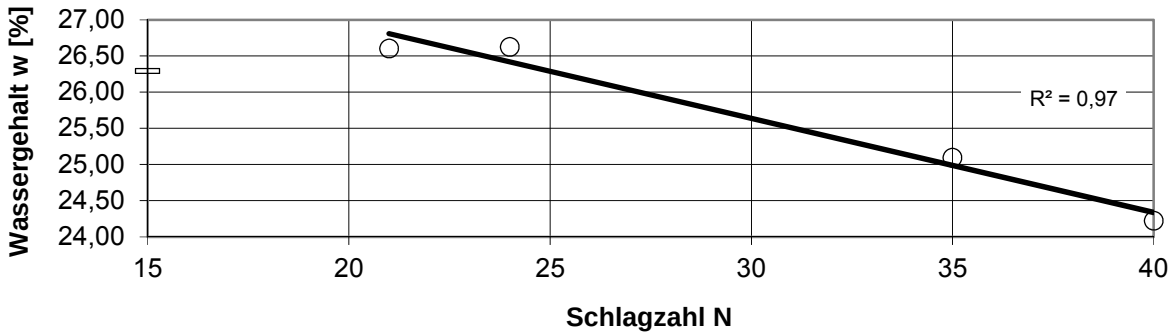
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

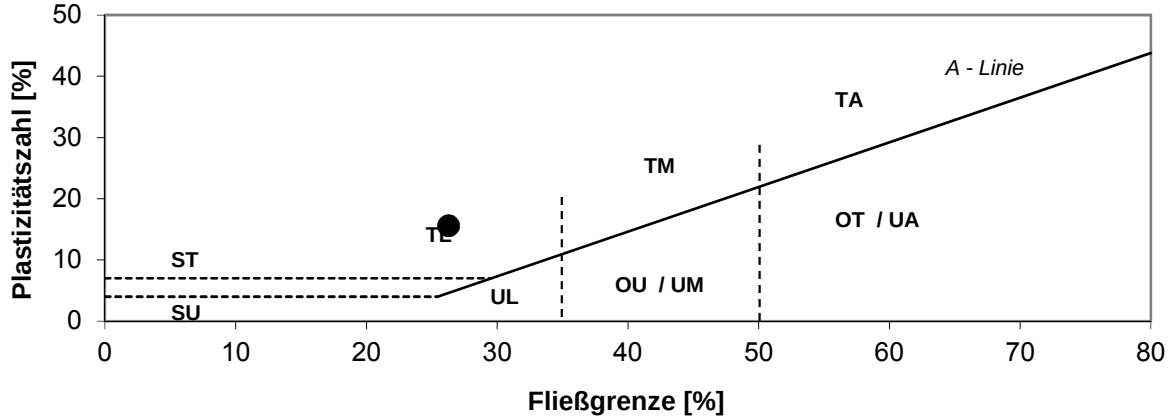
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 36***

Bodenart: **U,t**
Entnahmestelle: **BS SH 123**
Entnahmetiefe: **6,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**26,3 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**15,58 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,75**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



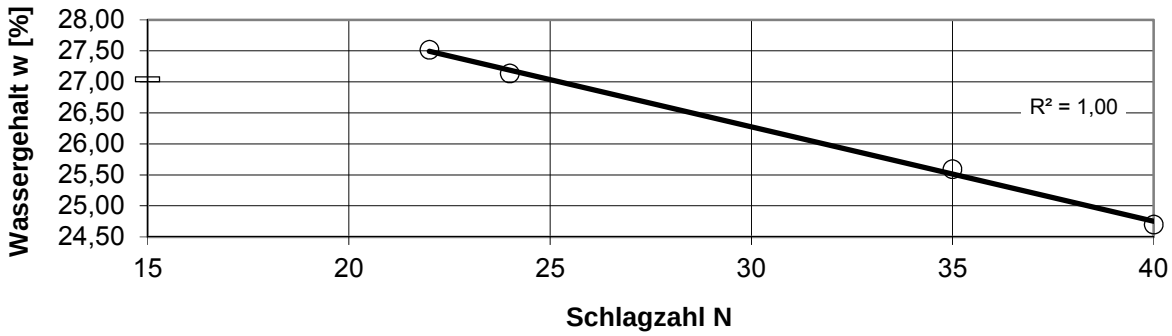
Datum: 20. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

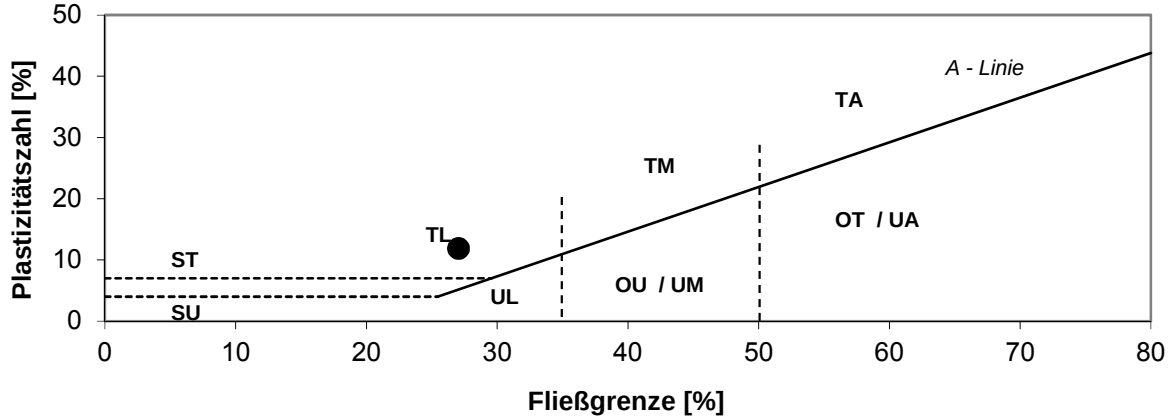
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 14***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 10***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 126**
Entnahmetiefe: **1,10** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**16,5 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**27,0 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**15,2 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**11,88 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,89**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



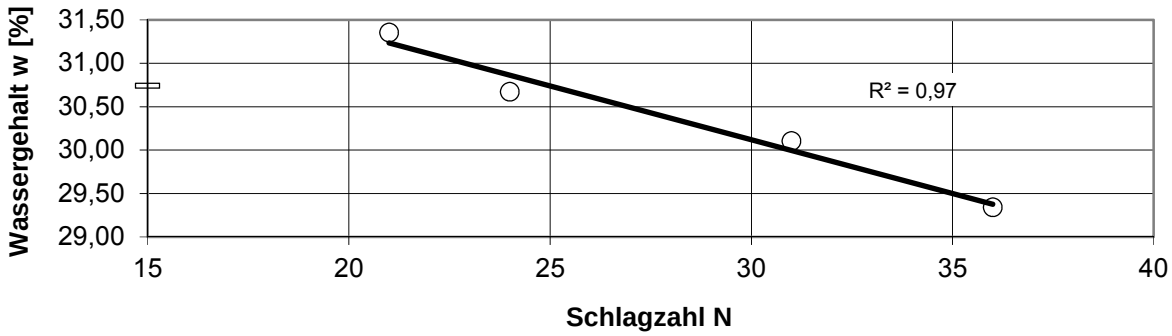
Datum: 3. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

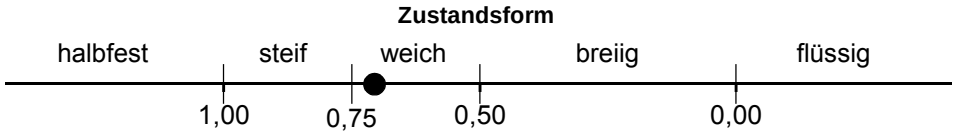
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 14***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 11***

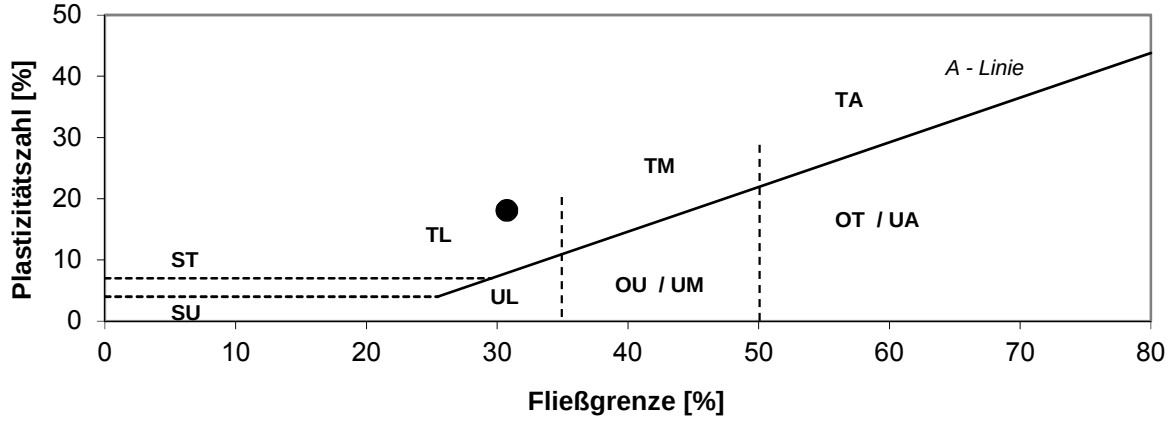
Bodenart: **U,s,t**
Entnahmestelle: **BS SH 127**
Entnahmetiefe: **6,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**17,9 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**30,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,6 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**18,12 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,71**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



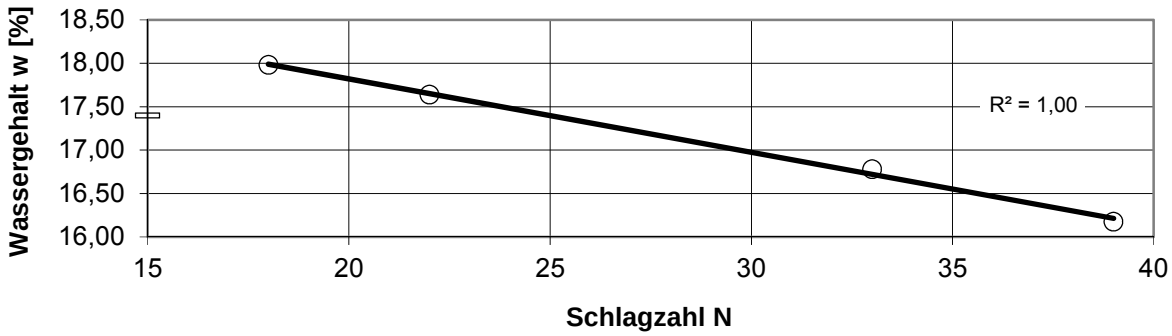
Datum: 2. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

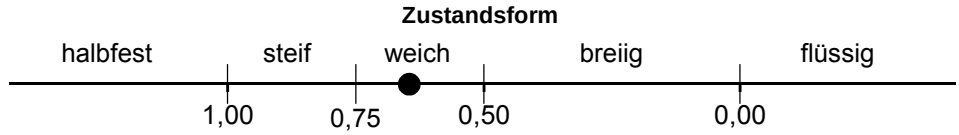
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 14***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 12***

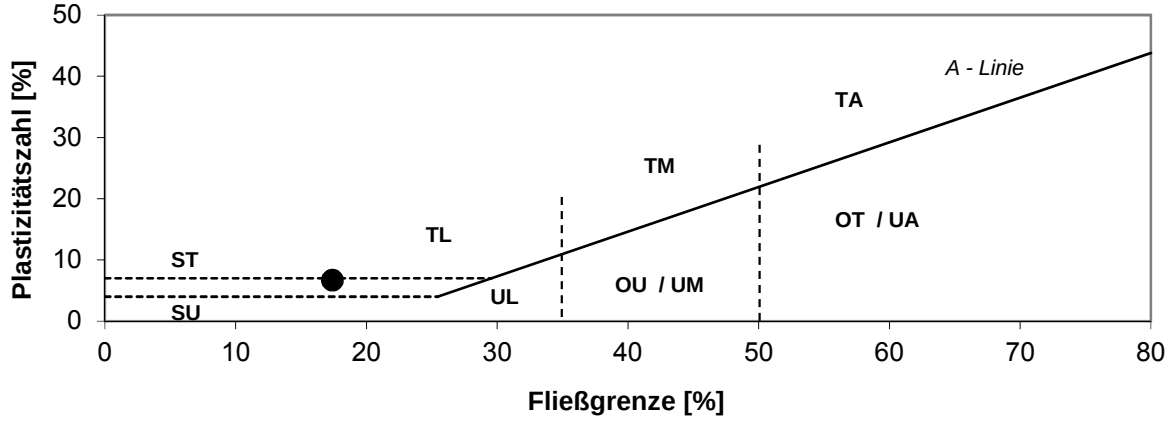
Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 128**
Entnahmetiefe: **3,10** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,1 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**17,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**6,70 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,65**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



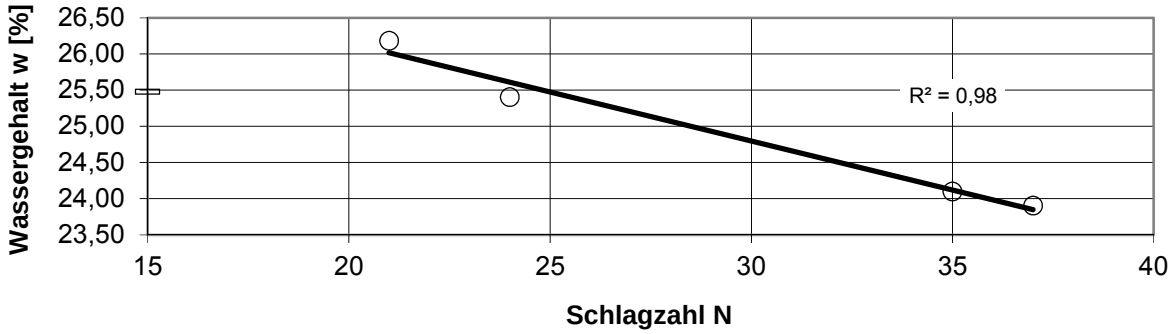
Datum: 3. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

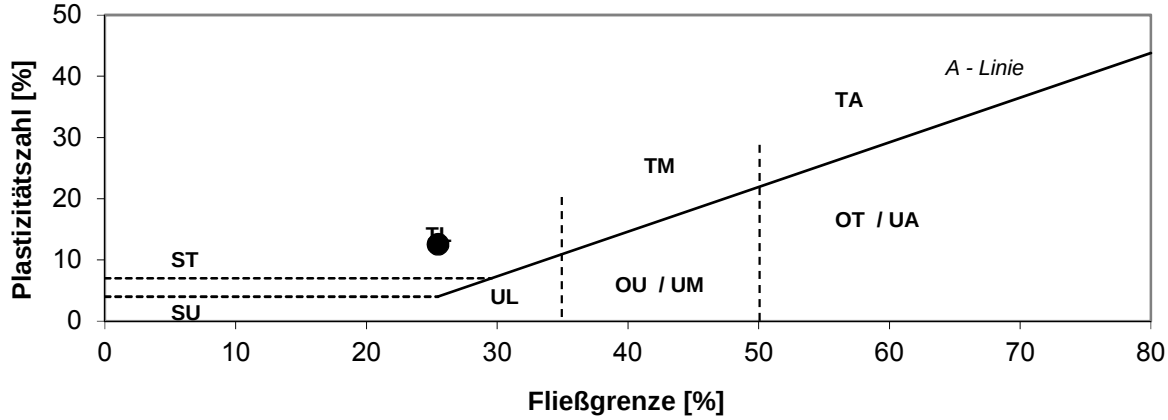
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 37***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 129**
Entnahmetiefe: **1,30** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**17,0 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**25,5 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,9 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**12,56 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,68**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



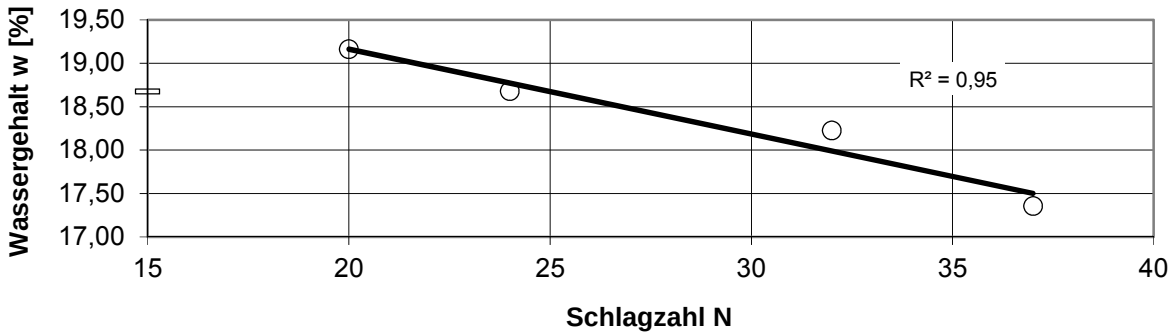
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

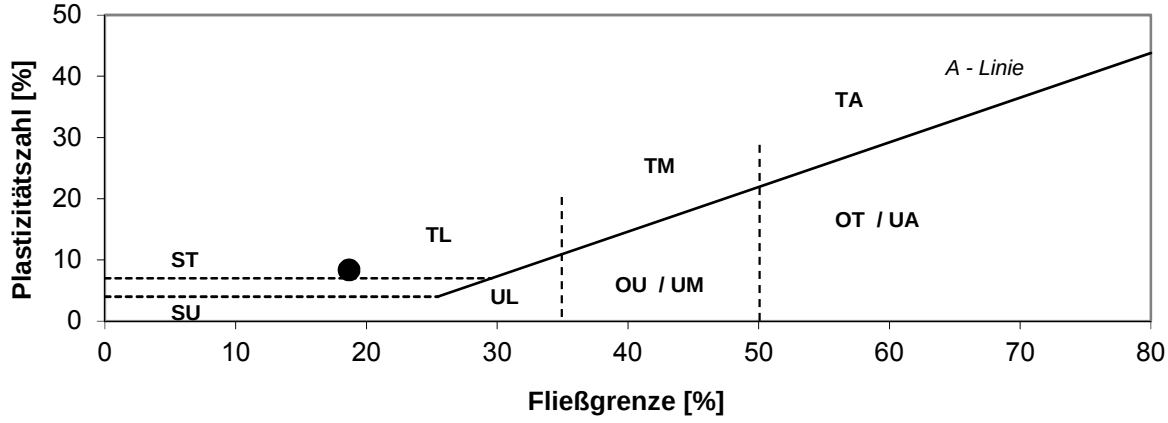
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) — ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe — ***Blatt: 38***

Bodenart: U,s*,t,g'
Entnahmestelle: BS SH 132
Entnahmetiefe: 2,50 m u. GOK



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**11,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,3 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,40 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,84**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



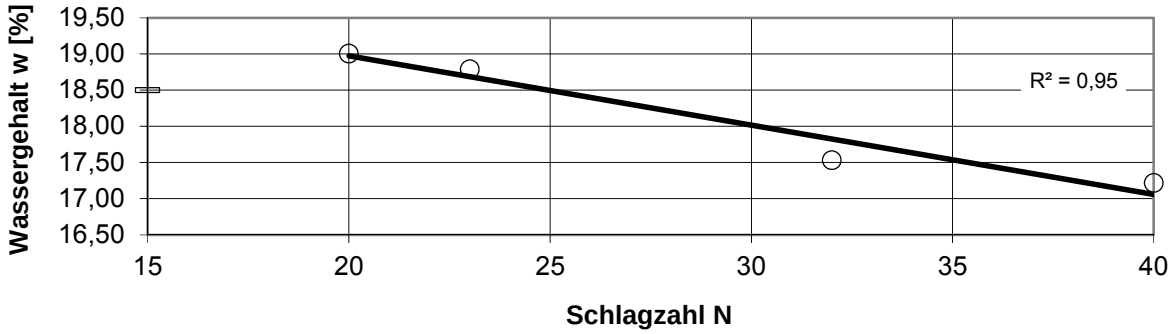
Datum: 20. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

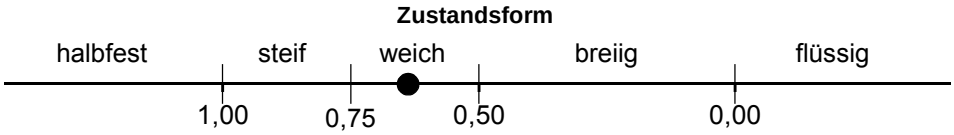
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 26***

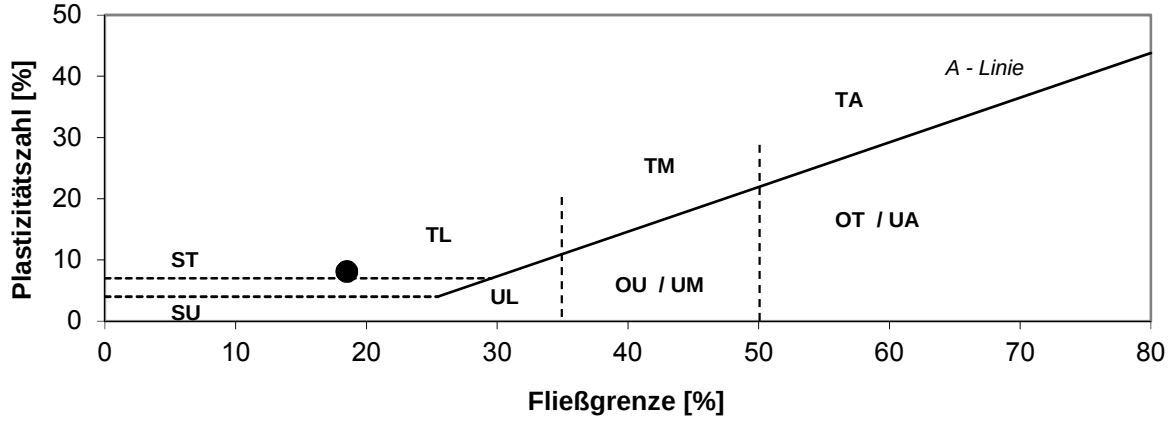
Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 132**
Entnahmetiefe: **3,00 - 4,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,5 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,4 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,10 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,64**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



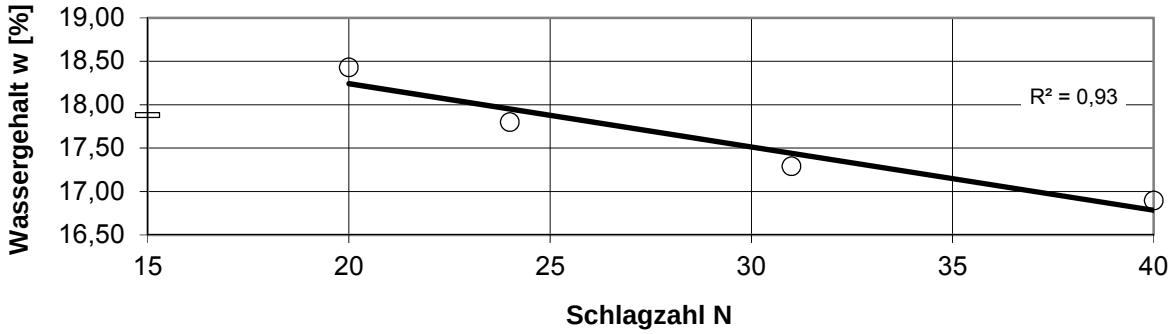
Datum: 1. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

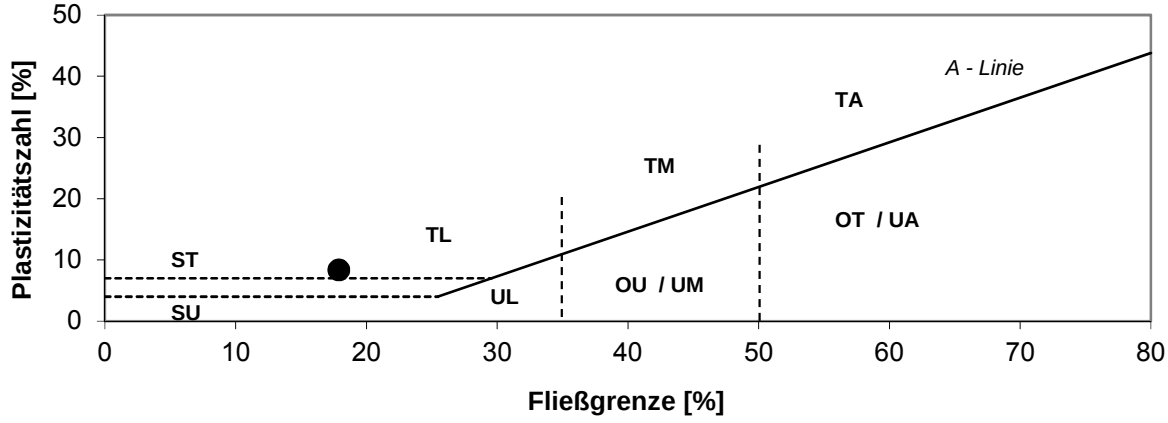
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 39***

Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 140**
Entnahmetiefe: **2,10** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,5 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**17,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**9,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,41 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,52**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



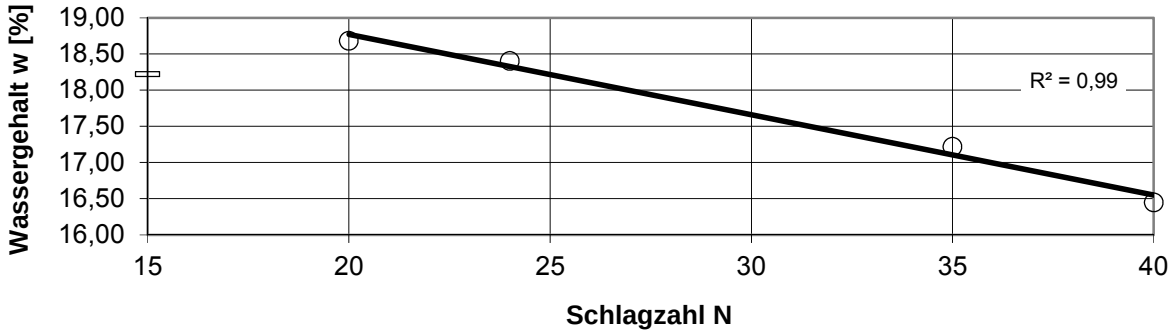
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

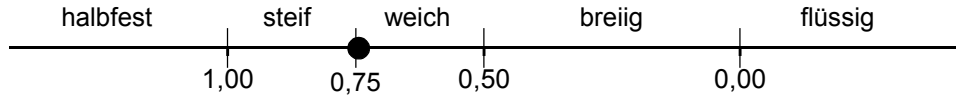
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 40***

Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 143**
Entnahmetiefe: **4,00** **m u. GOK**

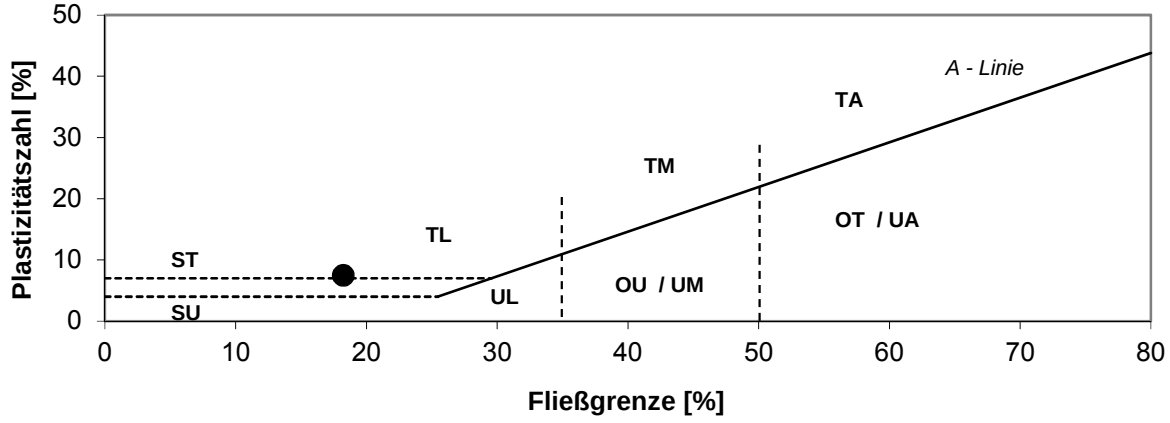


natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,2 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,48 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,74**

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



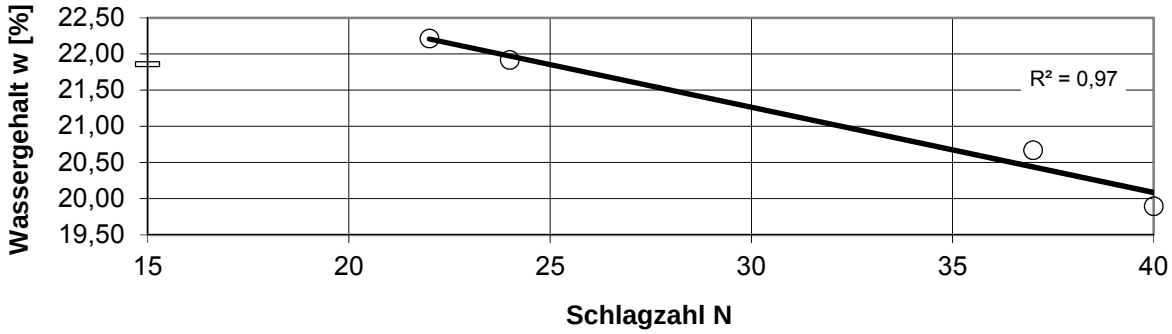
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

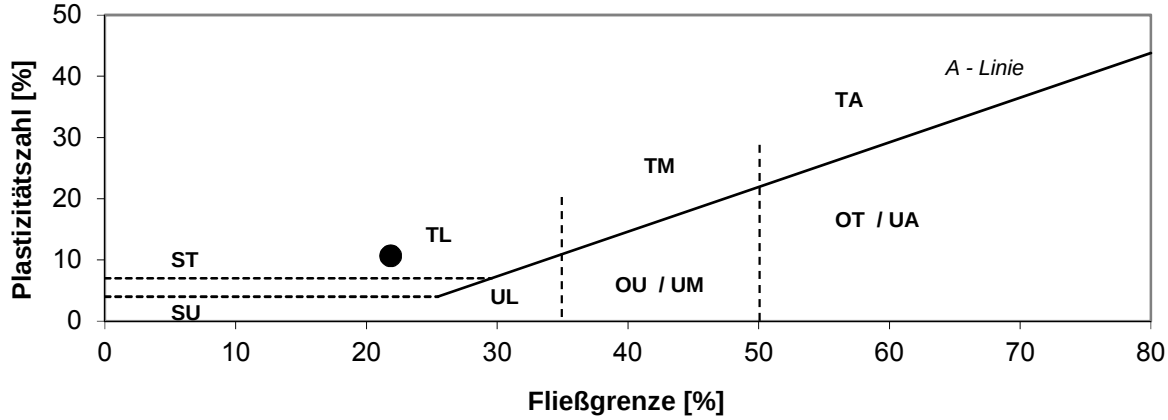
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 41***

Bodenart: **U,s,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 153**
Entnahmetiefe: **2,50** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**21,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,2 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**10,69 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,86**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



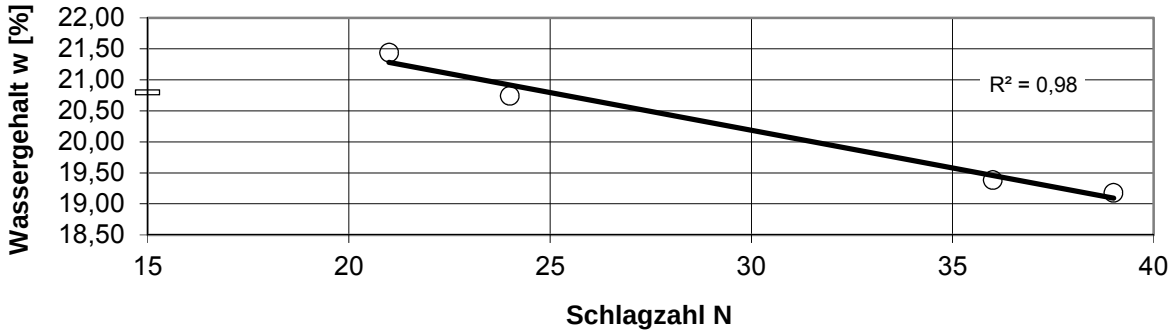
Datum: 20. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

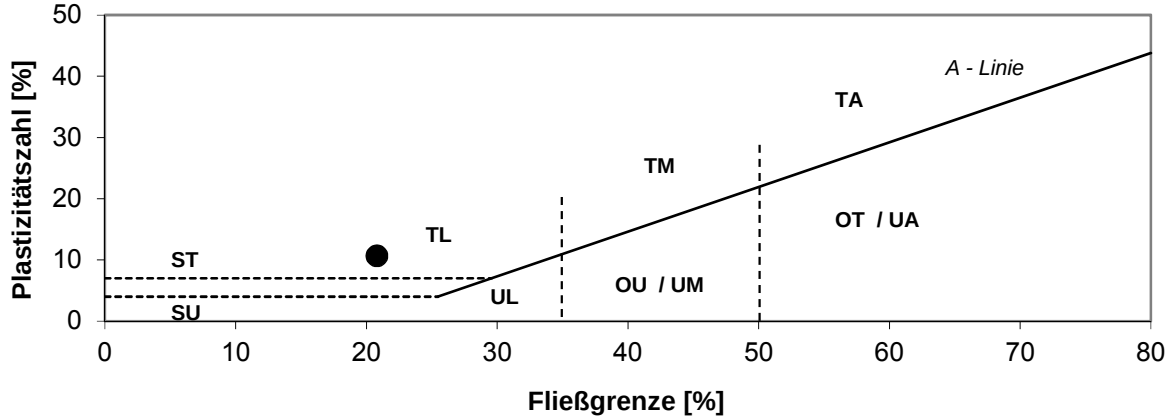
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 42***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 156**
Entnahmetiefe: **4,60** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**11,5 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**20,8 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**10,68 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,87**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



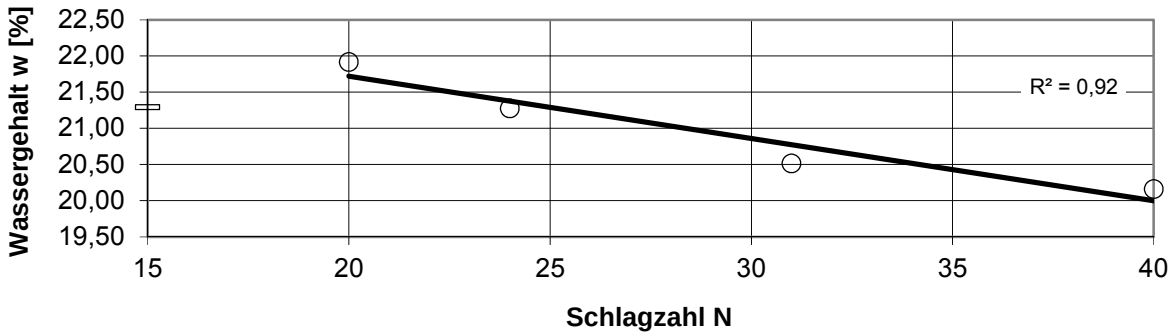
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

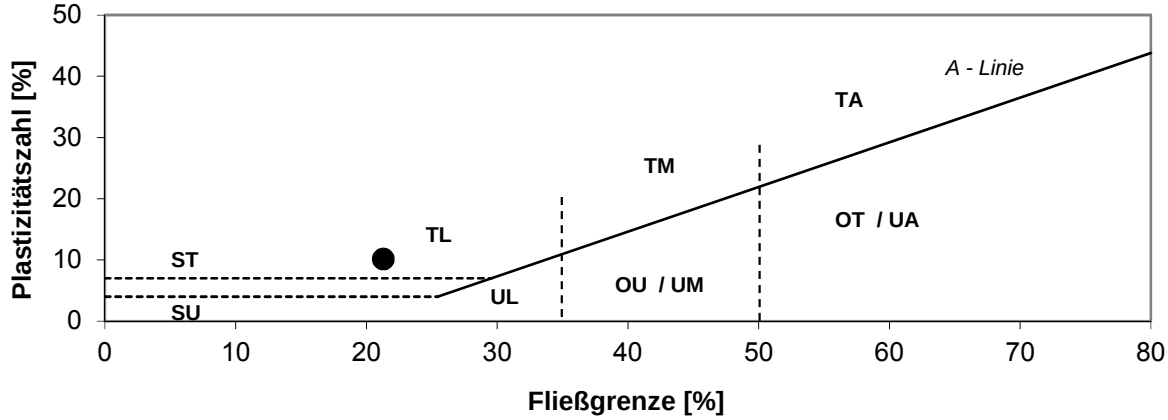
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 43***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 161**
Entnahmetiefe: **2,40** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**21,3 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**10,18 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,55**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



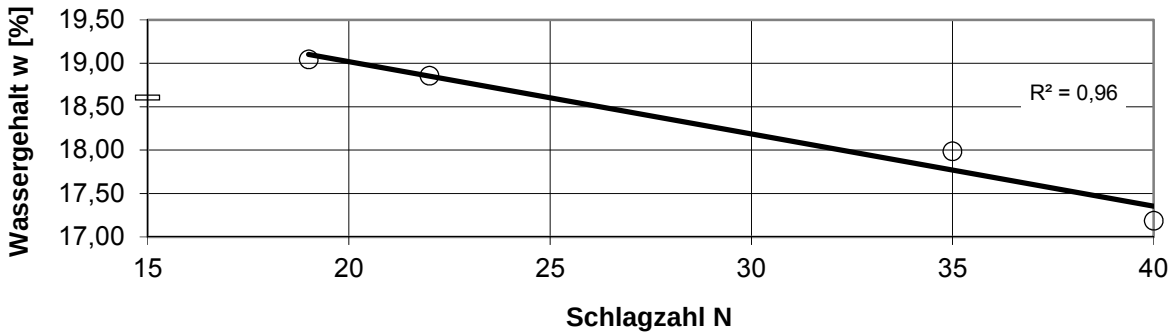
Datum: 21. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

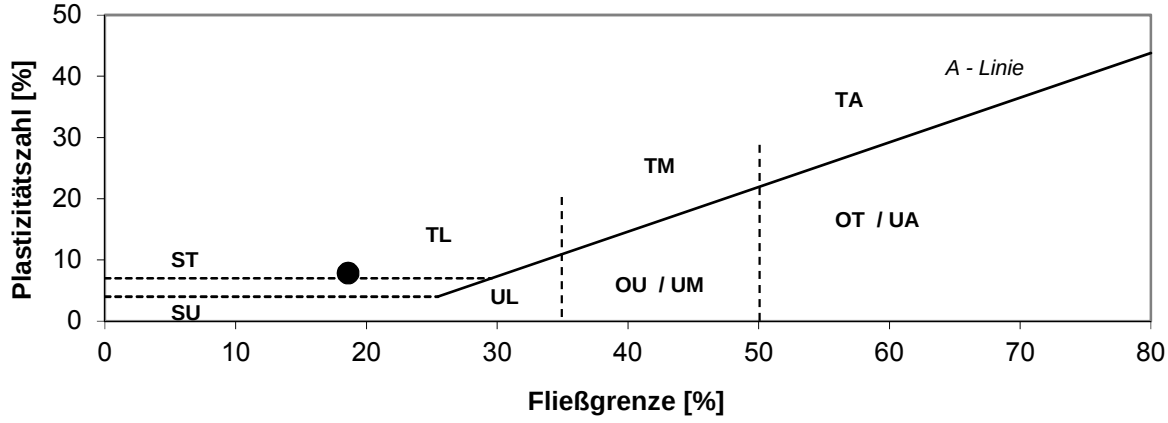
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 14***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 164**
Entnahmetiefe: **1,40 - 2,40 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,1 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,86 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,57**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



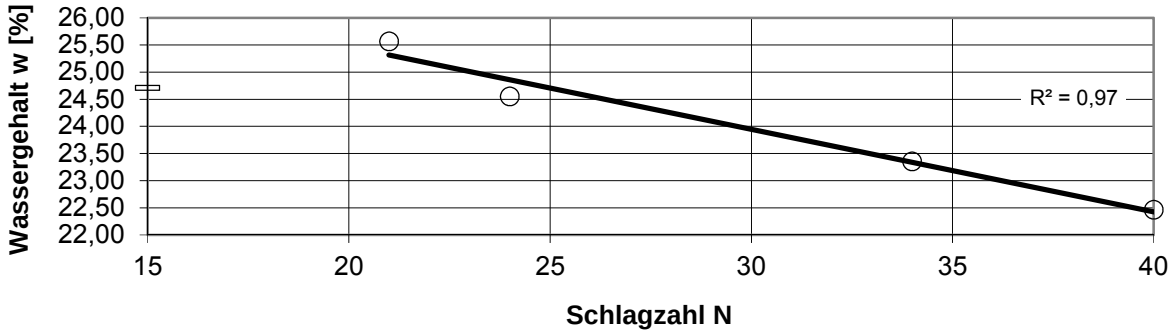
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

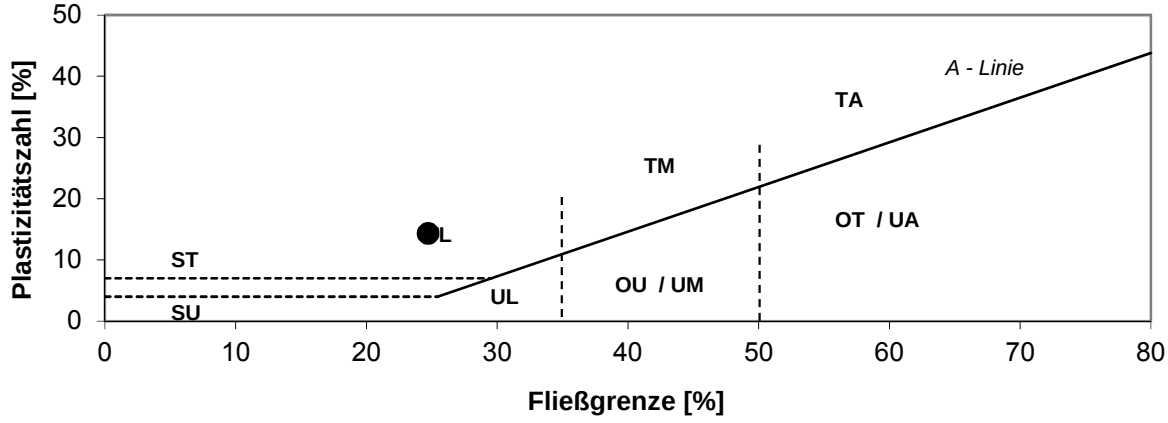
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 15***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **BS SH 166**
Entnahmetiefe: **5,80 - 6,80 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,1 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**24,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,4 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**14,32 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,74**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



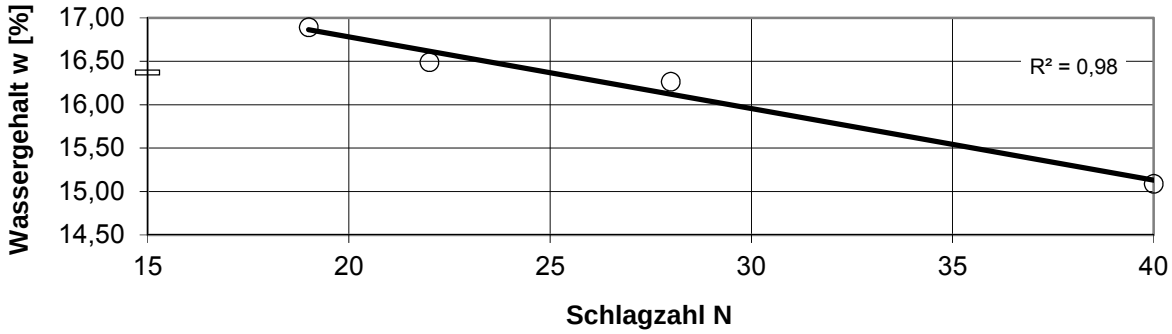
Datum: 22. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

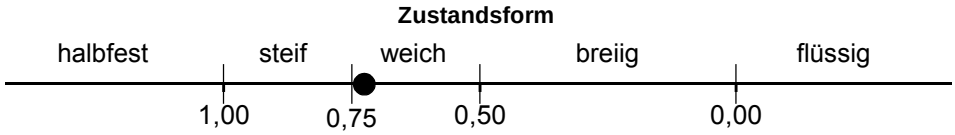
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 16***

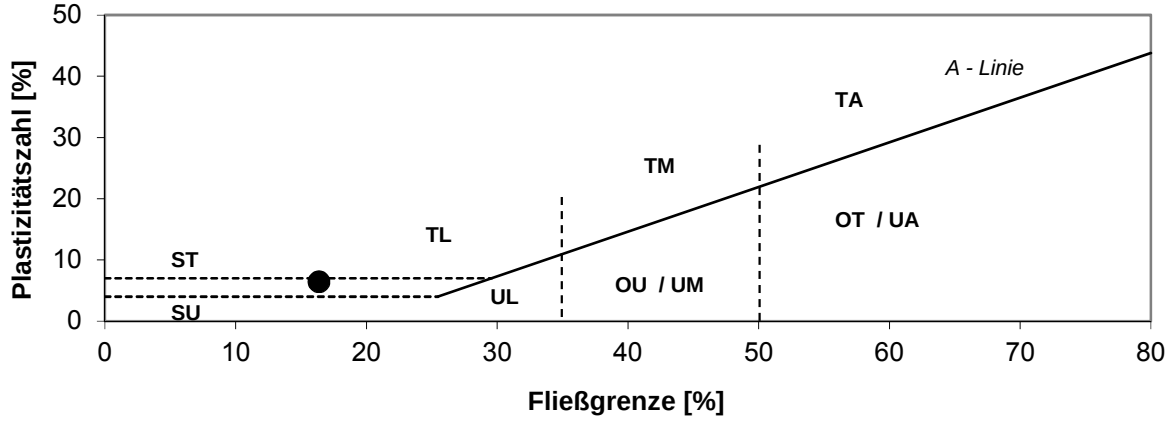
Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 167**
Entnahmetiefe: **2,25 - 3,25 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**11,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**16,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**9,9 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**6,47 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,73**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



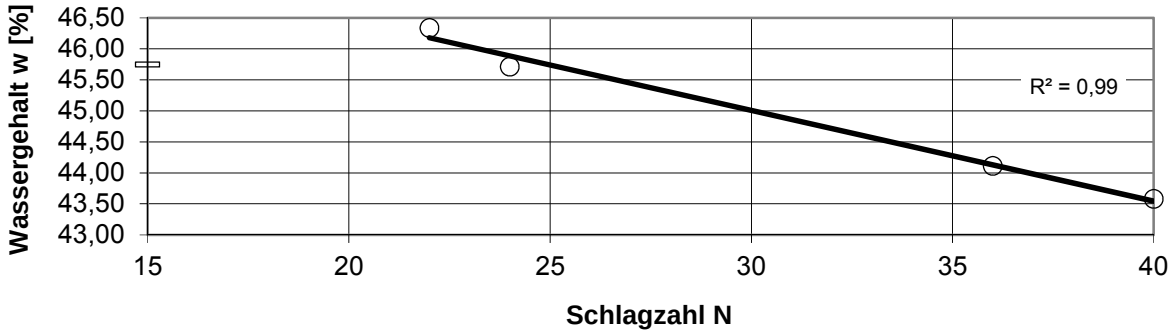
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

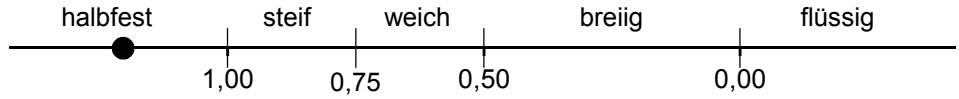
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 17***

Bodenart: **U,t,fs,g',ms'**
Entnahmestelle: **BS SH 167**
Entnahmetiefe: **9,20 - 9,75** **m u. GOK**

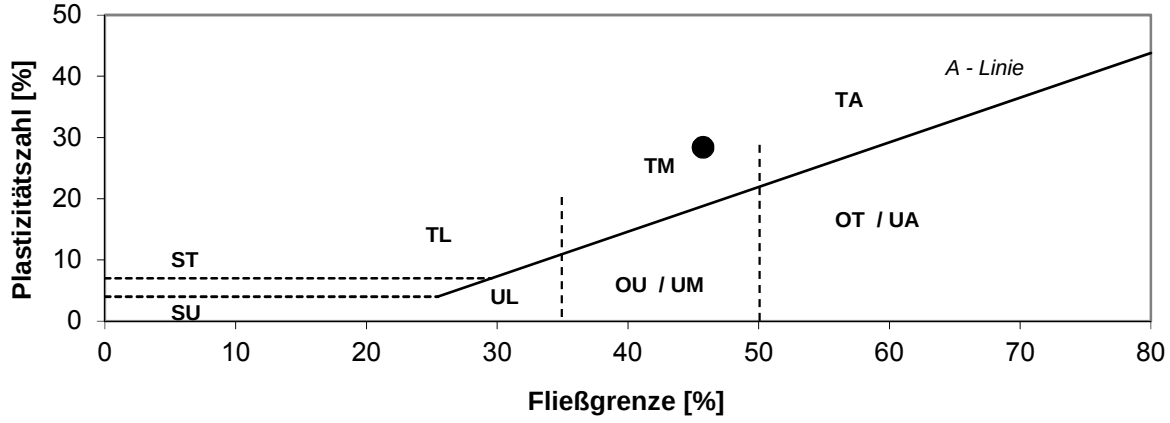


natürlicher Wassergehalt	**w =**	**11,5 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**45,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**17,3 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**28,40 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**1,20**

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



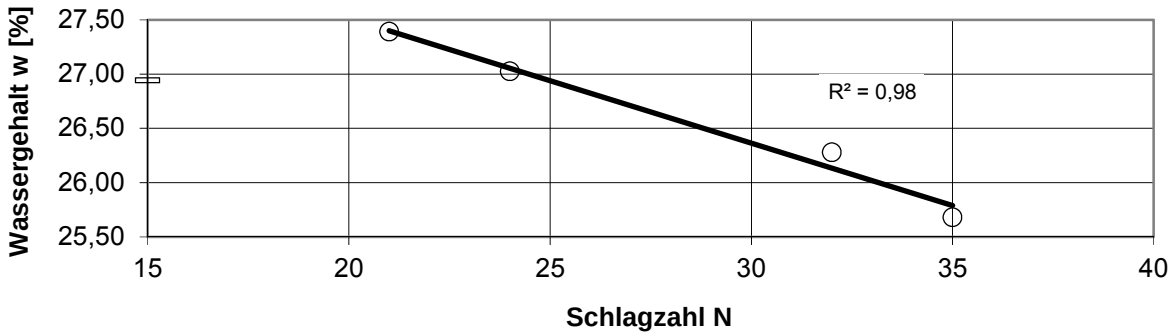
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

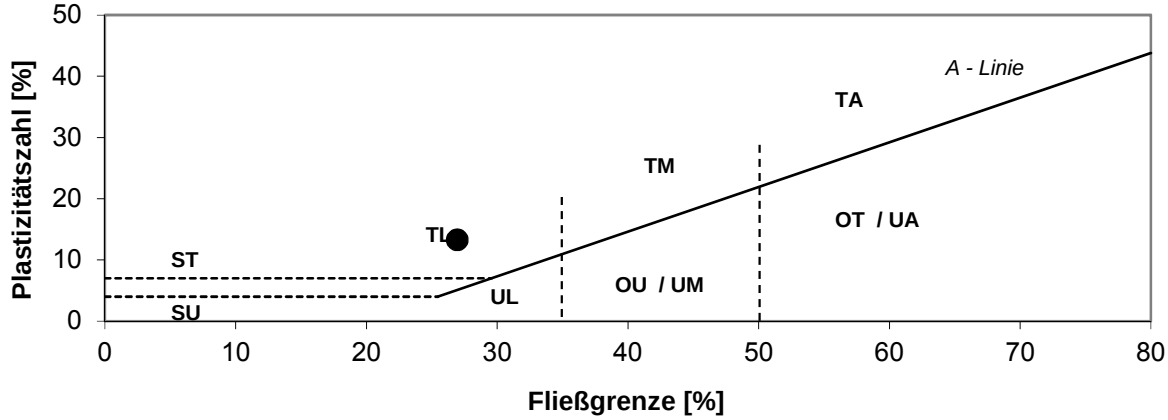
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 28***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **BS SH 171**
Entnahmetiefe: **6,00 - 7,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**16,5 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**26,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**13,6 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**13,32 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,78**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



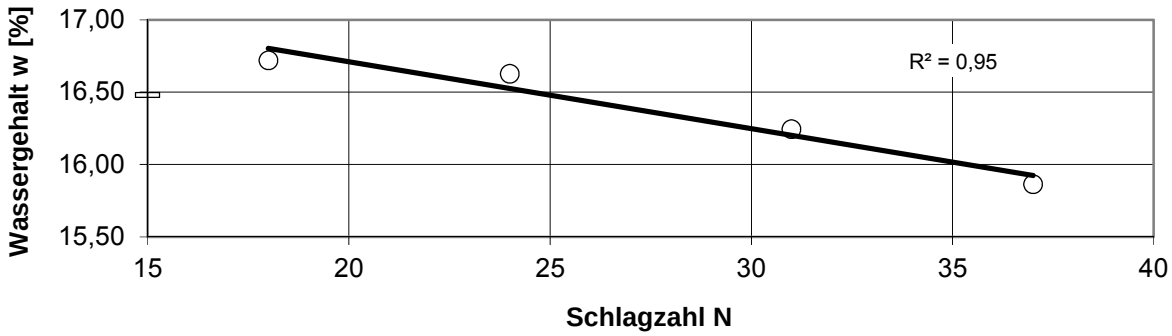
Datum: 13. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

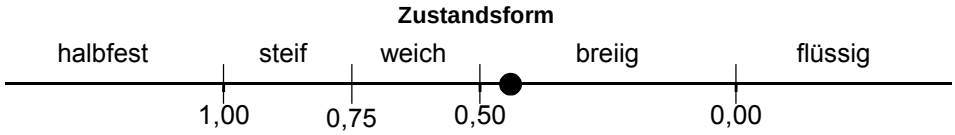
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 29***

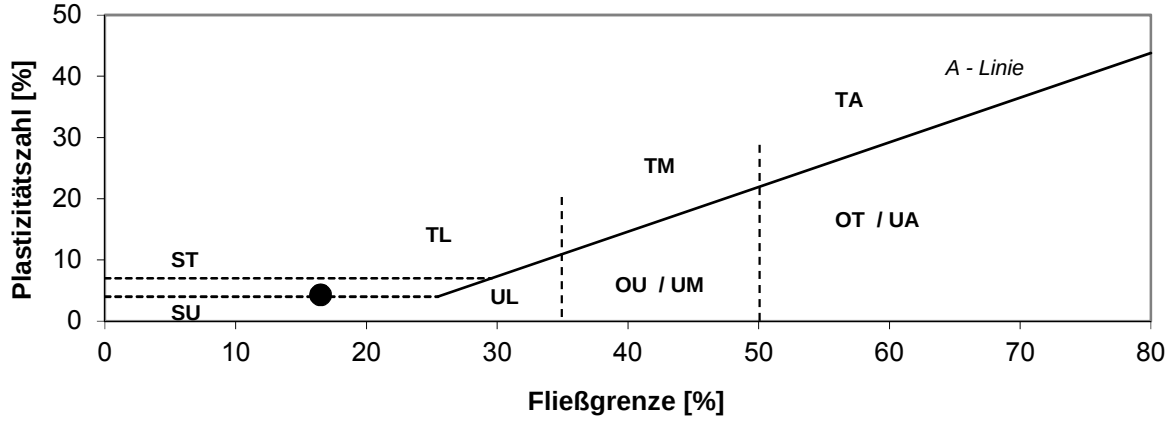
Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 172**
Entnahmetiefe: **2,30 - 2,80 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**16,5 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**4,33 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,44**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



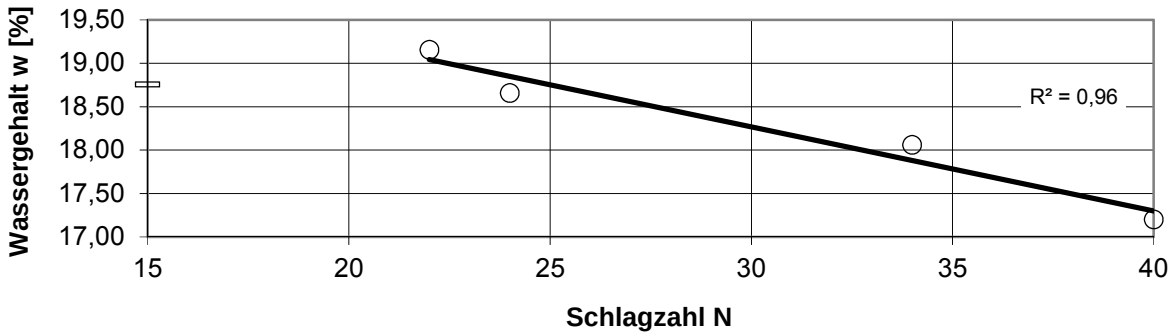
Datum: 15. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

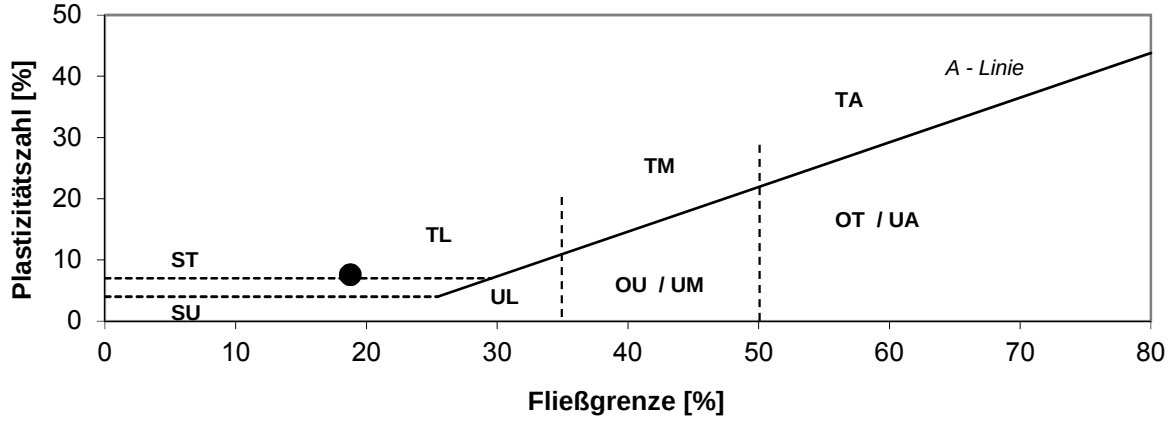
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 44***

Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 173**
Entnahmetiefe: **3,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,0 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,8 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,2 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,60 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,50**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



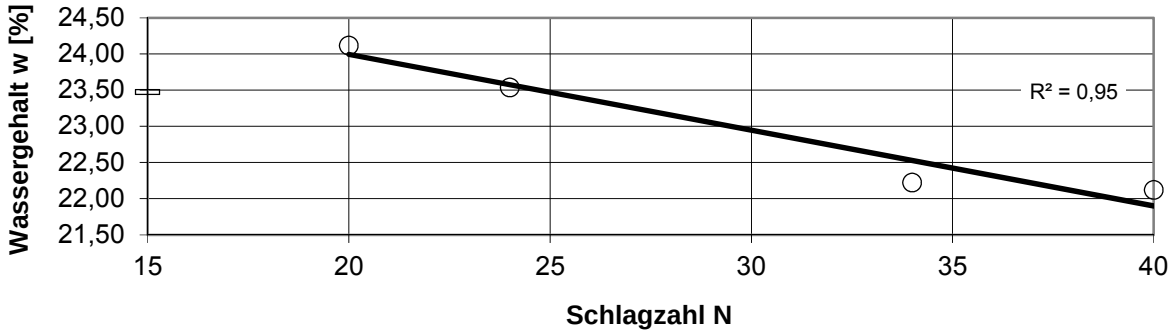
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

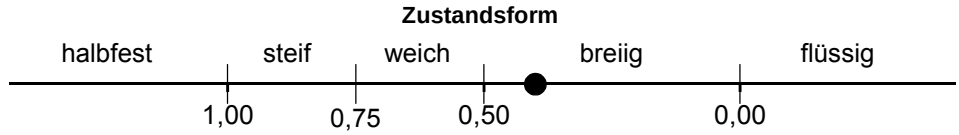
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 45***

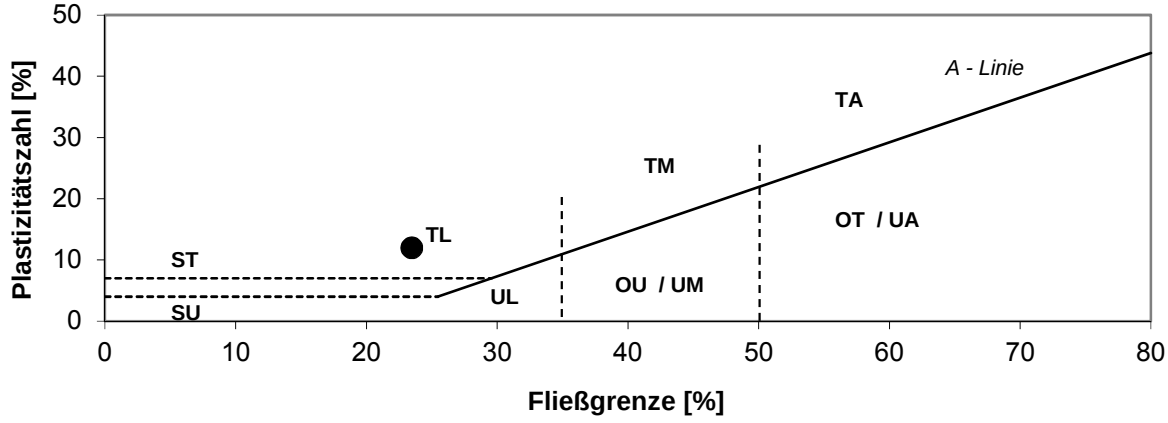
Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 176**
Entnahmetiefe: **2,40** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**18,7 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**23,5 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**11,99 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,40**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



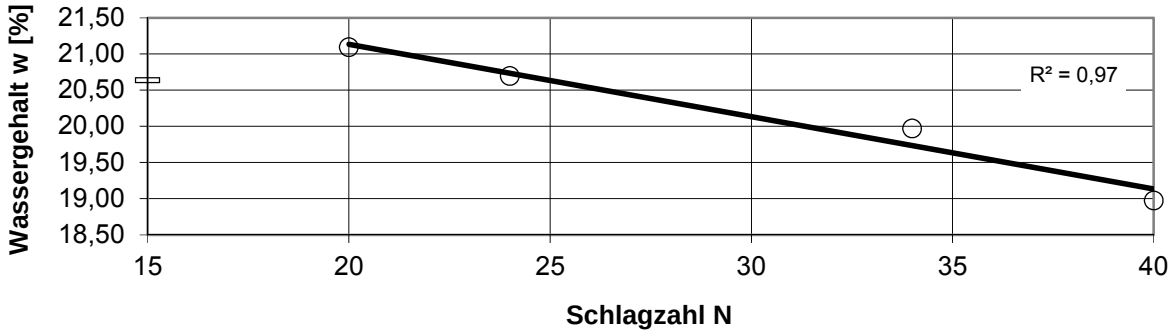
Datum: 11. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

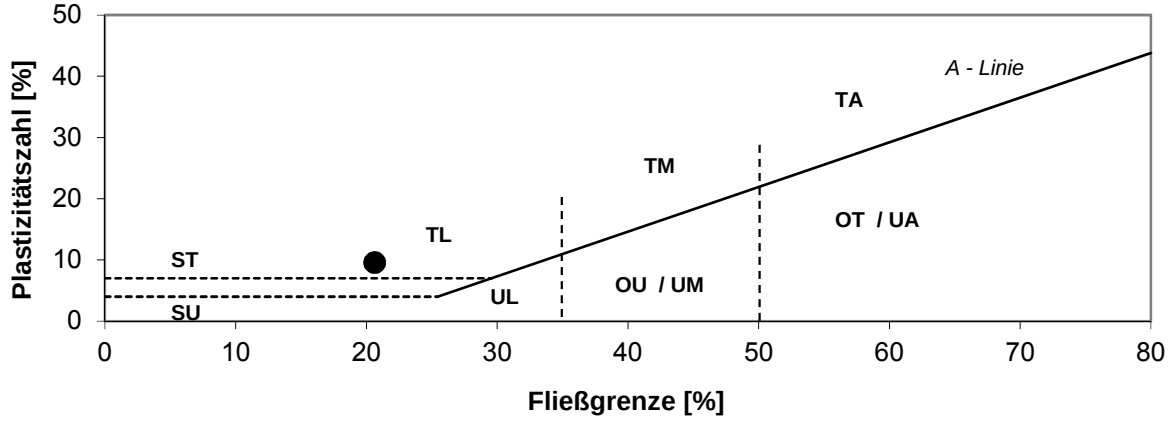
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 46***

Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 180a**
Entnahmetiefe: **3,20** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,2 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**20,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,0 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**9,61 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,57**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



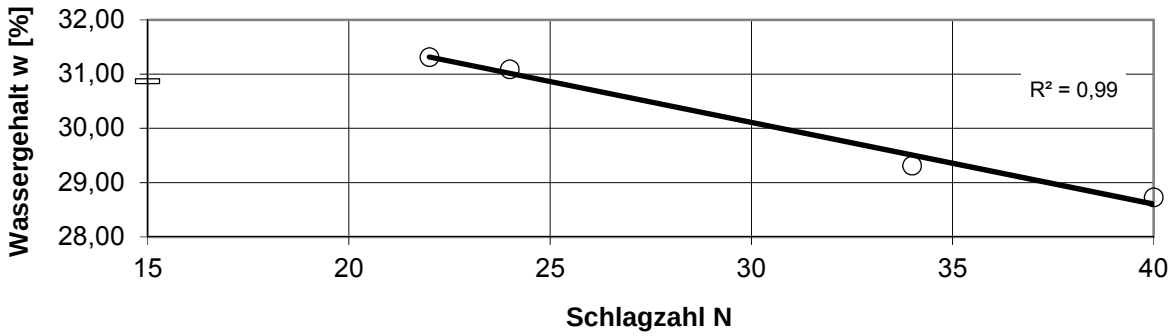
Datum: 11. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

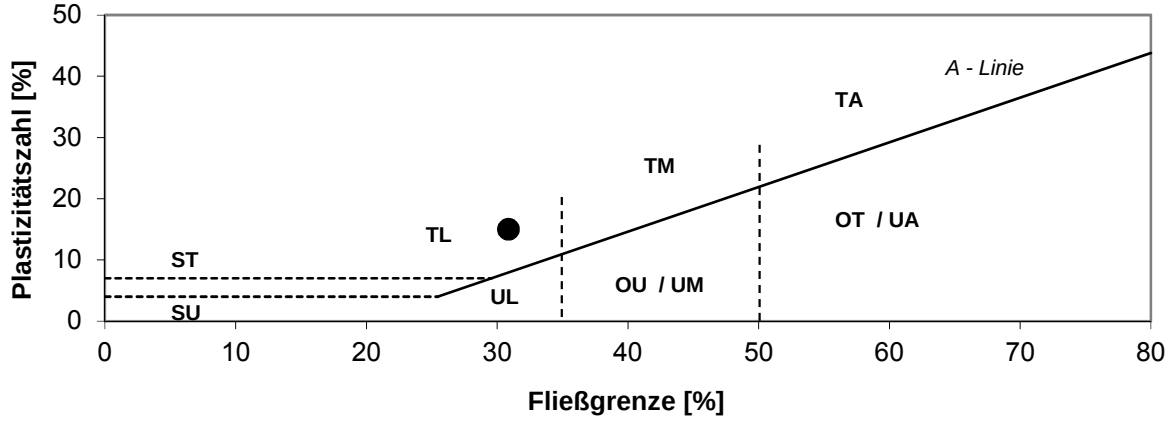
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 47***

Bodenart: **U,t,o**
Entnahmestelle: **BS SH 183**
Entnahmetiefe: **3,90** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**23,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**30,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**15,8 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**15,04 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,49**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



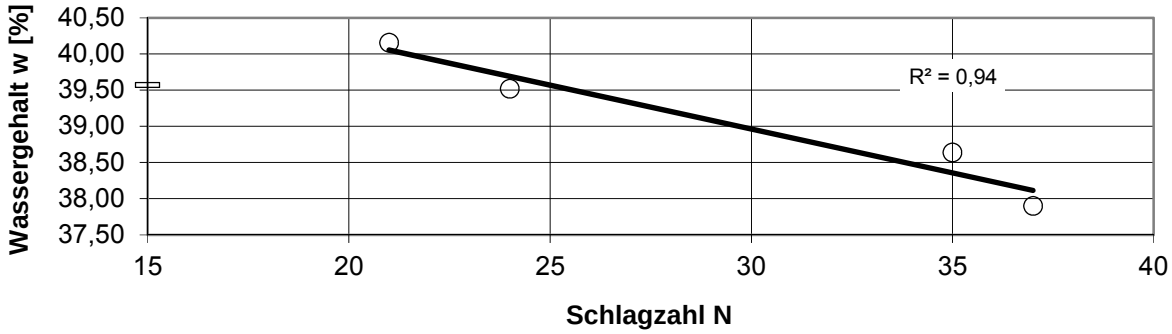
Datum: 18. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

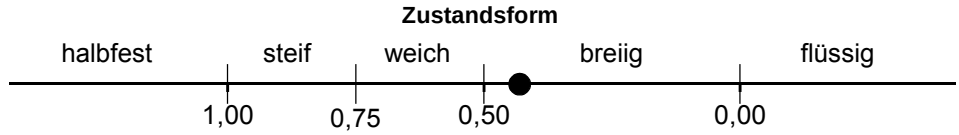
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 18***

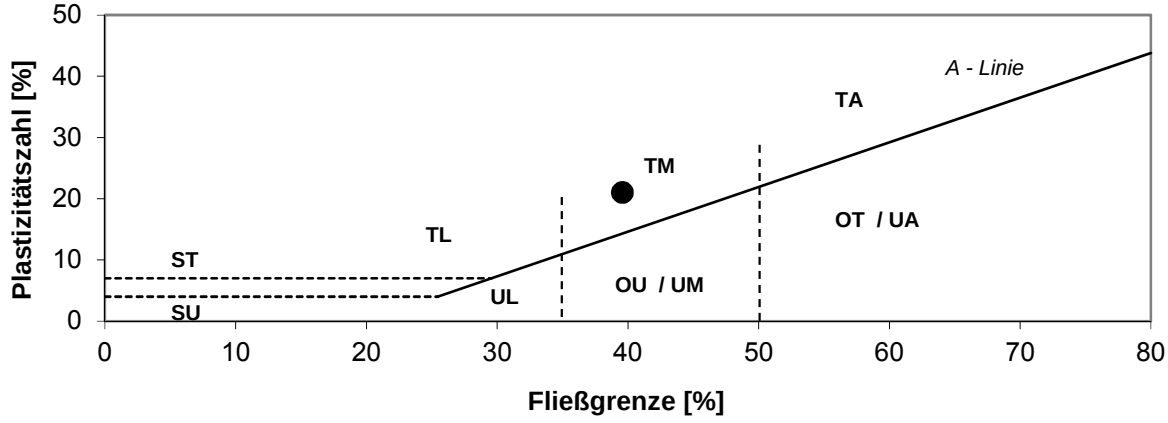
Bodenart: **U,fs,t',ms'**
Entnahmestelle: **BS SH 189a**
Entnahmetiefe: **3,50 - 4,20 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**30,5 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**39,6 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**18,5 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**21,02 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,43**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



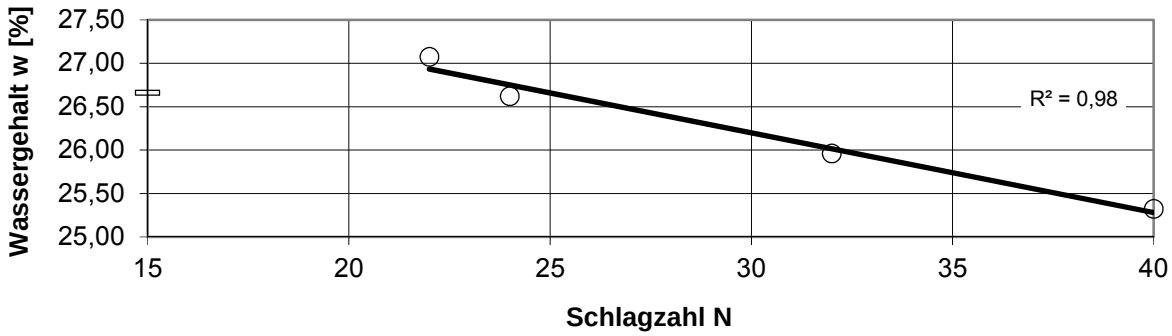
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

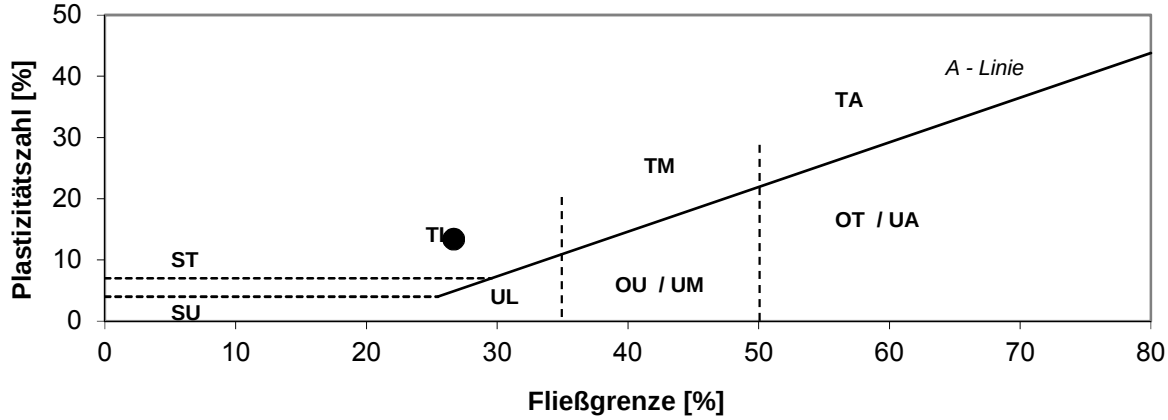
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) — ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe — ***Blatt: 19***

Bodenart:	**U,fs*,ms,t'**	
Entnahmestelle:	**BS SH 191**	
Entnahmetiefe:	**5,60 - 6,50**	**m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**24,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**26,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**13,2 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**13,42 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,15**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



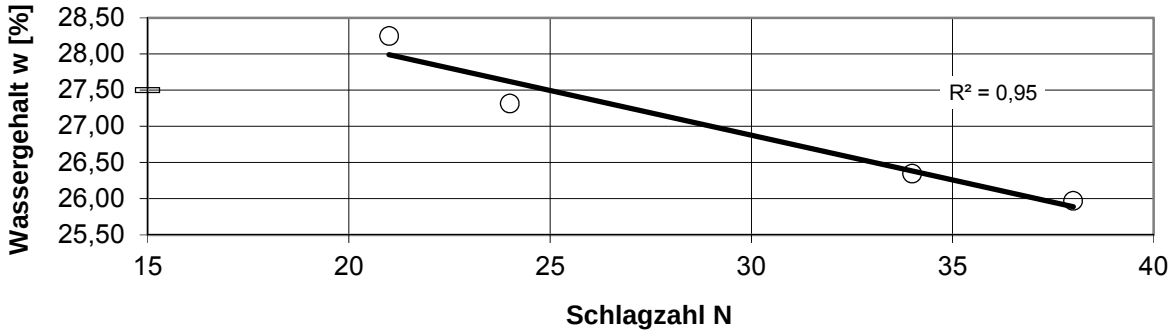
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

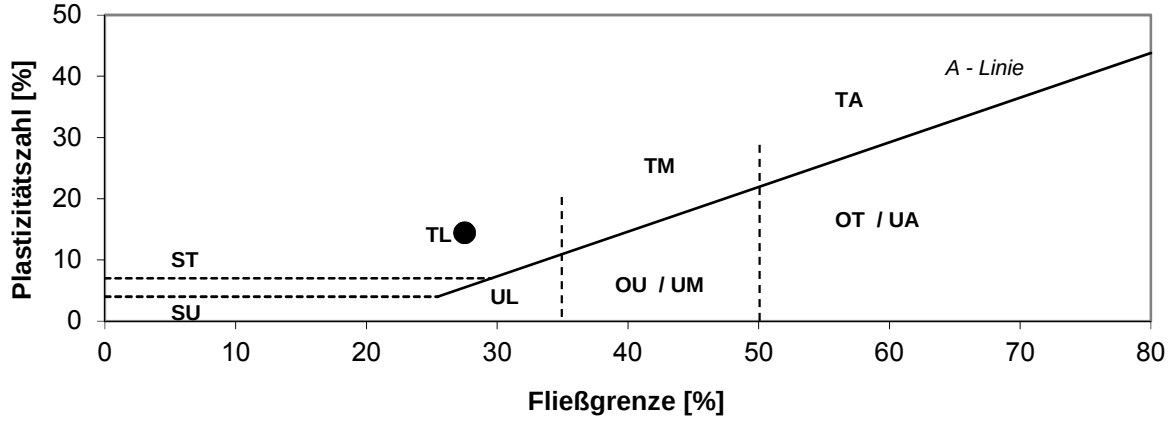
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 20***

Bodenart: **U,t***
Entnahmestelle: **BS SH 191**
Entnahmetiefe: **6,50 - 6,80** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**17,2 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**27,5 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**13,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**14,44 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,71**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



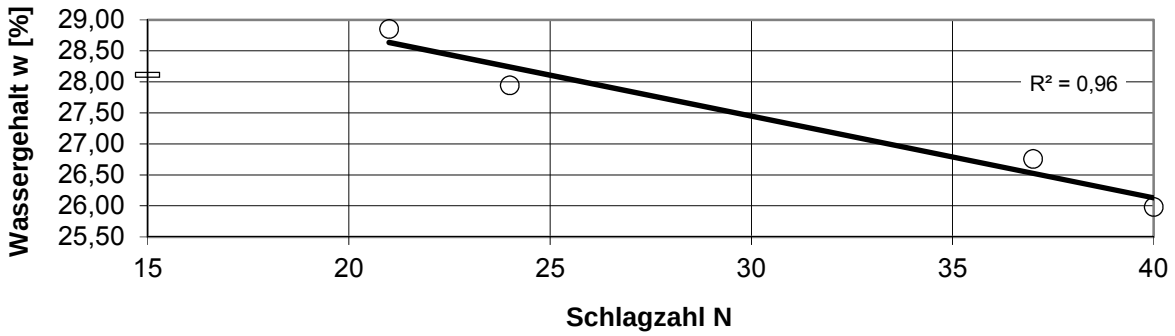
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

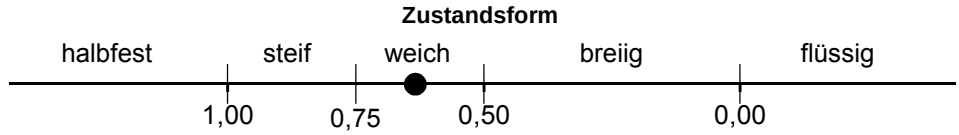
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 48***

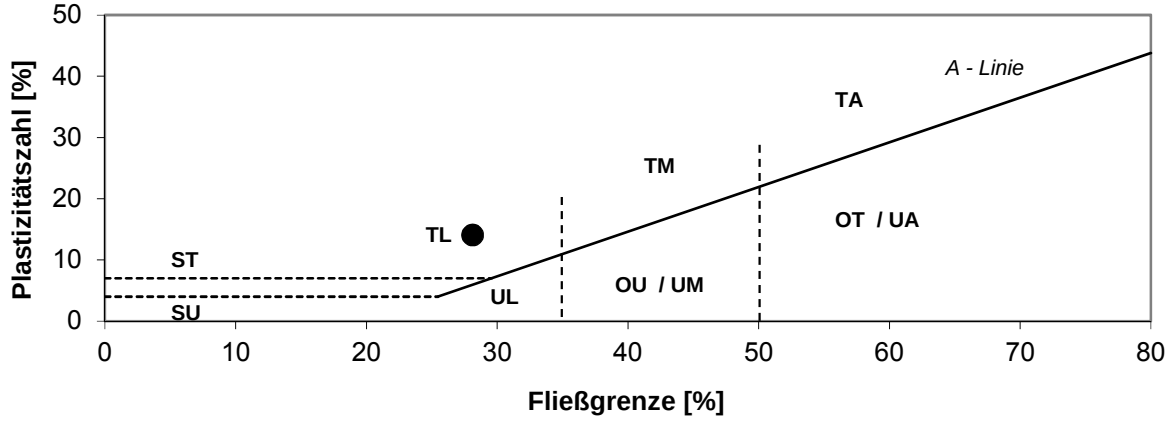
Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 193**
Entnahmetiefe: **2,50** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**19,2 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**28,1 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**14,0 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**14,11 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,63**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



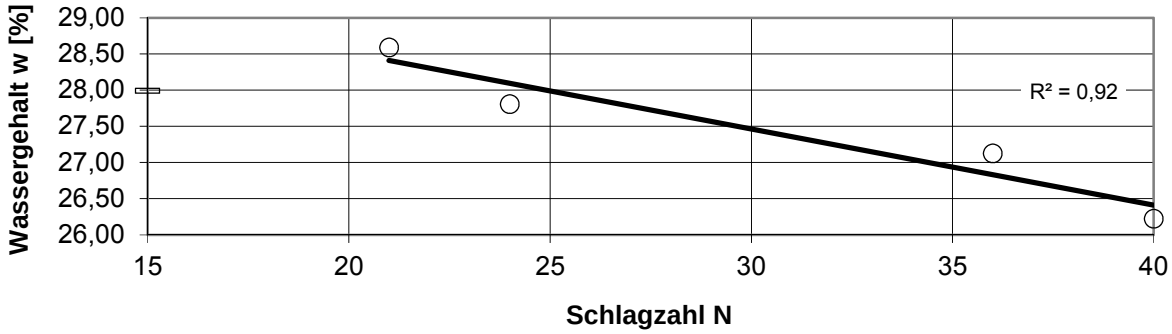
Datum: 11. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

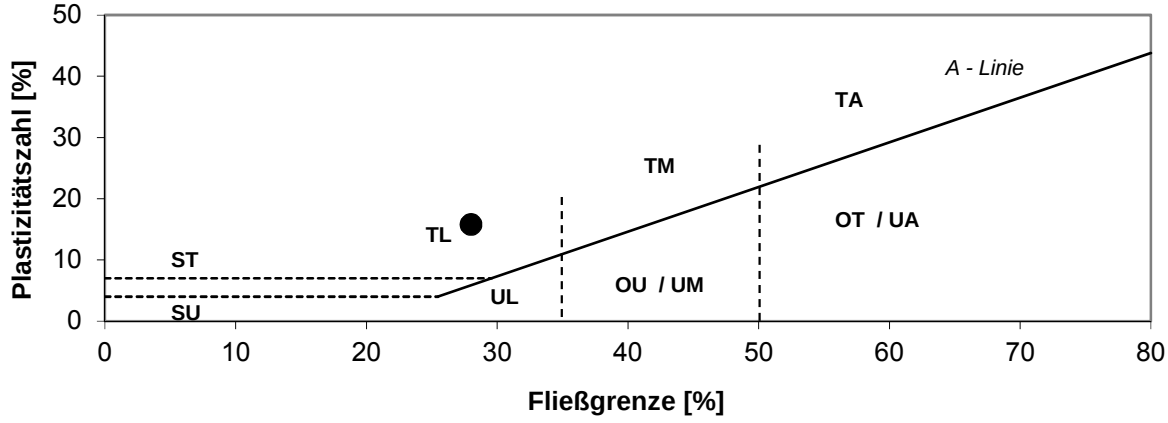
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 49***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 194**
Entnahmetiefe: **4,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**19,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**28,0 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,2 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**15,83 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,55**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



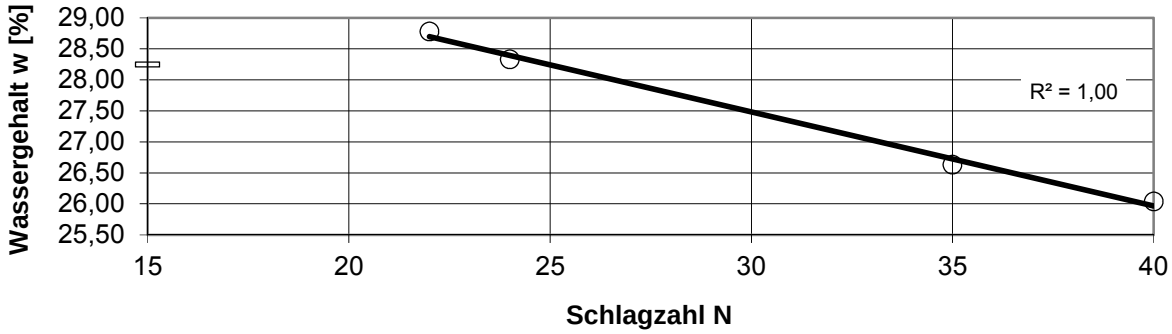
Datum: 20. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

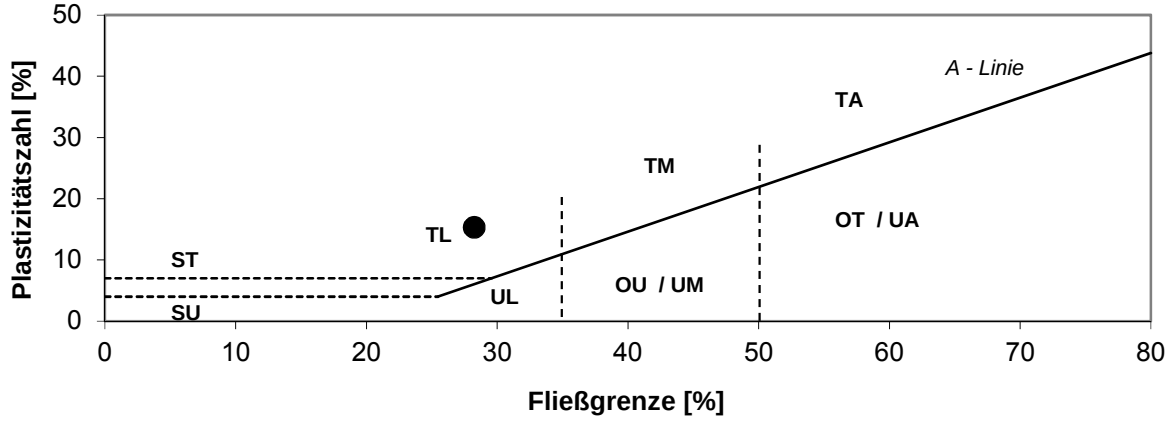
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 50***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 200**
Entnahmetiefe: **1,70** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**19,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**28,2 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,9 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**15,37 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,58**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



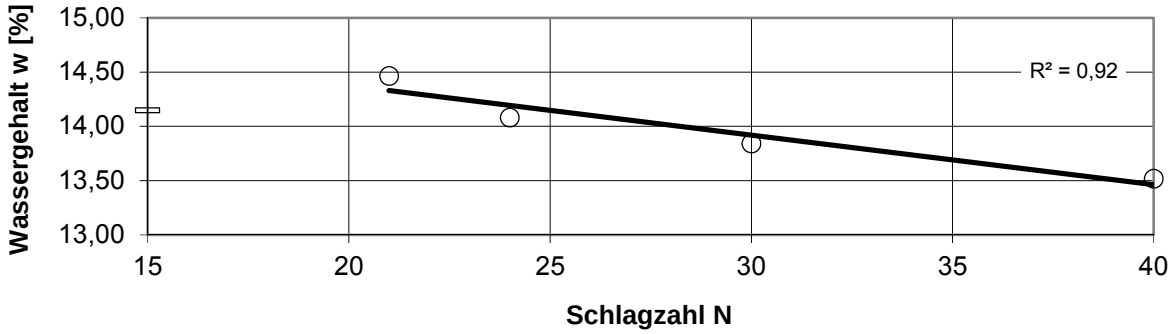
Datum: 15. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

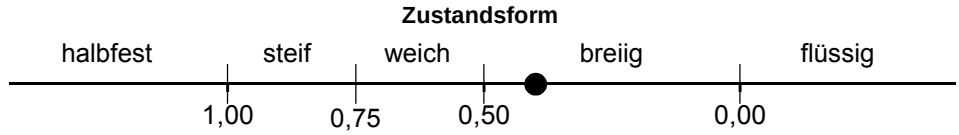
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 30***

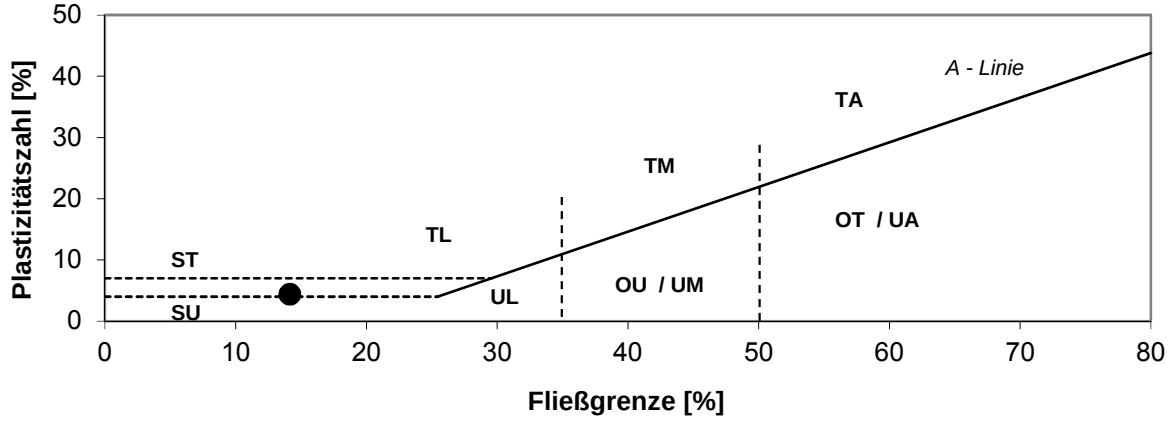
Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 206**
Entnahmetiefe: **3,00 - 4,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**14,1 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**9,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**4,43 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,40**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



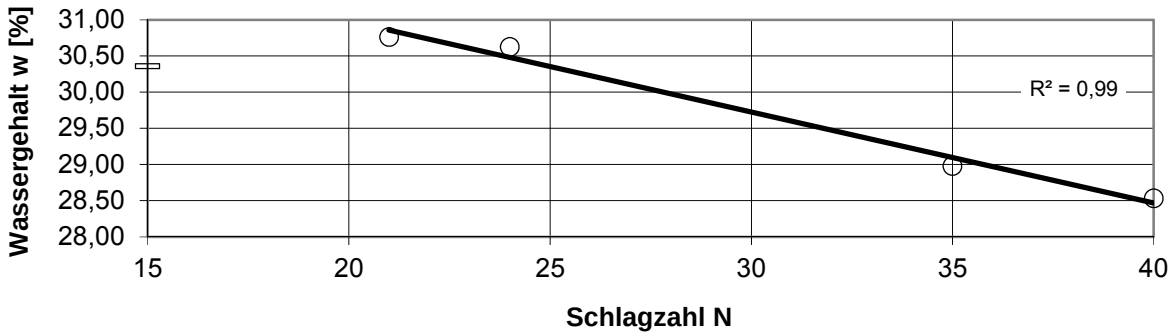
Datum: 14. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

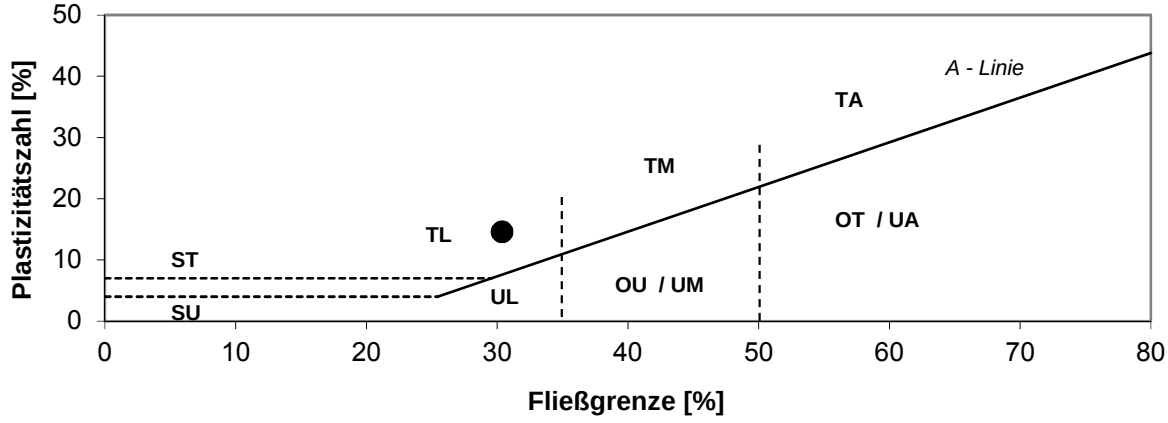
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 21***

Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **BS SH 247**
Entnahmetiefe: **0,25 - 0,65 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**19,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**30,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**15,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**14,62 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,76**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



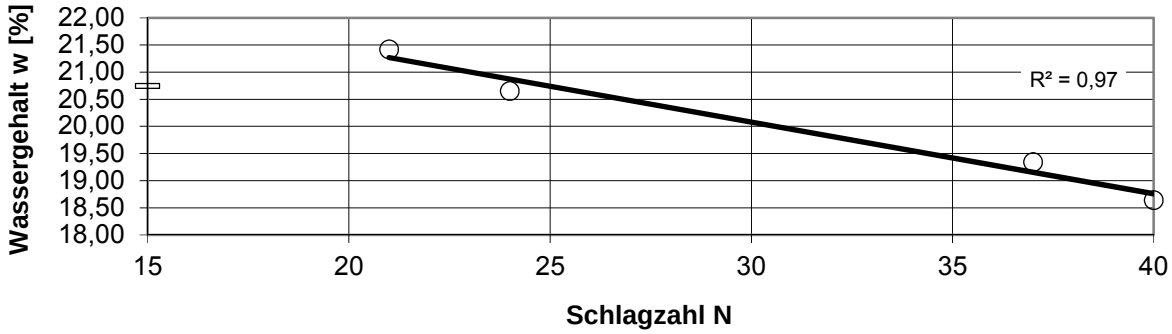
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

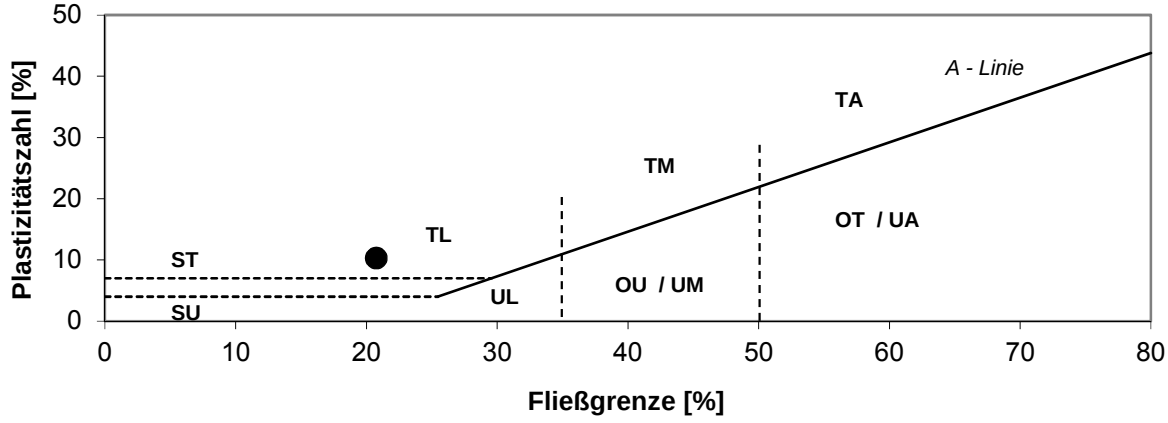
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 15***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 31***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 251**
Entnahmetiefe: **10,20 - 11,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,2 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**20,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,4 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**10,34 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,82**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



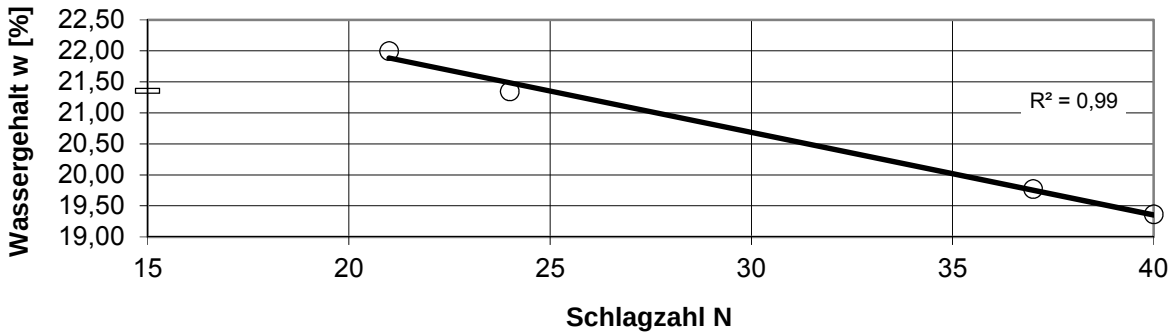
Datum: 13. Juli 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

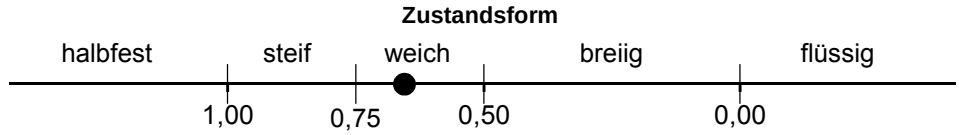
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 17***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 11***

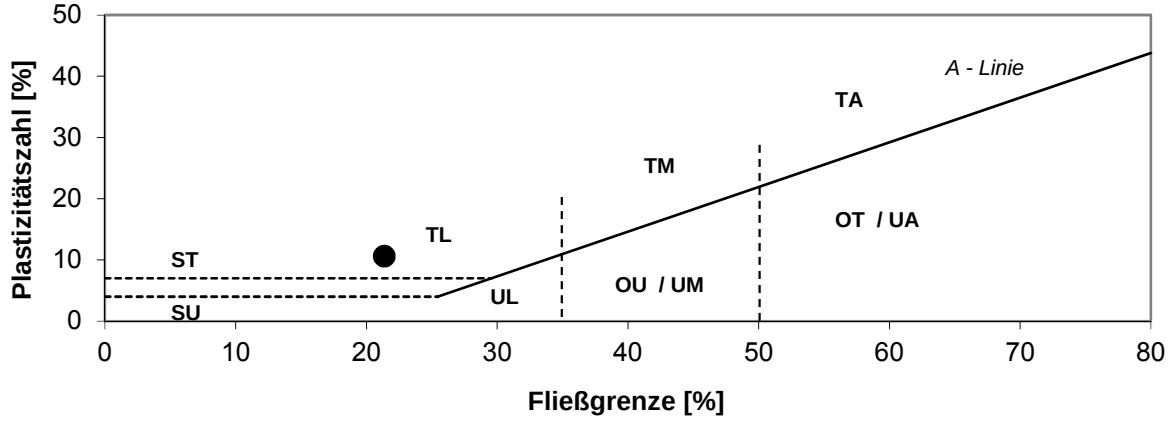
Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 253a**
Entnahmetiefe: **3,90 - 6,30 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**21,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,7 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**10,64 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,66**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



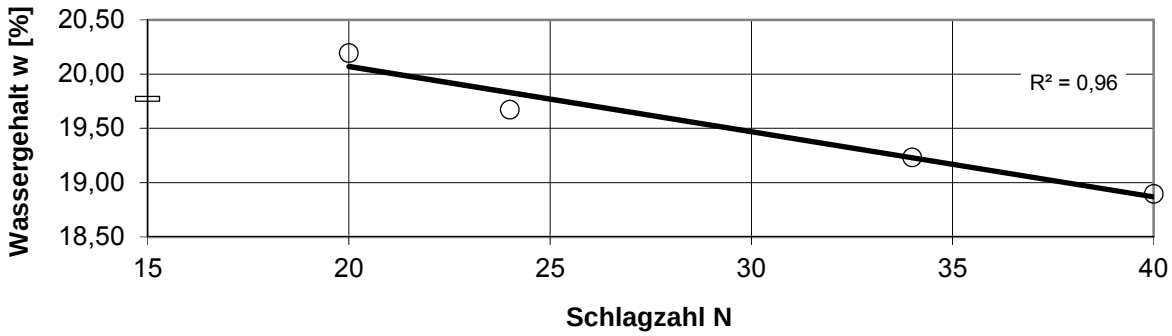
Datum: 7. September 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

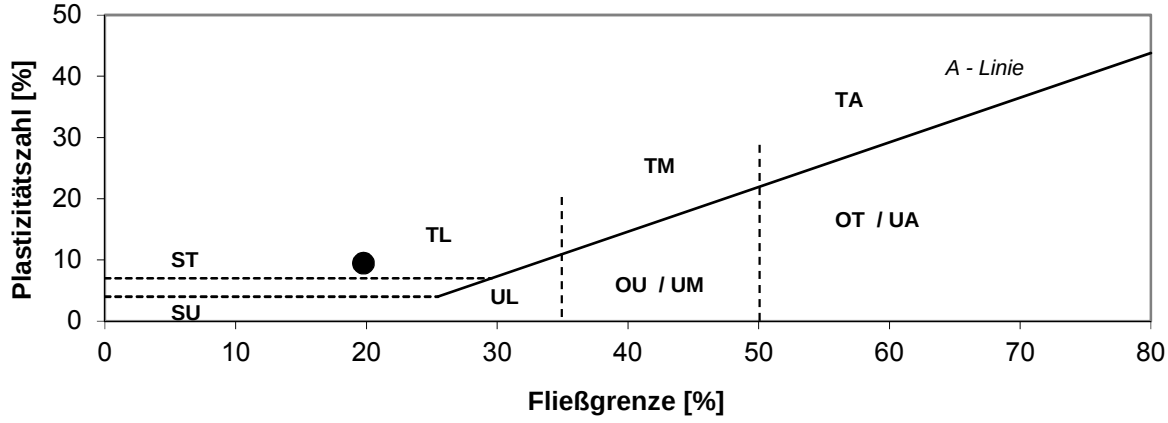
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 17***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 12***

Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 253a**
Entnahmetiefe: **6,30 - 7,30 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,1 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**19,8 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,3 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**9,47 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,71**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



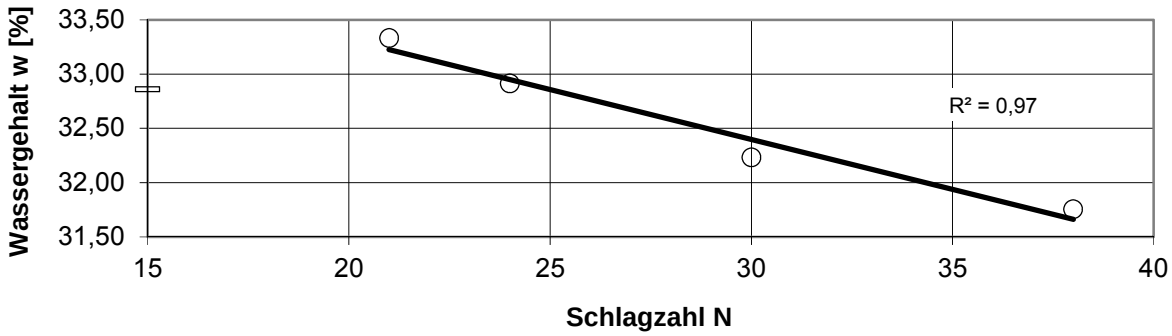
Datum: 8. September 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

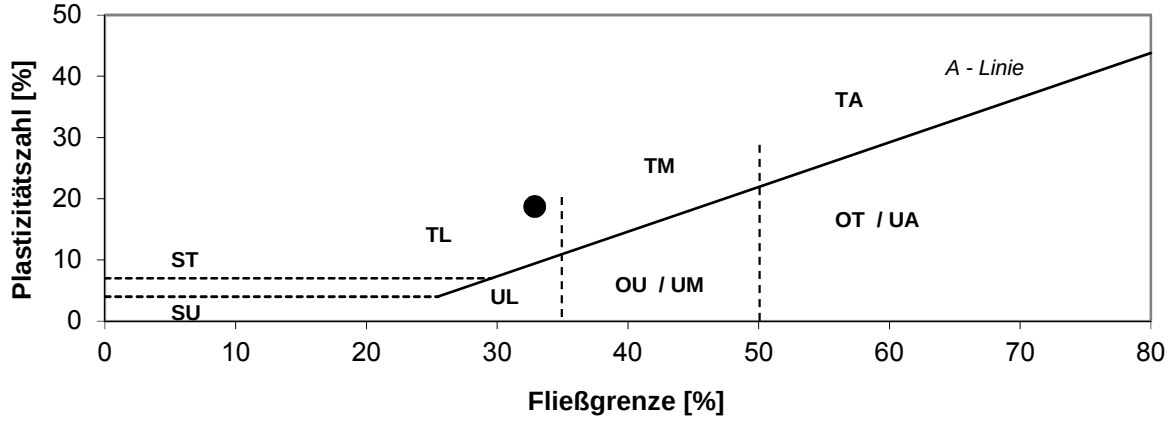
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 22***

Bodenart: **S,t,u**
Entnahmestelle: **BS SH 271**
Entnahmetiefe: **0,80 - 1,10 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**20,0 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**32,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**14,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**18,75 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,68**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



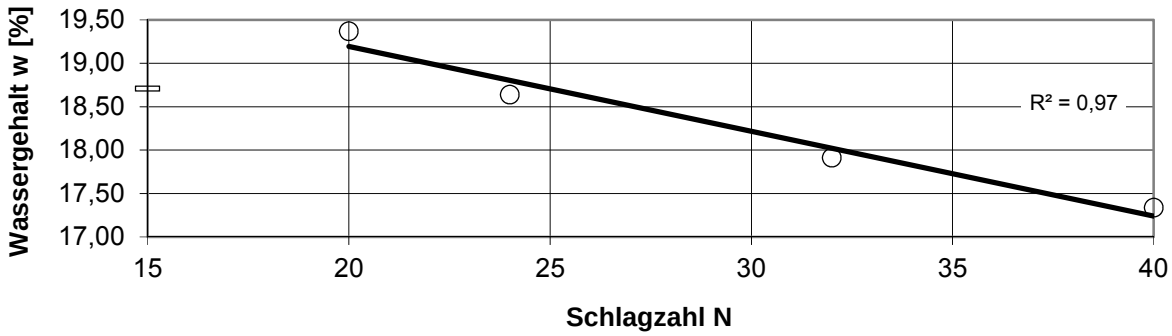
Datum: 20. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

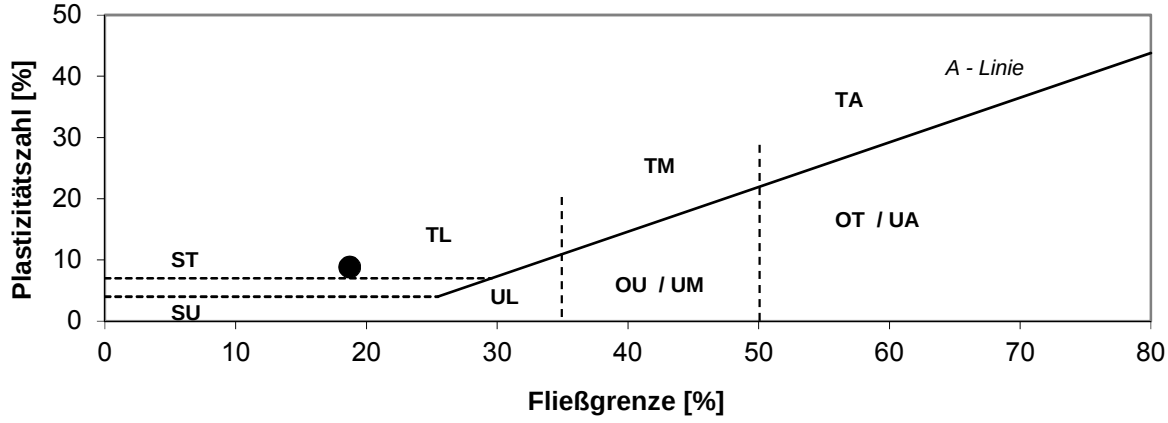
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 23***

Bodenart: **S,t,u**
Entnahmestelle: **BS SH 310**
Entnahmetiefe: **1,70 - 4,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**12,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,7 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**9,8 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,86 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,68**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



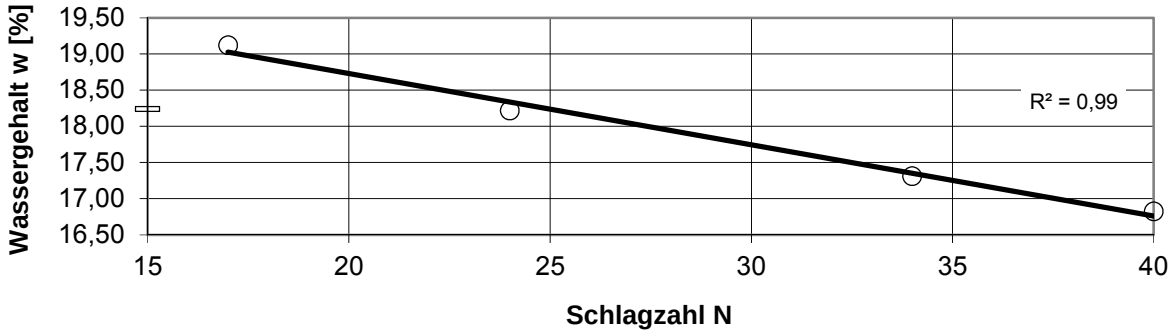
Datum: 16. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

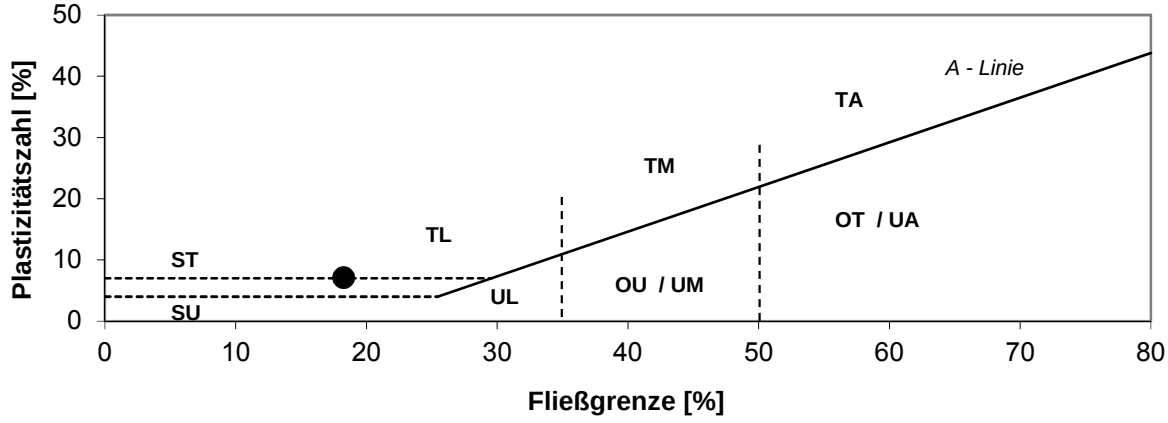
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 24***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 326**
Entnahmetiefe: **0,50 - 1,30** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,2 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**7,15 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,67**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



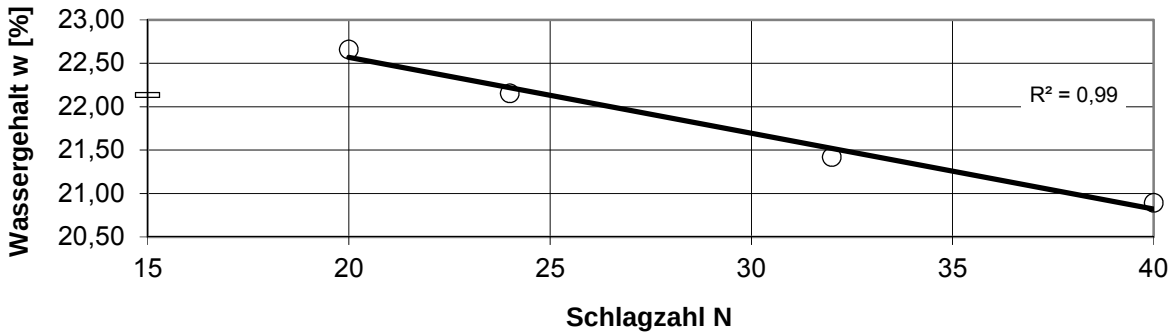
Datum: 16. April 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

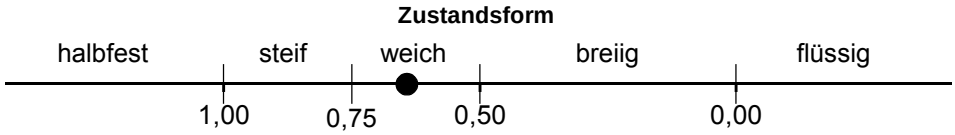
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 27***

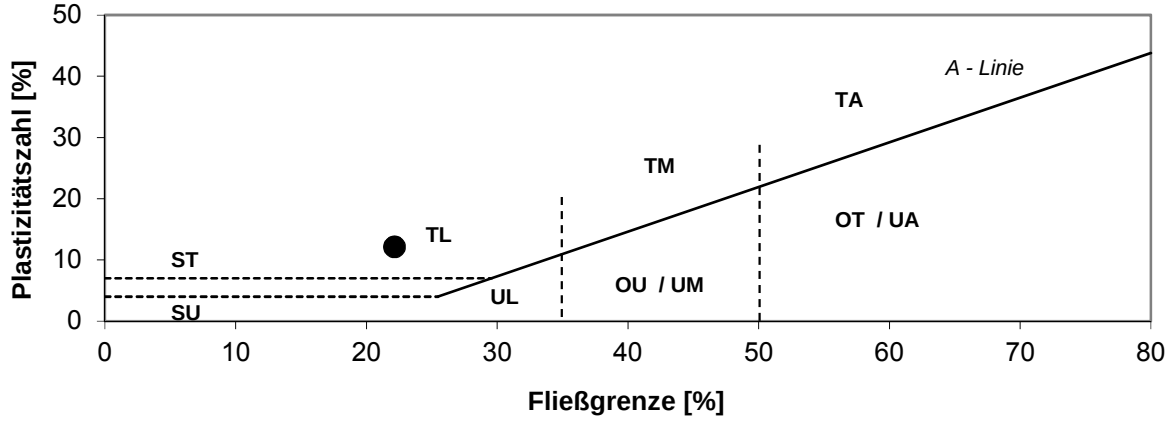
Bodenart: **U,s*,t**
Entnahmestelle: **BS SH 342**
Entnahmetiefe: **5,70 - 7,00 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,3 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**22,1 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,0 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**12,17 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,64**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



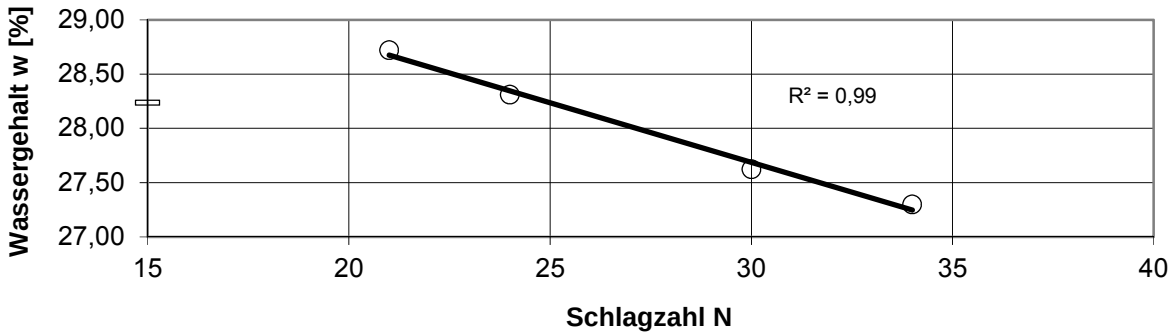
Datum: 2. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

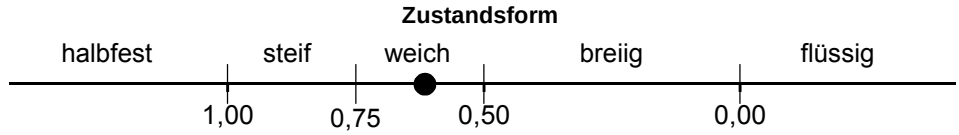
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 28***

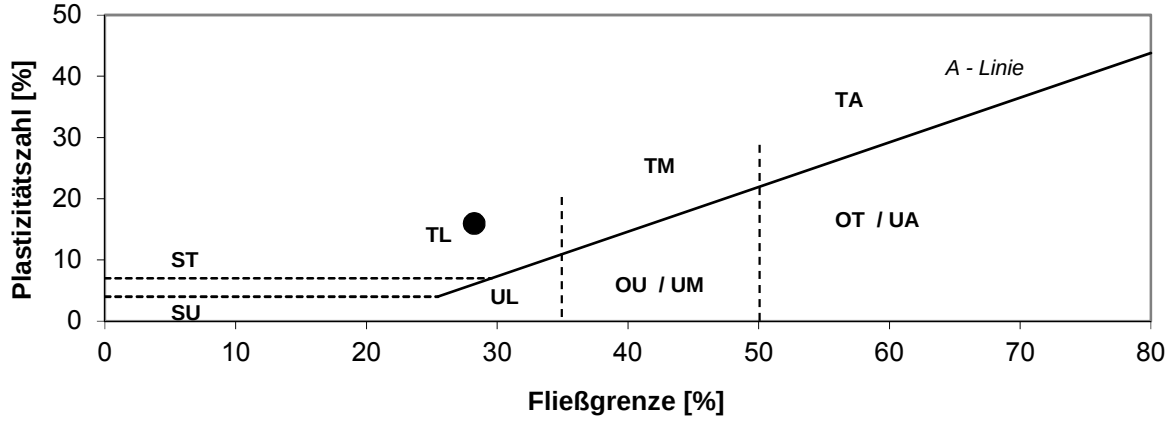
Bodenart: **U,t,fs',ms'**
Entnahmestelle: **BS SH 351**
Entnahmetiefe: **7,50 - 8,00** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**18,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**28,2 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,3 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**15,95 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,62**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



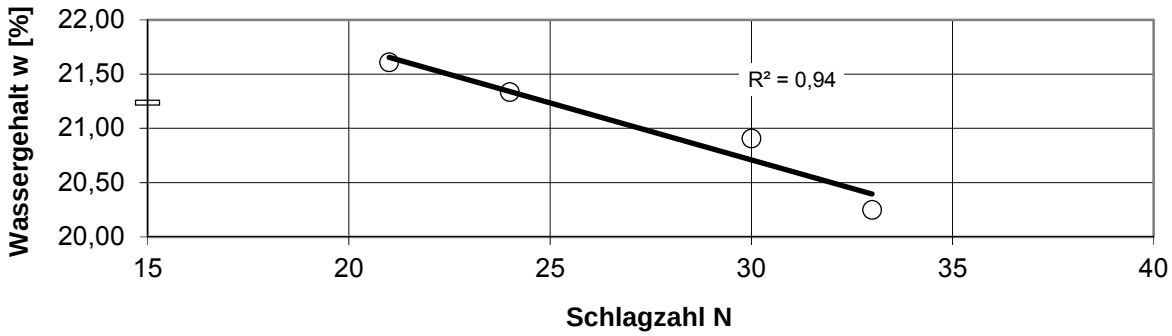
Datum: 26. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

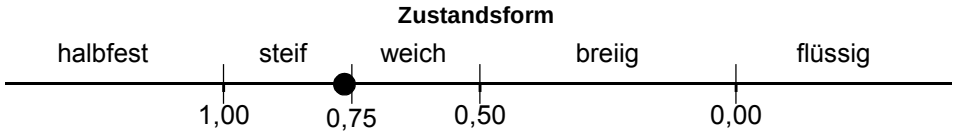
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 29***

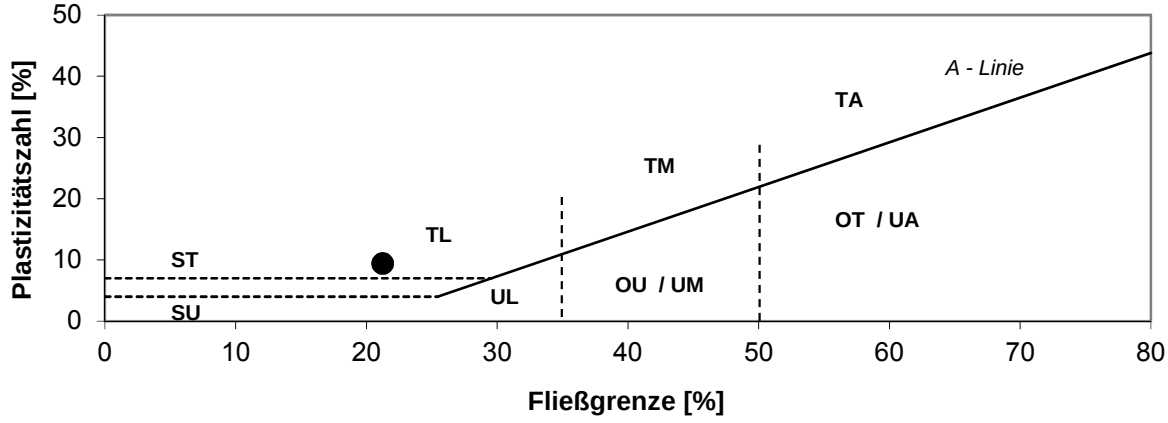
Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 354**
Entnahmetiefe: **1,40 - 2,50 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,0 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**21,2 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,8 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**9,44 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,76**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



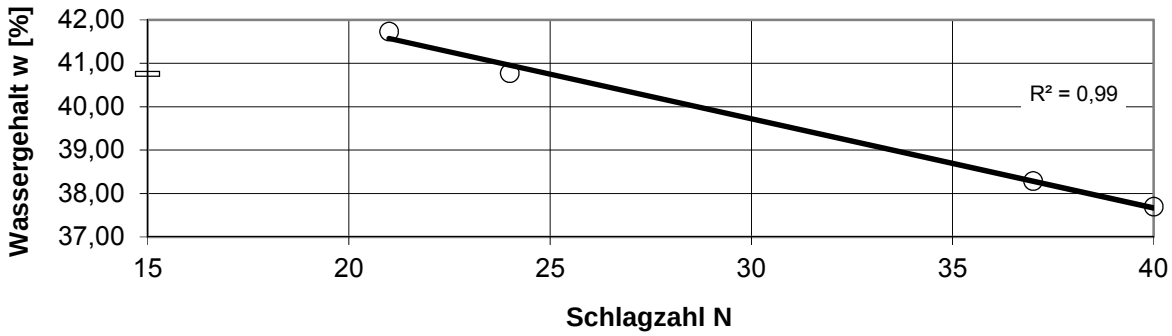
Datum: 3. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

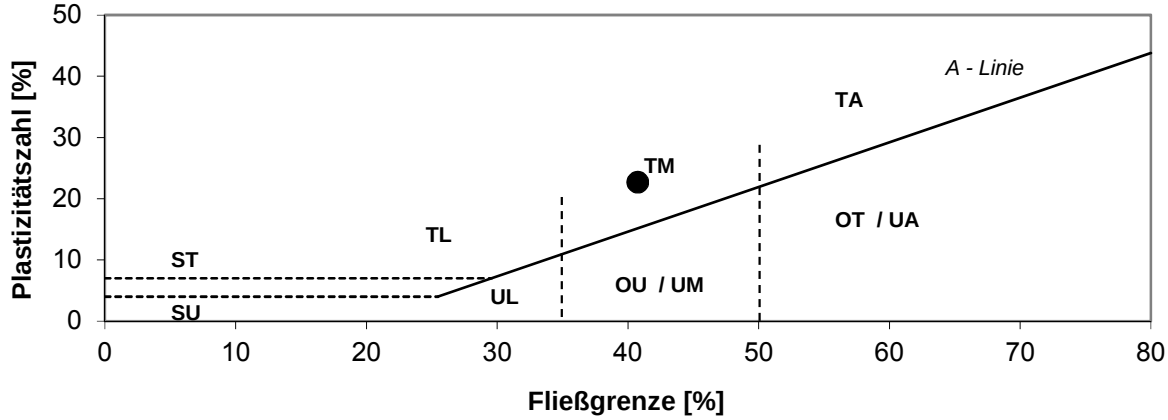
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 30***

Bodenart: **T,u*,fs,ms'**
Entnahmestelle: **BS SH 356**
Entnahmetiefe: **4,20 - 5,20** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**21,6 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**40,8 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**18,0 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**22,70 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,84**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



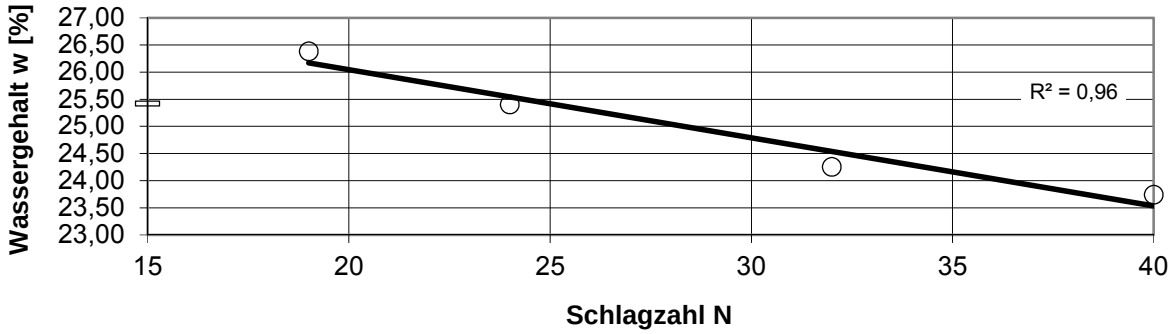
Datum: 26. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

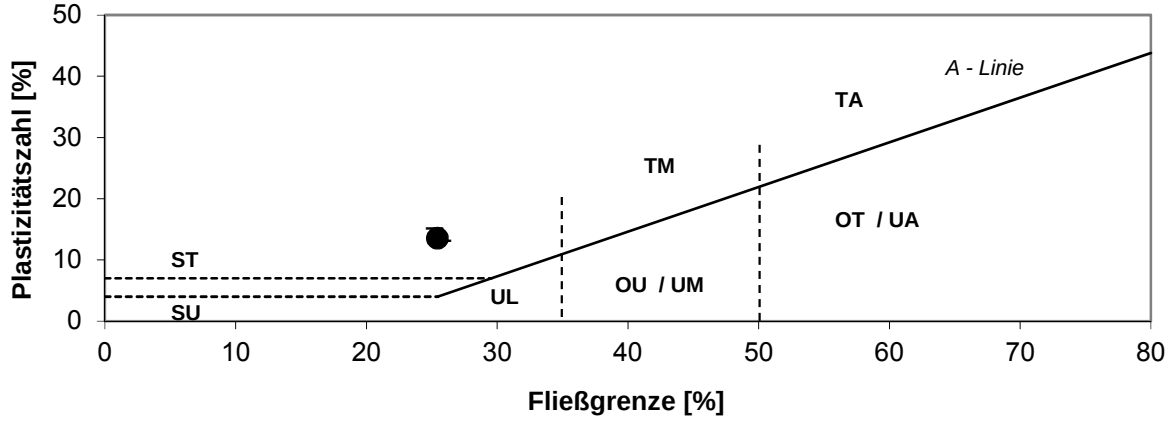
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 31***

Bodenart: **S,u,t',g'**
Entnahmestelle: **BS SH 358**
Entnahmetiefe: **1,50 - 2,50 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**16,0 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**25,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,8 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**13,58 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,70**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



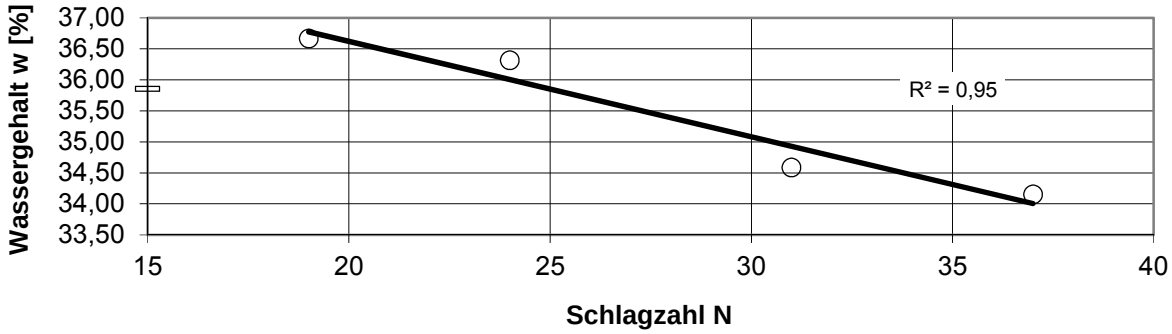
Datum: 2. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

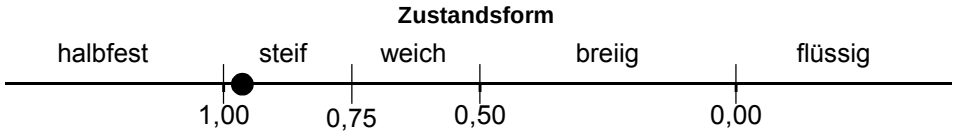
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) — ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe — ***Blatt: 32***

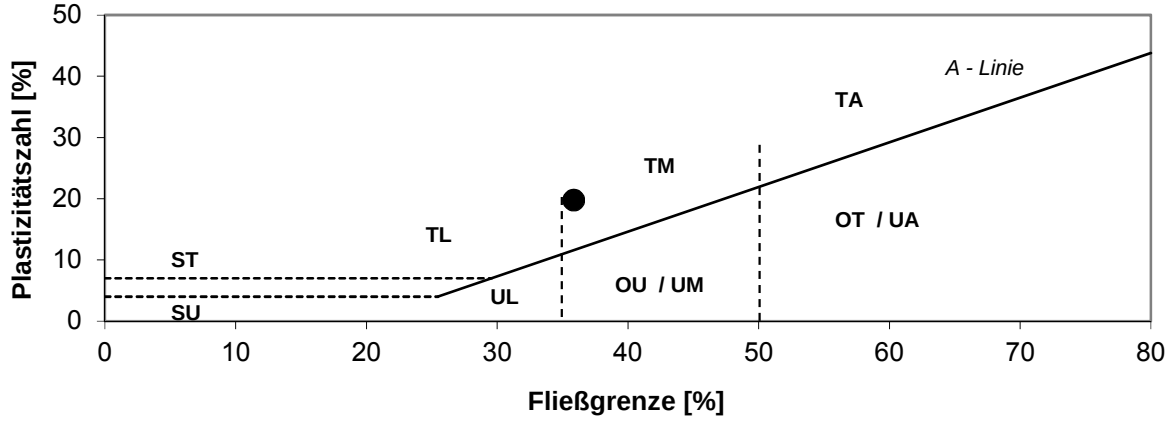
Bodenart: U,t,fs,ms'
Entnahmestelle: BS SH 358
Entnahmetiefe: 6,50 - 7,60 m u. GOK



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**16,8 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**35,9 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**16,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**19,78 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,96**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



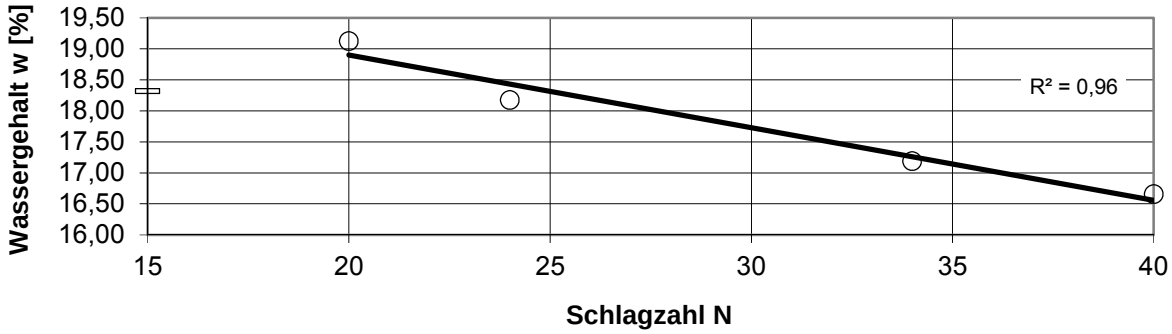
Datum: 2. Juni 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

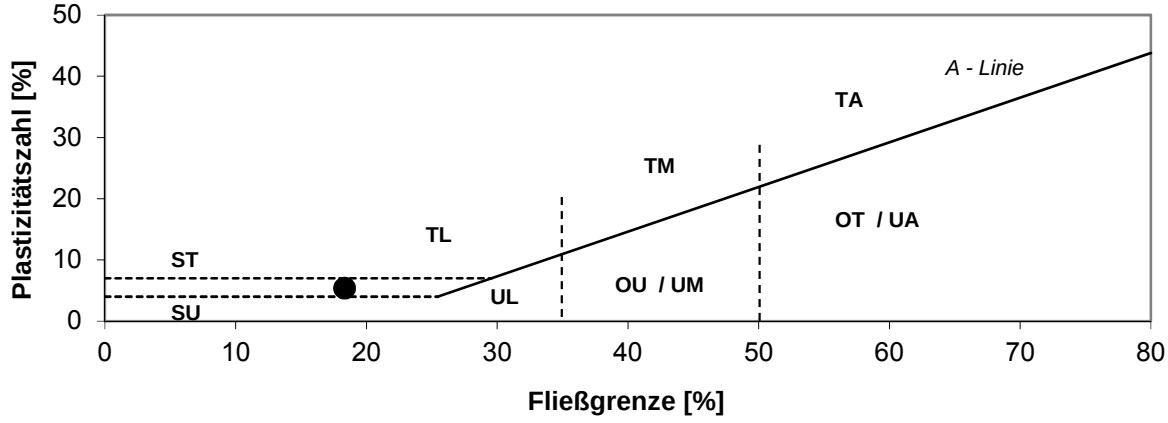
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 33***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 363**
Entnahmetiefe: **1,40 - 2,40 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**18,3 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,9 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**5,42 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,55**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



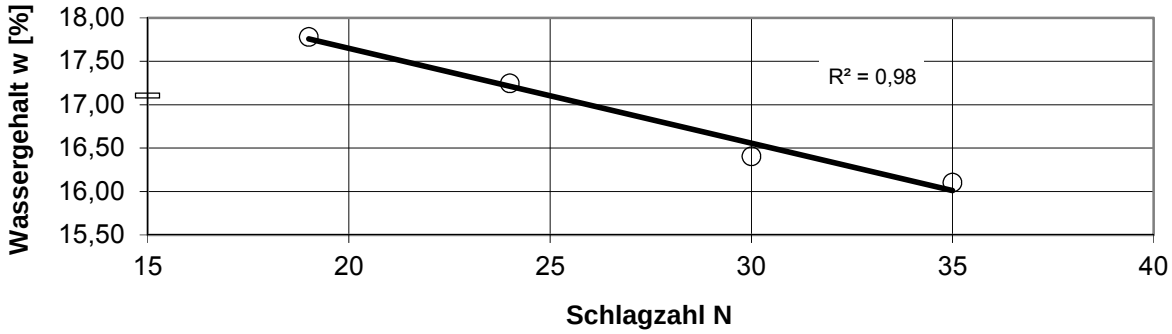
Datum: 26. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

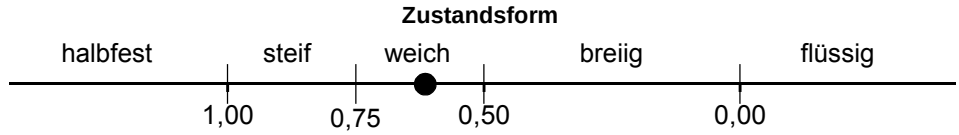
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) — ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe — ***Blatt: 34***

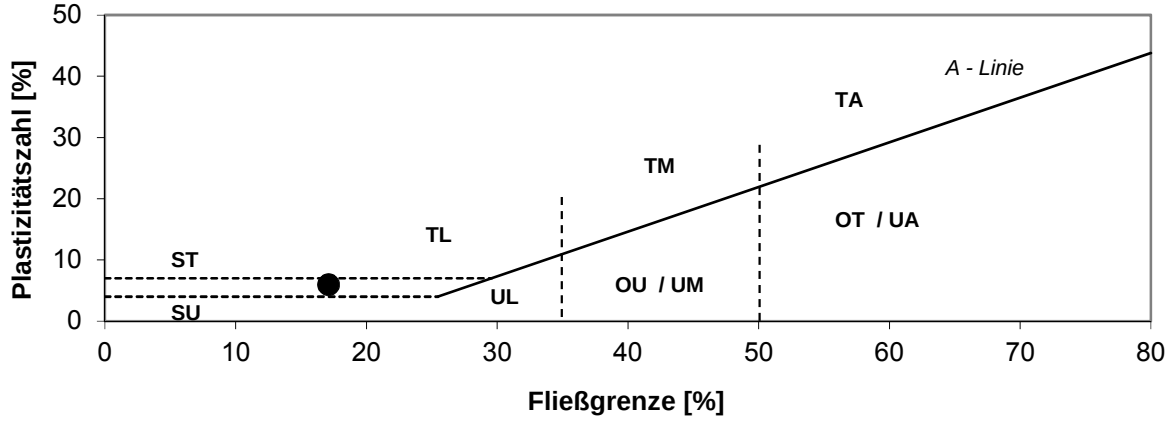
Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **BS SH 365**
Entnahmetiefe: **5,20 - 6,20 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**13,4 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**17,1 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**11,1 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**6,00 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,61**



Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



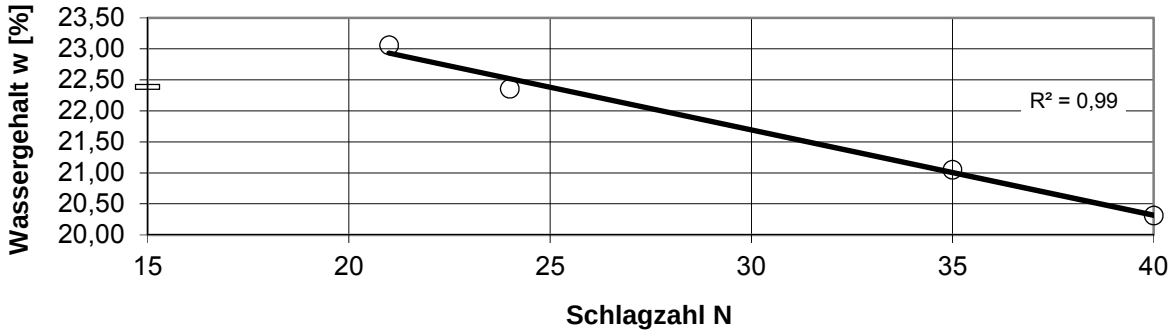
Datum: 26. Mai 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

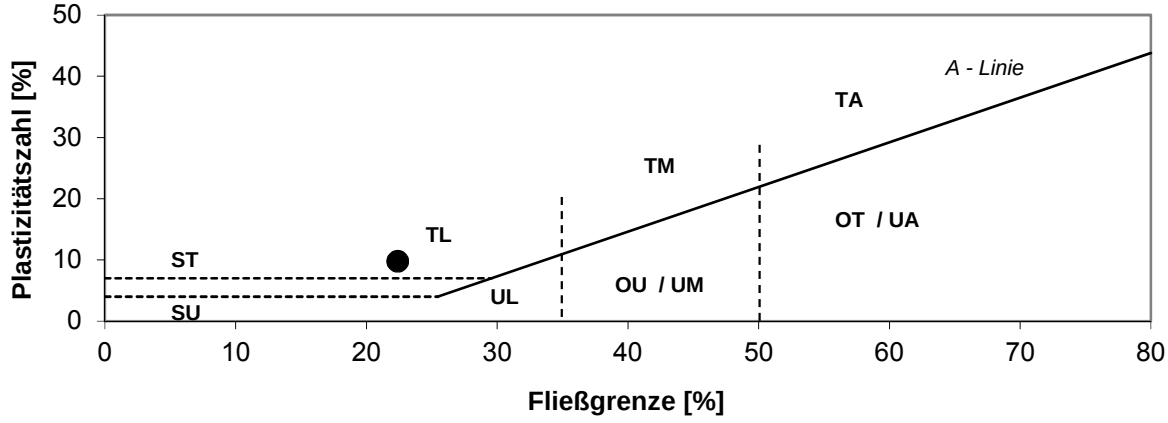
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.:*** ***6***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt:*** ***18***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **SCH SH 26**
Entnahmetiefe: **0,70 - 1,40** **m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**15,0 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**22,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**12,6 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**9,81 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,75**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



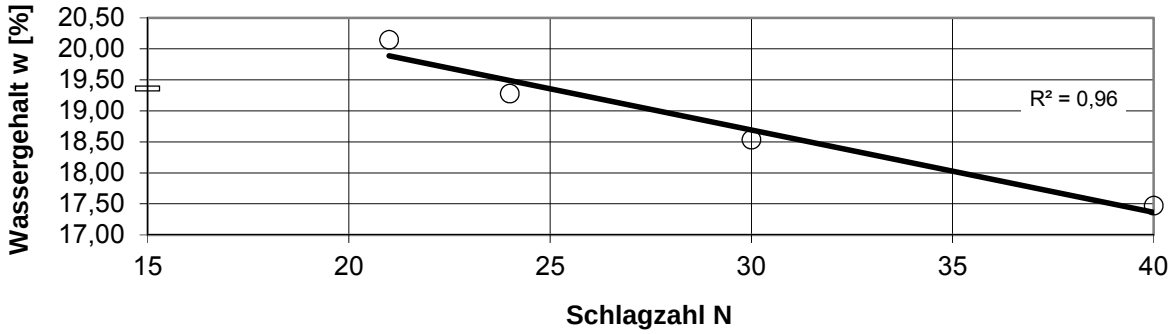
Datum: 8. Januar 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN 18122 - LM / DIN 18122 - P

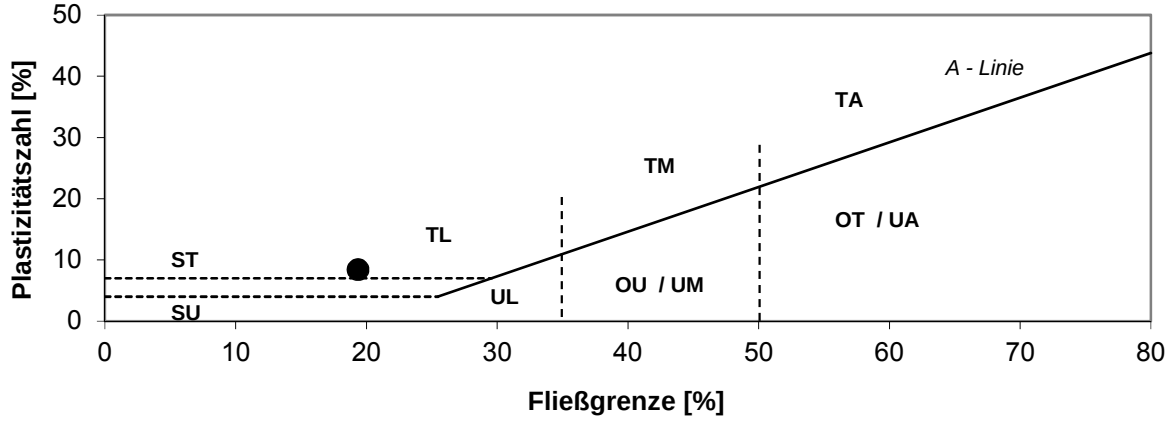
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 6***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 19***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **SCH SH 32**
Entnahmetiefe: **1,10 - 1,30 m u. GOK**



natürlicher Wassergehalt	**w =**	**14,9 %**
Fließgrenze	**w_L =**	**19,4 %**
Ausrollgrenze	**w_P =**	**10,9 %**
Plastizitätszahl	**I_P =**	**8,45 %**
Konsistenzzahl	**I_C =**	**0,52**

Plastizitätsdiagramm nach *Casagrande*



Datum: 9. Januar 2015
Bearbeiter: Bre.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Korndichte
DIN 18124 - KP

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 145***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 15**
Entnahmetiefe: **3,00 - 3,30** **m u. GOK**

Pygnometer Nr.			48	1.	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	35,332	40,810	
Masse Pygnometer gefüllt	$m_p + m_{wT}$	[g]	135,086	140,556	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	17,9	17,9	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,998639	0,998639	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,890	99,881	
Masse Pygnometer + Probe	m_1	[g]	75,012	79,668	
Masse Pygnometer + Probe + Wasser	m_2	[g]	159,837	164,801	
Masse Wasser	m_{wT}	[g]	84,825	85,133	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	21,3	21,3	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,997954	0,997954	
Volumen des Wassers	V_{wT}	[cm³]	84,999	85,308	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,890	99,881	
Volumen der festen Einzelbestandteile	V_K	[cm³]	14,891	14,574	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	35,332	40,810	
Masse der festen Einzelbestandteile	m_d	[g]	39,680	38,858	
Korndichte	r_s	**[g/cm³]**	**2,665**	**2,666**	
Mittelwert				**2,67**	

Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Korndichte
DIN 18124 - KP

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 146***

Bodenart: **gS,ms*,fs'**
Entnahmestelle: **B SH 15**
Entnahmetiefe: **9,20 - 9,50** **m u. GOK**

Pygnometer Nr.			1	92	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	46,373	46,647	
Masse Pygnometer gefüllt	$m_p + m_{wT}$	[g]	149,341	147,404	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	17,9	17,9	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,998639	0,998639	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	103,108	100,895	
Masse Pygnometer + Probe	m_1	[g]	120,900	111,576	
Masse Pygnometer + Probe + Wasser	m_2	[g]	195,626	187,741	
Masse Wasser	m_{wT}	[g]	74,727	76,165	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	21,6	21,6	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,997888	0,997888	
Volumen des Wassers	V_{wT}	[cm³]	74,885	76,326	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	103,108	100,895	
Volumen der festen Einzelbestandteile	V_K	[cm³]	28,224	24,569	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	46,373	46,647	
Masse der festen Einzelbestandteile	m_d	[g]	74,527	64,929	
Korndichte	r_s	**[g/cm³]**	**2,641**	**2,643**	
Mittelwert				**2,64**	

Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Korndichte
DIN 18124 - KP

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 147***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **B SH 17**
Entnahmetiefe: **4,50 - 4,80** **m u. GOK**

Pygnometer Nr.			7	58	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	42,541	37,100	
Masse Pygnometer gefüllt	$m_p + m_{wT}$	[g]	142,237	136,817	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	21,2	21,2	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,997976	0,997976	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,898	99,919	
Masse Pygnometer + Probe	m_1	[g]	88,354	77,009	
Masse Pygnometer + Probe + Wasser	m_2	[g]	170,948	161,818	
Masse Wasser	m_{wT}	[g]	82,594	84,810	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	21,3	21,3	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,997954	0,997954	
Volumen des Wassers	V_{wT}	[cm³]	82,764	84,983	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,898	99,919	
Volumen der festen Einzelbestandteile	V_K	[cm³]	17,135	14,935	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	42,541	37,100	
Masse der festen Einzelbestandteile	m_d	[g]	45,814	39,909	
Korndichte	r_s	**[g/cm³]**	**2,674**	**2,672**	
Mittelwert				**2,67**	

Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Korndichte
DIN 18124 - KP

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 158***

Bodenart: **F**
Entnahmestelle: **B SH 25**
Entnahmetiefe: **5,40 - 5,50** **m u. GOK**

Pygnometer Nr.			58	32	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	37,100	40,693	
Masse Pygnometer gefüllt	$m_p + m_{wT}$	[g]	136,817	140,394	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	21,2	21,2	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,997976	0,997976	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,919	99,904	
Masse Pygnometer + Probe	m_1	[g]	57,484	59,861	
Masse Pygnometer + Probe + Wasser	m_2	[g]	148,649	151,483	
Masse Wasser	m_{wT}	[g]	91,165	91,622	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	19,2	19,2	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,998392	0,998392	
Volumen des Wassers	V_{wT}	[cm³]	91,312	91,770	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,919	99,904	
Volumen der festen Einzelbestandteile	V_K	[cm³]	8,607	8,134	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	37,100	40,693	
Masse der festen Einzelbestandteile	m_d	[g]	20,384	19,168	
Korndichte	r_s	**[g/cm³]**	**2,368**	**2,357**	
Mittelwert				**2,36**	

Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Korndichte
DIN 18124 - KP

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 159***

Bodenart: **U,fs**
Entnahmestelle: **BS SH 267**
Entnahmetiefe: **4,30 - 5,10** **m u. GOK**

Pygnometer Nr.			1.	54	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	40,810	40,611	
Masse Pygnometer gefüllt	$m_p + m_{wT}$	[g]	140,556	140,299	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	17,9	21,2	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,998639	0,997976	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,881	99,890	
Masse Pygnometer + Probe	m_1	[g]	63,584	63,648	
Masse Pygnometer + Probe + Wasser	m_2	[g]	154,321	154,312	
Masse Wasser	m_{wT}	[g]	90,737	90,665	
Temperatur des Wassers	T	[° C]	19,2	19,2	
Dichte des Wassers	ρ_{wT}	[g/cm³]	0,998392	0,998392	
Volumen des Wassers	V_{wT}	[cm³]	90,883	90,811	
Volumen des Pygnometers	V_{PT}	[cm³]	99,881	99,890	
Volumen der festen Einzelbestandteile	V_K	[cm³]	8,998	9,079	
Masse Pygnometer leer	m_p	[g]	40,810	40,611	
Masse der festen Einzelbestandteile	m_d	[g]	22,774	23,036	
Korndichte	r_s	**[g/cm³]**	**2,531**	**2,537**	
Mittelwert				**2,53**	

Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Dichte des Bodens
DIN 18125 - LA

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 141***

Bodenart:			**gS,ms*,fs'**	
Entnahmestelle:			**B SH 15**	
Entnahmetiefe:		**[m u. GOK]**	**9,20 - 9,50**	
Dichtebestimmung				
Masse feuchte Probe + Zylinder	m_{p+z}	[g]	6027,70	
Masse Zylinder	m_z	[g]	611,00	
Masse feuchte Probe	m_p	[g]	5416,70	
Volumen Zylinder	V_z	[cm³]	2505,99	
Korndichte	ρ_S	[g/cm³]	2,640	
Wassergehaltsbestimmung				
Masse feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	6027,70	
Masse trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	5450,40	
Masse Behälter	m_B	[g]	611,00	
Ermittelte Kennzahlen				
Wassergehalt	**w**	**[%]**	**11,9**	
Feuchtdichte	ρ	**[g/cm³]**	**2,162**	
Trockendichte	ρ_d	**[g/cm³]**	**1,931**	
Porenzahl	**e**	**[--]**	**0,367**	
Porenanteil	**n**	**[--]**	**0,269**	
Anteil der wassergefüllten Poren	**n_w**	**[--]**	**0,230**	
Anteil der luftgefüllten Poren	**n_a**	**[--]**	**0,038**	
Sättigungszahl	**S_r**	**[--]**	**0,858**	

Datum: 29. Mai 2014
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

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

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 144***

Bodenart:	**gS,ms*,fs'**	Größtkorn:	4,0	mm
Entnahmestelle:	**B SH 15**	Ungleichförmigkeitsgrad:		
Entnahmetiefe:	**9,20 - 9,50**	**m u. GOK** Korndichte:	2,640	

lockerste Lagerung

Volumen des Versuchszylinders V_Z = 442,180 cm³

Teilprüfung Nr.		1	2	3	4	5
Probe + Prüfzylinder	[g]	1547,9	1550,2	1556,1	1556,7	1554,4
Prüfzylinder	[g]	907,8	907,8	907,8	907,8	907,8
Probenmasse	[g]	640,1	642,4	648,3	648,9	646,6
Trockenrohdichte	[g/cm³]	1,448	1,453	1,466	1,468	1,462

dichteste Lagerung

Volumen des Versuchszylinders	V_Z =	438,450	cm³
Durchmesser	d_Z =	7,1	cm
Dicke der Kopfplatte	d_K =	1,5	cm
Probenmasse	m_d =	646,6	g
Setzung	s_1 =	1,00	cm
	s_2 =	1,20	cm
	s_3 =	1,03	cm
	s_m =	1,073	cm
Volumen der Probe	min V =	337,738	cm³

lockerste Lagerung			**dichteste Lagerung**		
min r_d =	**1,459**	**g/cm³**	**max r_d =**	**1,915**	**g/cm³**
max n =	**0,447**		**min n =**	**0,275**	
max e =	**0,809**		**min e =**	**0,379**	

Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Dichte des Bodens
DIN 18125 - LA

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 142***

Bodenart:			**U,s*,t'**	
Entnahmestelle:			**B SH 17**	
Entnahmetiefe:		**[m u. GOK]**	**4,50 - 4,80**	
Dichtebestimmung				
Masse feuchte Probe + Zylinder	m_{p+z}	[g]	413,60	
Masse Zylinder	m_z	[g]	83,92	
Masse feuchte Probe	m_p	[g]	329,68	
Volumen Zylinder	V_z	[cm³]	150,80	
Korndichte	ρ_S	[g/cm³]	2,670	
Wassergehaltsbestimmung				
Masse feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	271,54	
Masse trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	257,51	
Masse Behälter	m_B	[g]	147,36	
Ermittelte Kennzahlen				
Wassergehalt	**w**	**[%]**	**12,7**	
Feuchtdichte	ρ	**[g/cm³]**	**2,186**	
Trockendichte	ρ_d	**[g/cm³]**	**1,939**	
Porenzahl	**e**	**[--]**	**0,377**	
Porenanteil	**n**	**[--]**	**0,274**	
Anteil der wassergefüllten Poren	**n_w**	**[--]**	**0,247**	
Anteil der luftgefüllten Poren	**n_a**	**[--]**	**0,027**	
Sättigungszahl	**S_r**	**[--]**	**0,902**	

Datum: 29. Mai 2014
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Dichte des Bodens
DIN 18125 - LA

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 161***

Bodenart:			**S,u,t'**	
Entnahmestelle:			**B SH 21b**	
Entnahmetiefe:		**[m u. GOK]**	**6,30 - 6,60**	
Dichtebestimmung				
Masse feuchte Probe + Zylinder	m_{p+z}	[g]	277,10	
Masse Zylinder	m_z	[g]	125,30	
Masse feuchte Probe	m_p	[g]	151,80	
Volumen Zylinder	V_z	[cm³]	69,67	
Korndichte	ρ_S	[g/cm³]	2,670	
Wassergehaltsbestimmung				
Masse feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	277,10	
Masse trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	257,08	
Masse Behälter	m_B	[g]	125,30	
Ermittelte Kennzahlen				
Wassergehalt	**w**	**[%]**	**15,2**	
Feuchtdichte	ρ	**[g/cm³]**	**2,179**	
Trockendichte	ρ_d	**[g/cm³]**	**1,891**	
Porenzahl	**e**	**[--]**	**0,412**	
Porenanteil	**n**	**[--]**	**0,292**	
Anteil der wassergefüllten Poren	n_w	**[--]**	**0,287**	
Anteil der luftgefüllten Poren	n_a	**[--]**	**0,004**	
Sättigungszahl	S_r	**[--]**	**0,986**	

Datum: 22. April 2014
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Dichte des Bodens
DIN 18125 - LA

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 128***

Bodenart:			**Sand**	
Entnahmestelle:			**B SH 24**	
Entnahmetiefe:		**[m u. GOK]**	**8,70 - 9,00**	
Dichtebestimmung				
Masse feuchte Probe + Zylinder	m_{p+z}	[g]	6192,80	
Masse Zylinder	m_z	[g]	573,00	
Masse feuchte Probe	m_p	[g]	5619,80	
Volumen Zylinder	V_z	[cm³]	2505,99	
Korndichte	ρ_S	[g/cm³]	2,650	
Wassergehaltsbestimmung				
Masse feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	6192,80	
Masse trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	5620,70	
Masse Behälter	m_B	[g]	573,00	
Ermittelte Kennzahlen				
Wassergehalt	**w**	**[%]**	**11,3**	
Feuchtdichte	ρ	**[g/cm³]**	**2,243**	
Trockendichte	ρ_d	**[g/cm³]**	**2,014**	
Porenzahl	**e**	**[--]**	**0,316**	
Porenanteil	**n**	**[--]**	**0,240**	
Anteil der wassergefüllten Poren	n_w	**[--]**	**0,228**	
Anteil der luftgefüllten Poren	n_a	**[--]**	**0,012**	
Sättigungszahl	S_r	**[--]**	**0,952**	

Datum: 12. Mai 2014
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

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

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Blatt: 129***

Bodenart:	**Sand**		Größtkorn:	> 4 mm abgesiebt
Entnahmestelle:	**B SH 24**		Ungleichförmigkeitsgrad:	
Entnahmetiefe:	**8,70 - 9,00**	**m u. GOK**	Korndichte:	2,650

lockerste Lagerung

Volumen des Versuchszylinders V_Z = 442,180 cm³

Teilprüfung Nr.		1	2	3	4	5
Probe + Prüfzylinder	[g]	1581,2	1581,0	1583,5	1588,1	1590,7
Prüfzylinder	[g]	907,8	907,8	907,8	907,8	907,8
Probenmasse	[g]	673,4	673,2	675,7	680,3	682,9
Trockenrohdichte	[g/cm³]	1,523	1,522	1,528	1,539	1,544

dichteste Lagerung

Volumen des Versuchszylinders	V_Z =	438,450	cm³
Durchmesser	d_Z =	7,1	cm
Dicke der Kopfplatte	d_K =	1,5	cm
Probenmasse	m_d =	682,9	g
Setzung	s_1 =	0,58	cm
	s_2 =	0,56	cm
	s_3 =	0,65	cm
	s_m =	0,599	cm
Volumen der Probe	min V =	356,293	cm³

lockerste Lagerung			**dichteste Lagerung**		
min r_d =	**1,531**	**g/cm³**	**max r_d =**	**1,917**	**g/cm³**
max n =	**0,422**		**min n =**	**0,277**	
max e =	**0,731**		**min e =**	**0,383**	

Datum: 12. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Eindimensionaler Kompressionsversuch
DIN 18135 - K - RF

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 153.1***

Bodenart: **gS,ms*,fs'** Korndichte: ρ_s = 2,640 g/cm³
Entnahmestelle: **B SH 15**
Entnahmetiefe: **9,20 - 9,50 m u. GOK**

Einbau: aufbereitet I_D = 0,60

Probenhöhe: h_0 = 30 mm
Probendurchmesser: d_0 = 100 mm

Belastungsdauer je Laststufe:
1 h

Porenzahl bei lockerster / dichtester Lagerung:
e_{max} = 0,809
e_{min} = 0,379

Einbauporenzahl: e_0 = 0,551

Stufe	σ' [kN/m²]	s [mm]	ε* [--]	Δ σ' [kN/m²]	Δ ε* [--]	e [--]	E_{oed} [kN/m²]
0	**0**	0,00	0,0000			0,551	
1	**47**	0,75	0,0250	47	0,0250	0,512	**1.862**
2	**95**	0,99	0,0330	48	0,0080	0,500	**6.048**
3	**199**	1,26	0,0420	104	0,0090	0,486	**11.553**
4	**398**	1,50	0,0500	199	0,0080	0,473	**24.864**
5	**510**	1,56	0,0520	112	0,0020	0,470	**55.952**

Ergänzende Angaben zur Versuchsdurchführung:

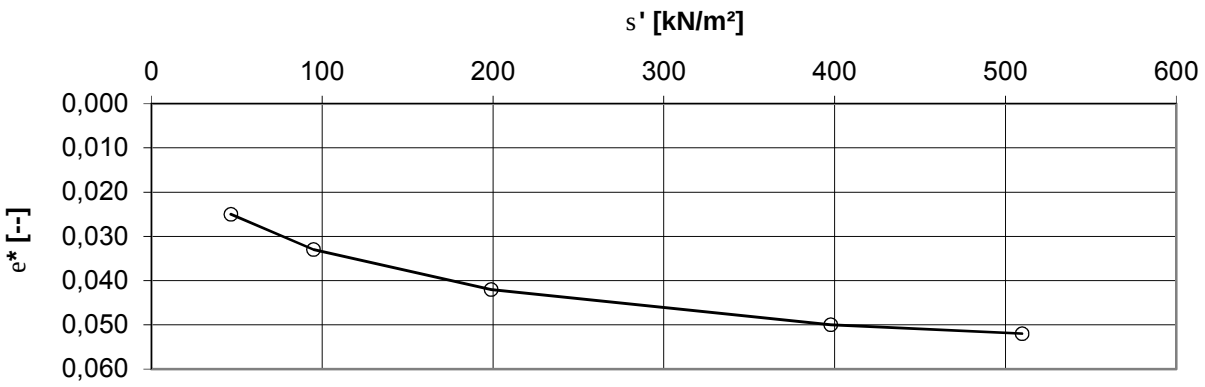
Datum: 9. Juni 2015
Bearbeiter: Br.

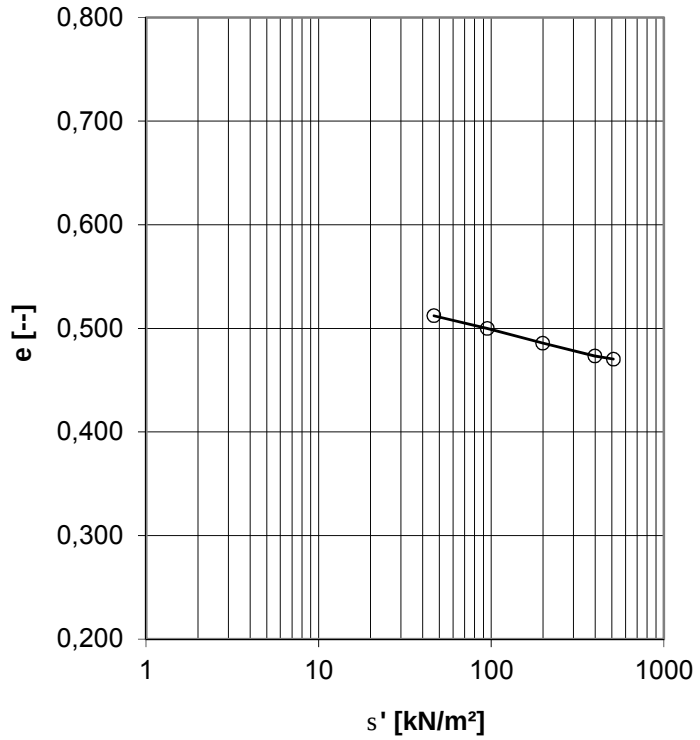
BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Eindimensionaler Kompressionsversuch
DIN 18135 - K - RF

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 153.2***

Bodenart:	**gS,ms*,fs'**	
Entnahmestelle:	**B SH 15**	
Entnahmetiefe:	**9,20 - 9,50**	**m u. GOK**





C_C = 0,040

C_S =

C_r =

Kompressionsbeiwert im Bereich von:
47 kN/m² bis 510 kN/m²

Schwellbeiwert im Bereich von:
0 kN/m² bis 0 kN/m²

Rekompressionsbeiwert im Bereich von:
0 kN/m² bis 0 kN/m²

Datum: 9. Juni 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Eindimensionaler Kompressionsversuch
DIN 18135 - K - RF

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 154.1***

Bodenart: **U,s*,t'** Korndichte: ρ_s = 2,670 g/cm³
Entnahmestelle: **B SH 17**
Entnahmetiefe: **4,50 - 4,80 m u. GOK**

Einbau: ungestört

Probenhöhe: h_0 = 30 mm
Probendurchmesser: d_0 = 80 mm

Belastungsdauer je Laststufe: 17 h

Wassergehalte: w_E = 12,7 %
w_A = 11,6 %

Einbaudichten: ρ = 2,186 g/cm³
ρ_d = 1,939 g/cm³

Einbauporenzahl: e_0 = 0,377

Stufe	s' [kN/m²]	s [mm]	ε* [--]	Δ σ' [kN/m²]	Δ ε* [--]	e [--]	E_{oed} [kN/m²]
0	**0**	0,00	0,0000			0,377	
1	**50**	0,92	0,0307	50	0,0307	0,335	**1.622**
2	**99**	1,12	0,0373	50	0,0067	0,325	**7.460**
3	**199**	1,48	0,0493	100	0,0120	0,309	**8.302**
4	**398**	1,90	0,0633	199	0,0140	0,290	**14.199**
5	**199**	1,84	0,0613	-198	-0,0020	0,292	
6	**99**	1,78	0,0593	-100	-0,0020	0,295	
7	**50**	1,73	0,0577	-50	-0,0017	0,297	
8	**99**	1,77	0,0590	50	0,0013	0,296	37.302
9	**199**	1,83	0,0610	100	0,0020	0,293	49.889
10	**398**	1,97	0,0657	199	0,0047	0,286	42.565
11	**798**	2,38	0,0793	400	0,0137	0,268	**29.282**

Ergänzende Angaben zur Versuchsdurchführung:

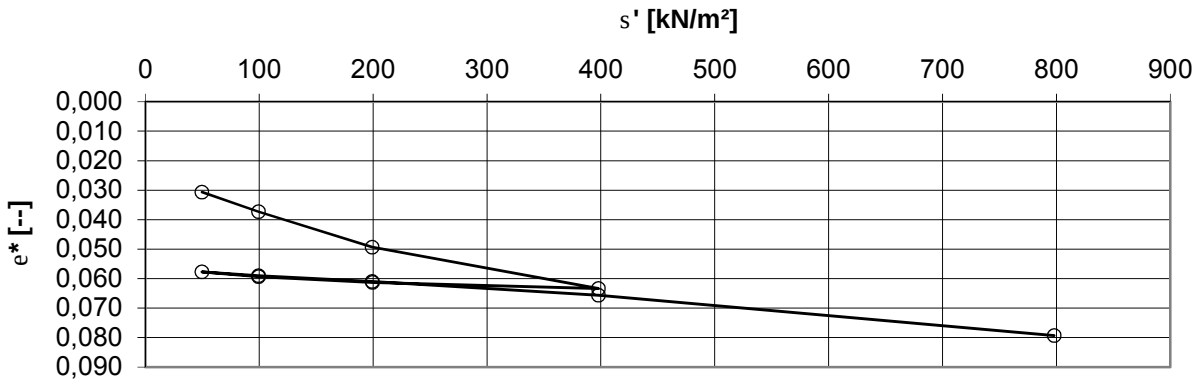
Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

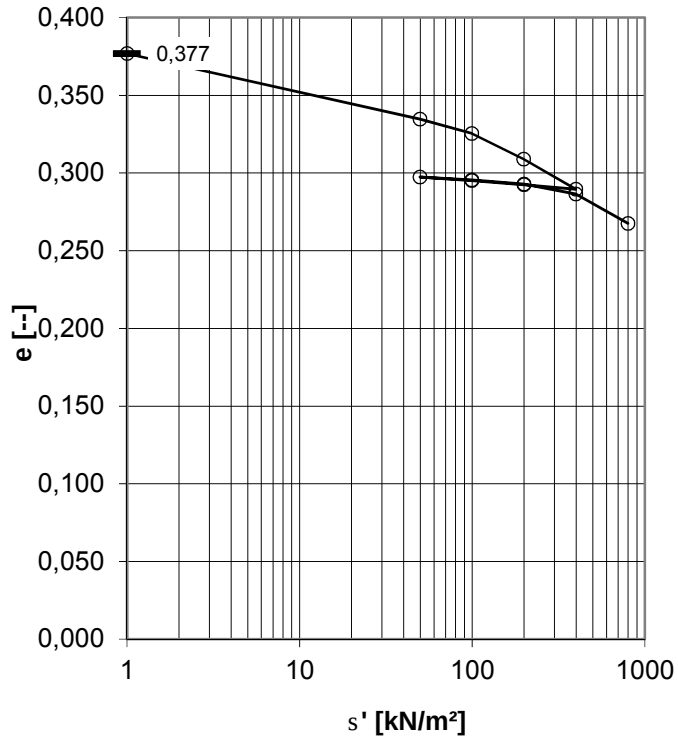
BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Eindimensionaler Kompressionsversuch
DIN 18135 - K - RF

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 154.2***

Bodenart: **U,s*,t'**
Entnahmestelle: **B SH 17**
Entnahmetiefe: **4,50 - 4,80 m u. GOK**





C_C = 0,064

C_S = 0,009

C_r = 0,012

Kompressionsbeiwert im Bereich von:
99 kN/m² bis 798 kN/m²

Schwellbeiwert im Bereich von:
398 kN/m² bis 50 kN/m²

Rekompressionsbeiwert im Bereich von:
50 kN/m² bis 398 kN/m²

Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Eindimensionaler Kompressionsversuch
DIN 18135 - K - RF

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 167.1***

Bodenart: **fS,ms*,t',u',gs'** Korndichte: ρ_s = 2,660 g/cm³
Entnahmestelle: **B SH 21b**
Entnahmetiefe: **3,30 - 3,60 m u. GOK**

Einbau: ungestört

Probenhöhe: h_0 = 30 mm
Probendurchmesser: d_0 = 100 mm

Belastungsdauer je Laststufe: 17 h

Wassergehalte: w_E = 9,2 %
w_A = 10,1 %

Einbaudichten: ρ = 2,095 g/cm³
ρ_d = 1,919 g/cm³

Einbauporenzahl: e_0 = 0,386

Stufe	s' [kN/m²]	s [mm]	ε* [--]	Δ σ' [kN/m²]	Δ ε* [--]	e [--]	E_{oed} [kN/m²]
0	**0**	0,00	0,0000			0,386	
1	**47**	0,61	0,0203	47	0,0203	0,358	**2.322**
2	**95**	0,71	0,0237	48	0,0033	0,353	**14.368**
3	**200**	0,88	0,0293	105	0,0057	0,345	**18.563**
4	**399**	1,08	0,0360	198	0,0067	0,336	**29.735**
5	**511**	1,15	0,0383	112	0,0023	0,333	**48.019**

Ergänzende Angaben zur Versuchsdurchführung:

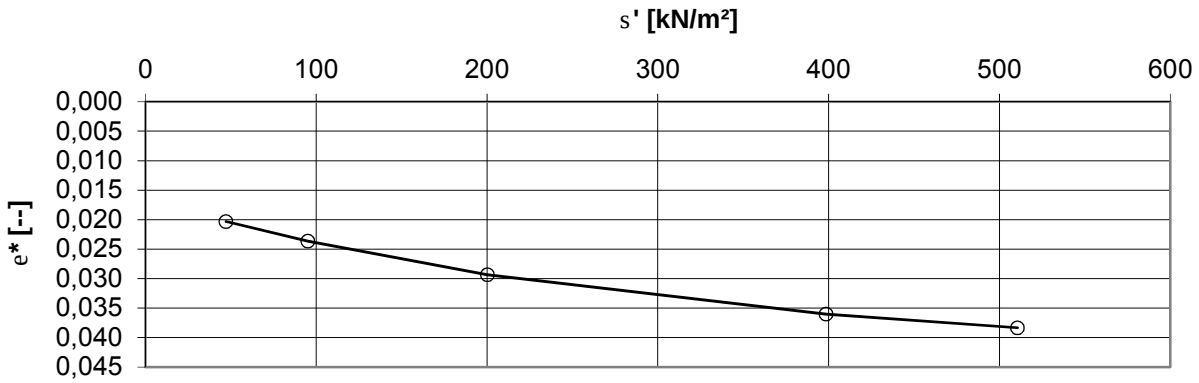
Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Br.

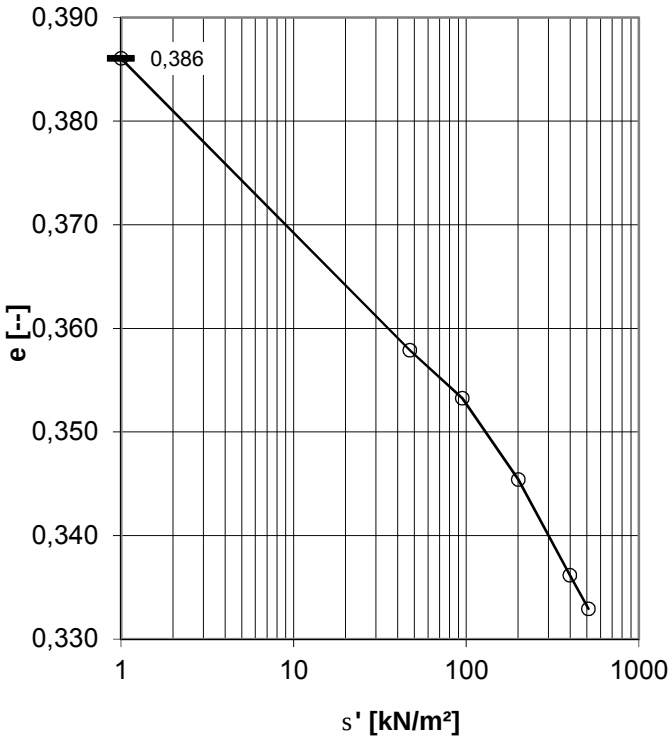
BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Eindimensionaler Kompressionsversuch
DIN 18135 - K - RF

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 11***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 167.2***

Bodenart: **fS,ms*,t',u',gs'**
Entnahmestelle: **B SH 21b**
Entnahmetiefe: **3,30 - 3,60 m u. GOK**





C_C = 0,024

C_S =

C_r =

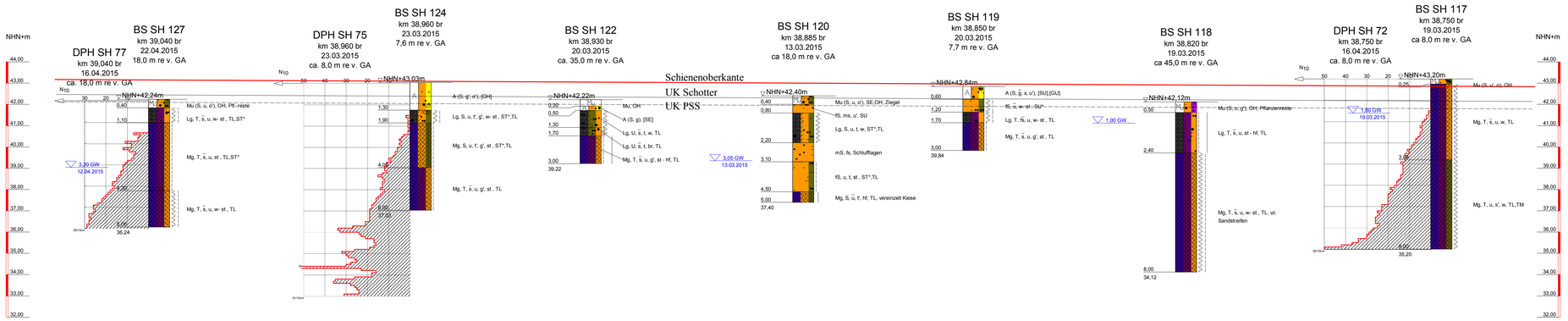
Kompressionsbeiwert im Bereich von:
47 kN/m² bis 511 kN/m²

Schwellbeiwert im Bereich von:
0 kN/m² bis 0 kN/m²

Rekompressionsbeiwert im Bereich von:
0 kN/m² bis 0 kN/m²

Datum: 24. April 2015
Bearbeiter: Br.

Baugrundlängsschnitt Abstellanlage Ahrensburg-Gartenholz



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖSSENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
–	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
f	feucht
f"	naß

KONSISTENZ

br	breiig	w	weich
st	steif	hf	halbfest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196; z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

3,5/-9,40 13 Schl./30cm
DPH
5/9/7
-9,40/-12,00 10 Schl./20cm
BS
8/7/6

offene Spitze
geschlossene Spitze

Auftr.-Nr.:	G016126562

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

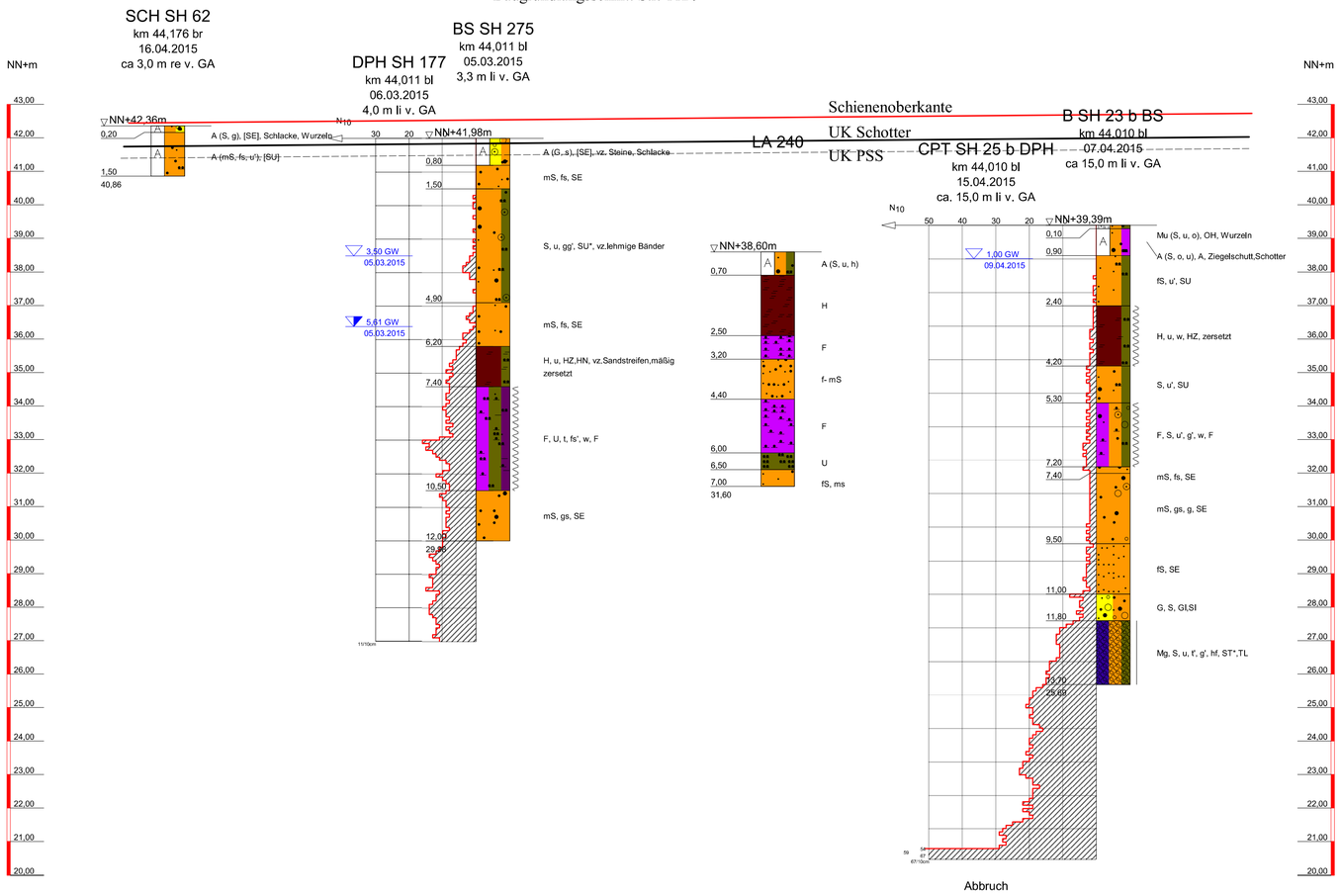
Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt
Abstellanlage Ahrensburg-Gartenholz

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bearbeiter:	Müller		
Anlage:	18.5.18	Maßstab:	
Gezeichnet:	Fawaro	1:100	
Geändert:			
Gesehen:	Scheunemann	08.12.2016	
Datum:	08.12.2016		

Copyright © 1994-2015 IBES GmbH - K:\win\GS\IBH\Projekte\G016\G016126562\70_Baugrund\Profile_BVA\TSI\Profilschnitte_PFA_3\Baugrundlängsschnitt_bzw\Strecke 1240\BS4_3_3A.100.38.750.bwp

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH: f fein; m mittel; g grob

NEBENANTEILE: ' schwach (< 15 %); – stark (ca. 30-40 %); " sehr schwach; ⁼ sehr stark

KALKGEHALT: k° kalkfrei; k+ kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT: f' schwach feucht; f naß

KONSISTENZ: w weich; hf halbfest

BODENGRUPPE: nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	5,00 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,00-0,80 13 SchL/30cm; 5/6/7; 1,50-2,00 15 SchL/30cm; 6/7/8

offene Spitze; geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

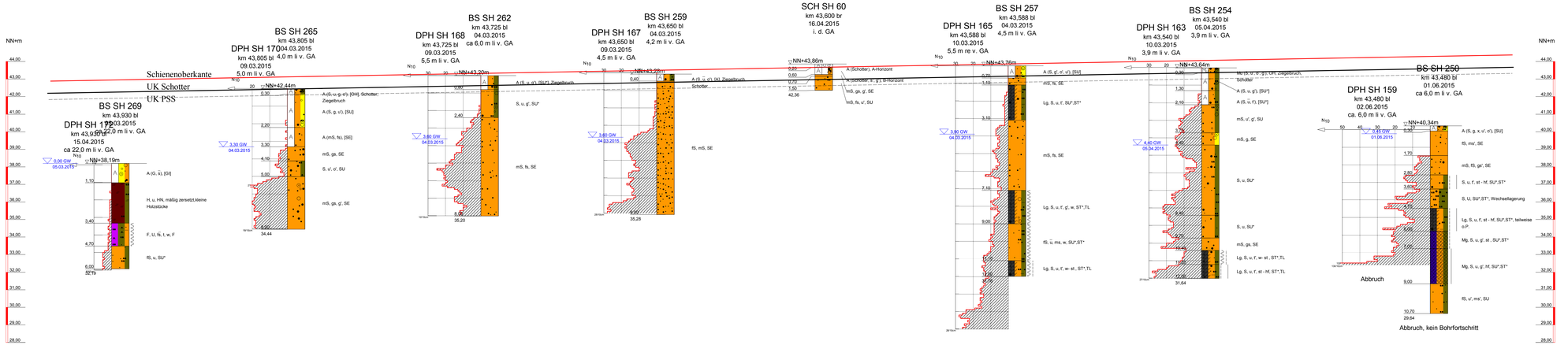
Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt
km 44,200 - km 44,000 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage: 18.5.19	Maßstab: 1:100
		Gezeichnet: Fawaro	
		Geändert:	
		Gesehen: Scheunemann	15.12.2016
		Datum: 15.12.2016	

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - \\Client\GS\DBPB_BTNRBZ\G016126\S216_Baugrund\Profile_IDAT\SH\Profilschnitte_PFA_3\Baugrundlängsschnitte_bop\Strecke 1120\S4_3_47,029-44,000.bop

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Scharf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Schotter		Schotter
Steine	steinig	X x
Ton	tonig	T t
Torf		H

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
*	sehr schwach, * sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f	schwach feucht
f	feucht
f	stark feucht
f	naß

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest		

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagarbeit für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

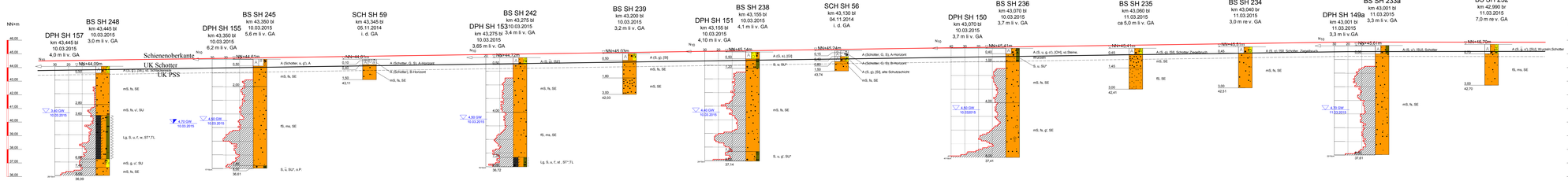
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bauvorhaben:	Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)
Planbezeichnung:	Baugrundprofile und Sondierdiagramme Baugrundlängsschnitt km 44,000 - km 43,450 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.20
		Gezeichnet:	Fawaro
		Maßstab:	1:100
		Geändert:	
		Gesehen:	Scheunemann
		Datum:	08.12.2016

Copyright © 1999-2015 BAUGRUND GmbH * C:\user\GS1800PL_HVNR02\G0161265\02-TK_Baugrund\Profile\Str_PFA_1\Baugrundlängsschnitte_Strip\Strecke 1120\SH_1_44,000-43,450.bop

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BOHRGUTENTNAHME

- SCH Schurf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung

BOHRUNGEN

Auffüllung
Geschiebelehm
Klei
Mudde
Sand
Schluff
Schotter
Ton

KORNGRÖSSENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

KALKGEHALT

k* kalkfrei
k+ kalkhaltig

KONSISTENZ

w weich
BODENGRUPPE nach DIN 18 196 z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH DIN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mitteldicht	schwer
Spitzendurchmesser	3,57 cm	4,36 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	10,00 cm²	15,00 cm²	15,00 cm²
Gestängedurchmesser	2,50 cm	3,22 cm	3,22 cm
Gestängequerschnitt	4,91 cm²	8,14 cm²	8,14 cm²
Fallhöhe	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
* stark (ca. 30-40 %)
sehr schwach; ** sehr stark

FEUCHTIGKEIT

f schwach feucht
◯ naß

ST steif

Ø 0,60 m bohr. Stütze — ohne Spitze
Ø 0,60 m bohr. Stütze — geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

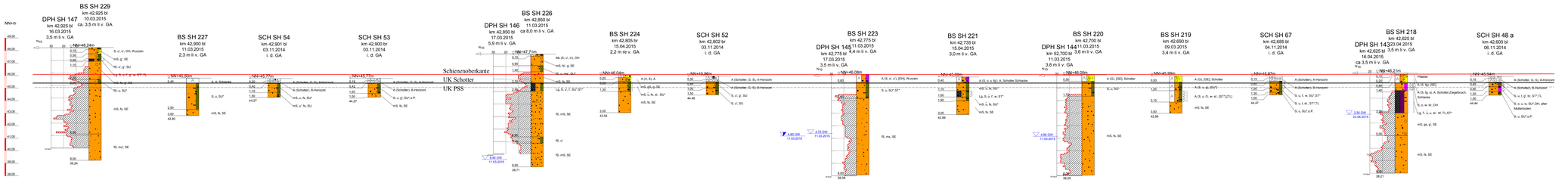
Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt
km 43,450 - km 43,000 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Miller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.21 — Maßstab:
		Genehmigt:	Fawaro — 1:100
		Geändert:	
		Gesehen:	Schusmann — 15.12.2016
		Datum:	15.12.2016

Copyright © 2016 DB AG. Alle Rechte vorbehalten. DB, DB Netz, DB Station&Service, DB Energie und Punkt, Strich, Punkt Marken der DB AG.

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

SCH Schurf
DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS Sondierbohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Lehm	kiesig	g
Mudde	organisch	F
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S
Schluff	schluffig	U
Schotter		Schotter
Steine	steinig	X
Ton	tonig	T

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
	stark (ca. 30-40 %)
+	sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k	kalkhaltig
k+/++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f	schwach feucht
'	naß

KONSISTENZ

breiig	breiig	w	zwisch
steif	steif	hf	halbfest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. TL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH DIN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe
N10 N10

Spitzendurchmesser 50,50 mm
Spitzenquerschnitt 20,00 cm²
Mantelfläche 200,00 cm²
Fallmasse 50,00 kg
Fallhöhe 0,50 m
Schlagfolge 15-30 Schläge/Meter
Schlagzahl N10 10,00 cm
Schlagzahl N15 15,00 cm
Schlagzahl N20 20,00 cm
Schlagzahl N30 30,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Schlagzahl N10 N10

≤ 20 für 10 Schl./Meter ohne Spitze
≤ 100 für 10 Schl./Meter
gleichwertige Spitze

PROBENENTNAHME UND BODENANSPRACHE
Probenentnahme nach DIN 4021 Tab.1
Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrende

NEIGUNGSANGABEN
Böschungsneigung in Grad und Prozent

1:0,5	63,4°	200 %
1:1	45°	100 %
1:1,5	33,7°	67 %
1:2	26,6°	50 %
1:3	18,4°	33 %
1:4	14,0°	25 %
1:5	11,3°	20 %

Copyright © [2016] DB AG. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Zeichnung, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugelassen. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt
km 43,000 - km 42,570 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.: G016126562

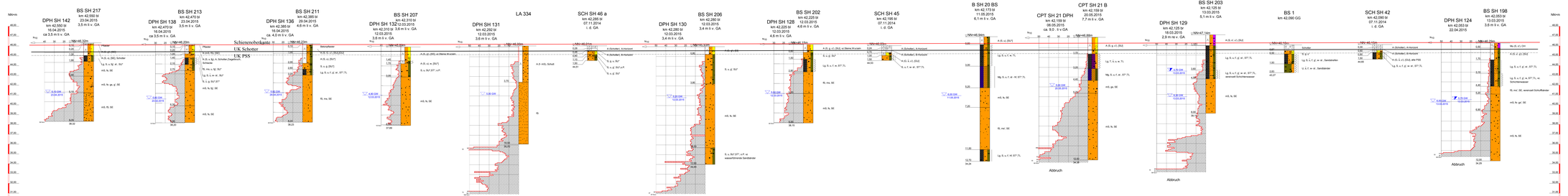
Bearbeiter: Müller

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Anlage:	18.5.22	Maßstab
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Schoenemann	08.12.2016
Datum:	08.12.2016	

Unterlage 18.5.23

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BOHRUNGSANSATZPUNKTE

SCH	Schurf
B	Bohrung
DPH	Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS	Sonderbohrung
CPT	Drucksondierung nach DIN 4094-2

BODENARTEN

Nebenanteile		A	Ton
Geschiebeart		Lg	Lehm
Geschiebeanteile		Mg	Mergel
Kies	kiesig	Mu	Mudde
Muddig	organisch	Ms	Mutterboden
Mudde/Schlick		Ort	Torf
Sand	sandig	U	Auffüllung
Schluff	schluffig	U, n	Auffüllung, natürlich
Steine	steinig	U, o	Auffüllung, organisch
Torf	torfig	U, fr	Auffüllung, fremdartig

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

KALKGEHALT

k'	kalkhaltig	
k	kalkhaltig	
k''	stark kalkhaltig	
Ck	Carbonat	
ca	Carbonat	nicht
M	Muddehaltig	

KONSISTENZ

BODENGRUPPE nach DIN 18 196 - B, UL = kiesig plastische Schlufft

KORNDURCHMESSERSUMMENKURVEN ISO 22476-2

HOMOGENITÄT

- schwach (< 15 %)
- mittel (15 bis 30 %)
- stark (> 30 %)

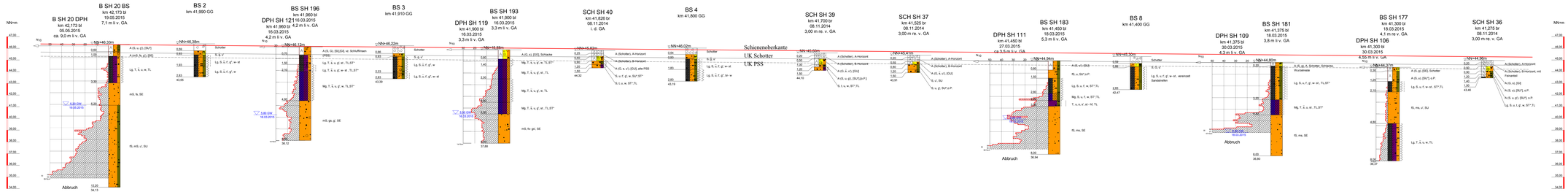
FESTIGKEIT/ART

f	schwach feucht
f	feucht
f	naß

BOHRGUTBESCHREIBUNG/ENTNAHME ISO 4094-2

Bohrgutbeschreibung
Bohrgutentnahme
Bohrgut
Bohrgut
Bohrgut

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BODENSCHICHTGRENZEN — PROBENENTNAHME UND BODENPROBE — Probenentnahme nach DIN 4021 Teil 1

- SCH Schurf
- B Bohrung
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	A
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	H	o
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Schotter		Schotter	
Ton	tonig	T	t

KORNGEMISCHUNGEN: E fein, m mittel, g grob

NEBENANTEILE: ' schwach (< 15 %); ' stark (ca. 30-40 %); sehr schwach,' sehr stark

KALKGEHALT: k° kalkfrei; k- kalkhaltig; k++ stark kalkhaltig

KONSISTENZ: br breiig, w weich, st steif, h halbfest

FEUCHTIGKEIT: f schwach feucht, n nass, ff stark feucht, t naß

BODENGRUPPE nach DIN 18 196 z.B. U, t = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH DIN ISO 22476-2 — BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

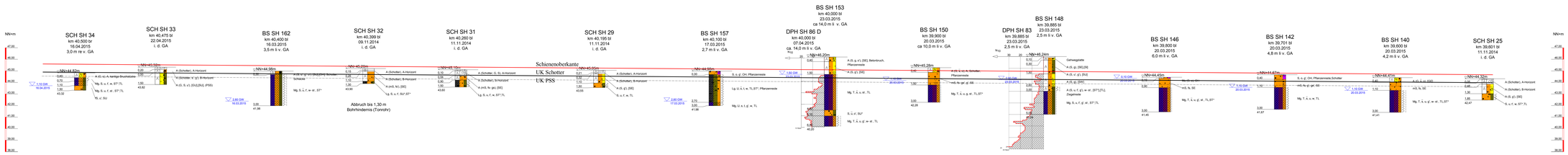
Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt
km 42,050 - km 41,275 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 5 30159 Hannover		Anlage:	18.5.24
		Maßstab:	1:100
		Gezeichnet:	Fawaro
		Geändert:	
		Geseben:	Schneemann
		Datum:	08.12.2016

© DB Engineering & Consulting GmbH, Unterlagen dürfen nur mit unserer Zustimmung verwertet werden.

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

ZEICHNUNGSNAME LND GRUNDWASSER
Profen-Gleislänge nach DIN 4023 Tab 1
Grundwasser angebohrt

SCH Scharf
DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS Sondierbohrung

BODENARTEN
Auffüllung A
Geschiebelehm Lg
Geschiebemergel Mg
Kies kiesig G g
Mudde organisch Mu u
Mutterboden Mu
Sand sandig S s
Schluff schluffig U u
Schotter Schotter
Ton tonig T t

KORNGRUPPENBEREICH
f fein
m mittel
g grob

KALKGEHALT
k° kalkfrei
k< kalkhaltig
k>> stark kalkhaltig

KONSISTENZ
w zwisch
BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

NEBENANTEILE
' schwach (< 15 %)
stark (zu 30-40 %)
sehr schwach; ' sehr stark

FEUCHTIGKEIT
f schwach feucht
feucht
naß

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

	Spitze	Mantel	Gleitschutz	Gesamt
Durchmesser	43,7 mm	43,7 mm	43,7 mm	
Querschnittsfläche	15 cm²	150 cm²	150 cm²	
Querschnittsverhältnis	1,00	10,00	10,00	
Länge	0,17 m	0,83 m	0,50 m	1,00 m
Fläche	15 cm²	387 cm²	236 cm²	638 cm²

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

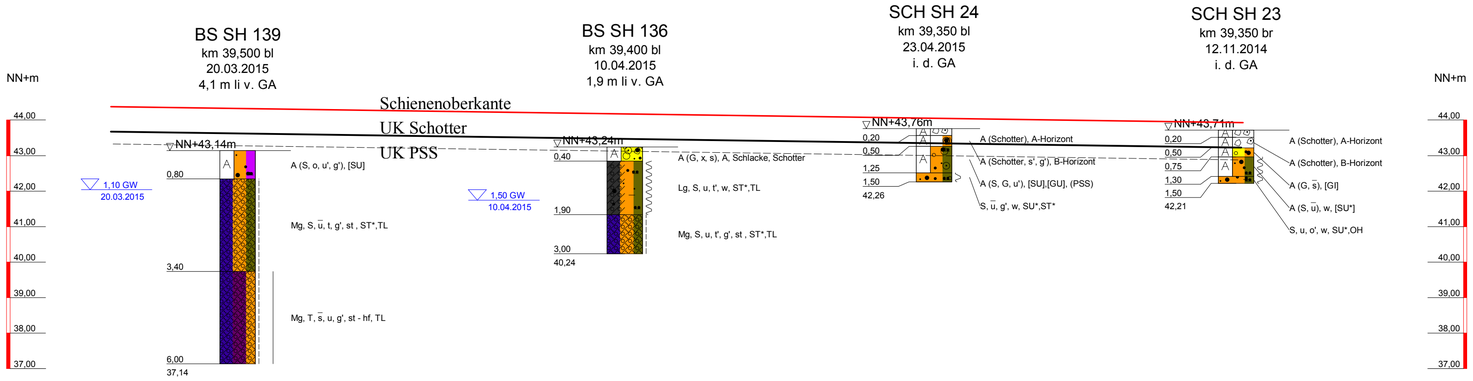
Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt
km 40,500 - km 39,550 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	GH161265I62	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.25 Maßstab
		Genehmigt:	Fawaro 1:100
		Gesehen:	Schoenmann 15.12.2016
		Datum:	30.06.2016

Diese Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung oder sonstige Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der DB Engineering & Consulting GmbH. Zuwiderhandlungen können zivil- und strafrechtlich verfolgt werden.

Baugrundlängsschnitt Str. 1120



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

SCH Schurf
BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	A
Geschiebelehm		Lg	Lg
Geschiebemergel		Mg	Mg
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Schotter		Schotter	
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
– stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; "" sehr stark

KALKGEHALT k° kalkfrei; k++ stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT f' schwach feucht; f naß

KONSISTENZ w weich, st steif, hf halbfest

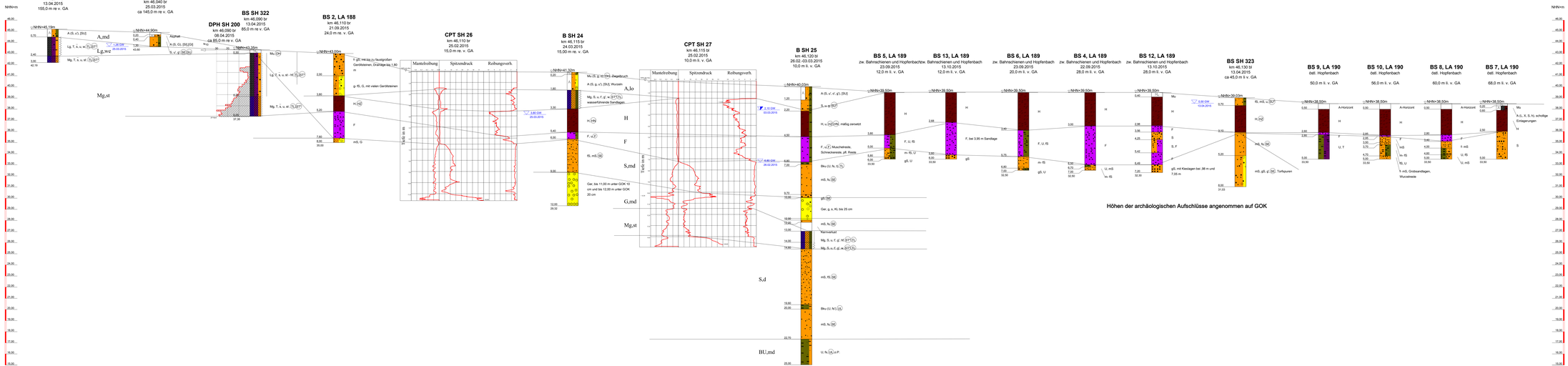
BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt
km 39,550 - km 39,150 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.26
		Maßstab:	1:100
		Gezeichnet:	Fawaro
		Geändert:	
		Gesehen:	Scheunemann 08.12.2016
		Datum:	08.12.2016

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - "\\Client\G$\DBPB_BFNB02\G016126562\16_Baugrund\Profile_IDAT\SH\Profilschnitte_PFA_3\Baugrundlängsschnitte_bop\Strecke 1120\S4_3_39,550-38,400.bop

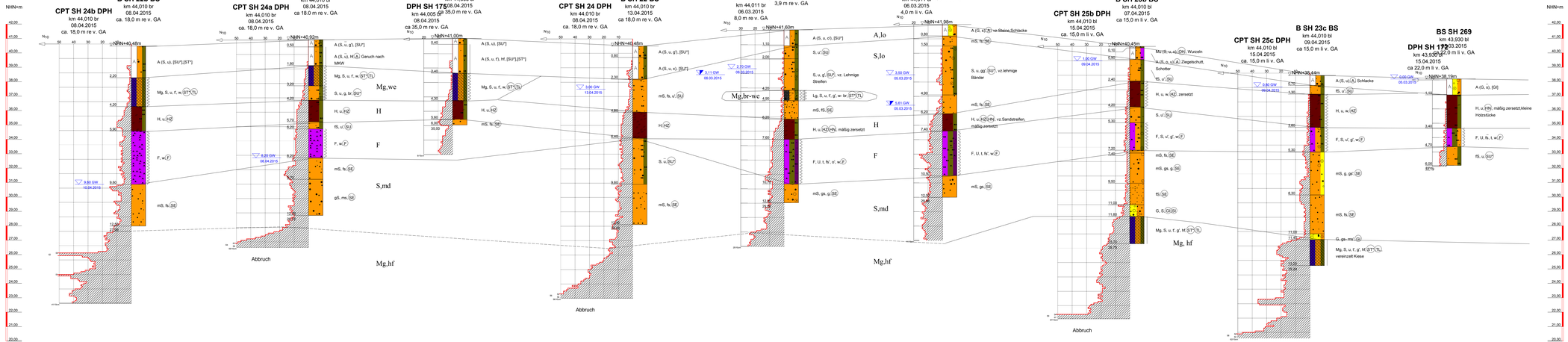


Unterlage 18.5.27

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

Bauvorhaben:	Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 39,600 (Strecke 1120)
Planbezeichnung:	Baugrundprofile und Sondierdiagramme SÜ Brauner Hirsch Strecke 1120, km 46,126
Auftr.-Nr.: G016126562	Bearbeiter: Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover	Anlage: 18.5.27 Maßstab: Gezeichnet: Favaro 1:100 Gesandt: Geschen. Schoenemann 06.10.2016 Datum: 06.10.2016

Copyright © 1994-2015 DEPAS GMBH - Version 2015.1 - Lizenz für: DB ENGINEERING & CONSULTING - Baugrundprofile_2015 DEPAS Profiler_PS_1 Bauwerksschnitte_Spalte 1 bis 10_K_Brauner Hirsch.dwg



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

SONDIERGERÄTESTELLE
- B Bohrung
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

MESSPUNKTE EINMESSUNG UND GRUNDWASSER
- Proben-Gütekl. nach DIN 4021 Tab.1
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t
Torf		H	

KORNGRÖSSENBEREICH: f fein, m mittel, g grob

NEBENANTEILE: ' schwach (< 15 %), ' stark (ca. 30-40 %), * sehr schwach, * sehr stark

KALKGEHALT: k° kalkfrei, k+ kalkhaltig, k++ stark kalkhaltig

KONSISTENZ: br breiig, w weich, hf halbfest

FEUCHTIGKEIT: f° trocken, f' schwach feucht, f feucht, f+ naß

BODENGRUPPE: nach DIN 18 196 z.B. (TL) = leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM: Schlaggewicht für 10 cm Eindringtiefe

Spitzendurchmesser	Mantelreibungsdurchmesser	Fläche	Querschnitt
35,68 mm	43,00 mm	1000 cm²	10,00 cm²
43,00 mm	43,00 mm	1452 cm²	14,52 cm²
43,00 mm	43,00 mm	1452 cm²	14,52 cm²
43,00 mm	43,00 mm	1452 cm²	14,52 cm²

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

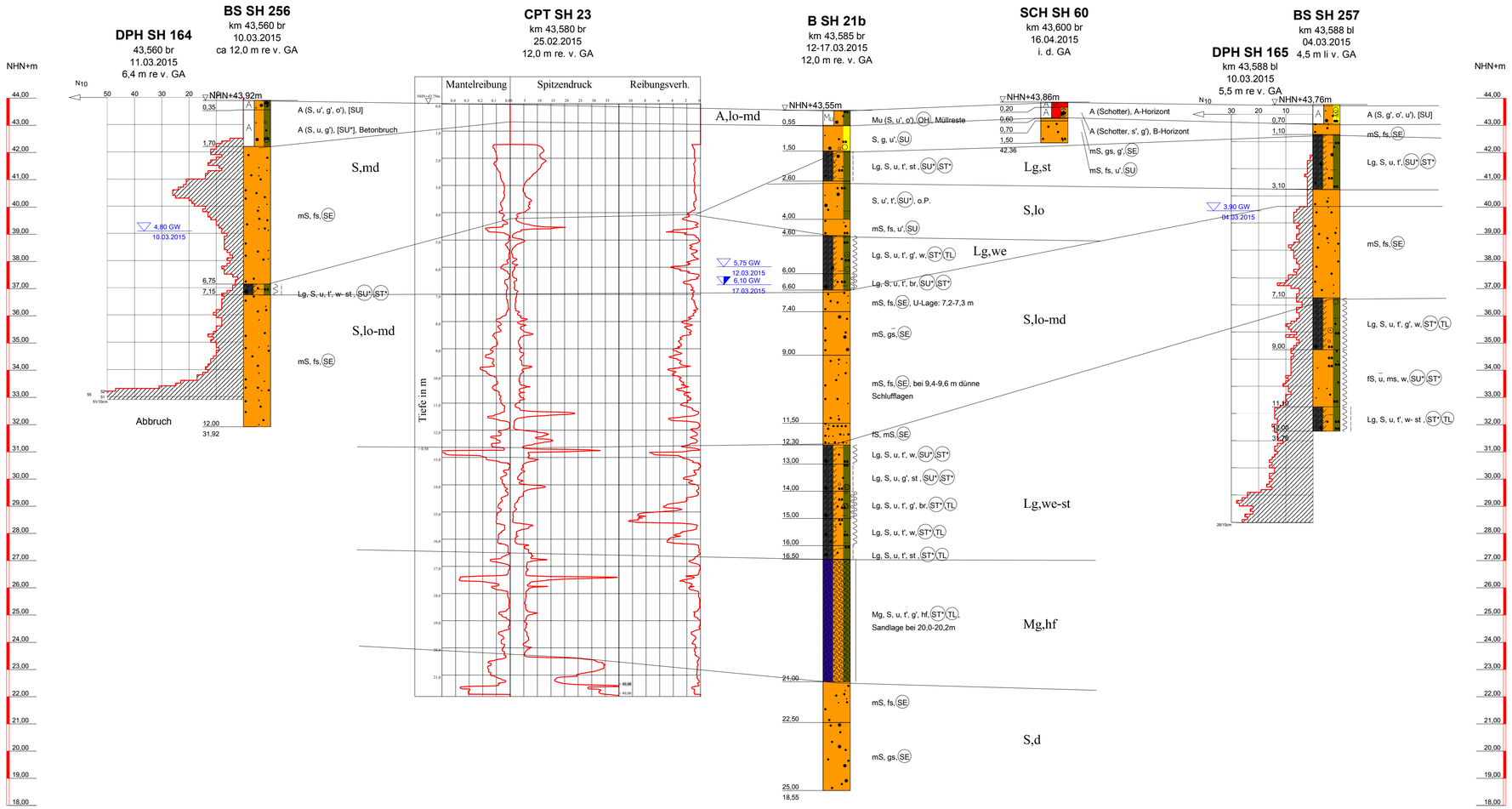
Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
SÜ G5K3
Strecke 1120, km 44,020

Auftr.-Nr.: G016126562

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bearbeiter: Müller
Anlage: 18.5.28 — Maßstab:
Gezeichnet: Fawaro — 1:100
Geändert:
Geseben: Schoenemann — 02.11.2016
Datum: 02.11.2016

Copyright DB Netz AG 2015 | Erstellt: 02.11.2016 | K:\ecm\DB\SU_P\G5K3_Projekt\Profile_B18\Profil\Profilschnitt_Projekt_B18.dgn | Bearbeitet: Profile_B18 | Benutzer: Schoenemann



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Schotter		Schotter	
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
"	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; " sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
f	naß

KONSISTENZ

br	breiig	w	weich
st	steif	hf	halbfest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Tiefe (m)

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Tiefe (m)

0.20-0.80 13 Sch/.30cm
5/6/7
1.55-2.00 15 Sch/.30cm
6/7/8

offene Spitze
geschlossene Spitze

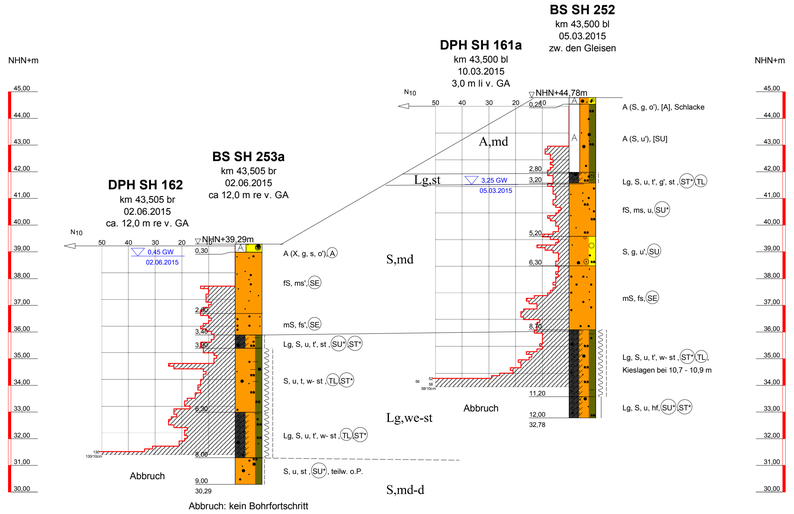
Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
PU Moorwanderweg
Strecke 1120, km 43,589

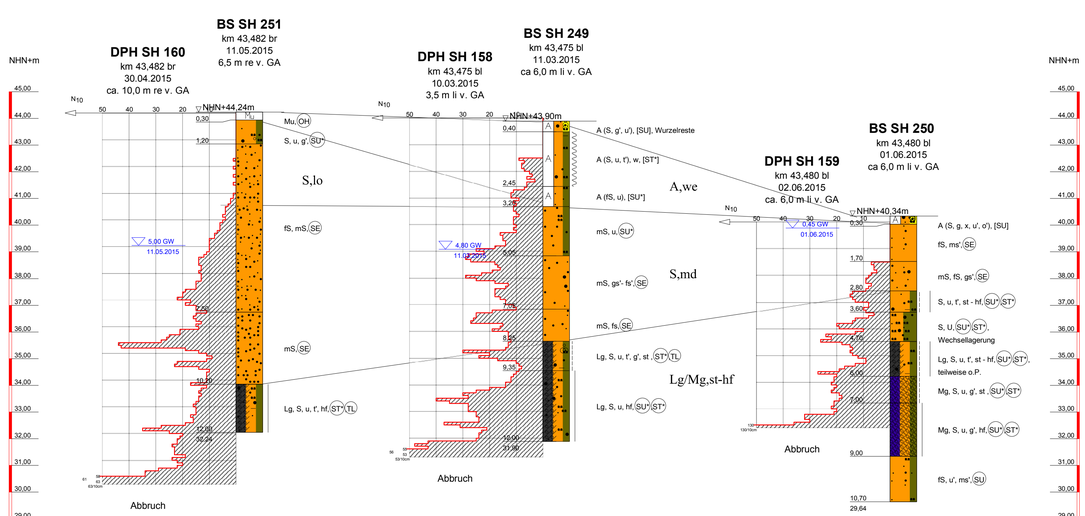
Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.29
		Maßstab:	1:100
		Gezeichnet:	Fawaro
		Geändert:	
		Gesehen:	Scheunemann 02.11.2016
		Datum:	02.11.2016

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - J:\Client\BS\GLW_03\DBRL_BTNB02\G016126562\fe_Baugrund\Profile_IDAT\SH\Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksschnitte_bop\43-589_PU_Moorwanderweg.bop

WL Süd



WL Nord



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung
- Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; " sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	stark kalkhaltig

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest		

FEUCHTIGKEIT

t°	trocken
f'	schwach feucht
f	feucht
f"	stark feucht
▽	naß

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Sondengestängeschrenner	3.0 kg/m	5.0 kg/m	8.0 kg/m
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

offene Spitze

geschlossene Spitze

Copyright © 1994-2015 DATAFORUM GmbH - C:\Users\HS-GLW_003\DBPR_ENTWURF\G016126562\Ib_Baugrund\Profile_DATAFORUM\Profilschnitte_PFA_7\Bauwerksschnitte_bw43.491_E1E_U_Bahn.bwp

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
EÜ U-Bahn U1
Strecke 1120, km 43,491

Auftr.-Nr.: G016126562

Bearbeiter: Müller

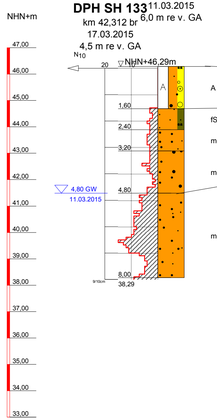
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Anlage:	18.5.30	Maßstab:
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Scheunemann	02.11.2016
Datum:	02.11.2016	

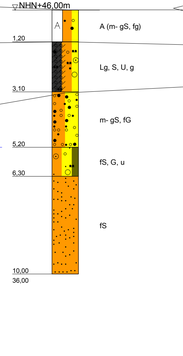
SSW-Brücke Nord

BS SH 208
km 42,312 br
11.03.2015
6,0 m re v. GA

DPH SH 133
km 42,312 br
17.03.2015
4,5 m re v. GA

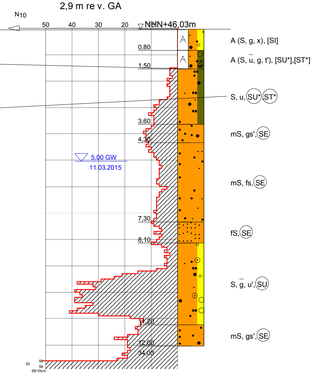


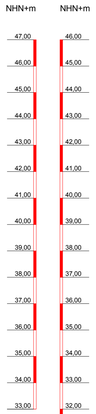
335



BS SH 205
km 42,278 br
11.03.2015
2,8 m re v. GA

DPH SH 129
km 42,278 br
18.03.2015
2,9 m re v. GA

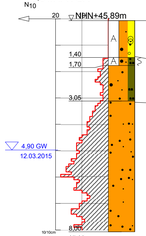




SSW-Brücke Süd

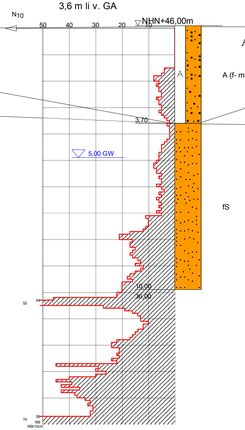
BS SH 207
km 42,310 bl
12.03.2015
3,6 m li v. GA

DPH SH 132
km 42,310 bl
12.03.2015
3,6 m li v. GA



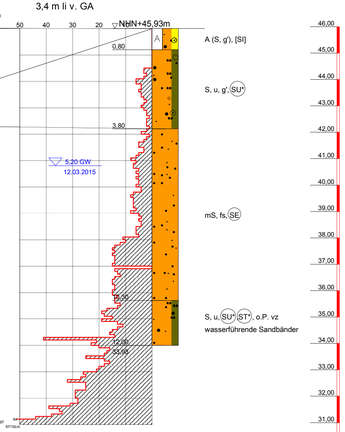
334

DPH SH 131
km 42,292 bl
12.03.2015
3,6 m li v. GA



DPH SH 130
km 42,280 bl
12.03.2015
3,4 m li v. GA

BS SH 206
km 42,280 bl
12.03.2015
3,4 m li v. GA



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab 1
- Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	A
Geschiebelehm		Lg	Lg
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach, " sehr stark

KALKGEHALT
KONSISTENZ

k°	kalkfrei
w	weich

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
f	feucht
f "	naß

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL leicht plastische Schluffe

RAMMDIAGRAMM
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe
Schlagenergie
Spitzendurchmesser
Spitzenquerschnitt
Grundgrundgurchmesser
Grundgrundquerschnitt
Fallhöhe

	leicht	mittelschwer	schwer
	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
	3.80 cm²	3.80 cm²	8.00 cm²
	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

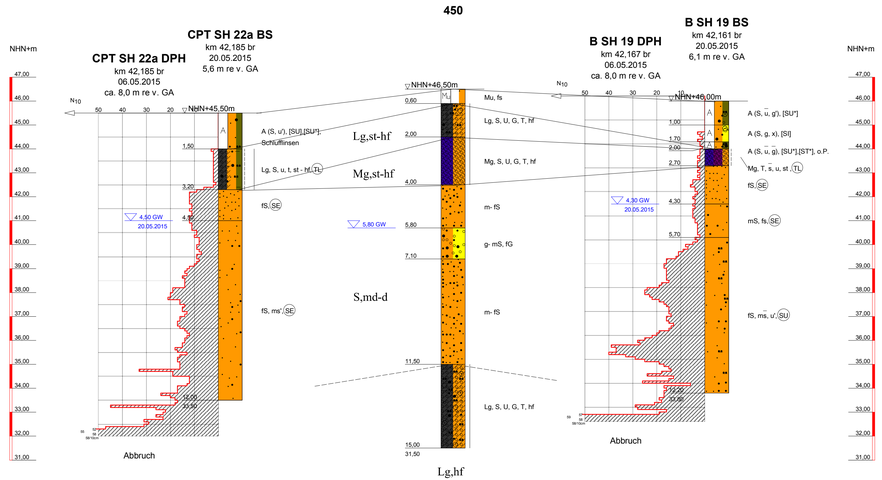
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094
Schlagenergie 0,30 m 13 Schl./30cm
Eindringtiefe
Bohrgestänge
Bohrlochdurchmesser
2,00 m 15 Schl./30cm
offene Sohle
geschlossene Sohle

Bauvorhaben:	Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)
Planbezeichnung:	Baugrundprofile und Sondierdiagramme Schallschutzwandbrücke Strecke 1120, km 42,286

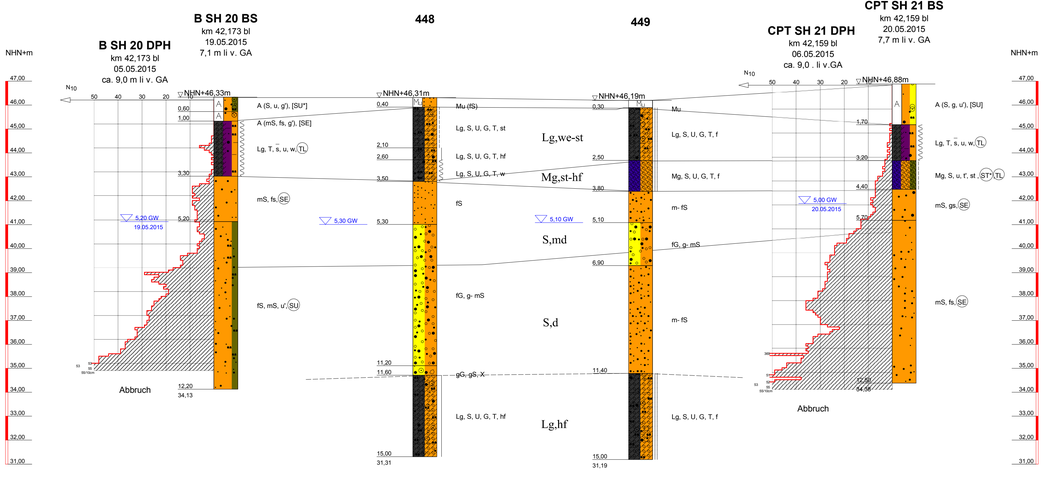
Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage: 18.5.31	Maßstab: 1:100
		Gezeichnet: Fawaro	
		Geändert:	
		Gesehen: Scheunemann	02.11.2016
		Datum: 02.11.2016	

Copyright © 1994-2015 ITEM GmbH - K:\Item\BS\GLW_DB\BHP_DB\N\N02\G016126562\16_Baugrund\Profile_DATEI\SH\Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksschnitte_bwp\42.286_SSW_Brücke.bwp

SSW-Brücke Nord



SSW-Brücke Süd



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

○ B Bohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mutterboden		Mu	M_o
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
' sehr schwach; - sehr stark

KALKGEHALT

k° kalkfrei
k+ stark kalkhaltig

KONSISTENZ

w weich; st steif
hf halbfest; f fest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht
f feucht
n nass

RAMMDIAGRAMM

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,56 cm	4,37 cm
Querschnittsfläche	5,00 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

0,50 m Ø 15 Schl./50cm — offene Spitze

1,00 m Ø 10 Schl./50cm — geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Schallschutzwandbrücke
Strecke 1120, km 42,171

Auftr.-Nr.: G016126562

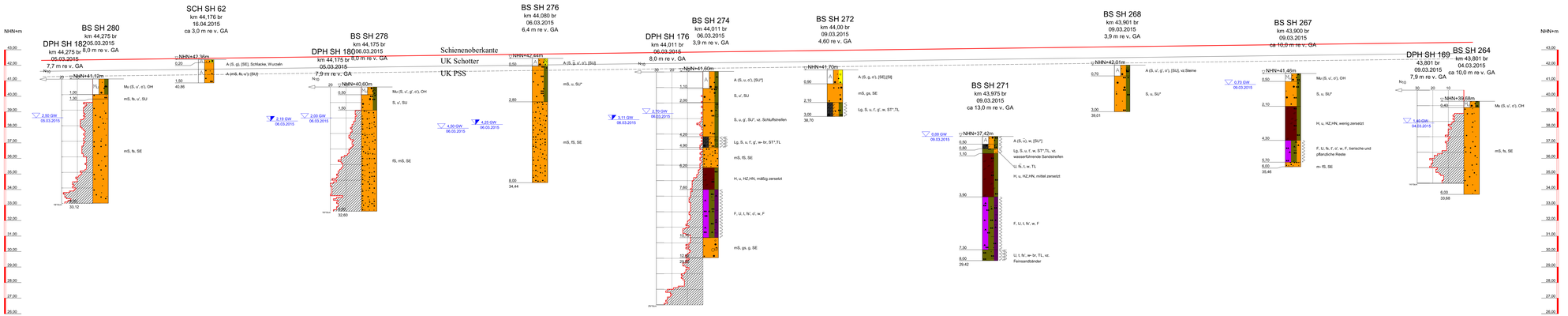
Bearbeiter: Müller

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Anlage:	18.5.32	Maßstab:	
Gezeichnet:	Fawaro	1:100	
Geändert:			
Gesehen:	Scheunemann	02.11.2016	
Datum:	02.11.2016		

Copyright © 1994-2015 DATAT GmbH - C:\Acad\BS\GEW_AUFBRH_BENBS\G016126562\16_Baugrund Profile, BDATS\01Profilschnitte_PFA_3\Bauwerksschnitte_bog\42.171_SSW_Brucke.bwp

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Scharf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Probenverfahren nach DIN 4021, Tab.1
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN
Auffüllung
Geschiebelehm
Kies — kiesig
Mudde — organisch
Mutterboden
Sand — sandig
Schluff — schluffig
Ton — tonig
Torf

KORNGRÖßENBEREICH
f fein
m mittel
g grob

KALKGEHALT
k* kalkfrei
k+ kalkhaltig

KONSISTENZ BODENGRUPPE
br breiig
nach DIN 18 196:

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	35,68 mm	35,68 mm	43,77 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	10 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser	22,00 mm	22,00 mm	22,00 mm
Mantelreibungsfläche	200 cm²	200 cm²	300 cm²
Fallhöhe	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm
Fallmasse	30,0 kg	50,0 kg	63,5 kg

NEBENANTEILE
' schwach (< 15 %)
* stark (ca. 30-40 %)
** sehr schwach; *** sehr stark

FEUCHTIGKEIT
f schwach feucht
f nass

UL = leicht plastische Schluffe

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 44,350 - km 43,800 (Strecke 1120)

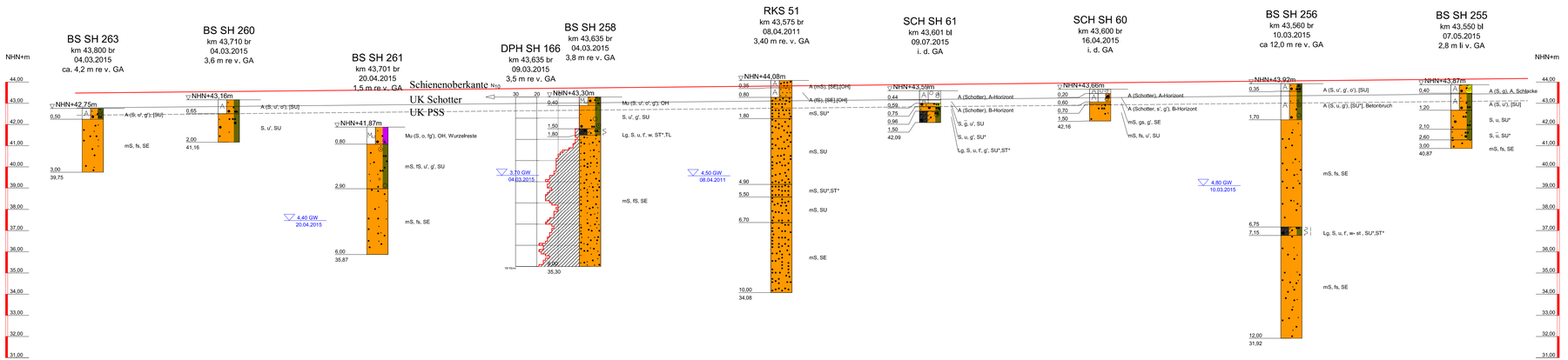
Auftr.-Nr.: G016126562

Bearbeiter: Müller

Anlage:	18.5.5	Maßstab:
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Schounemann	07.12.2016
Datum:	07.12.2016	

Copyright © 1999-2015 DATA BECKER + S.Dellert GMBH, D-40549 Düsseldorf, Proffi_DIA.ST Stil Profilschnitt_PFA_1_Baugrundlängsschnitt_Layerblende_1249 SH_1_4A_SX43.4.000.lwp

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	A
Geschiebelehm		Lg	Lg
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	M u
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Schotter		Schotter	G o
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
*	sehr schwach; sehr stark

KALKGEHALT k° kalkfrei

KONSISTENZ w weich, st steif

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

FEUCHTIGKEIT f schwach feucht, f naß

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3,62 cm	3,56 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	10,30 cm²	10,00 cm²	15,00 cm²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

N30=40 15 5cm/.00cm	offene Spitze
N30=20 15 5cm/.00cm	geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 43,800 - km 43,550 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.: G016126562

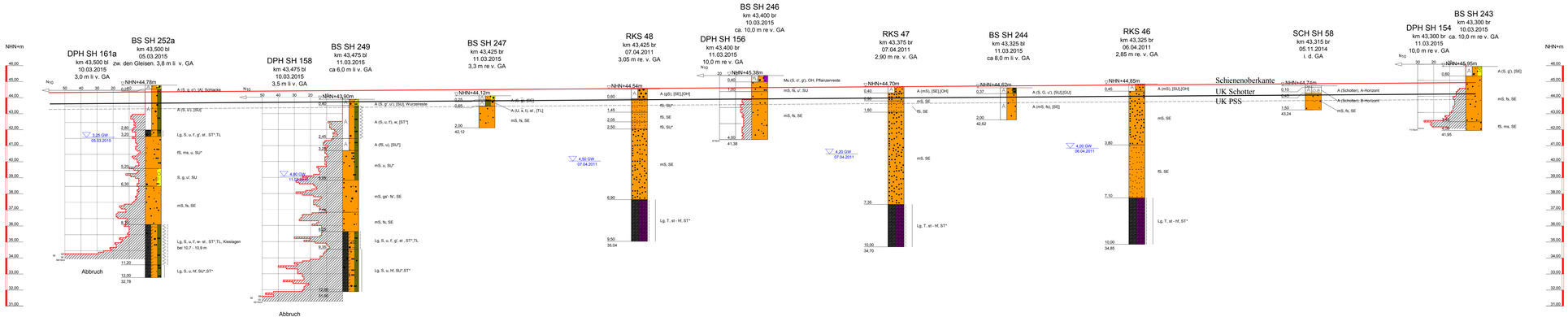
Bearbeiter: Müller

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Anlage:	18.5.6	Maßstab:
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Scheunemann	08.12.2016
Datum:	08.12.2016	

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH - C:\Iset\GS\BHPB_HTNB\G016126562\16_Baugrund\Profile_IDAT\SH\Profilschnitte_PFA_3\Baugrundlängsschnitt_bop\Strecke 1249\SH_1_43,800-43,550.bop

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Scherf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Schotter		Schotter
Ton	tonig	T t

KORNGROBENBEREICH: f fein; m mittel; g grob

NEBENANTEILE: ' schwach (< 15 %); * stark (ca. 30-40 %); ** sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT: k° kalkfrei

KONSISTENZ: w weich; st steif; hf halbfest

FEUCHTIGKEIT: f schwach feucht; f stark feucht; f naß

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Eindringarbeit für 10 cm Eindringtiefe

	spitze	mittelschwer	schwer
Spitzenquerschnitt	2,52 cm²	3,96 cm²	4,37 cm²
Spitzendurchmesser	1,79 cm	2,25 cm	2,36 cm
Gestängedurchmesser	2,52 cm	2,52 cm	3,20 cm
Gestängeexzentrizität	0,20 mm	0,20 mm	0,20 mm
Fallhöhe	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Schlagzahl N10 15 Schl./30cm: ohne Spitze; N10 15 Schl./30cm: geschlossene Spitze

Copyright © DB Netz AG. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugelassen. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

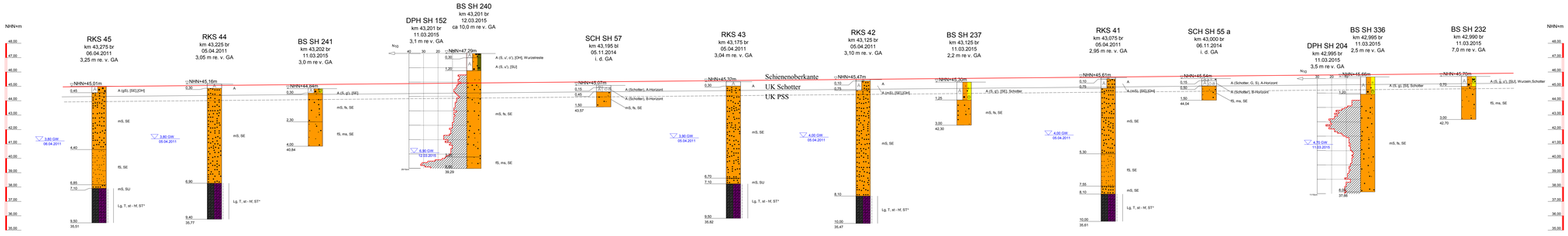
Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 43,550 - km 43,300 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
		Anlage: 18.5.7	Maßstab: 1:100
		Gezeichnet: Fawaro	
		Geändert:	
		Gesehen: Scheunemann	01.06.2016
		Datum: 01.06.2016	

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- RKS Rammkernsonderung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Schotter		Schotter	
Ton		T	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

*	schwach (< 15 %)
	stark (ca. 30-40 %)
'	sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT / KONSISTENZ / BODENGRUPPE

k*	kalkfrei		
st	steif	hf	halbfest

FEUCHTIGKEIT

f	schwach feucht
☐	naß

RAMMSONDIERUNG NACH DIN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	schwer	sehr schwer
Spitzendurchmesser	33 mm	50 mm	75 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	20 cm²	45 cm²
Gestängedurchmesser	22 mm	32 mm	32 mm
Gestängemasse	3 kg/m	6 kg/m	6 kg/m
Fallmasse	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 43,300 - km 42,990 (Strecke 1120)

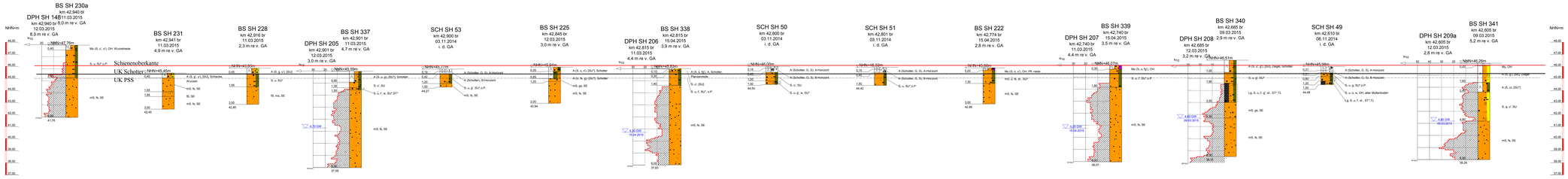
Auftr.-Nr.: G016126562

DB Engineering & Consulting
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bearbeiter:	Müller	
Anlage:	18.5.8	Maßstab:
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Scheunemann	08.12.2016
Datum:	08.12.2016	

Copyright © 1998-2015 RIB STEIN Gmbh - C:\Users\RIBPK_2\Documents\Profile_DA4 SH\Profildateien_PFA_3\baugrundlängsschnitt_bearbeitet - 13.04.14 - 1_4,5,6mm-G2500.mcp

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BENENNUNGEN UND GRUNDSÄTZE
Prüfung/Gleichförmigkeit nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

SCH Schurf
DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS Bohrlochrammsondierung

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Kies	kiesig	G
Mudde	organisch	H
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S
Schluff	schluffig	U
Schotter		Sch
Steine	steinig	X
Ton	tonig	T

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

KALKGEHALT / KONSISTENZ

k*	kalkfrei	
w	↘=weich	st

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

NEBENANTEIL

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
'	sehr schwach; sehr stark

FEUCHTIGKEIT

f*	trocken
f	feucht
f	naß

KORNDURCHMESSERBEREICH DIN 22476-2

Bezeichnung	Kurzzeichen	Korndurchmesser d in mm
Steine	X	63 < d ≤ 200
Grobkies	gG	20 < d ≤ 63
Mittelkies	mG	6,3 < d ≤ 20
Feinkies	fG	2 < d ≤ 6,3
Grobsand	gS	0,63 < d ≤ 2
Mittelsand	mS	0,2 < d ≤ 0,63
Feinsand	fS	0,063 < d ≤ 0,2
Schluff	U	0,002 < d ≤ 0,063
Ton	T	d ≤ 0,002

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bezeichnung	Kurzzeichen	Masse des Fallgewichtes	Fallhöhe	Schlagzahl
Leichte Rammsondierung	DPL	10 kg	0,50 m	10 cm
Schwere Rammsondierung	DPH	50 kg	0,50 m	10 cm
Superschwere Rammsondierung	DPSH	50 kg	0,50 m	10 cm
Bohrlochrammsondierung	BS	63,5 kg	0,76 m	20 cm

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 42,990 - km 42,600 (bezog. Strecke 1120)

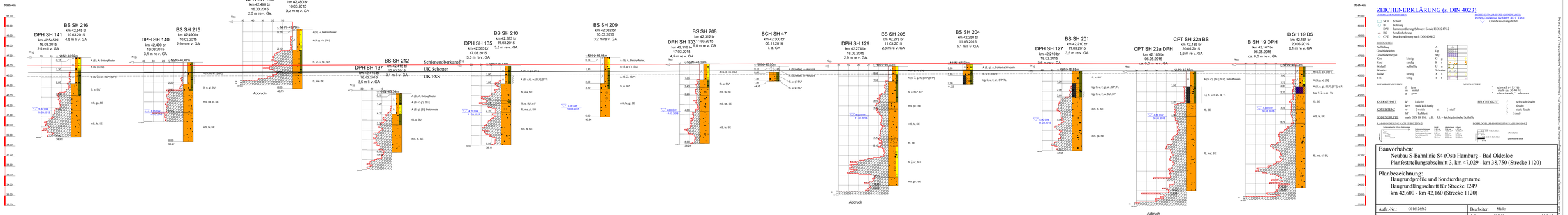
Auftr.-Nr.: 4101126562

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bearbeiter:	Müller		
Anlage:	18.5.9	Maßstab:	
Gezeichnet:	Fawazo	1:100	
Geändert:			
Gesehen:	Schoenemann	08.12.2016	
Datum:	08.12.2016		

Copyright © 2016 DB Netz AG. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Verletzung verpflichtet zu Schadenersatz.

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSMASSNAHMEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sonderbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G
Sand	sandig	S
Schluff	schluffig	U
Schotter		Sch
Steine	steinig	x
Ton	tonig	T

NEBENANTEILE

KORNFORMUNDKÖRNUNG

- f fein
- m mittel
- g grob

KALKGEHALT

- k'- kalkfrei
- k++ stark kalkhaltig

KONSISTENZ

- w weich
- st steif
- hf halbfest

BOHRGERÄTEPPE

- mit DN 18 150, z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Spitzendurchmesser	43,7 mm	Spitzenquerschnitt	15 cm²
Spitzenquerschnitt	15 cm²	Mantelfläche	200 cm²/m
Mantelfläche	200 cm²/m	Spitzenwinkel	90°
Spitzenwinkel	90°	Fallgewicht	50 kg
Fallgewicht	50 kg	Fallhöhe	0,5 m
Fallhöhe	0,5 m	Schlagzahl	N10
Schlagzahl	N10		

FELDFEUCHTE

- f schwach feucht
- fr feucht
- s stark feucht
- n naß

PROBENTECHNIK UND BOHRVERFAHREN

Protokollnachweis nach DIN 4021 Tab.1

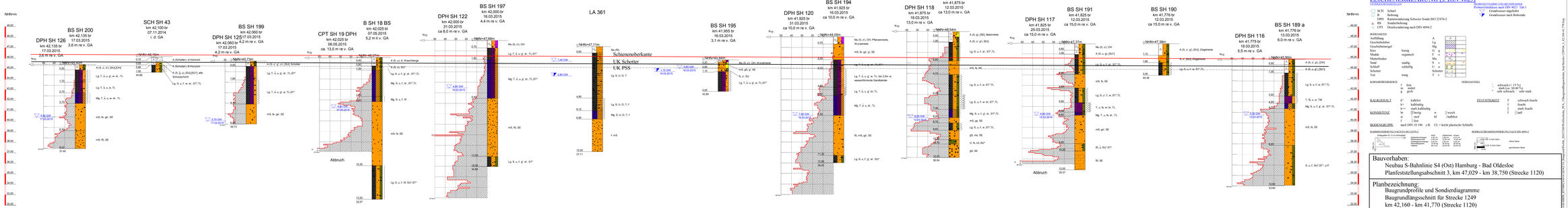
- Grundwasser angebohrt

Bauvorhaben:	Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)
Planbezeichnung:	Baugrundprofile und Sondierdiagramme Baugrundlängsschnitt für Strecke 1249 km 42,600 - km 42,160 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G01612652	Bearbeiter:	Meller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.10
		Maßstab:	
		Gezeichnet:	Fawaro
			1:100
		Gerändert:	
		Geschen:	Schoenmann
			08.12.2016
		Datum:	08.12.2016

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung, Verbreitung, Veröffentlichung, Bearbeitung oder Übersetzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der DB Engineering & Consulting GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BODENARTEN
- SCH Scherf
- B Bohrung
- RKS Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Baugrubensondierung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2

BODENART/ Ausfüllung / Geschiebeart / Geschiebemergel / Kies / Mudde / Mutterboden / Sand / Schlaf / Schotter / Ton

A		
Mg		
Kg	kiesig	G g
o	organisch	F o
Mu		Mu
S	sandig	S s
u	schluffig	U u
Schotter		Schotter
T	tonig	T t

KORNGRÖßENBEREICH
- f feinmittel
- g grob

NEBENANTEILE
- ' schwach (< 15 %)
- s stark (ca. 30-40 %)
- ' sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT
- k' kalkfrei
- k kalkhaltig
- k' kalkhaltig

KONSISTENZ
- breiig / breig
- weich / weich
- steif / steif
- halbfest / halbfest
- fest / fest

BODENGRUPPE
nach DIN 18 196 / z.B. UL = leicht plastische Schluffe

FEUCHTIGKEIT
- f schwach feucht
- feucht
- s stark feucht
- naß / naß

RAMMSONDIERUNG NACH ISO 22476-2
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Aufg.-Nr.: G01/136562

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bearbeiter: Müller
Anlage: 18.5.11 Maßstab: 1:100
Gezeichnet: Fawaro
Geändert:
Geseben: Schoenemann 08.12.2016
Datum: 08.12.2016

Bauvorhaben:

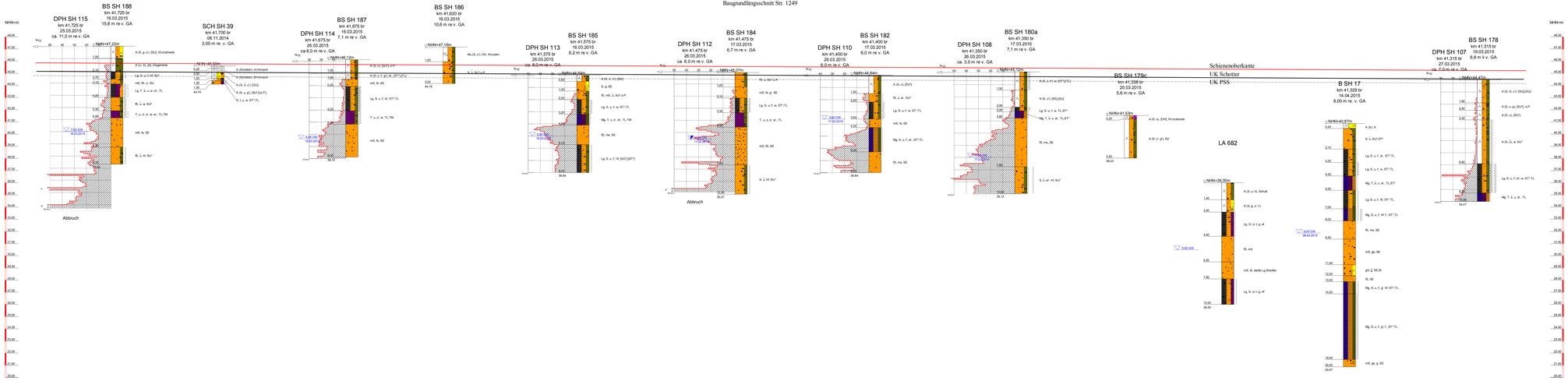
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sonderdiagramme
Baugrundlängsschnitt für Strecke 1249
km 42,160 - km 41,770 (Strecke 1120)

Copyright (C) 2016 DB ENGINEERING & CONSULTING GmbH, Joachimstraße, 8 30159 Hannover, Alle Rechte vorbehalten, gem. DIN ISO 16016 weitergehender Schutz durch Dateiformat, gem. Regelungsvorgaben, Stand Februar 2016 V_4_0 DIN A 1 Plot 594

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSARTEN

- SCH Scharf
- B Bohrung
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Mudde	kieshg	Mk
Mudde	organisch	F o
Muttererden		Mu
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Schotter		Schotter
Steine		X
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h

KORNGRÖSSENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

KALKGEHALT

- k° kalkfrei
- k> kalkhaltig
- k>> stark kalkhaltig

KONSISTENZ

- bf breiig
- w weich
- st steif
- hf halbfest
- f fest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196 z.B. UL = leicht plastische Schluffe

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- - stark (ca. 30-40 %)
- sehr schwach: ' sehr stark

FEUCHTIGKEIT

- t° trocken
- f° schwach feucht
- feucht
- n° naß

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 22476-2

	Spitze	Mantel	Schneide	Vorbohr.
Rammsondierung	10 cm²	150 cm²	15 cm	0 m
Rammsondierung	15 cm²	150 cm²	15 cm	0 m
Rammsondierung	15 cm²	150 cm²	15 cm	0 m
Rammsondierung	15 cm²	150 cm²	15 cm	0 m
Rammsondierung	15 cm²	150 cm²	15 cm	0 m

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

BEREICHSWEISE ODER GANZE BOHRUNG VERFÜLLT

- Oberbodenschicht nach DIN 4023 Tab.1
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

Copyright © 2015 DB Netz AG, Frankfurt/Main. Alle Rechte vorbehalten. Diese Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung oder sonstige Nutzung bedarf der vorherigen ausdrücklichen Zustimmung der DB Netz AG.

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

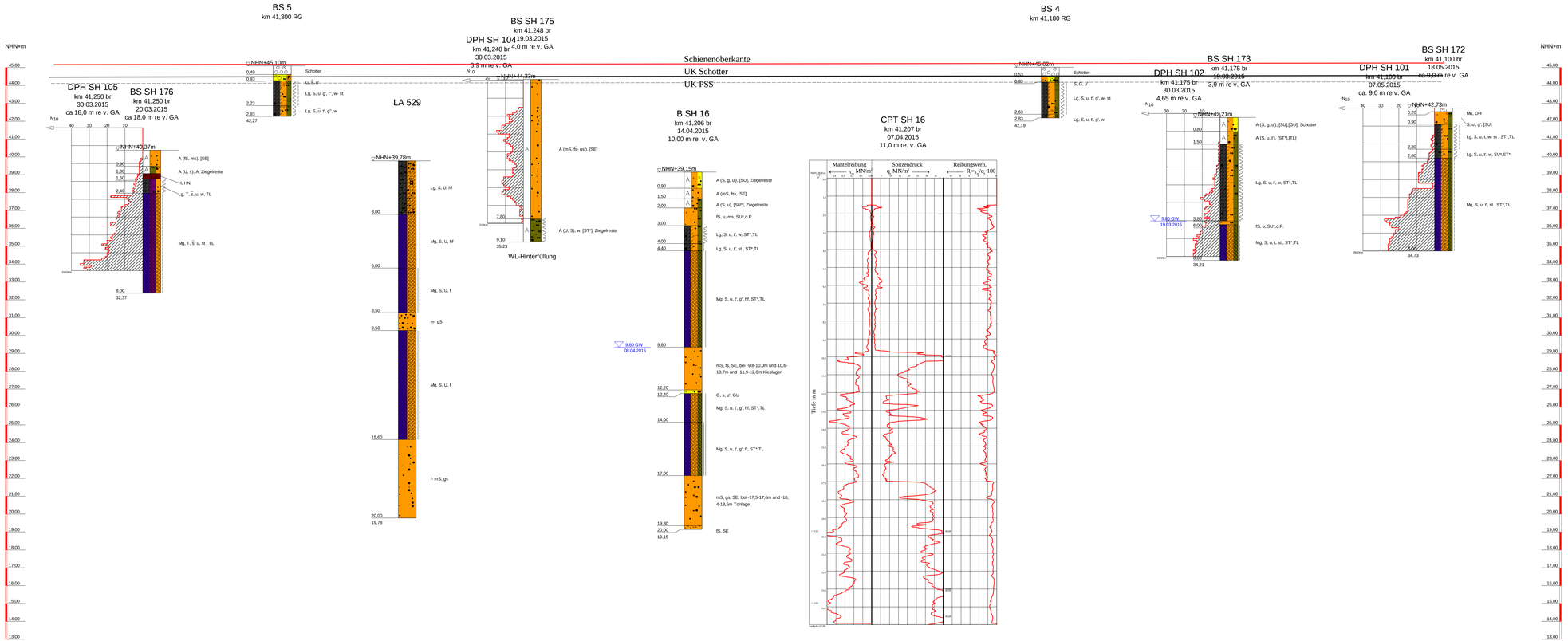
Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 41,770 - km 41,300 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.: G016126562

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HANV)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Bearbeiter:	Müller	
Anlage:	18.5.12	Maßstab:
Gezeichnet:	Favraro	1:100
Geändert:		
Geschen:	Schoenemann	08.12.2016
Datum:	08.12.2016	

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



Unterlage 18.5.13

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- B Bohrung
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Schotter		Schotter	
Ton	tonig	T	t
Torf		H	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
'	sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT

k*	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
f	feucht
f	naß

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest	f	fest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagenergie für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzenquerschnitt	2 52 cm²	3 56 cm²	6 37 cm²
Mantelfläche	1 29 cm²	2 26 cm²	3 30 cm²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammlänge/gewicht	10 /5 kg	30 /30 kg	50 /50 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20 /30 cm	50 /50 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

offene Spitze

geschlossene Spitze

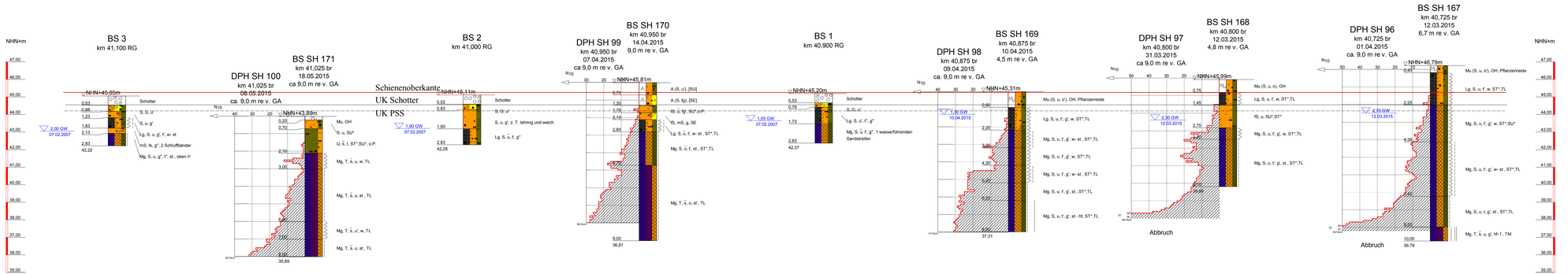
Bauvorhaben:	Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)
Planbezeichnung:	Baugrundprofile und Sondierdiagramme Baugrundlängsschnitt Strecke 1249 km 41,300 - km 41,100 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.13
		Maßstab:	
		Gezeichnet:	Fawaro
		1:100	
		Geändert:	
		Gesehen:	Scheunemann
		08.12.2016	
		Datum:	08.12.2016

Copyright © DB Netz AG. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Zeichnung, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

V:\Daten\GS\BHFK_BT\NIS\GU\GUDATA\Auftrag\Auftrag\Planfeld_BT\ATV\SH Pro\Zeichnung_BFK_3\Baugrundlängsschnitte_hoch\Strecke 1249\FS4_3_4_1_300-41250.dwg

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab 1
Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Schotter		Schotter	
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
–	stark (ca. 30-40 %)
*	sehr schwach; sehr stark

KALKGEHALT

k*	kalkfrei
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f	schwach feucht
f	naß

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest	f	fest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagenergien für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.50 cm	3.86 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	4.91 cm²	11.70 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

3,5t 0,66 13 Sch/t 00cm	ohne Spitze
3,5t 0,66 15 Sch/t 00cm	geschlossene Spitze

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 41,100 - km 40,720 (Strecke 1120)

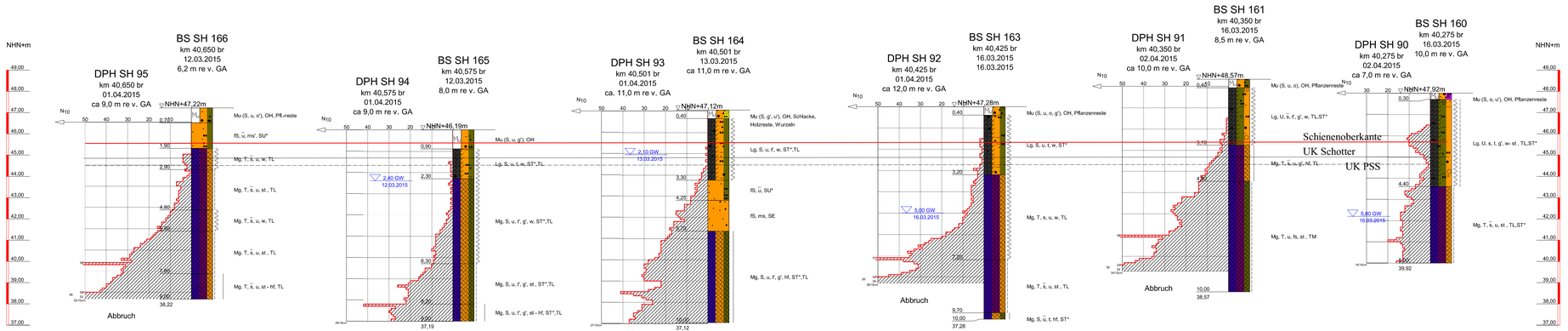
Auftr.-Nr.:	G016126562	Bearbeiter:	Müller
		Anlage:	18.5.14
		Gezeichnet:	Fawaro
		Geändert:	
		Gesehen:	Scheunemann
		Datum:	08.12.2016

Maßstab: 1:100

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Copyright © 1994-2015 IMAT GmbH * C:\imat\GS1000\PLIB\ISO\GOI1126562\Tk_Baugrund\Profile_DIN\TSH\Profilschnitte_PFA_1\Baugrundlängsschnitte_top\Strecke 1249\Kn4_1_41,100-40,720.hop

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel		Mg	
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
–	stark (ca. 30-40 %)
*	sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f'	schwach feucht
f	naß

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest		

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACHEN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	Spitzendurchmesser	Spitzenquerschnitt	Gestängedurchmesser	Führung	Mantelreibungsverm.
leicht	35,7 mm	10,00 cm²	22 mm	Rollen	0 kN/m
schwer	50,5 mm	20,00 cm²	32 mm	Rollen	0 kN/m

	Breite	Höhe	Masse
leicht	0,20 m	0,10 m	10,00 kg
schwer	0,20 m	0,10 m	50,00 kg

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 40,720 - km 40,275 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.: G016126562

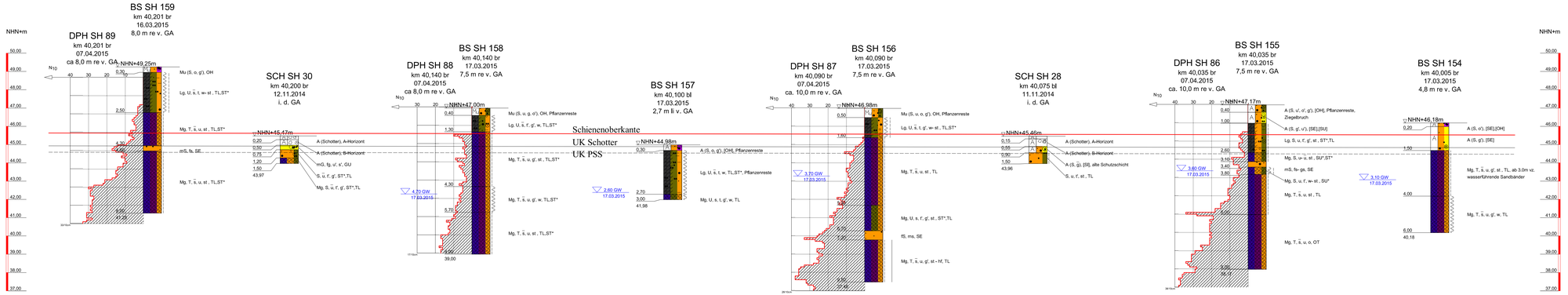
Bearbeiter: Müller

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Anlage:	18.5.15	Maßstab:
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Scheunemann	08.12.2016
Datum:	08.12.2016	

Copyright © 1994-2015 IDAT GmbH * K:\Auto\GS\DPL\DTNDPGS\G016126562\Tr_Baugrund\Profile_IDAT\SH\Profile\Station_PFA_3\Baugrundlängsschnitt_hoyStrecke 1249-SA_3_40,720-40,275.hyp

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben<4Glockkasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Schotter		Schotter
Ton	tonig	T t

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
	stark (ca. 30-40 %)
*	sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f	schwach feucht
f	naß

KONSISTENZ

w	weich	st	steif
hf	halbfest		

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	Spitze	Schwere Sonde
Spitzendurchmesser	43,7 mm	43,7 mm
Spitzenquerschnitt	15 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser	22 mm	36 mm
Gestängeregelmäßigkeit	36,0 cm	36,0 cm
Faktor	1	10

	Hilfsbohrer	schwer
A_s	15,00 cm²	15,00 cm²
A_b	15,00 cm²	15,00 cm²
L_s	2,20 cm	3,20 cm
L_b	25,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

DCPH 60-15 Sr/ML/30cm — cPone Spitze

DCPH 30-10 Sr/ML/30cm — pmcMassive Spitze

Bauvorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:

Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 40,275 - km 40,000 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.: G016126562

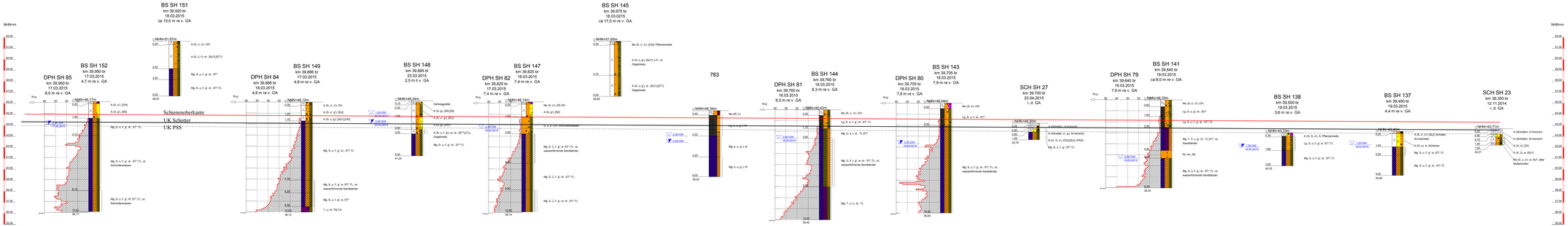
Bearbeiter: Müller

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Anlage:	18.5.16	Maßstab:
Gezeichnet:	Fawaro	1:100
Geändert:		
Gesehen:	Scheunemann	08.12.2016
Datum:	08.12.2016	

Copyright © 1994-2013 DATA GmbH - A:\Gint\GRBHP_BUNDES\G016126562\16_Baugrund\Profile_BUST\SH\Profilschnitte_PFA_1\Baugrundlängsschnitt_SopStrecke 1249\04_1_40,275-40,000.bmp

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

Auftr.-Nr.:	G01612/0262	Bearbeiter:	Müller
Anlage:	18.5.17	Maßstab:	
Genehmigt:	Favaro		1:100
Gesehen:	Schusemann		08.12.2016
Datum:	08.12.2016		

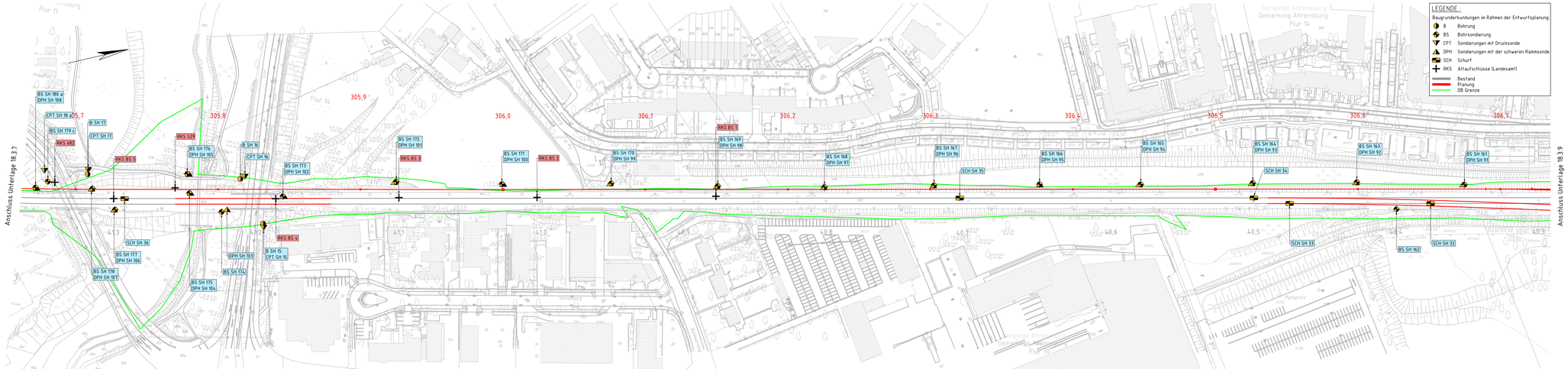
Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sonderdiagramme
Baugrundlängsschnitt Streckе 1249
km 40,000 - km 38,750 (Strecke 1120)

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

Unterlage 18.3.8



LEGENDE

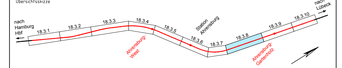
Baugrunderkundungen im Rahmen der Entwurfsplanung

- B Bohrung
- BS Bohrsondierung
- CPT Sondierungen mit Drucksonde
- DPH Sondierungen mit der schweren Rammsonde
- SCH Schurf
- RKS Altaufschlüsse (Landesamt)

Bestand
Planung
DB Grenze

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtsskizze



Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NK-N-G
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2020, gez. Kawan
Drt, Datum, Unterschrift

Vertreter des Vorhabenträgers:

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
DB Netz AG, Großprojekte Hannover
Planung Verkehrsanlagen, I.TP-N-P-HANOV
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Drt, Datum, Unterschrift

Bearbeitung:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NK-N-G
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Planzeichen Nr.	4.3.BG.LP.008.0
Projekt-Nr.	G0161265&2
Datum	Name
gez.	02/2017 Weise
bearb.	02/2017 Mutter
gepr.	02/2017 Schwuchtmann
Höhensystem:	DB_REF
Koordinatensystem:	DB_REF
Ursprungsplan:	
Blattgröße:	297 x 1350 mm
Maßstab:	1: 1000

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

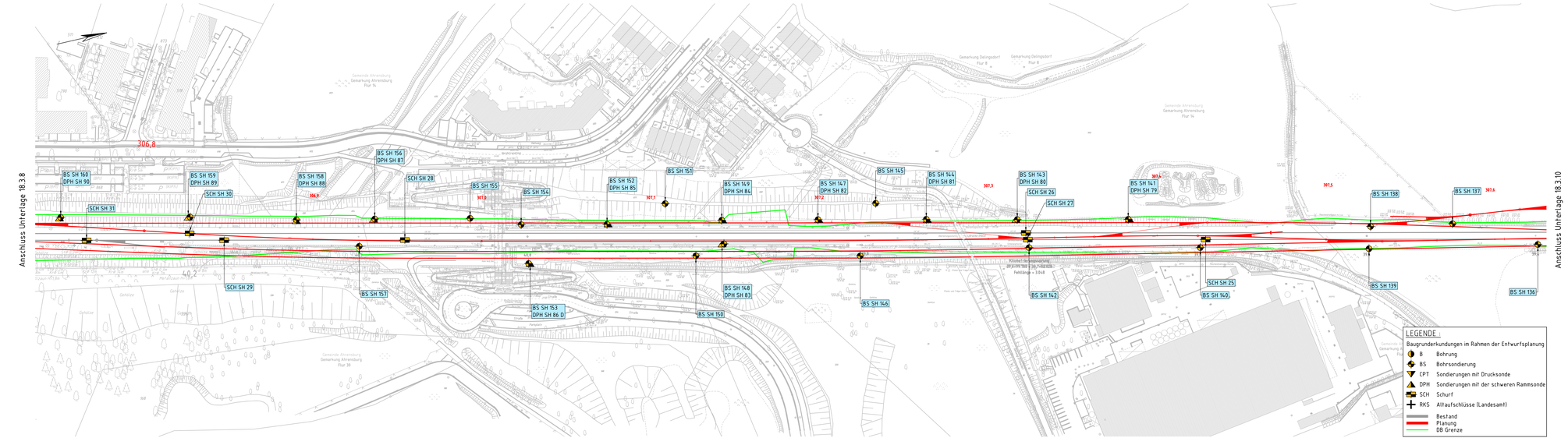
Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: **Lage- und Aufschlussplan**

Planinhalt:

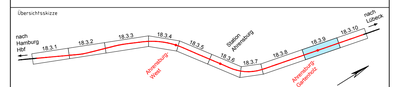
Strecke 1120 km 41,365 – km 40,292 Strecke

Unterlage 18.3.9



Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtskizze



Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Datum	Name
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017	
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand	

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-I.-N-S
Hannerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Kieram
Grf. Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-I.-N-S
Hannerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Vertreter des Vorhabenträgers:

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
DB Netz AG, Planung Hannover
Planung Ing. Bahnlagen, I.TF-N-P-HANVI
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Grf. Datum, Unterschrift

Planzeichen-Nr.:	4.3 BGLP 009.0	
Projekt-Nr.:	G016126562	
	Datum	Name
gez.	02/2017	Wiese
bearb.	02/2017	Müller
gepr.	02/2017	Schuenemann
Höhensystem:	DB_REF	
Koordinatensystem:	DB_REF	
Ursprungsplan:		
Blattgröße:	297 x 1160 mm	
Maßstab:	1 : 1000	

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe

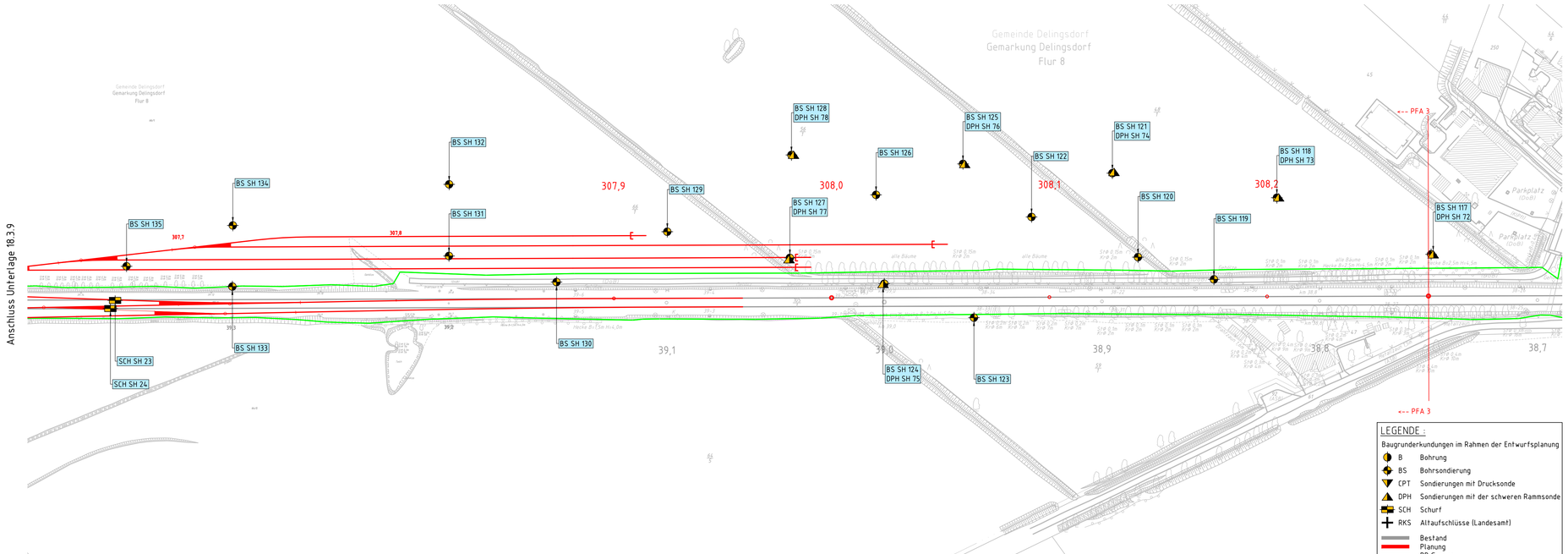
Planfeststellungsabschnitt 3 - km 47,029 bis km 38,750

Planart: Lage- und Aufschlussplan

Planinhalt:

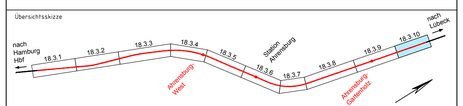
Strecke 1120 km 40,292 - km 39,536

Unterlage 18.3.10



Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtsskizze



Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.N1-N-S
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Karam
Ort, Datum, Unterschrift

Vertreter des Vorhabenträgers:

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.N1-N-S
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord, Planung Hannover
Planung Verkehrsanlagen, I.TP-N-P-HANVI
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Ort, Datum, Unterschrift

Planzeichen Nr.:		4.3.BG.L.P.010.0
Projekt-Nr.:		G016126562
	Datum	Name
gez.	02/2017	Wiese
bearb.	02/2017	Müller
gepr.	02/2017	Scheunemann
Höhensystem:		DB_REF
Koordinatensystem:		DB_REF
Ursprungsplan:		
Blattgröße:		297 x 970 mm
Maßstab:		1 : 1000

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: **Lage- und Aufschlussplan**

Planinhalt:

Strecke 1120 km 39,536 – km 38,750

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
												38,750	1120	8,0			117	8,0 m	72	8,0 m				
												38,820	1120	45,0			118	8,0 m	73	8,0 m				
												38,850	1120	7,0			119	3,0 m						
												38,885	1120	18,0			120	5,0 m						
												38,895	1120	54,0			121	8,0 m	74	8,0 m				
												38,930	1120	35,0			122	3,0 m						
		123	6,0 m							5,0	1120	**38,960**	1120	8,0			124	6,0 m	75	10,0 m				
												38,965	1120	60,0			125	8,0 m	76	8,0 m				
												39,000	1120	40,0			126	3,0 m						
												39,040	1120	18,0			127	6,0 m	77	6,0 m				
												39,041	1120	62,0			128	8,0 m	78	8,0 m				
												39,100	1120	32,0			129	3,0 m						
												39,150	1120	7,0			130	3,0 m						
												39,200	1120	21,0			131	3,0 m						
												39,201	1120	52,0			132	6,0 m						
												39,300	1120	7,0			133	Seitee						
												39,301	1120	33,0			134	3,0 m						
												39,345	1120	16,0			135	3,0 m						
24	1,5 m									i.A.	1120	**39,350**	1120	i.A.	23	1,5 m								
		136	3,0 m							2,8	1120	**39,400**												
												39,450	1120	7,0			137	4,0 m						
		139	6,0 m							2,8	1120	**39,500**	1120	2,8			138	3,0 m						
		140	3,0 m							5,0	1120	**39,600**												
25	1,5 m									i.A.	3	**39,601**												
												39,640	1120	8,0			141	8,0 m	79	8,0 m				
27	1,5 m									i.A.	1120	**39,700**	1120	i.A.	26	1,5 m								
		142	3,0 m							2,8	1120	**39,701**												
												39,705	1120	9,0			143	10,0 m	80	10,0 m				
												39,760	1120	9,0			144	10,0 m	81	10,0 m				
												39,795	1120	17,0			145	5,0 m						

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
		146	3,0 m							3,0	3	**39,800**												
												39,825	1120	8,0			147	10,0 m	82	10,0 m				
		148	5,0 m	83	8,0 m						1120	**39,885**												
												39,886	1120	8,0			149	10,0 m	84	10,0 m				
		150	3,0 m							10,0	1120	**39,900**												
												39,920	1120	15,0			151	5,0 m						
												39,950	1120	6,0			152	10,0 m	85	10,0 m				
		153	6,0 m	86d	6,0 m					14,0	1120	**40,000**												
												40,005	1120	4,0			154	6,0 m						
												40,035	1120	10,0			155	10,0 m	86	10,0 m				
28	1,5 m									i.A.	1120	**40,075**												
												40,090	1120	10,0			156	10,0 m	87	10,0 m				
		157	3,0 m							2,8	1120	**40,100**												
												40,140	1120	8,0			158	8,0 m	88	8,0 m				
29	1,5 m									i.A.	W101	**40,195**												
												40,200	1120	i.A.	30	1,5 m								
												40,201	1120	8,0			159	8,0 m	89	8,0 m				
31	1,5 m									i.A.	W102	**40,260**												
												40,275	1120	7,0			160	8,0 m	90	8,0 m				
												40,350	1120	10,0			161	10,0 m	91	10,0 m				
32	1,5 m									i.A.	3	**40,399**												
		162	3,0 m							2,8	1120	**40,400**												
												40,425	1120	12,0			163	10,0 m	92	10,0 m				
33	1,5 m									i.A.	1120	**40,475**												
												40,500	1120	3,0	34	1,5 m								
												40,501	1120	11,0			164	10,0 m	93	10,0 m				
												40,575	1120	9,0			165	9,0 m	94	9,0 m				
												40,650	1120	9,0			166	9,0 m	95	9,0 m				
												40,700	1120	3,0	35	1,5 m								
												40,725	1120	9,0			167	10,0 m	96	10,0 m				

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
												40,800	1120	9,0			168	6,1 m	97	9,0 m				
												40,875	1120	9,0			169	8,0 m	98	8,0 m				
												40,950	1120	9,0			170	8,0 m	99	8,0 m				
												41,025	1120	9,0			171	8,0 m	100	8,0 m				
												41,100	1120	9,0			172	8,0 m	101	8,0 m				
												41,175	1120	3,5			173	8,0 m	102	8,0 m				
						15	20,0 m			10,0	1120	**41,195**												
								15	20,0 m	11,0	1120	**41,196**												
												41,206	1120	10,0							16	20,0 m		
												41,207	1120	11,0									16	25,0 m
		174	8,0 m	103	8,0 m					3,0	1120	**41,220**												
												41,248	1120	3,5			175	8,0 m	104	8,0 m				
												41,250	1120	18,0			176	8,0 m	105	8,0 m				
												41,275	1120	3,0	36	1,5 m								
		177	8,0 m	106	8,0 m					3,0	1120	**41,300**												
												41,315	1120	7,0			178	10,0 m	107	10,0 m				
												41,329	1120	8,0							17	20,0 m		
												41,330	1120	8,0									17	26,6 m
												41,338	1120	8,0			179	12,0 m						
												41,340	1120	8,0									18DPH	8,9 m
												41,350	1120	3,0			180	10,0 m	108	10,0 m	18BS	15,2 m		
		181	8,0 m	109	8,0 m					3,5	1120	**41,375**												
												41,400	1120	6,0			182	8,0 m	110	8,0 m				
		183	8,0 m	111	8,0 m					3,5	1120	**41,450**												
												41,475	1120	6,0			184	10,0 m	112	10,0 m				
												41,525	1120	3,0	37	1,5 m								
												41,575	1120	8,0			185	8,0 m	113	8,0 m				
												41,615	1120	6,0	38	1,5 m								
												41,620	1120	10,5			186	3,0 m						
												41,675	1120	8,0			187	8,0 m	114	8,0 m				

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
												41,700	1120	3,0	39	1,5 m								
												41,725	1120	11,0			188	12,0 m	115	15,0 m				
												41,775	1120	7,0			189a	12,0 m	116	12,0 m				
												41,776	1120	15,0			190	3,0 m						
												41,825	1120	15,0			191	12,0 m	117	15,0 m				
												41,826	1120	i.A.	40	1,5 m								
												41,875	1120	13,0			192	12,0 m	118	12,0 m				
		193	8,0 m	119	8,0 m					3,5	1120	**41,900**												
												41,925	1120	10,0			194	12,0 m	120	15,0 m				
												41,955	1120	4,0			195	3,0 m						
		196	8,0 m	121	8,0 m					4,0	1120	**41,960**												
												42,000	1120	8,0			197	12,0 m	122	15,0 m				
												42,025	1120	13,0										
												42,030												
								20DPH		8,0	1120	**42,045**	1120	13,0					123a	10,5 m				
		198	12,0 m	124	15,0 m						1120	**42,053**												
												42,060	1120	4,0			199	6,0 m	125	6,0 m				
42	1,5 m									i.A.	Gl 2	**42,090**												
												42,100	Gl 1	i.A.	43	1,5 m								
		203	8,0 m	129	8,0 m					4,0	Gl 3	**42,125**												
												42,135	Gl 1	3,5			200	8,0 m	126	8,0 m				
								21	21,8 m	9,0	Gl 3	**42,159**												
								21BS	12,5 m	9,0	Gl 3	**42,161**	Gl 1	8,0										
44	1,5 m									i.A.	Gl 2	**42,167**									19BS	12,2 m		
										9,0	Gl 3	**42,173**											22BS	12,0 m
						20BS	12,7 m					**42,185**	Gl 1	8,0										
45	1,5 m					20BS	12,2 m			i.A.	W 4	**42,195**												
												42,210	Gl 1	3,5			201	8,0 m	127	8,0 m				
		202	8,0 m	128	8,0 m					8,0	W 5	**42,225**												
		204	2,0 m							6,0	Gl 1	**42,250**												

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
												42,278	Gl 1	3,0			205	12,0 m	129	12,9 m				
		206	12,0 m	130	15,0 m					5,0	Gl 5	**42,280**												
46a	1,5 m									i.A.	Gl 2	**42,285**												
				131	15,0 m					4,0	Gl 5	**42,292**												
												42,300	Gl 1	i.A.	47	1,5 m								
		207	8,0 m	132	8,0 m					4,0	Gl 5	**42,310**												
												42,312	Gl 1	6,0			208	8,0 m	133	8,0 m				
												42,352	Gl 2	2,5			209	6,0 m	134	6,0 m				
												42,383	Gl 1	4,0			210	8,0 m	135	8,0 m				
		211	8,0 m	136	8,0 m					4,0	Gl 5	**42,385**												
		212	6,0 m	137	6,0 m					2,5	Gl 1	**42,415**												
		213	8,0 m	138	8,0 m					3,5	Gl 5	**42,470**												
												42,480	Gl 2	2,5			214	6,0 m	139	6,0 m				
												42,490	Gl 1	3,5			215	8,0 m	140	8,0 m				
		216	8,0 m	141	8,0 m					2,5	Gl 1	**42,545**												
		217	8,0 m	142	8,0 m					3,5	Gl 5	**42,550**												
48a	1,5 m									i.A.	Gl 3	**42,600**												
												42,605	Gl 1	3,5			341	8,0 m	209	8,0 m				
49	1,5 m									i.A.	W 21	**42,610**												
		218	8,0 m	143	8,0 m					3,5	Gl 5	**42,625**												
												42,685	Gl 1	3,5			340	8,0 m	208	8,0 m				
49	0,0 m									i.A.	W 24	**42,685**												
		219	3,0 m							3,0	W 24	**42,690**												
		220	8,0 m	144	8,0 m					3,5	Gl 5	**42,700**												
		221	3,0 m							3,0	W 26	**42,735**												
												42,740	Gl 1	3,5			339	8,0 m	207	8,0 m				
												42,774	Gl 1	2,8			222	3,0 m						
		223	8,0 m	145	8,0 m					4,0	Gl 5	**42,775**												
												42,800	Gl 1	i.A.	50	1,5 m								
												42,801	Gl 15	i.A.	51	1,5 m								

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
												42,802	Gl 17	i.A.	52	1,5 m								
												42,805	Gl 17	2,3			224	3,0 m						
												42,815	Gl 1	4,0			338	8,0 m	206	8,0 m				
												42,845	Gl 1	3,0			225	3,0 m						
		226	9,0 m	146	8,0 m					8,0	Gl 5	**42,850**												
		227	3,0 m							2,8	Gl 5	**42,900**	Gl 16	i.A.	53	1,5 m								
54	1,5 m									i.A.	Gl 5	**42,901**	Gl 1	3,5			337	8,0 m	205	8,0 m				
												42,910	Gl 16	2,3			228	3,0 m						
		229	9,0 m	147	8,0 m					3,5	Gl 5	**42,925**												
												42,940	Gl 1	10,0			230a	6,0 m	148	6,0 m				
												42,941	Gl 1	3,0			231	3,0 m						
												42,990	Gl 16	2,3			232	3,0 m						
												42,995	Gl 1	3,5			336	8,0 m	204	8,0 m				
												43,000	Gl 15	i.A.	55a	1,5 m								
		233a	8,0 m	149	8,0 m					3,5	Gl 5	**43,001**												
												43,040	Gl 5	3,0			234	3,0 m						
		235	3,0 m							5,0	Gl 15	**43,060**												
		236	8,0 m	150	8,0 m						Gl 5	**43,070**												
												43,125	Gl 15	2,2			237	3,0 m						
56	1,5 m									i.A.	W 48	**43,130**												
		238	8,0 m	151	8,0 m					4,0	W 49	**43,155**												
57	1,5 m									i.A.	Gl 15	**43,195**												
		239	3,0 m							3,0	W 49	**43,200**												
												43,201	Gl 1	10,0			240	8,0 m	152	8,0 m				
												43,202	Gl 1	3,0			241	4,0 m						
		242	8,0 m	153	8,0 m					3,5	1120	**43,275**												
												43,300	1120	10,0			243	4,0 m	154	4,0 m				
												43,315	W 52	i.A.	58	1,5 m								
		244	2,0 m							8,0	1120	**43,325**												
59	1,5 m									i.A.	1120	**43,345**												

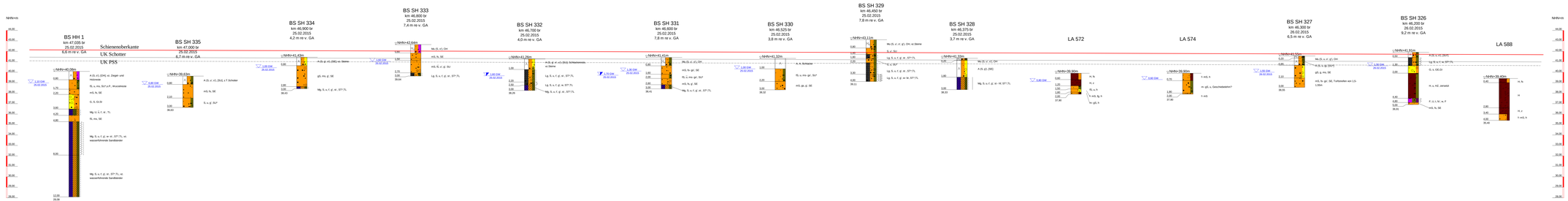
Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
		245	8,0 m	155	8,0 m					8,0	1120	**43,350**												
												43,400	1120	10,0			246	4,0 m	156	4,0 m				
		247	2,0 m							7,0	1120	**43,425**												
		248	8,0 m	157	8,0 m					3,5	1120	**43,445**												
		249	12,0 m	158	15,0 m					6,0	1120	**43,475**												
		250	10,7 m	159	7,7 m					6,0	1120	**43,480**												
												43,482	1120	10,0			251	12,0 m	160	15,0 m				
		252	12,0 m	161a	15,0 m					5,0	1120	**43,500**												
												43,505	1120	12,0			253a	9,0 m	162	7,8 m				
		254	12,0 m	163	12,0 m					3,5	1120	**43,540**												
		255	3,0 m							3,0	1120	**43,550**												
												43,560	1120	12,0			256	12,0 m	164	15,0 m				
												43,580	1120	12,0									23	21,8 m
												43,585	1120	12,0							21	25,0 m		
		257	12,0 m	165	15,0 m					8,0	1120	**43,588**												
												43,600	1120	i.A.	60	1,5 m								
61	1,5 m									i.A.	1120	**43,601**												
												43,635	1120	5,0			258	8,0 m	166	8,0 m				
		259	8,0 m	167	8,0 m					3,5	1120	**43,650**												
												43,710	1120	3,0			260	2,0 m						
												43,701	1120	11,0			261	6,0 m						
		262	8,0 m	168	8,0 m					4,0	1120	**43,725**												
												43,800	1120	5,0			263	3,0 m						
												43,801	1120	8,0			264	6,0 m	169	6,0 m				
		265	8,0 m	170	8,0 m					5,0	1120	**43,805**												
												43,855	1120	60,0			266	4,0 m	171	4,0 m				
												43,900	1120	10,0			267	6,0 m						
												43,901	1120	4,0			268	3,0 m						
		269	6,0 m	172	6,0 m					22,0	1120	**43,930**												
												43,940	1120	42,0			270	5,0 m	173	5,0 m				

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
												43,975	1120	13,0			271	8,0 m	174	8,0 m				
												44,000	1120	4,0			272	3,0 m						
												44,005	1120	35,0			273	6,0 m	175	6,0 m				
						23BS C	13,2 m	25DPH	19,9 m	15,0	1120	**44,010**	1120	18,0							22BSB	12,5 m	24DPH	18,0 m
		275	10,0 m	177	15,0 m					4,0	1120	**44,011**	1120	8,0			274	12,0 m	176	15,0 m				
												44,080	1120	7,0			276	8,0 m	178	8,0 m				
		277	6,0 m	179	6,0 m					15,0	1120	**44,090**												
												44,175	1120	10,0			278	8,0 m	180	8,0 m				
												44,176	1120	3,0	62	1,5 m								
		279	6,0 m	181	6,0 m					18,0	1120	**44,200**												
												44,275	1120	10,0			280	8,0 m	182	8,0 m				
		281	3,0 m							16,0	1120	**44,300**												
												44,350	1120	10,0			282	8,0 m	183	7,6 m				
										11,0	1120	**44,400**	1120	10,0			283	10,0 m	184	9,4 m				
												44,401	1120	3,0			284	3,0 m						
												44,475	1120	10,0			286	8,0 m	185	8,0 m				
										11,0	1120	**44,500**												
												44,550	1120	10,0			288	8,0 m	186	8,0 m				
										11,0	1120	**44,600**												
												44,625	1120	11,0			290	10,0 m	187	9,2 m				
												44,626	1120	3,0			291	3,0 m						
										50,0	1120	**44,670**												
												44,700	1120	10,0			293	7,7 m	188	4,6 m				
												44,701	1120	3,0	63	1,5 m								
		294	3,0 m							40,0	1120	**44,755**												
												44,775	1120	9,0			295	8,0 m	189	8,0 m				
												44,850	1120	10,0			296	8,0 m	190	8,0 m				
												44,851	1120	3,0	64	1,5 m								
		297	3,0 m							18,0	1120	**44,855**												
												44,935	1120	10,0			298	8,0 m	191	8,0 m				

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
		299	3,0 m							15,0	1120	**44,945**												
												45,000	1120	7,0			300	4,0 m						
												45,075	1120	7,0			301	3,0 m						
												45,076	1120	3,0	65	1,5 m								
												45,152	1120	8,0			302	6,0 m	192	6,0 m				
		303	6,0 m	193	6,0 m					6,0	1120	**45,162**												
												45,200	1120	10,0			304	6,0 m	194	6,0 m				
												45,250	1120	7,0			305	4,0 m						
												45,300	1120	3,0			306	3,0 m						
												45,350	1120	7,0			307	4,0 m						
												45,400	1120	3,0			308	3,0 m						
												45,450	1120	7,0			309	4,0 m						
		310	6,0 m	195	6,0 m					8,0	1120	**45,518**												
												45,520	1120	8,0			311	6,0 m	196	6,0 m				
												45,600	1120	2,5			312	2,0 m						
												45,601	1120	9,0			313	4,0 m						
												45,685	1120	7,0			314	3,0 m						
												45,690	1120	9,0			315	6,0 m	197	6,0 m				
												45,800	1120	3,0			316	3,0 m						
												45,801	1120	12,0			317	7,0 m	198	10,0 m				
												45,900	1120	14,0			318	8,0 m	199	10,0 m				
												46,000	1120	3,0			319	2,0 m						
												46,001	1120	12,0			320	6,0 m						
												46,040	1120	145,0	66	1,5 m								
												46,041	1120	155,0			321	3,0 m						
												46,090	1120	85,0			322	6,0 m	200	6,0 m				
												46,110	1120	15,0									26	14,9 m
								27	11,6 m	10,0	1120	**46,115**	1120	15,0							24	11,3 m		
						25	25,0 m			10,0	1120	**46,120**												
		323	8,0 m	201	8,0 m					45,0	1120	**46,130**												

Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe	Abstand [m]	Strecke/Gleis	Station	Strecke/Gleis	Abstand [m]	Sch SH	Teufe	BS SH	Teufe	DPH SH	Teufe	B SH	Teufe	CPT SH	Teufe
bahnlinks [m]															bahnrechts									
												46,200	1120	10,0			326	3,0 m						
												46,300	1120	10,0			327	3,0 m						
												46,375	1120	3,0			328	3,0 m						
												46,450	1120	10,0			329	4,0 m						
												46,525	1120	3,0			330	3,0 m						
												46,600	1120	10,0			331	3,0 m						
												46,700	1120	8,0			332	3,0 m						
												46,800	1120	10,0			333	3,0 m						
												46,900	1120	5,0			334	3,0 m						
												47,000	1120	7,0			335	3,0 m						

Baugrundlängsschnitt, Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

Bohrprofilaufnahme ohne Grundwasser

Bohrprofilaufnahme mit Grundwasser nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

Grundwasser nach Bohrende

Sonderbohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A
Mutterboden		Mu
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G
Mudde	organisch	F
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S
Schlick	schlickig	U
Ton	tonig	T
Torf	humos	H

NEBENANTEILE

f	feinkiesig
m	mittelkiesig
g	grobkiesig
-	schwach (< 15 %)
=	stark (ca. 30-40 %)
~	sehr schwach

KORNGRÖßENBEREICH

KALKGEHALT

k*	kalkhaltig
k=	kalkhaltig
w	(k)wenig
s	(k)stark
z	zementiert

NEIGUNGSTENG

VERDICHTUNGSZU-BODENGRUPPE

nach DIN 18 196

FEUCHTIGKEIT

f	schwach feucht
f	naß
w	(s)wach
w	(s)ehr
	luftdicht

A, UL = leicht plastische Schluffe

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

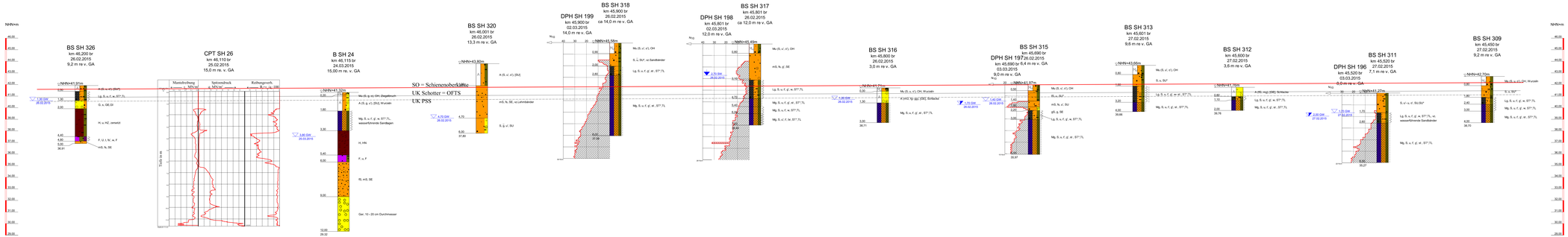
Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 47,029 - km 46,200 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	GH161265I2
Bearbeiter:	Moller
Anlage:	18.5.1
Maßstab:	
Gezeichnet:	Fawaz
	1:100
Geändert:	
Geseh.:	Schrezenmaier
	07.12.2016
Datum:	07.12.2016

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HANV)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Copyright (C) 2016 DB Engineering & Consulting GmbH, Hannover. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BOHRUNGEN

- Bo Bohrung
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geröll		Ger
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G
Mudde	organisch	F, o
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S
Schluff	schluffig	U, u
Ton	tonig	T, t
Torf		H

KÖRNUNGSBEREICH: f fein; m mittel; g grob

MISCHANTEILE: ' schwach (< 15 %); -stark (ca. 30-40 %); sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT: k' kalkfrei; k kalkhaltig; ck' kalkreich

FEUCHTIGKEIT: f schwach feucht; ' naß

KONSISTENZ: br breiig; w weich; st steif; h hart nach DIN 18 196; z.B. UL = leicht plastische Schluffe

BODENGRUPPE

RAMMSONDIERUNGSKURVEN ISO 22476-2

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

PUNKTSYMBOLE UND GRUNDWASSER

Probenentnahme nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Schichtwasser

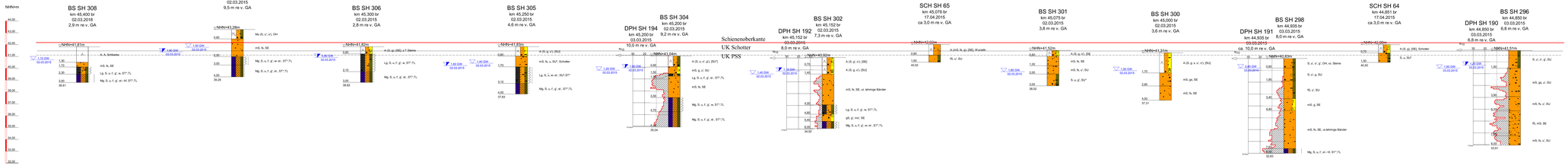
Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 46,200 - km 45,450 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.:	G0161265/62	Bearbeiter:	Müller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover		Anlage:	18.5.2 — Maßstab:
		Gezeichnet:	Fawazo — 1:100
		Geändert:	
		Geseh.:	Schusemann — 07.12.2016
		Datum:	07.12.2016

Copyright (C) DB Netz AG, Frankfurt am Main. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



NHN+m: 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

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

ENTNAHMESTELLEN UND UNTERSUCHUNGEN
PLANUNGSGRUNDLAGEN nach DIN 4023, Teil 1

- SCH Schurf
- DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sonderbohrung
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G
Mudde	organisch	F, o
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S, s
Schluff	schluffig	U, u
Steine	mit	X
Ton	tonig	T, t

KÖRNUNGSBESTANDTEILE

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
	stark (ca. 30-40 %)
'	sehr schwach; ' sehr stark

KALKGEHALT: k' kalkfrei; k kalkhaltig; k' kalkreich

KONSISTENZ: w weich; st steif; h halbfest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196, z.B. UL = leicht plastische Schluffe

FEUCHTIGKEIT: f schwach feucht; ' naß

RAMMSONDIERUNG NACH DIN ISO 22476-2

Rammsonde	Masse des Rammbärs	Fallhöhe	Masse des Gestänges je m	Spitzendurchmesser	Querschnittsfläche der Spitze	Mantelfläche je m
Leichte Rammsondierung	10 kg	0,50 m	3,0 kg	35,7 mm	10 cm²	0,15 m²
Schwere Rammsondierung	50 kg	0,50 m	7,5 kg	43,7 mm	15 cm²	0,15 m²
Superschwere Rammsondierung	50 kg	0,50 m	7,5 kg	51,7 mm	20 cm²	0,20 m²

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 45,450 - km 44,850 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.: G916126562

Bearbeiter: Müller

Anlage: 18.5.3 — Maßstab: Gezeichnet: Fawazo — 1:100

Geändert: —

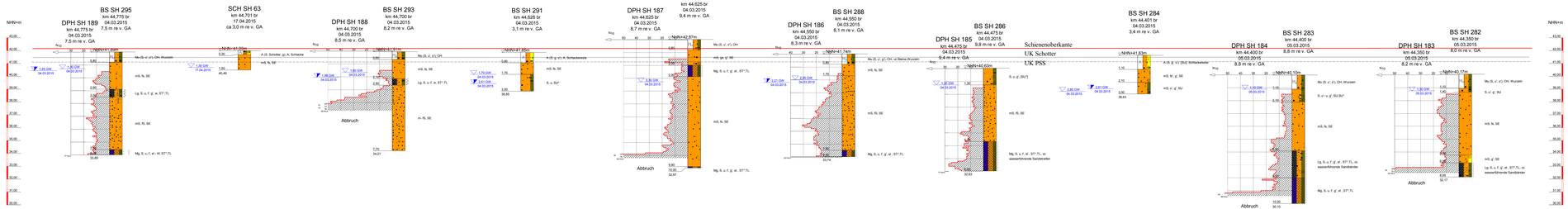
Geschen: Schusenmann — 07.12.2016

Datum: 07.12.2016

DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord
I.TP-N-P-HAN(V)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Copyright © DB Engineering & Consulting GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Baugrundlängsschnitt Str. 1249



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

SCH Schurf
DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
BS Sondierbohrung

Bohrdatenschnittstelle GEOBIT/GEOTECHNIK
Profiert GmbH (new mech DIN 4023 - Teil 1)

- Grundwasser angetroffen
- Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G
Mudde	organisch	H
Mudde/boden		F
Sand	sandig	S
Schluff	schluffig	U
Schotter		Sch
Ton	tonig	T

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	
m	mittel	
g	grob	

KALKGEHALT

k'-	kalkfrei
k+	kalkhaltig
ks	stark kalkhaltig

KONSISTENZ

w	weich
st	steif
hf	halbfest

BODENGRUPPE

mach DIN 18 196 ; z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH DIN ISO 22476-2

Rammsondierung der Art schwer			
Spitzendurchmesser	43,7 mm	Querschnittsfläche	15 cm²
Spitzenquerschnitt	15 cm²	Mantelfläche	200 cm²/m
Spitzenwinkel	90°	Fallhöhe	0,50 m
Fallgewicht	50 kg	Schlagzahl	n

FELSTRENNFLÄCHEN

f	schwach feucht
f	naß

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

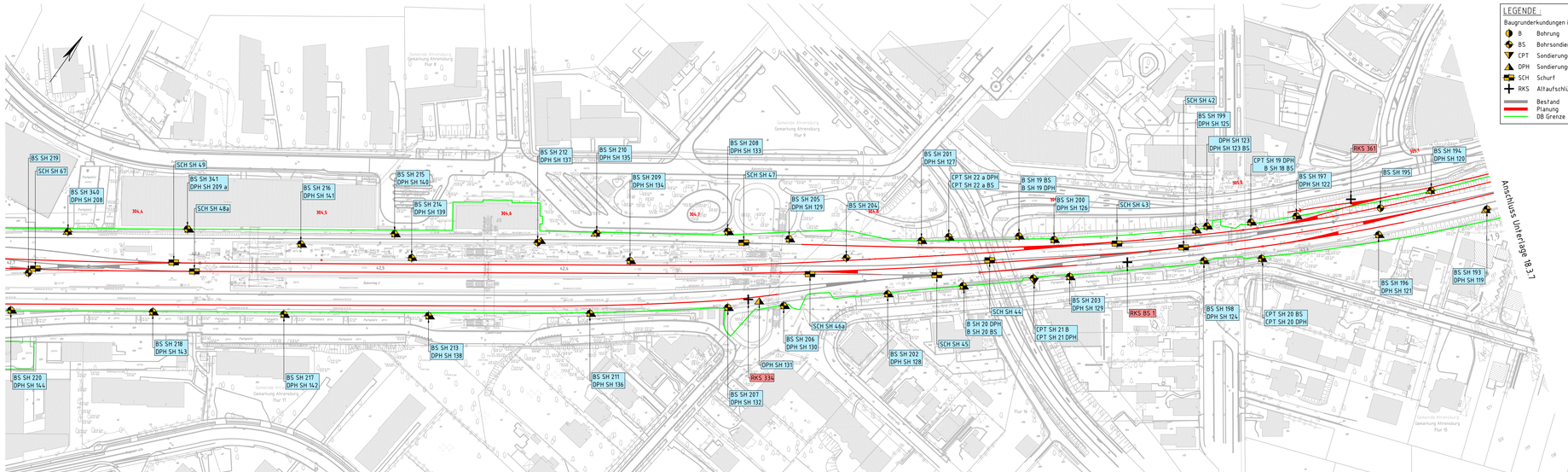
Bauvorhaben:
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe
Planfeststellungsabschnitt 3, km 47,029 - km 38,750 (Strecke 1120)

Planbezeichnung:
Baugrundprofile und Sondierdiagramme
Baugrundlängsschnitt Strecke 1249
km 44,850 - km 44,350 (Strecke 1120)

Auftr.-Nr.: G01612652	Bearbeiter: Meller
DB Engineering & Consulting GmbH Region Nord I.TP-N-P-HAN(V) Joachimstraße 8 30159 Hannover	Anlage: 18.5.4 — Maßstab: — Gezeichnet: Fawaro — 1:100 Geändert: — Geseh.: Schusmann — 07.12.2016 Datum: 07.12.2016

Z:\Projekte\G01612652\Ausführung\Anlagen_Text\Anlage_18.5.4 BS SH 295 Baugrundlängsschnitt_Text.docx | 12.09.14 | 8.4.0.0.0.14.356.0.exp

Unterlage 18.3.6



LEGENDE :

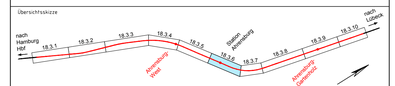
Baugrunderkundungen im Rahmen der Entwurfsplanung

- B Bohrung
- BS Bohrsondierung
- CPT Sondierungen mit Drucksonde
- DPH Sondierungen mit der schweren Rammsonde
- SCH Schurf
- RKS Altaufschlüsse (Landesamt)

Bestand
Planung
DB Grenze

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtsskizze



Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-I-N-S
Hannerbrookstraße 44
20397 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Karam
Grf. Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-I-N-S
Hannerbrookstraße 44
20397 Hamburg

Vertreter des Vorhabenträgers:

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
I.NI-I-N-P-HANV Planung Hannover
Planung Ing.-Ing.-Anhalagen, I.TF-N-P-HANVI
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Grf. Datum, Unterschrift

Planzeichen-Nr.:		4.3 BG LP 006.0
Projekt-Nr.:		G016126562
	Datum	Name
gez.	02/2017	Wiese
bearb.	02/2017	Müller
gepr.	02/2017	Schuremann
Höhensystem:		DB_REF
Koordinatensystem:		DB_REF
Ursprungsplan:		
Blattgröße:		297 x 1160 mm
Maßstab:		1 : 1000

Vorhaben:

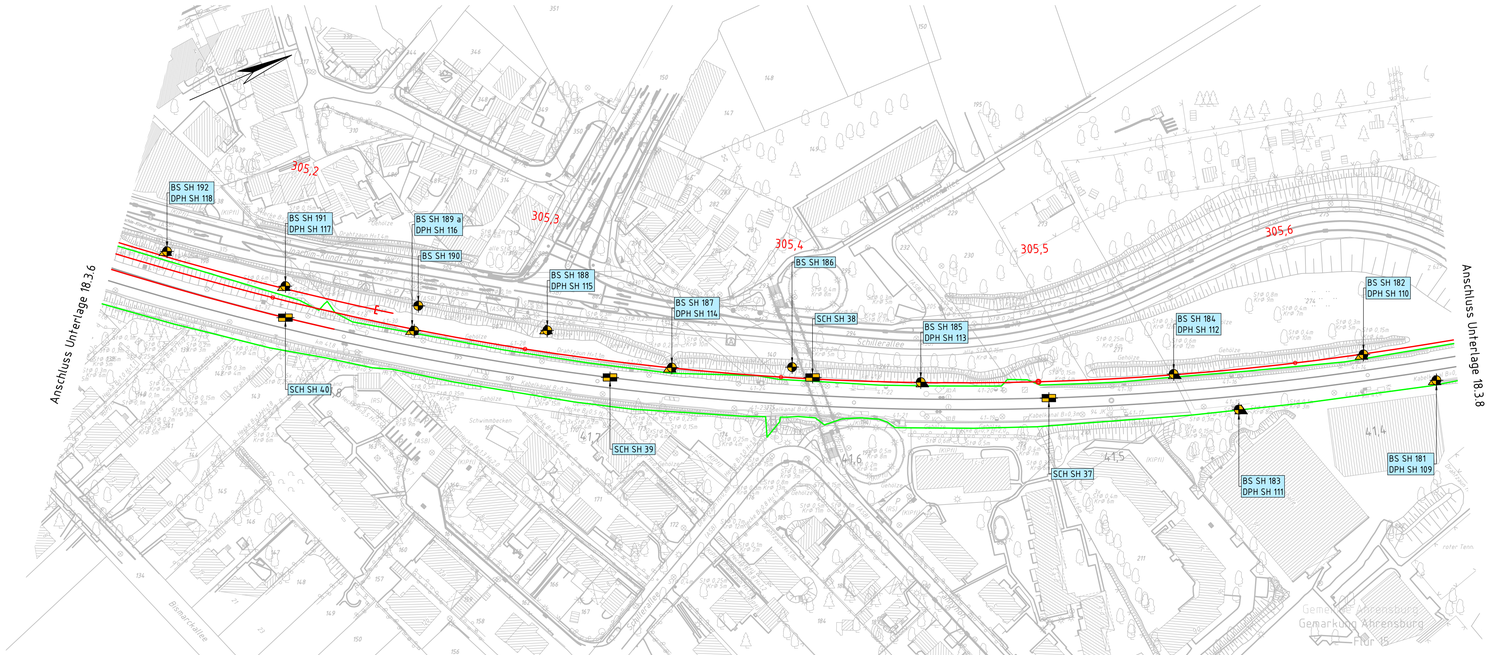
Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: Lage- und Aufschlussplan

Planinhalt:

Strecke 1120 km 42,703 – km 41,894



LEGENDE :

Baugrunderkundungen im Rahmen der Entwurfsplanung

B	Bohrung
BS	Bohrsondierung
CPT	Sondierungen mit Drucksonde
DPH	Sondierungen mit der schweren Rammsonde
SCH	Schurf
RKS	Altaufschlüsse (Landesamt)

Bestand
Planung
DB Grenze

Unterlage 18.3.7

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtsskizze

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.N1-N-S
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Karam
Ort, Datum, Unterschrift

Vertreter des Vorhabenträgers:

Planzeichen Nr.:		4.3.BG.LP.007.0
Projekt-Nr.:		G016126562
	Datum	Name
gez.	02/2017	Wiese
bearb.	02/2017	Müller
gepr.	02/2017	Scheunemann

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.N1-N-S
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
Region Nord, Planung Hannover
Planung Verkehrsanlagen, I.TP-N-P-HANV)
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Ort, Datum, Unterschrift

Höhensystem:	DB_REF
Koordinatensystem:	DB_REF
Ursprungsplan:	
Blattgröße:	297 x 970 mm
Maßstab:	1 : 1000

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

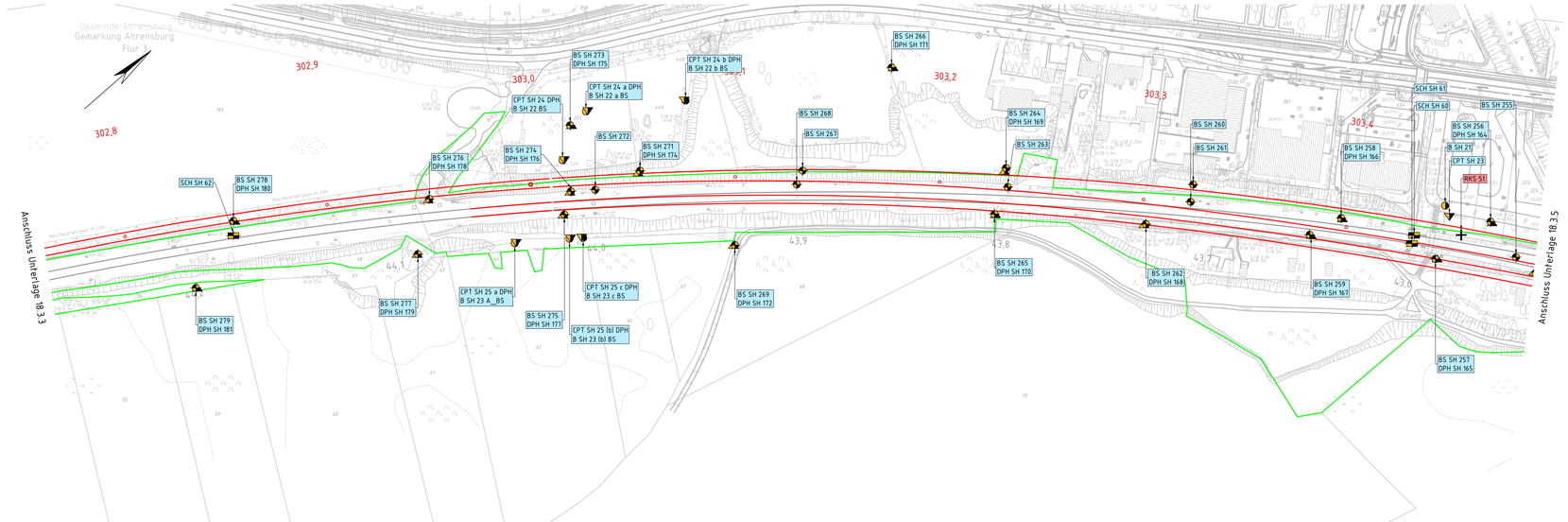
Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: **Lage- und Aufschlussplan**

Planinhalt:

Strecke 1120 km 41,894 – km 41,365

Unterlage 18.3.4



LEGENDE :

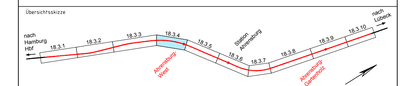
Baugrunderkundungen im Rahmen der Entwurfsplanung

B	Bohrung
BS	Bohrsondierung
CPT	Sondierungen mit Drucksonde
DPH	Sondierungen mit der schweren Rammsonde
SCH	Schurf
RKS	Altaufschlüsse (Landesamt)

Bestand
Planung
DB Grenze

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtskizze



Index		
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-N-S
Hannerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Kieram
Grf. Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-N-S
Hannerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Vertreter des Vorhabenträgers:

Grf. Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
I.NI-N-P-HANVI Planung Hannover
Planung von Anlagen, I.TF-N-P-HANVI
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Grf. Datum, Unterschrift

Planzeichen-Nr.:	4.3.BG.LP.004.0
Projekt-Nr.:	G016126562
	Datum / Name
gez.	02/2017 / Wiese
bearb.	02/2017 / Müller
gepr.	02/2017 / Schuenemann
Höhensystem:	DB_REF
Koordinatensystem:	DB_REF
Ursprungsplan:	
Blattgröße:	297 x 1160 mm
Maßstab:	1 : 1000

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

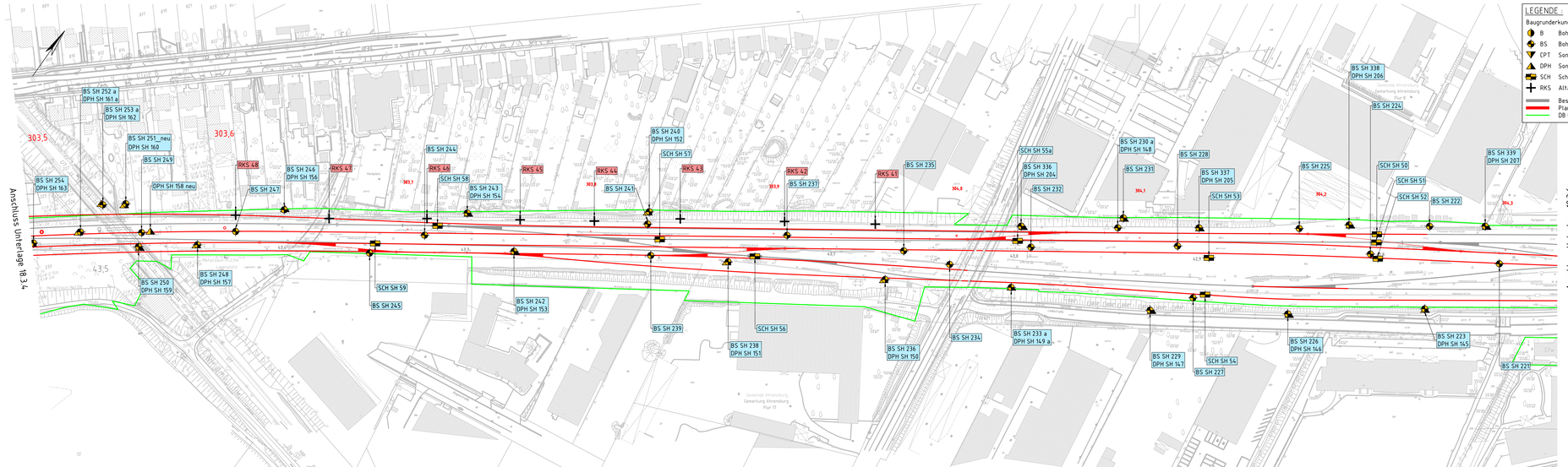
Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: **Lage- und Aufschlussplan**

Planinhalt:

Strecke 1120 km 44,269 – km 43,538

Unterlage 18.3.5



LEGENDE :

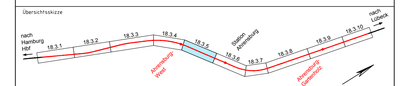
Baugrunderkundungen im Rahmen der Entwurfsplanung

- B Bohrung
- BS Bohrsondierung
- CPT Sondierungen mit Drucksonde
- DPH Sondierungen mit der schweren Rammsonde
- SCH Schurf
- RKS Altaufschlüsse (Landesamt)

Bestand
Planung
DB Grenze

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtskizze



Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Auslegungsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-N-S
Hannerstrasse 44
20397 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Kieram
Grf. Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-N-S
Hannerstrasse 44
20397 Hamburg

Vertreter des Vorhabenträgers:

Grf. Datum, Unterschrift

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
DB Netz AG, Planung Hannover
Planung Ing. Ausbauanlagen, I.TF-N-P-HANVI
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Grf. Datum, Unterschrift

	Datum	Name
Planzeichen-Nr.:		4.3.BG.LP.005.0
Projekt-Nr.:		G016126562
gez.	02/2017	Wiese
bearb.	02/2017	Müller
gepr.	02/2017	Schuenemann
Höhensystem:		DB_REF
Koordinatensystem:		DB_REF
Ursprungsplan:		
Blattgröße:		297 x 1160 mm
Maßstab:		1 : 1000

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

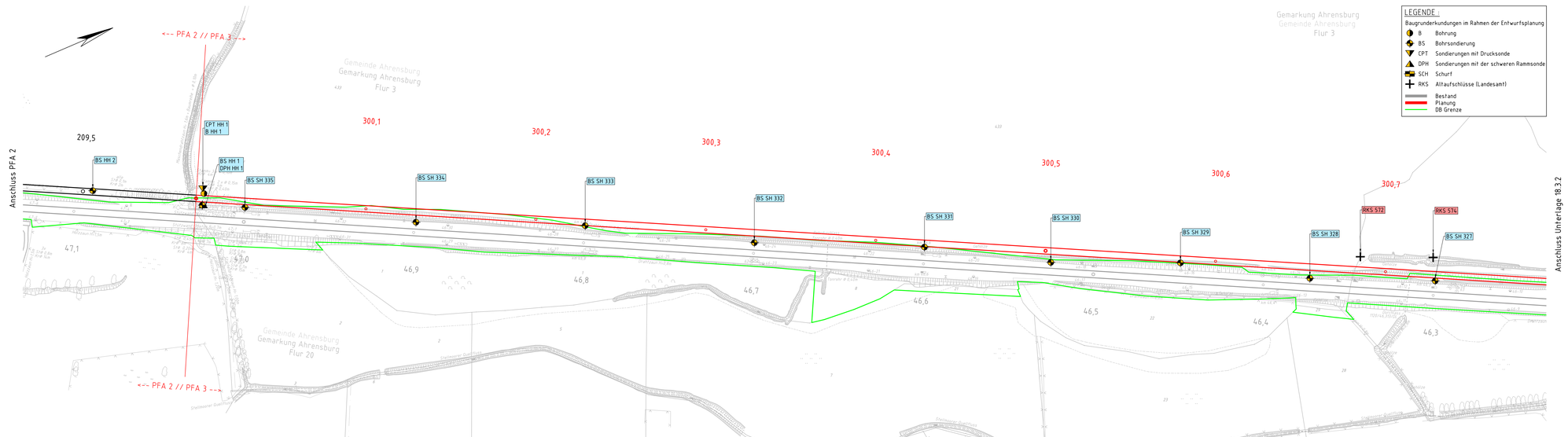
Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: Lage- und Aufschlussplan

Planinhalt:

Strecke 1120 km 43,538 – km 42,703

Unterlage 18.3.1



Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtsskizze

Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-N-S
Hannerbrookstraße 44
20297 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Kamm
Grf. Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-N-S
Hannerbrookstraße 44
20297 Hamburg

Vertreter des Vorhabenträgers:

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
I.NI-N-P-HANVI, Planung Hannover
Planung Strecken, Anlagen, I.TF-N-P-HANVI
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Grf. Datum, Unterschrift

Planzeichen-Nr.:	4.3.BG.LP.0010	
Projekt-Nr.:	G016126562	
	Datum	Name
gez.	02/2017	Wiese
bearb.	02/2017	Mülar
gepr.	02/2017	Schaumann
Höhensystem:	DB_REF	
Koordinatensystem:	DB_REF	
Ursprungsplan:		
Blattgröße:	297 x 1160 mm	
Maßstab:	1 : 1000	

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

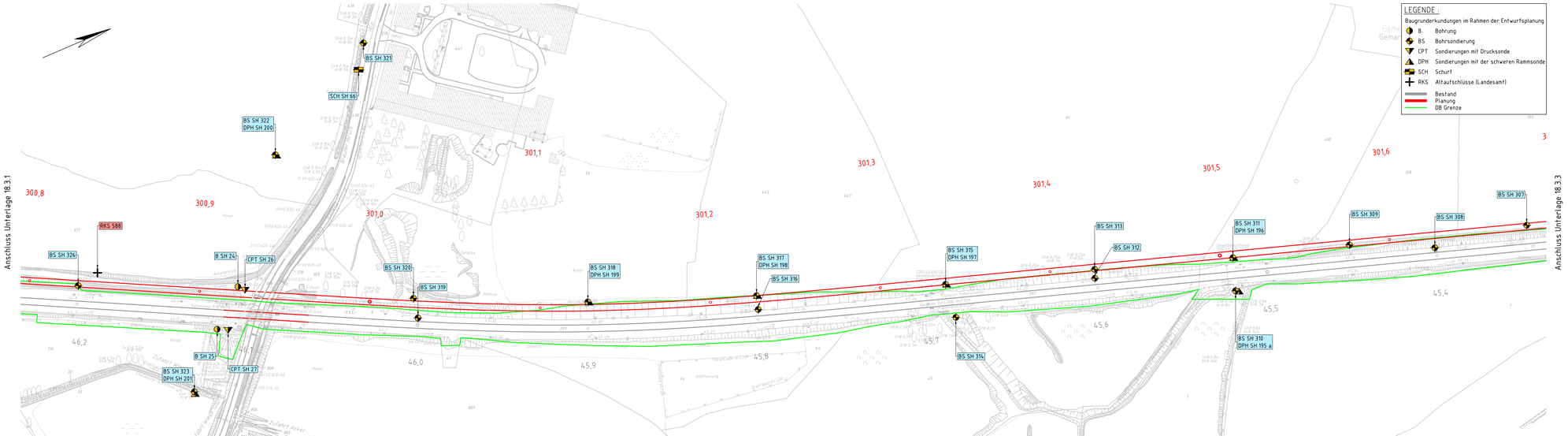
Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: **Lage- und Aufschlussplan**

Planinhalt:

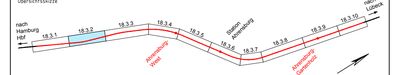
Strecke 1120 km 47,029 – km 46,233

Unterlage 18.3.2



Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtsskizze



Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2022

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-I-N-S
Hannerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2022, gez. Kieram
Grf. Datum, Unterschrift

Bauherr:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NI-I-N-S
Hannerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Vertreter des Vorhabenträgers:

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
I.NI-I-N-P-HANVI, Planung Hannover
Planung Strecken, Anlagen, I.TF-N-P-HANVI
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Grf. Datum, Unterschrift

Planzeichen-Nr.:	4.3 BG LP 002.0	
Projekt-Nr.:	G016126562	
	Datum	Name
gez.	02/2017	Wiese
bearb.	02/2017	Müller
gepr.	02/2017	Schuremann
Höhensystem:	DB_REF	
Koordinatensystem:	DB_REF	
Ursprungsplan:		
Blattgröße:	297 x 1160 mm	
Maßstab:	1 : 1000	

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

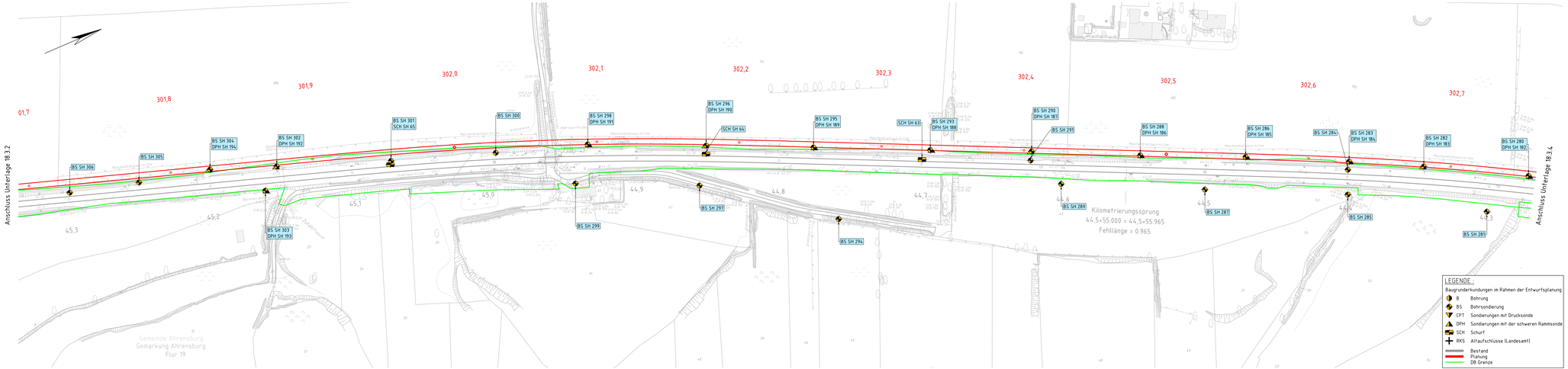
Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: Lage- und Aufschlussplan

Planinhalt:

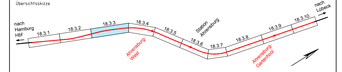
Strecke 1120 km 46,233 – km 45,336

Unterlage 18.3.3



Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

Übersichtsskizze



Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
0	Ausgangsverfahren: Antragsstellung	30.06.2017

Genehmigungsplanung: Unterlage für eine Entscheidung nach § 18 AEG

Vorhabenträger:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NG-N-S
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Hamburg, den 25.11.2020, gez. Kaiser
Ort, Datum, Unterschrift

Verfasser:
DB Netz AG
Großprojekte Nord
I.NG-N-S
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Vertreter des Vorhabenträgers:

Planverfasser:
DB Engineering & Consulting GmbH
Ingenieurbüro Verkehrswesen
Planung Verkehrsanlagen, ITP-N-P-HANOV
Joachimstraße 8
30159 Hannover

Ort, Datum, Unterschrift

Planschein Nr.	4.3.BG.LP.003.0
Projekt-Nr.	G0916126562
Datum	Name
gez.	02/2017 Weise
bearb.	02/2017 Müller
gepr.	02/2017 Schwuchtenh.
Höhensystem	DB_REF
Koordinatensystem	DB_REF
Ursprungsplan	
Blattgröße	297 x 1350 mm
Maßstab 1 :	1000

Vorhaben:

Neubau S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg – Bad Oldesloe

Planfeststellungsabschnitt 3 – km 47,029 bis km 38,750

Planart: **Lage- und Aufschlussplan**

Planinhalt:

Strecke 1120 km 45,336 – km 44,269

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

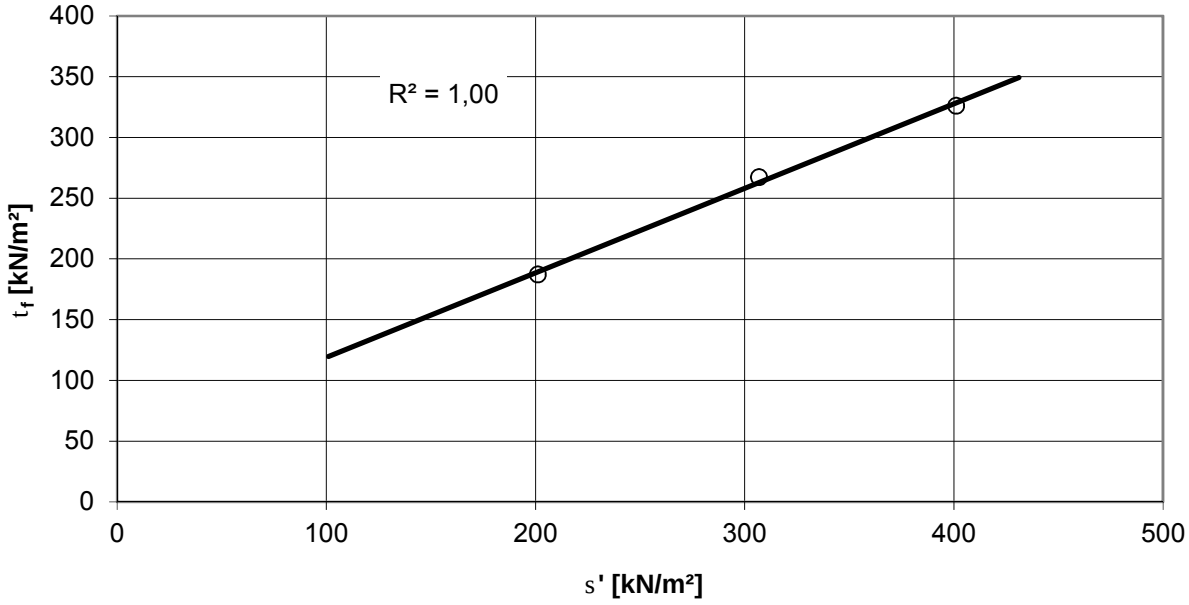
Bestimmung der Scherfestigkeit
DIN 18137 - DSR

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 156.1***

Bodenart:	**S,u*,t'**		Probenhöhe:	30	mm
Entnahmestelle:	**B SH 15**		Probendurchmesser:	100	mm
Entnahmetiefe:	**6,30 - 6,60**	**m u. GOK**	Einbau:	ungestört	

		Teilversuch Nr.				
		1	2	3	4	5
Einbauwassergehalt:	[%]	12,7	12,9	12,4		
Ausbauwassergehalt:	[%]	11,8	11,7	11,8		
Einbaufeuchtdichte:	[g/cm³]	2,227	2,228	2,257		
Einbautrockendichte:	[g/cm³]	1,975	1,974	2,008		

Schergeschwindigkeit: 0,020 mm/min.



Teilversuch Nr.			1	2	3	4	5
Normalspannung	σ'	[kN/m²]	201	307	401		
maximale Scherspannung	τ_f	[kN/m²]	187	267	326		
zugehöriger Scherweg	s	[mm]	9,85	9,91	5,76		

Scherparameter **j' = 34,8 °** **c' = 49 kN/m²**

Bemerkungen: Scherweg bei der Auswertung auf 10 mm begrenzt

Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

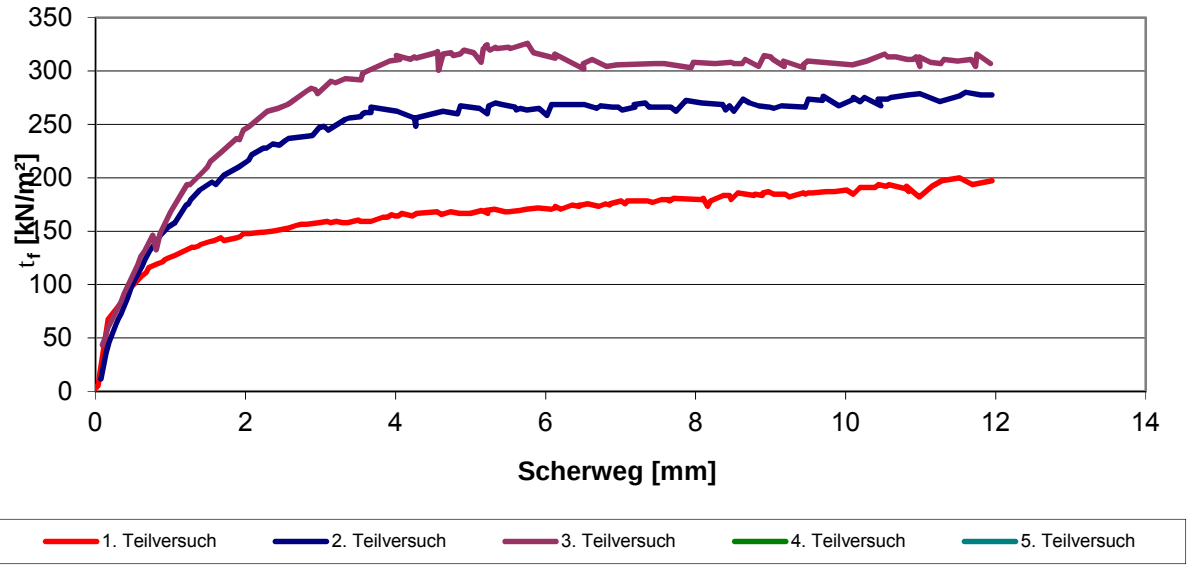
BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Scherfestigkeit
DIN 18137 - DSR

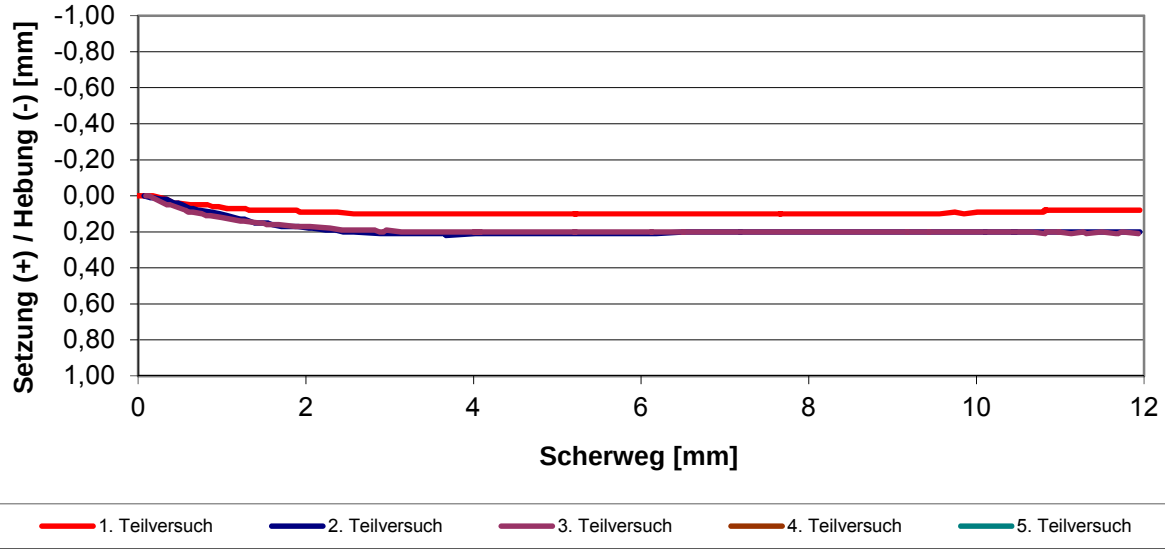
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 156.2***

Bodenart: **S,u*,t'**
Entnahmestelle: **B SH 15**
Entnahmetiefe: **6,30 - 6,60** **m u. GOK**

Scherspannungs-Scherweg-Diagramm



Höhenänderungs-Scherweg-Diagramm



Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

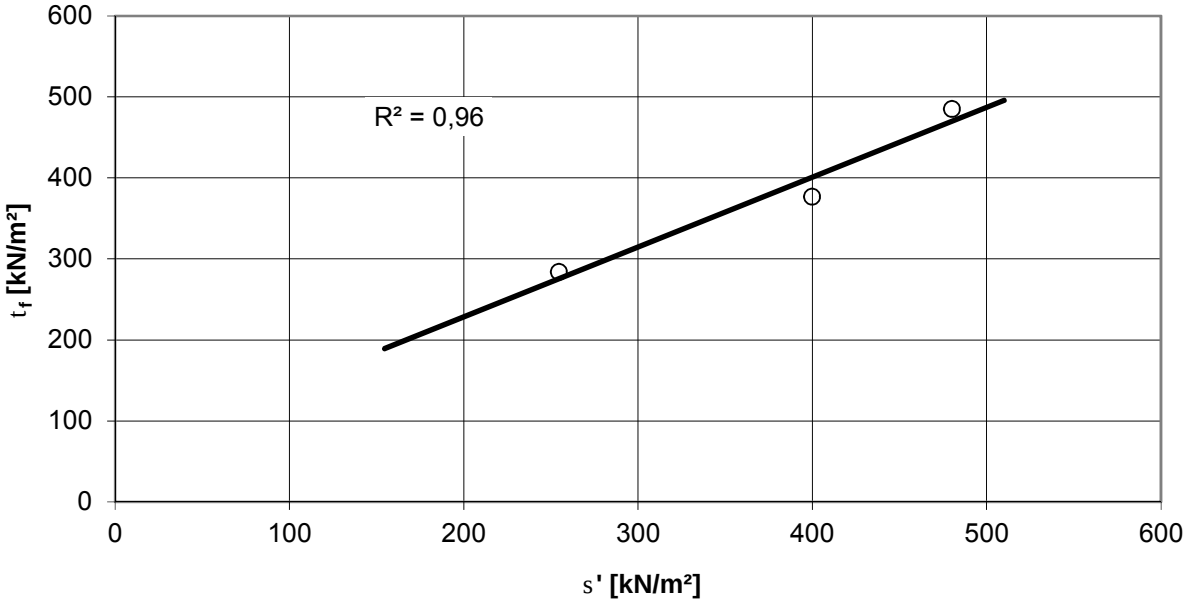
Bestimmung der Scherfestigkeit
DIN 18137 - DSR

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 157.1***

Bodenart:	**S,u,t'**		Probenhöhe:	30	mm
Entnahmestelle:	**B SH 17**		Probendurchmesser:	100	mm
Entnahmetiefe:	**7,30 - 7,60**	**m u. GOK**	Einbau:	ungestört	

		Teilversuch Nr.				
		1	2	3	4	5
Einbauwassergehalt:	[%]	12,5	12,4	12,0		
Ausbauwassergehalt:	[%]	12,1	12,3	11,4		
Einbaufeuchtdichte:	[g/cm³]	2,199	2,212	2,179		
Einbautrockendichte:	[g/cm³]	1,955	1,968	1,946		

Schergeschwindigkeit: 0,020 mm/min.



Teilversuch Nr.			1	2	3	4	5
Normalspannung	σ'	[kN/m²]	255	400	480		
maximale Scherspannung	τ_f	[kN/m²]	284	377	485		
zugehöriger Scherweg	s	[mm]	9,99	9,90	9,99		

Scherparameter **j ' = 40,8 °** **c' = 56 kN/m²**

Bemerkungen: Scherweg bei der Auswertung auf 10 mm begrenzt

Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

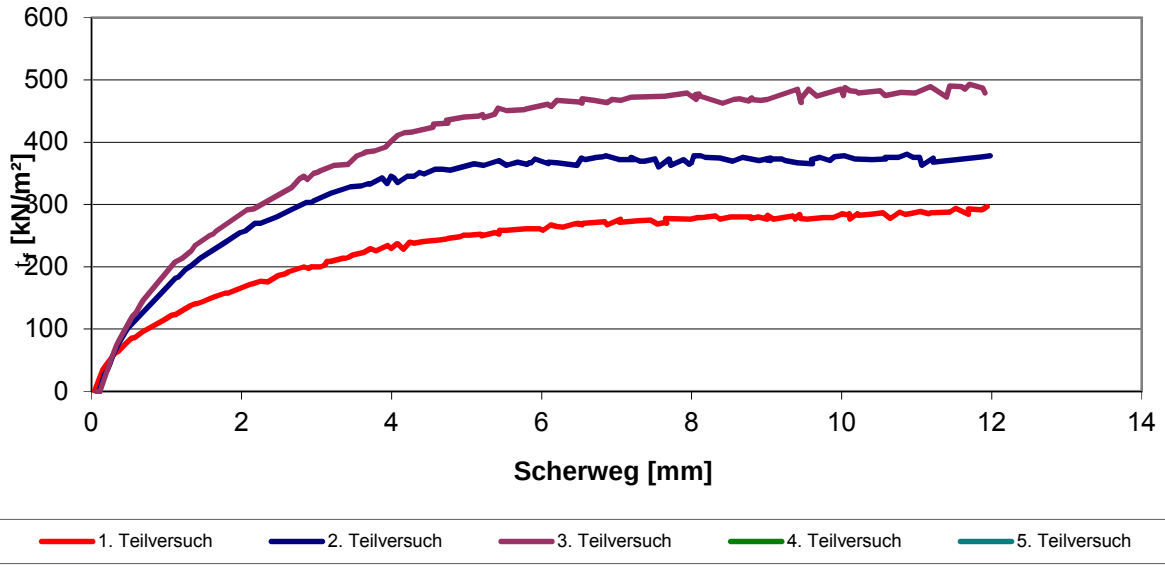
BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Scherfestigkeit
DIN 18137 - DSR

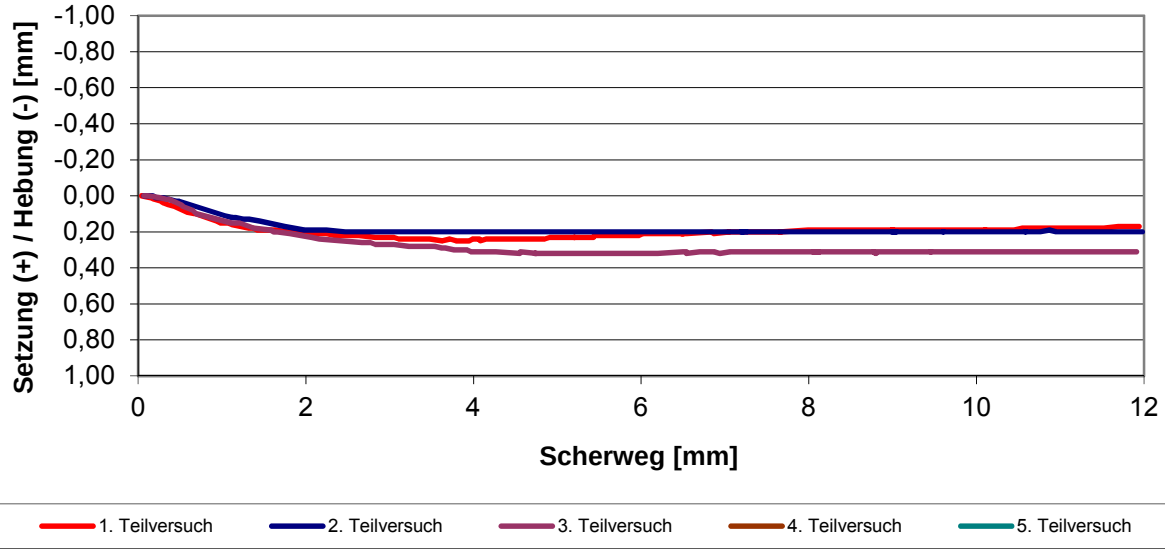
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.:*** ***13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite:*** ***157.2***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 17**
Entnahmetiefe: **7,30 - 7,60** **m u. GOK**

Scherspannungs-Scherweg-Diagramm



Höhenänderungs-Scherweg-Diagramm



Datum: 29. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

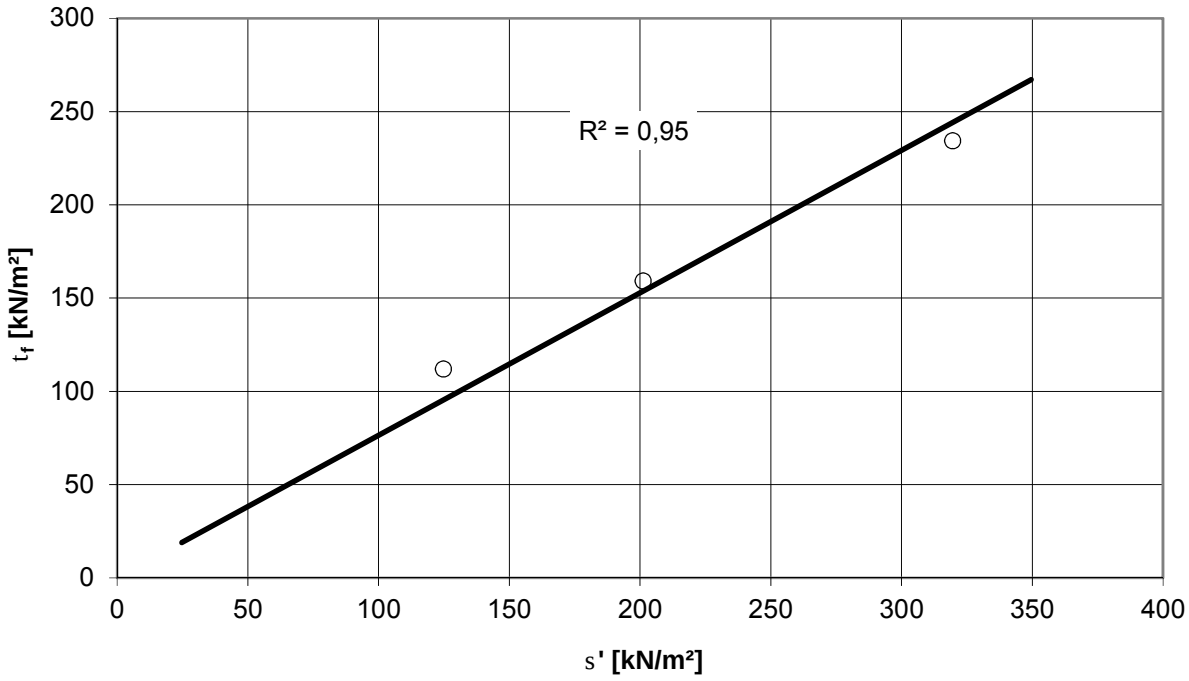
Bestimmung der Scherfestigkeit
DIN 18137 - DSR

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 141.1***

Bodenart:	**Sand**		Probenhöhe:	30	mm
Entnahmestelle:	**B SH 24**		Probendurchmesser:	100	mm
Entnahmetiefe:	**8,70 - 9,00**	**m u. GOK**	Einbau:	aufbereitet	

bezogene Lagerungsdichte	I_D =	0,55
Porenzahl bei lockerster Lagerung	e_{max} =	0,731
Porenzahl bei dichtester Lagerung	e_{min} =	0,383
Korndichte	ρ_s =	2,650 g/cm³
Anfangsporenzahl bei Einbau	e =	0,540

Schergeschwindigkeit: 0,100 mm/min.



Teilversuch Nr.			1	2	3	4	5
Normalspannung	σ'	[kN/m²]	125	201	320		
maximale Scherspannung	τ_f	[kN/m²]	112	159	234		
zugehöriger Scherweg	s	[mm]	10,93	6,43	11,84		

Scherparameter **j ' = 37,4 °** **c' = 0 kN/m²**

Bemerkungen: Korngrößen >4mm wurden abgesiebt

Datum: 22. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

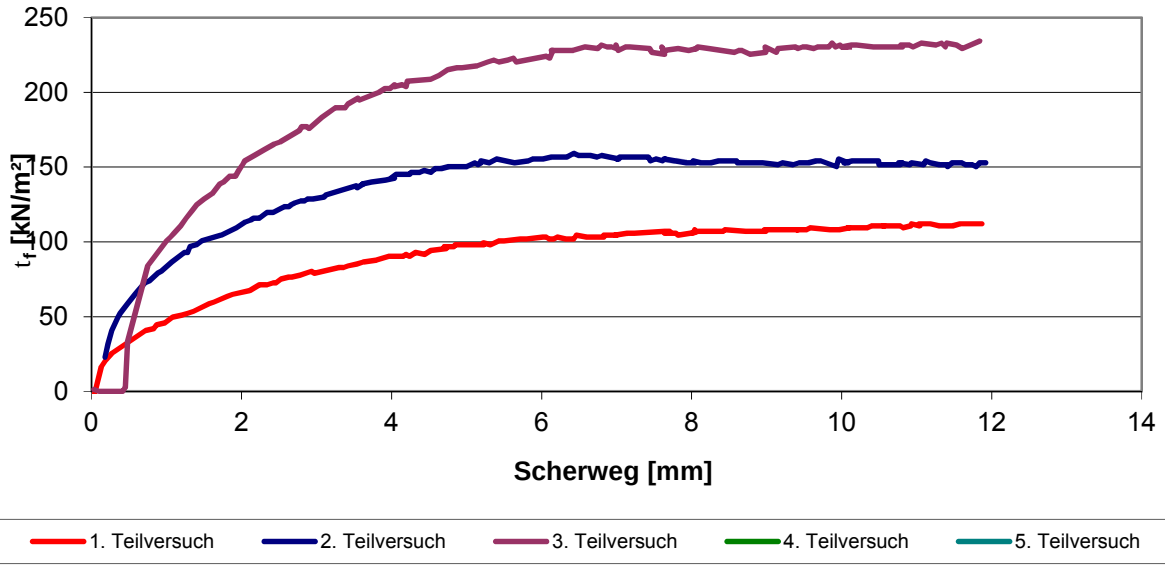
BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

Bestimmung der Scherfestigkeit
DIN 18137 - DSR

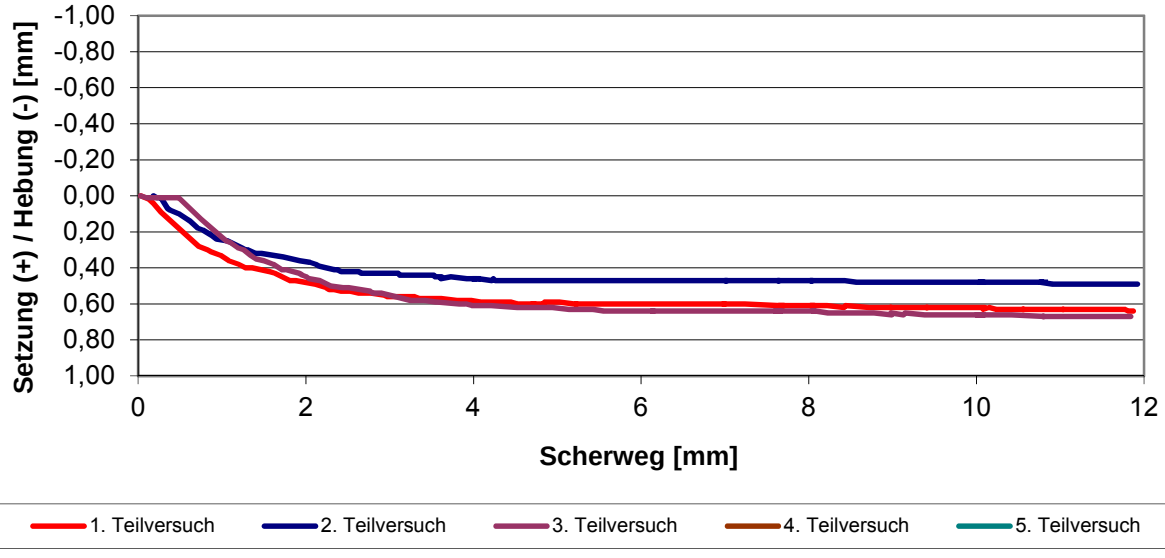
Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.:*** ***12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite:*** ***141.2***

Bodenart: **Sand**
Entnahmestelle: **B SH 24**
Entnahmetiefe: **8,70 - 9,00** **m u. GOK**

Scherspannungs-Scherweg-Diagramm



Höhenänderungs-Scherweg-Diagramm



Datum: 22. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137-2: Triaxialversuch - CU

Projekt: S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157) **Prüfdatum**:** 13.04.2015
Auftraggeber: Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH **Bearbeiter:** Gr
Labor-Nr.: 7144 ****) Versuchsbeginn**

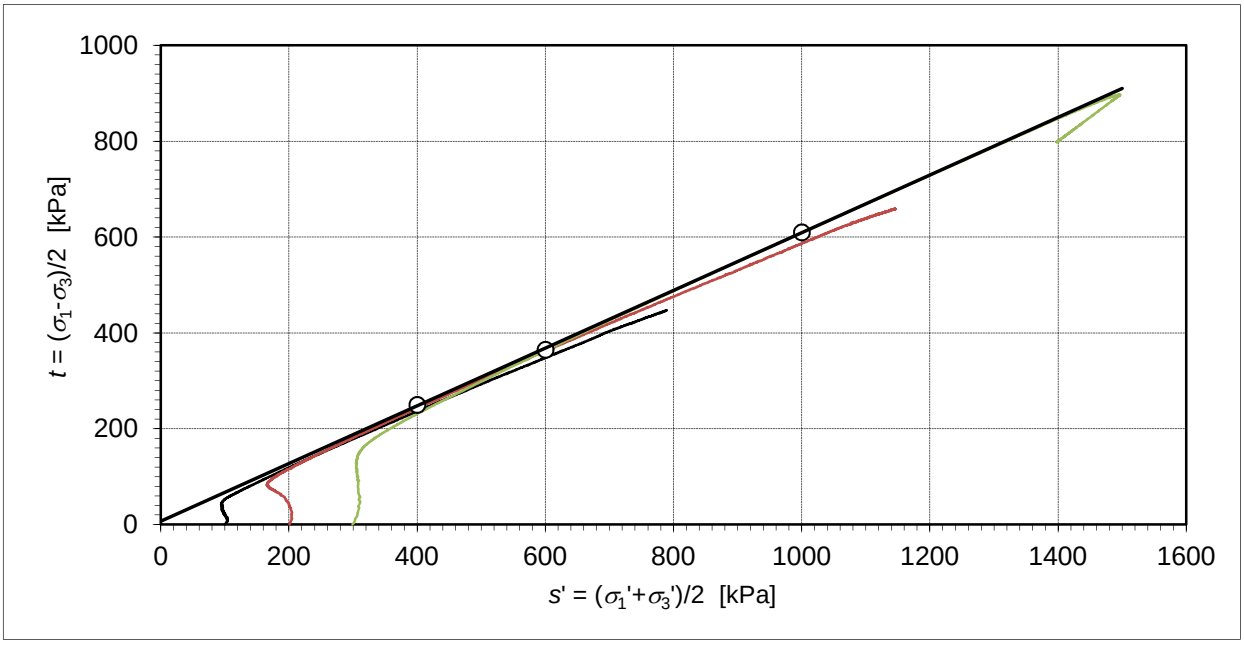
Bohrung:	B SH 13, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	8,60		
Bodenart:	Schluff, sandig		
	TX1	**TX2**	**TX3**
Einbauwassergehalt [%]:	15,49	15,64	15,82
Probentrockenmasse m_d [g]:	133,60	133,60	132,10
Probendimension* h/d [mm]**	71,85/35,84	71,74/35,73	71,71/35,7
Sättigungsdruck u_b [kPa]:	300	300	300
Konsolidierung [kPa]:	100 (isotrop)	200 (isotrop)	300 (isotrop)
Trockendichte ρ_d [g/cm³]:	1,843	1,857	1,841
Porenzahl e* [/]:	0,449	0,438	0,434
Ausbauwassergehalt [%]:	15,87	15,87	16,20
Schergeschw. [mm/min]:	0,05	0,05	0,05
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,67

} ***) vor Abscheren

Flächenkorrektur: zylindrische Korrektur nach DIN 18137-2 Glg. 6

Versuchsergebnisse

Deviatorspannung $t = (\sigma_1-\sigma_3)/2$ / Mittlere eff. Spannung $s' = (\sigma_1'+\sigma_3')/2$



Scherparameter

Reibungswinkel φ': **37,0 °**
Kohäsion c': **8,9 kPa**

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137-2: Triaxialversuch - CU

Projekt: S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157) **Prüfdatum**:** 13.04.2015
Auftraggeber: Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH **Bearbeiter:** Gr
Labor-Nr.: 7144 ****) Versuchsbeginn**

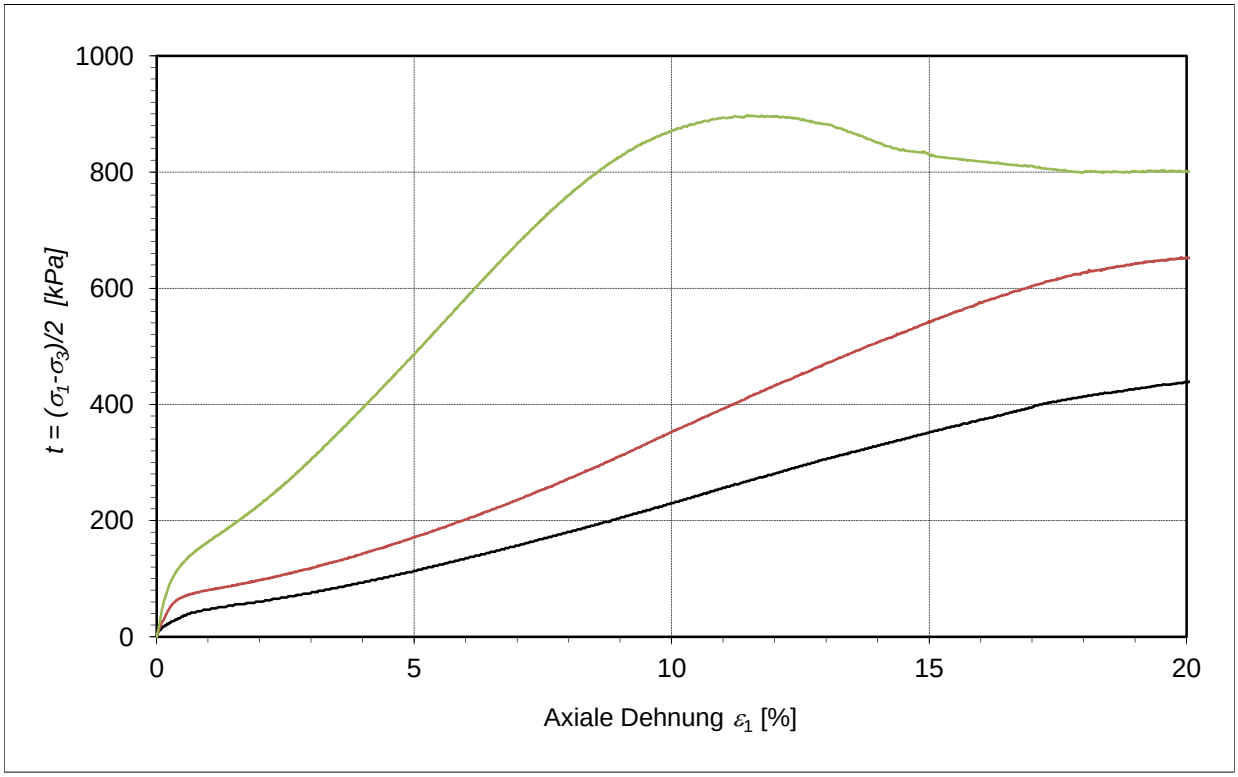
Bohrung:	B SH 13, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	8,60		
Bodenart:	Schluff, sandig		
	TX1	**TX2**	**TX3**
Einbauwassergehalt [%]:	15,49	15,64	15,82
Probentrockenmasse m_d [g]:	133,60	133,60	132,10
Probendimension* h/d [mm]**	71,85/35,84	71,74/35,73	71,71/35,7
Sättigungsdruck u_b [kPa]:	300	300	300
Konsolidierung [kPa]:	100 (isotrop)	200 (isotrop)	300 (isotrop)
Trockendichte ρ_d [g/cm³]:	1,843	1,857	1,841
Porenzahl e* [/]:	0,449	0,438	0,434
Ausbauwassergehalt [%]:	15,87	15,87	16,20
Schergeschw. [mm/min]:	0,05	0,05	0,05
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,67

} ***) vor Abscheren

Flächenkorrektur: zylindrische Korrektur nach DIN 18137-2 Glg. 6

Versuchsergebnisse

Deviatorspannung $t = (\sigma_1-\sigma_3)/2$ / Axiale Dehnung ε_1



Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137-2: Triaxialversuch - CU

Projekt: S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157) **Prüfdatum**:** 13.04.2015
Auftraggeber: Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH **Bearbeiter:** Gr
Labor-Nr.: 7144 ****) Versuchsbeginn**

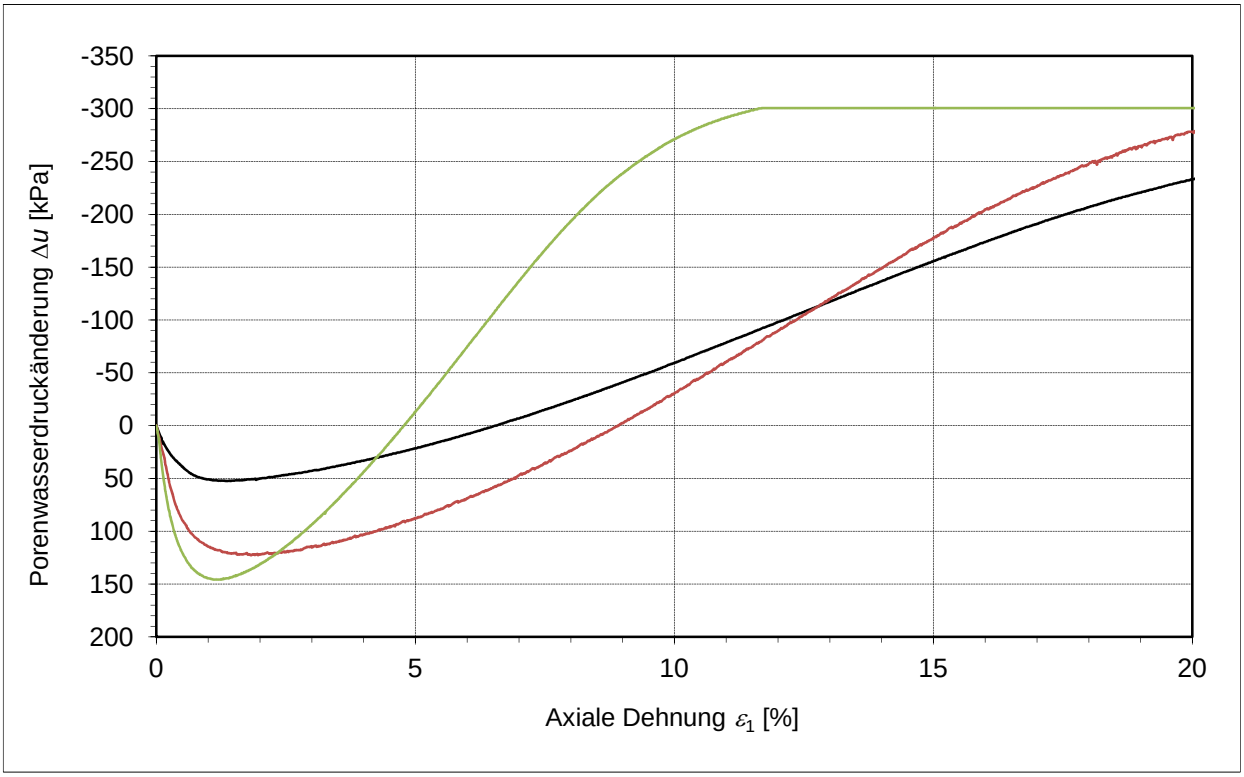
Bohrung:	B SH 13, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	8,60		
Bodenart:	Schluff, sandig		
	TX1	**TX2**	**TX3**
Einbauwassergehalt [%]:	15,49	15,64	15,82
Probentrockenmasse m_d [g]:	133,60	133,60	132,10
Probendimension* h/d [mm]**	71,85/35,84	71,74/35,73	71,71/35,7
Sättigungsdruck u_b [kPa]:	300	300	300
Konsolidierung [kPa]:	100 (isotrop)	200 (isotrop)	300 (isotrop)
Trockendichte ρ_d [g/cm³]:	1,843	1,857	1,841
Porenzahl e* [/]:	0,449	0,438	0,434
Ausbauwassergehalt [%]:	15,87	15,87	16,20
Schergeschw. [mm/min]:	0,05	0,05	0,05
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,67

***) vor Abscheren**

Flächenkorrektur: zylindrische Korrektur nach DIN 18137-2 Glg. 6

Versuchsergebnisse

Porenwasserdruckänderung Δu / Axiale Dehnung ε_1



Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137-2: Triaxialversuch - CU

Projekt:	S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157)	**Prüfdatum**:**	13.04.2015
Auftraggeber:	Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH	**Bearbeiter:**	Gr
Labor-Nr.:	7144	****) Versuchsbeginn**	

Bohrung:	B SH 13, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	8,60		
Bodenart:	Schluff, sandig		
	TX1	**TX2**	**TX3**
Einbauwassergehalt [%]:	15,49	15,64	15,82
Probentrockenmasse m_d [g]:	133,60	133,60	132,10
Probendimension* h/d [mm]**	71,85/35,84	71,74/35,73	71,71/35,7
Sättigungsdruck u_b [kPa]:	300	300	300
Konsolidierung [kPa]:	100 (isotrop)	200 (isotrop)	300 (isotrop)
Trockendichte ρ_d [g/cm³]:	1,843	1,857	1,841
Porenzahl e* [/]:	0,449	0,438	0,434
Ausbauwassergehalt [%]:	15,87	15,87	16,20
Schergeschw. [mm/min]:	0,05	0,05	0,05
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,67

***) vor Abscheren**

Flächenkorrektur: zylindrische Korrektur nach DIN 18137-2 Glg. 6

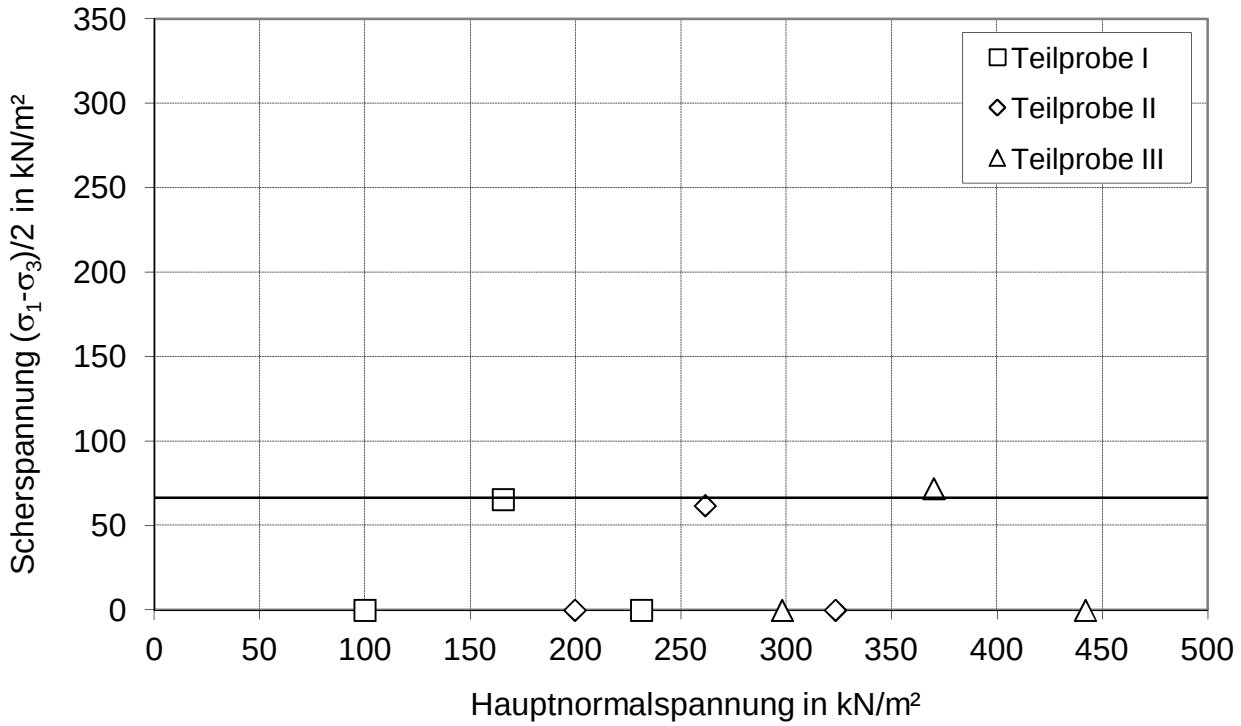
Fotodokumentation

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137 - UU: Unkonsolidierter undränierter Triaxialversuch

Projekt: S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157) **Prüfdatum:** 29.04.2015
Auftraggeber: Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH **Bearbeiter:** po
Ausstechprobendurchmesser [cm]: 3,57
Ausstechprobenhöhe [cm]: 7,20

	Teilprobe I	Teilprobe II	Teilprobe III
Labor-Nr.:	7155		
Bohrung / Schurf:	B SH 14, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	15,00		
Bodenart:	Mergel, tonig		
Einbautrockendichte [g/cm³]:	1,93	1,92	1,89
Einbauwassergehalt [%]:	15,63	15,77	15,91
Einbauporenzahl* [1]:	0,39	0,39	0,41
Seitendruck beim Abscheren [kN/m²]:	100	200	300
Geschwindigkeit [mm/min]:	0,72		
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,67



Ergebnis:

undränierte Kohäsion c_u [kN/m²]:	**66,5**
undränierter Scherwinkel ϕ_u [°]:	**0,0**

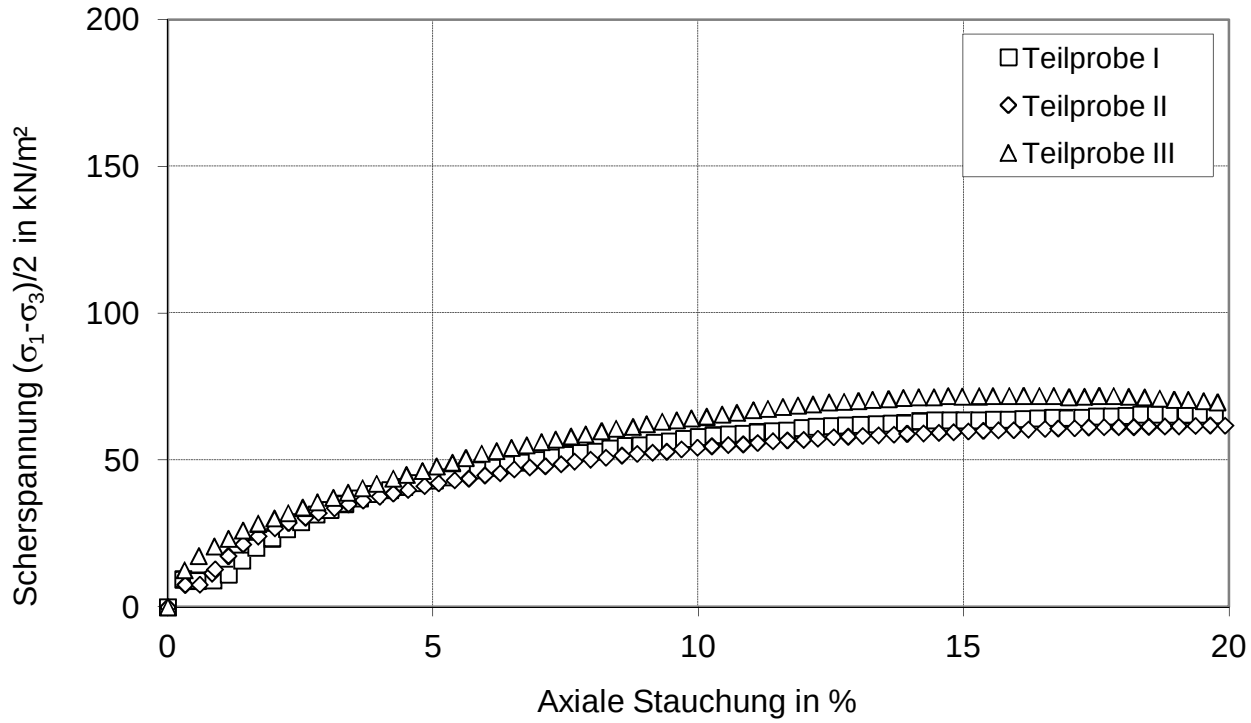
Mittelwert aus drei Einzelversuchen.

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137 - UU: Unkonsolidierter undränierter Triaxialversuch

Projekt: S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157) **Prüfdatum:** 29.04.2015
Auftraggeber: Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH **Bearbeiter:** po
Ausstechprobendurchmesser [cm]: 3,57
Ausstechprobenhöhe [cm]: 7,20

	Teilprobe I	Teilprobe II	Teilprobe III
Labor-Nr.:	7155		
Bohrung / Schurf:	B SH 14, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	15,00		
Bodenart:	Mergel, tonig		
Einbautrockendichte [g/cm³]:	1,93	1,92	1,89
Einbauwassergehalt [%]:	15,63	15,77	15,91
Einbauporenzahl* [1]:	0,39	0,39	0,41
Seitendruck beim Abscheren [kN/m²]:	100	200	300
Geschwindigkeit [mm/min]:	0,72		
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,67

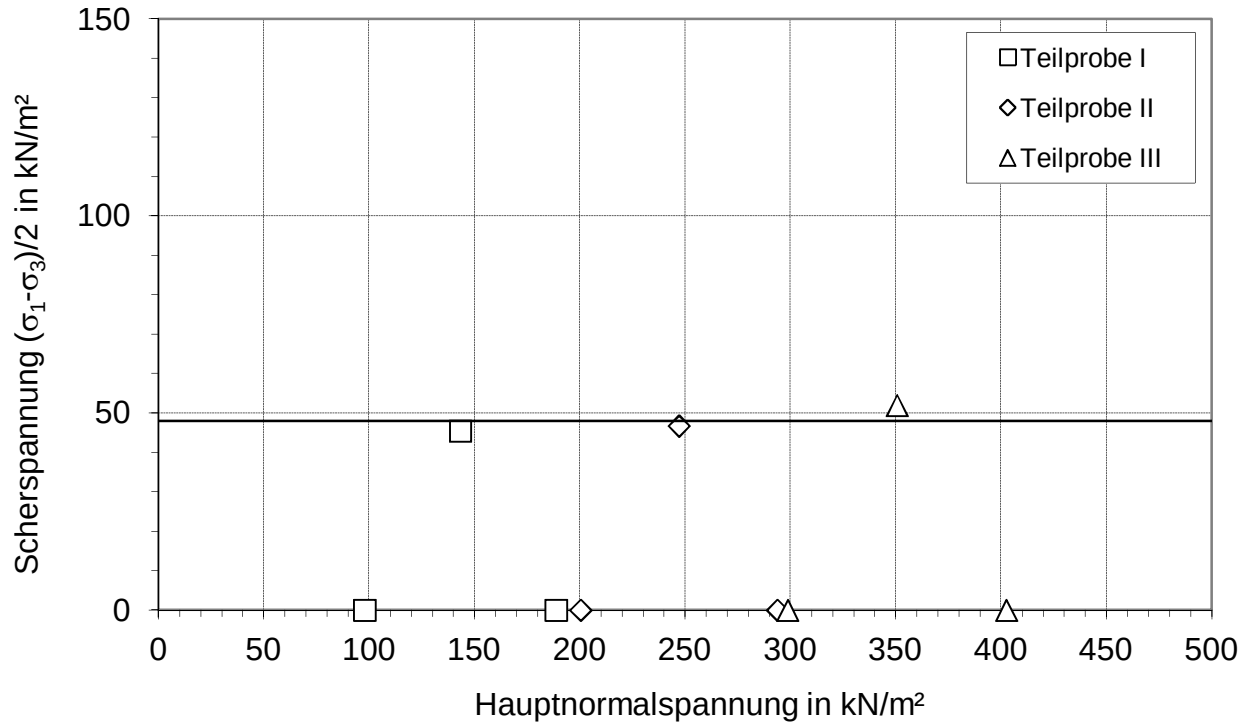


Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137 - UU: Unkonsolidierter undränierter Triaxialversuch

Projekt: S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157) **Prüfdatum:** 29.04.2015
Auftraggeber: Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH **Bearbeiter:** po
Ausstechprobendurchmesser [cm]: 3,57
Ausstechprobenhöhe [cm]: 7,20

	Teilprobe I	Teilprobe II	Teilprobe III
Labor-Nr.:	7159		
Bohrung / Schurf:	B SH 16, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	8,80		
Bodenart:	Mergel, tonig		
Einbautrockendichte [g/cm³]:	1,97	1,98	1,96
Einbauwassergehalt [%]:	14,16	14,36	14,12
Einbauporenzahl* [1]:	0,35	0,34	0,36
Seitendruck beim Abscheren [kN/m²]:	100	200	300
Geschwindigkeit [mm/min]:	0,72		
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,66



Ergebnis:

undränierte Kohäsion c_u [kN/m²]:	**48,0**
undränierter Scherwinkel ϕ_u [°]:	**0,0**

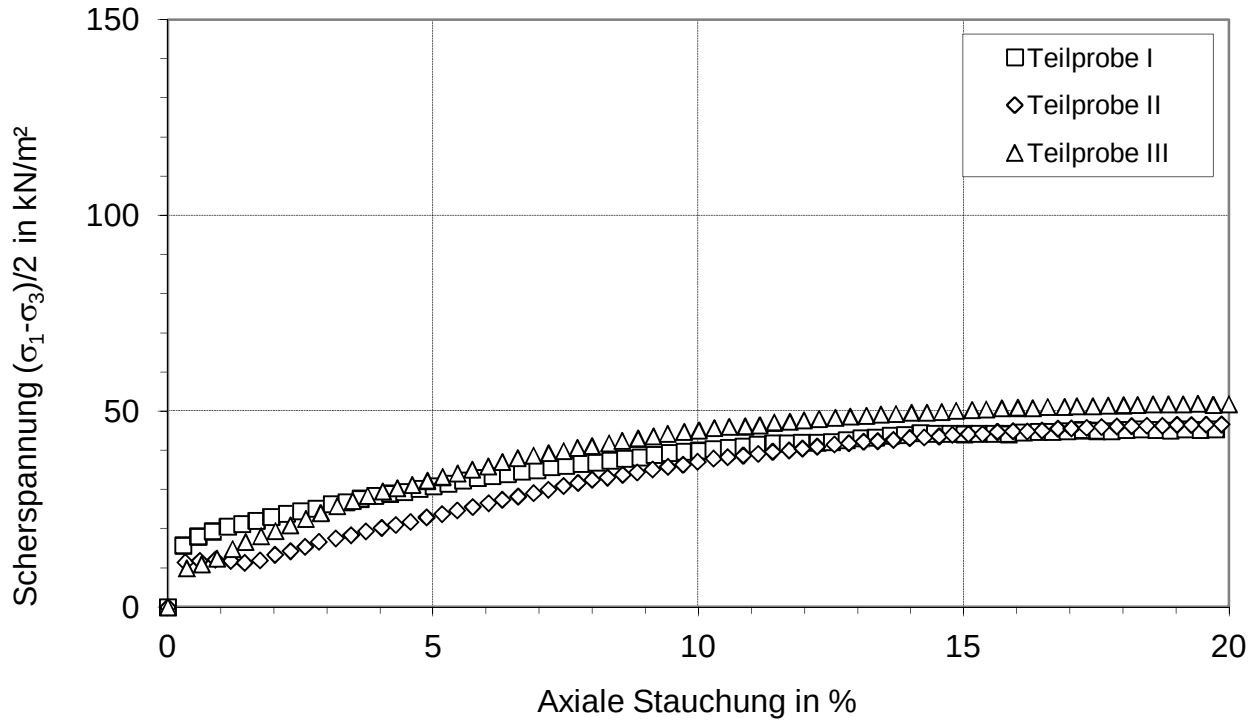
Mittelwert aus drei Einzelversuchen.

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Grundbau u. Bodenmechanik - Degebo
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Savidis
Sekr. TIB1-B7
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin

DIN 18 137 - UU: Unkonsolidierter undränierter Triaxialversuch

Projekt: S-Bahnlinie S4 (Ost) Hamburg - Bad Oldesloe (14/2157) **Prüfdatum:** 29.04.2015
Auftraggeber: Baugrund Stralsund Ing.Gesellschaft mbH **Bearbeiter:** po
Ausstechprobendurchmesser [cm]: 3,57
Ausstechprobenhöhe [cm]: 7,20

	Teilprobe I	Teilprobe II	Teilprobe III
Labor-Nr.:	7159		
Bohrung / Schurf:	B SH 16, Stutzen 2		
Tiefe [m]:	8,80		
Bodenart:	Mergel, tonig		
Einbautrockendichte [g/cm³]:	1,97	1,98	1,96
Einbauwassergehalt [%]:	14,16	14,36	14,12
Einbauporenzahl* [1]:	0,35	0,34	0,36
Seitendruck beim Abscheren [kN/m²]:	100	200	300
Geschwindigkeit [mm/min]:	0,72		
***) ermittelt mit ggf. angenommener Korndichte [g/cm³]:**			2,66



EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61507057**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397043**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**30.03.2015 - 31.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**02.04.2015**
Prüfzeitraum:	**02.04.2015 - 14.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 30.04.2015

Manja Seidel
Prüfleiterin
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Prüfbericht zu Auftrag 61507057

eurofins | Umwelt

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

			Grenzwerte			Probenbezeichnung	B SH 6	B SH 7
						Probenahmedatum	30.03.2015	31.03.2015
						Labornummer	615025214	615025215
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode | Einstufung**		
Parameter								
Aussehen (JE-JE02)	ohne					organoleptische Prüfung	farblos, klar, leichter Bodensatz	farblos, klar, leichter Bodensatz
Geruch unverändert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne	ohne
Geruch angesäuert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne	ohne
pH-Wert (JE-JE02)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4 - 4,0	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,5	7,6
el. Leitfähigkeit (25 °C)(JE-JE02)	µS/cm	5				DIN EN 27888	844	849
Kohlensäure, kalkaggressiv (JE-JE02)	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2	< 3	< 3
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7	4,9	4,8
Gesamthärte(JE-JE02)	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6	240	240
Carbonathärte (JE-JE02)	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7	140	130
Nichtcarbonathärte(JE-JE02)	mg CaO/l					DEV D8	100	110
Calcium (JE-JE02)	mg/l	0,02				DIN EN ISO 17294-2	160	160
Magnesium (JE-JE02)	mg/l	0,02	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 17294-2	6,5	6,1
Ammonium (JE-JE02)	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732	0,14	0,080
Ammonium-Stickstoff(JE-JE02)	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732	0,11	0,062
Sulfat (JE-JE02)	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1	72	85
Chlorid (JE-JE02)	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1	71	100
Permanganat-Verbrauch (JE-JE02)	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467	4,9	6,1
Sulfid, gelöst(JE-JE02)	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26	< 0,05	< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Beurteilung:

Die Wasserprobe 615025214 ist nicht betonangreifend.
Die Wasserprobe 615025215 ist nicht betonangreifend.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61506647**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397037**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**17.03.2015 - 24.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**27.03.2015**
Prüfzeitraum:	**27.03.2015 - 10.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 30.04.2015

Manja Seidel
Prüfleiterin
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Prüfbericht zu Auftrag 61506647

eurofins | Umwelt

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

			Grenzwerte			Probenbezeichnung	B SH 11	B SH 21b
						Probenahmedatum	24.03.2015	17.03.2015
						Labornummer	615023942	615023943
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode | Einstufung**		
Parameter								
Aussehen (JE-JE02)	ohne					organoleptische Prüfung	farblos, klar	farblos, klar
Geruch unverändert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne	ohne
Geruch angesäuert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne	ohne
pH-Wert (25℃) (JE-JE02)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4 - 4,0	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,4	7,4
Leitfähigkeit (25℃)(JE-JE02)	µS/cm	5				DIN EN 27888	457	504
Kohlensäure, kalkaggressiv (JE-JE02)	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2	< 3	4
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7	3,9	2,3
Gesamthärte(JE-JE02)	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6	67	57
Carbonathärte (JE-JE02)	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7	110	65
Nichtcarbonathärte(JE-JE02)	mg CaO/l					DEV D8	n.b.	n.b.
Calcium (JE-JE02)	mg/l	0,02				DIN EN ISO 17294-2	43	32
Magnesium (JE-JE02)	mg/l	0,01	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 17294-2	3,1	5,2
Ammonium (JE-JE02)	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732	0,14	0,62
Ammonium-Stickstoff(JE-JE02)	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732	0,11	0,48
Sulfat (JE-JE02)	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1	12	45
Chlorid (JE-JE02)	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1	27	54
Permanganat-Verbrauch (JE-JE02)	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467	4,6	5,6
Sulfid, gelöst(JE-JE02)	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26	< 0,05	< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.
n.b. - nicht berechenbar
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Beurteilung: Die Wasserprobe 615023942 ist nicht betonangreifend.
Beurteilung: Die Wasserprobe 615023943 ist nicht betonangreifend.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61505697**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397031**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S- Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**11.03.2015 - 13.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**18.03.2015**
Prüfzeitraum:	**18.03.2015 - 30.03.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 22.04.2015

M. Seidel
Prüfleiterin, QMB
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Projekt: Projekt: S- Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

						Probenbezeichnung		B_SH 13
						Probenahmedatum		13.03.2015
			Grenzwerte			Labornummer		615021093
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode**		
Parameter								
Aussehen	ohne					organoleptische Prüfung		Farblos, staker Bodensatz
Geruch unverändert	ohne					DEV B1/2		ohne
Geruch angesäuert	ohne					DEV B1/2		ohne
pH-Wert (25℃)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523		7,7
Leitfähigkeit (25℃)	µS/cm	5				DIN EN 27888		478
Kohlensäure, kalkaggressiv	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2		6
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7		3,9
Gesamthärte	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6		140
Carbonathärte	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7		110
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l					DEV D8		30
Calcium	mg/l	0,02				DIN EN ISO 11885		68
Magnesium	mg/l	0,01	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 11885		8,9
Ammonium	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732		0,26
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732		0,20
Sulfat	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1		23
Chlorid	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1		24
Permanganat-Verbrauch	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467		20
Sulfid, gelöst	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26		< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Die Bestimmung der Metalle, Quecksilber und Eisen II erfolgte aus der unkonservierten Rückstellprobe, da die Vorort-Abfüllungen mit Bodensatz waren.

Beurteilung: Das Wasser ist nicht betonangreifend.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61507722**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397046**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD**
Probenumfang:	**3 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**07.04.2015 - 09.04.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**13.04.2015**
Prüfzeitraum:	**13.04.2015 - 23.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 30.04.2015

Manja Seidel
Prüfleiterin
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

			Grenzwerte			Probenbezeichnung	BSH 17
						Probenahmedatum	08.04.2015
						Labornummer	615027908
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode | Einstufung**	
Parameter							
Aussehen (JE-JE02)	ohne					organoleptische Prüfung	farblos, klar, Bodensatz
Geruch unverändert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne
Geruch angesäuert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne
pH-Wert (25℃) (JE-JE02)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4 - 4,0	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,3
Leitfähigkeit (25℃) (JE-JE02)	µS/cm	5				DIN EN 27888	901
Kohlensäure, kalkaggressiv (JE-JE02)	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2	< 3
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7	4,9
Gesamthärte(JE-JE02)	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6	220
Carbonathärte (JE-JE02)	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7	140
Nichtcarbonathärte(JE-JE02)	mg CaO/l					DEV D8	80
Calcium (JE-JE02)	mg/l	0,02				DIN EN ISO 17294-2	150
Magnesium (JE-JE02)	mg/l	0,02	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 17294-2	5,3
Ammonium (JE-JE02)	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732	< 0,06
Ammonium-Stickstoff(JE-JE02)	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732	< 0,05
Sulfat (JE-JE02)	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1	82
Chlorid (JE-JE02)	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1	86
Permanganat-Verbrauch (JE-JE02)	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467	3,0
Sulfid, gelöst(JE-JE02)	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26	< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.
Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.
Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Beurteilung:

Die Wasserprobe 615027908 ist nicht betonangreifend.
Die Wasserprobe 615027909 ist nicht betonangreifend.
Die Wasserprobe 615027910 ist nicht betonangreifend.

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

			Grenzwerte			Probenbezeichnung	BSH 16
						Probenahmedatum	07.04.2015
						Labornummer	615027909
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode | Einstufung**	
Parameter							
Aussehen (JE-JE02)	ohne					organoleptische Prüfung	farblos, klar, leichter Bodensatz
Geruch unverändert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne
Geruch angesäuert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne
pH-Wert (25℃) (JE-JE02)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4 - 4,0	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,3
Leitfähigkeit (25℃) (JE-JE02)	µS/cm	5				DIN EN 27888	762
Kohlensäure, kalkaggressiv (JE-JE02)	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2	< 3
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7	6,0
Gesamthärte(JE-JE02)	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6	240
Carbonathärte (JE-JE02)	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7	170
Nichtcarbonathärte(JE-JE02)	mg CaO/l					DEV D8	70
Calcium (JE-JE02)	mg/l	0,02				DIN EN ISO 17294-2	150
Magnesium (JE-JE02)	mg/l	0,02	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 17294-2	13
Ammonium (JE-JE02)	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732	0,27
Ammonium-Stickstoff(JE-JE02)	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732	0,21
Sulfat (JE-JE02)	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1	58
Chlorid (JE-JE02)	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1	37
Permanganat-Verbrauch (JE-JE02)	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467	5,1
Sulfid, gelöst(JE-JE02)	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26	< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.
Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.
Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Beurteilung:

Die Wasserprobe 615027908 ist nicht betonangreifend.
Die Wasserprobe 615027909 ist nicht betonangreifend.
Die Wasserprobe 615027910 ist nicht betonangreifend.

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

			Grenzwerte			Probenbezeichnung	BSH 15
						Probenahmedatum	09.04.2015
						Labornummer	615027910
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode | Einstufung**	
Parameter							
Aussehen (JE-JE02)	ohne					organoleptische Prüfung	farblos, klar, leichter Bodensatz
Geruch unverändert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne
Geruch angesäuert (JE-JE02)	ohne					DEV B1/2	ohne
pH-Wert (25℃) (JE-JE02)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4 - 4,0	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,5
Leitfähigkeit (25℃) (JE-JE02)	µS/cm	5				DIN EN 27888	817
Kohlensäure, kalkaggressiv (JE-JE02)	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2	< 3
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7	5,7
Gesamthärte(JE-JE02)	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6	190
Carbonathärte (JE-JE02)	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7	160
Nichtcarbonathärte(JE-JE02)	mg CaO/l					DEV D8	30
Calcium (JE-JE02)	mg/l	0,02				DIN EN ISO 17294-2	120
Magnesium (JE-JE02)	mg/l	0,02	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 17294-2	9,9
Ammonium (JE-JE02)	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732	0,62
Ammonium-Stickstoff(JE-JE02)	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732	0,48
Sulfat (JE-JE02)	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1	42
Chlorid (JE-JE02)	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1	71
Permanganat-Verbrauch (JE-JE02)	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467	11
Sulfid, gelöst(JE-JE02)	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26	< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.
Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.
Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Beurteilung:

Die Wasserprobe 615027908 ist nicht betonangreifend.
Die Wasserprobe 615027909 ist nicht betonangreifend.
Die Wasserprobe 615027910 ist nicht betonangreifend.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61506637**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397034**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD**
Probenumfang:	**1 Probe**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**24.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**27.03.2015**
Prüfzeitraum:	**27.03.2015 - 09.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 22.04.2015

M. Seidel
Prüfleiterin, QMB
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

						Probenbezeichnung	**B SH 24**
						Probenahmedatum	**24.03.2015**
			Grenzwerte			**Labornummer**	**615023888**
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode**	
Parameter							
Aussehen	ohne					organoleptische Prüfung	farblos, klar
Geruch unverändert	ohne					DEV B1/2	ohne
Geruch angesäuert	ohne					DEV B1/2	ohne
pH-Wert (25℃)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,5
Leitfähigkeit (25℃)	µS/cm	5				DIN EN 27888	954
Kohlensäure, kalkaggressiv	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2	< 3
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7	6,0
Gesamthärte	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6	150
Carbonathärte	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7	170
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l					DEV D8	n.b.
Calcium	mg/l	0,02				DIN EN ISO 11885	150
Magnesium	mg/l	0,01	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 11885	11
Ammonium	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732	0,66
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732	0,51
Sulfat	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1	120
Chlorid	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1	62
Permanganat-Verbrauch	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467	8,7
Sulfid, gelöst	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26	< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Die Bestimmung der Metalle erfolgte aus der unkonservierten Rückstellprobe, da die Vorort-Abfüllungen mit Bodensatz waren.

Beurteilung: Das Wasser ist nicht betonangreifend.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61505253**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397028**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**27.02.2015 - 06.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**12.03.2015**
Prüfzeitraum:	**12.03.2015 - 25.03.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 22.04.2015

M. Seidel
Prüfleiterin, QMB
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD

Untersuchung nach DIN 4030, Teil 1 Grenzwerte zur Beurteilung der Betonaggressivität

						Proben-bezeichnung		**B_SM25**
						Probenahmedatum		**27.02.2015**
			Grenzwerte			**Labornummer**		**615019362**
Parameter	**Einheit**	**BG**	**schwach betonan-greifend (XA1)**	**mäßig betonan-greifend (XA2)**	**stark betonan-greifend (XA3)**	**Methode**		
Parameter								
Aussehen	ohne					organoleptische Prüfung		farblos, klar, Bodensatz
Geruch unverändert	ohne					DEV B1/2		ohne
Geruch angesäuert	ohne					DEV B1/2		ohne
pH-Wert (25℃)	ohne		6,5 - 5,5	5,4 - 4,5	4,4	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523		7,3
Leitfähigkeit (25℃)	µS/cm	5				DIN EN 27888		961
Kohlensäure, kalkaggressiv	mg/l	3	15 - 40	41 - 100	101	DIN 4030-2		< 3
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,1				DIN 38409-H7		7,3
Gesamthärte	mg CaO/l	0,1				DIN 38409-H6		220
Carbonathärte	mg CaO/l	3				DIN 38409-H7		200
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l					DEV D8		20
Calcium	mg/l	0,02				DIN EN ISO 11885		140
Magnesium	mg/l	0,01	300 - 1000	1001 - 3000	3001	DIN EN ISO 11885		9,6
Ammonium	mg/l	0,06	15 - 30	31 - 60	61	DIN EN ISO 11732		3,42
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,05				DIN EN ISO 11732		2,66
Sulfat	mg/l	1	200 - 600	601 - 3000	3001	DIN EN ISO 10304-1		34
Chlorid	mg/l	1				DIN EN ISO 10304-1		84
Permanganat-Verbrauch	mg/l KMnO4	2				DIN EN ISO 8467		24
Sulfid, gelöst	mg/l	0,05				analog DIN 38405-D26		< 0,05

Anmerkung:
Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meer- und Niederschlagswasser).
EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Beurteilung: Das Wasser ist nicht betonangreifend.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61507057**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397044**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**30.03.2015 - 31.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**02.04.2015**
Prüfzeitraum:	**02.04.2015 - 14.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 30.04.2015

Manja Seidel
Prüfleiterin
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Unterlage 18.7.2, Blatt 2

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

			Probenbezeichnung	B SH 6	B SH 7
			Probenahmedatum	30.03.2015	31.03.2015
			Labornummer	615025214	615025215
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**		
Parameter					
pH-Wert(JE-JE02)	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,5	7,6
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7	4,9	4,8
Chlorid(JE-JE02)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	71	100
Chlorid(JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	2,0	2,8
Sulfat(JE-JE02)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	72	85
Sulfat(JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	0,7	0,9
Calcium(JE-JE02)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2	160	160
Calcium(JE-JE02)	mmol/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	4,0	4,0

Anmerkung:
Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Unterlage 18.7.2, Blatt 3

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.	Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	615025214	615025215
Wasserart	N_1	M_1		
fließende Gewässer	0	-2		
stehende Gewässer	-1	+1	x	x
Küste von Binnenseen	-3	-3		
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
Lage des Objektes	N_2	M_2		
Unterwasserbereich	0	0		
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	x	x
Spritzwasserbereich	0,3	-2		
c (CL^-) + 2 c (SO_4^{2-})	N_3	M_3		
< 1	0	0		
> 1 bis 5	-2	0	3,4	4,6
> 5 bis 25	-4	-1		
> 25 bis 100	-6	-2		
> 100 bis 300	-7	-3		
> 300	-8	-4		
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4		
< 1	1	-1		
1 bis 2	2	+1		
> 2 bis 4	3	+1		
> 4 bis 6	4	0	4,9	4,8
> 6	5	-1		
c (Ca^{2+})	N_5	M_5		
< 0,5	-1	0		
0,5 bis 2	0	+2		
> 2 bis 8	+1	+3	+4	+4
> 8	+2	+4		
pH-Wert	N_6	M_6		
< 5,5	-3	-6		
5,5 bis 6,5	-2	-4		
> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
> 7,0 bis 7,5	0	+1	7,5	
> 7,5	+1	+1		7,6

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H.
Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen,
wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Unterlage 18.7.2, Blatt 4

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615025214
Probenbezeichnung: B SH 6

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	4	1	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **1,5**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **0,5**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615025215
Probenbezeichnung: B SH 7

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	4	1	1
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **2,5**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **1,5**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61506647**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397038**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**17.03.2015 - 24.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**27.03.2015**
Prüfzeitraum:	**27.03.2015 - 10.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 30.04.2015

Manja Seidel
Prüfleiterin
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Unterlage 18.7.2, Blatt 7

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

			Probenbezeichnung	B SH 11	B SH 21b
			Probenahmedatum	24.03.2015	17.03.2015
			Labornummer	615023942	615023943
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**		
Parameter					
pH-Wert(JE-JE02)	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,4	7,4
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7	3,9	2,3
Chlorid(JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	0,7	1,5
Chlorid(JE-JE02)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	27	54
Sulfat(JE-JE02)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	12	45
Sulfat(JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	0,1	0,5
Calcium(JE-JE02)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2	43	32
Calcium(JE-JE02)	mmol/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	1,1	0,7

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.	Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	615023942	615023943
Wasserart	N_1	M_1		
fließende Gewässer	0	-2		
stehende Gewässer	-1	+1	x	x
Küste von Binnenseen	-3	-3		
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
Lage des Objektes	N_2	M_2		
Unterwasserbereich	0	0		
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	x	x
Spritzwasserbereich	0,3	-2		
c (CL^-) + 2 c (SO_4^{2-})	N_3	M_3		
< 1	0	0	0,9	
> 1 bis 5	-2	0		2,5
> 5 bis 25	-4	-1		
> 25 bis 100	-6	-2		
> 100 bis 300	-7	-3		
> 300	-8	-4		
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4		
< 1	1	-1		
1 bis 2	2	+1		
> 2 bis 4	3	+1	3,9	2,3
> 4 bis 6	4	0		
> 6	5	-1		
c (Ca^{2+})	N_5	M_5		
< 0,5	-1	0		0,7
0,5 bis 2	0	+2	+1	
> 2 bis 8	+1	+3		
> 8	+2	+4		
pH-Wert	N_6	M_6		
< 5,5	-3	-6		
5,5 bis 6,5	-2	-4		
> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
> 7,0 bis 7,5	0	+1	7,4	7,4
> 7,5	+1	+1		

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H.
Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen,
wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615023942
Probenbezeichnung: B SH 11

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	0	3	0	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	1	2	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **2,0**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **3**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615023943
Probenbezeichnung: B SH 21b

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	3	0	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	1	2	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **-0,7**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **-1,7**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering	sehr gering

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61505697**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397032**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S- Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**11.03.2015 - 13.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**18.03.2015**
Prüfzeitraum:	**18.03.2015 - 30.03.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 22.04.2015

M. Seidel
Prüfleiterin, QMB
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Unterlage 18.7.2, Blatt 12

Projekt: Projekt: S- Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD

			Probenbezeichnung		B_SH 13
			Probenahmedatum		13.03.2015
			Labornummer		615021093
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**		
Parameter					
pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523		7,7
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7		3,9
Chlorid	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1		0,7
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1		24
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1		23
Sulfat	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1		0,2
Calcium	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2		81
Calcium	mg/l	0,02	DIN EN ISO 11885		68
Calcium	mmol/l	0,001	DIN EN ISO 11885		1,7

Unterlage 18.7.2, Blatt 13

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.	Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	615021092	615021093
Wasserart	N_1	M_1		
fließende Gewässer	0	-2		
stehende Gewässer	-1	+1	x	x
Küste von Binnenseen	-3	-3		
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
Lage des Objektes	N_2	M_2		
Unterwasserbereich	0	0		
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	x	x
Spritzwasserbereich	0,3	-2		
c (CL^-) + 2 c (SO_4^{2-})	N_3	M_3		
< 1	0	0		
> 1 bis 5	-2	0		1,1
> 5 bis 25	-4	-1		
> 25 bis 100	-6	-2		
> 100 bis 300	-7	-3		
> 300	-8	-4		
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4		
< 1	1	-1		
1 bis 2	2	+1		
> 2 bis 4	3	+1	3,7	3,9
> 4 bis 6	4	0		
> 6	5	-1		
c (Ca^{2+})	N_5	M_5		
< 0,5	-1	0		
0,5 bis 2	0	+2	1,3	1,7
> 2 bis 8	+1	+3		
> 8	+2	+4		
pH-Wert	N_6	M_6		
< 5,5	-3	-6		
5,5 bis 6,5	-2	-4		
> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
> 7,0 bis 7,5	0	+1		
> 7,5	+1	+1	7,8	7,7

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H.
Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen,
wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615021093
Probenbezeichnung: B_SH 13

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	3	0	1
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	1	2	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **0,3**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **-0,7**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering	sehr gering

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61507722**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397047**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD**
Probenumfang:	**3 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**07.04.2015 - 09.04.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**13.04.2015**
Prüfzeitraum:	**13.04.2015 - 23.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 30.04.2015

Manja Seidel
Prüfleiterin
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH - OD

			Probenbezeichnung	BSH 17	BSH 16	BSH 15
			Probenahmedatum	08.04.2015	07.04.2015	09.04.2015
			Labornummer	615027908	615027909	615027910
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**			
Parameter						
pH-Wert(JE-JE02)	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,3	7,3	7,5
Säurekapazität pH 4,3 (JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7	4,9	6,0	5,7
Chlorid(JE-JE02)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	86	37	71
Chlorid(JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	2,4	1,0	2,0
Sulfat(JE-JE02)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	82	58	42
Sulfat(JE-JE02)	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	0,9	0,6	0,4
Calcium(JE-JE02)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2	150	150	120
Calcium(JE-JE02)	mmol/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	3,7	3,7	3,0

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
Die mit JE gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.	Labornr.	Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	615027908	615027909	615027910
Wasserart	N_1	M_1			
fließende Gewässer	0	-2			
stehende Gewässer	-1	+1	x	x	x
Küste von Binnenseen	-3	-3			
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5			
Lage des Objektes	N_2	M_2			
Unterwasserbereich	0	0			
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	x	x	x
Spritzwasserbereich	0,3	-2			
c (CL^-) + 2 c (SO_4^{2-})	N_3	M_3			
< 1	0	0			
> 1 bis 5	-2	0	4,2	2,2	2,8
> 5 bis 25	-4	-1			
> 25 bis 100	-6	-2			
> 100 bis 300	-7	-3			
> 300	-8	-4			
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4			
< 1	1	-1			
1 bis 2	2	+1			
> 2 bis 4	3	+1			
> 4 bis 6	4	0	4,9	6	5,7
> 6	5	-1			
c (Ca^{2+})	N_5	M_5			
< 0,5	-1	0			
0,5 bis 2	0	+2			
> 2 bis 8	+1	+3	3,7	3,7	+3
> 8	+2	+4			
pH-Wert	N_6	M_6			
< 5,5	-3	-6			
5,5 bis 6,5	-2	-4			
> 6,5 bis 7,0	-1	-1			
> 7,0 bis 7,5	0	+1	7,3	7,3	7,5
> 7,5	+1	+1			

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H.
Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen,
wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615027908
Probenbezeichnung: BSH 17

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	4	1	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **1,5**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **0,5**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615027909
Probenbezeichnung: BSH 16

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	4	1	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **1,5**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **0,5**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615027910
Probenbezeichnung: BSH 15

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	4	1	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **1,5**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **0,5**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61506637**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397035**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD**
Probenumfang:	**1 Probe**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**24.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**27.03.2015**
Prüfzeitraum:	**27.03.2015 - 09.04.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 22.04.2015

M. Seidel
Prüfleiterin, QMB
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD

			Probenbezeichnung	**B SH 24**
			Probenahmedatum	**24.03.2015**
			Labornummer	**615023888**
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**	
Parameter				
pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,5
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7	6,0
Chlorid	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	1,8
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	62
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	120
Sulfat	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1	1,3
Calcium	mg/l	0,02	DIN EN ISO 11885	150
Calcium	mmol/l	0,001	DIN EN ISO 11885	3,7

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	615023888
Wasserart	N_1	M_1	
fließende Gewässer	0	-2	
stehende Gewässer	-1	+1	x
Küste von Binnenseen	-3	-3	
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
Lage des Objektes	N_2	M_2	
Unterwasserbereich	0	0	
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	x
Spritzwasserbereich	0,3	-2	
c (CL^-) + 2 c (SO_4^{2-})	N_3	M_3	
< 1	0	0	
> 1 bis 5	-2	0	4,4
> 5 bis 25	-4	-1	
> 25 bis 100	-6	-2	
> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4	
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4	
< 1	1	-1	
1 bis 2	2	+1	
> 2 bis 4	3	+1	
> 4 bis 6	4	0	6
> 6	5	-1	
c (Ca^{2+})	N_5	M_5	
< 0,5	-1	0	
0,5 bis 2	0	+2	
> 2 bis 8	+1	+3	3,7
> 8	+2	+4	
pH-Wert	N_6	M_6	
< 5,5	-3	-6	
5,5 bis 6,5	-2	-4	
> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
> 7,0 bis 7,5	0	+1	7,5
> 7,5	+1	+1	

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H.
Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen,
wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615023888
Probenbezeichnung: B SH 24

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	4	1	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **5**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-1**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **1,5**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **0,5**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Löbstedter Straße 78 · D-07749 Jena

Kneib GmbH & Co. KG
An den Kiefern 4

14974 Ludwigsfelde

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 61505253**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 6013397029**
Projektnummer:	**Nr. 6013397**
Projektbezeichnung:	**Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmezeitraum:	**27.02.2015 - 06.03.2015**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**12.03.2015**
Prüfzeitraum:	**12.03.2015 - 25.03.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 22.04.2015

M. Seidel
Prüfleiterin, QMB
Tel.: 03641 / 4649 - 79

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Projekt: Projekt: S Bahnlinie S 4 (Ost) HH-OD

			Probenbezeichnung		**B_SM25**
			Probenahmedatum		**27.02.2015**
			Labornummer		**615019362**
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**		
Parameter					
pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523		7,3
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7		7,3
Chlorid	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1		2,4
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1		84
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1		34
Sulfat	mmol/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1		0,4
Calcium	mg/l	0,02	DIN EN ISO 11885		140
Calcium	mmol/l	0,001	DIN EN ISO 11885		3,6

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.	Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	615019361	615019362
Wasserart	N_1	M_1		
fließende Gewässer	0	-2		
stehende Gewässer	-1	+1	x	x
Küste von Binnenseen	-3	-3		
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
Lage des Objektes	N_2	M_2		
Unterwasserbereich	0	0		
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	x	x
Spritzwasserbereich	0,3	-2		
c (CL^-) + 2 c (SO_4^{2-})	N_3	M_3		
< 1	0	0		
> 1 bis 5	-2	0	2,3	3,2
> 5 bis 25	-4	-1		
> 25 bis 100	-6	-2		
> 100 bis 300	-7	-3		
> 300	-8	-4		
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4		
< 1	1	-1		
1 bis 2	2	+1		
> 2 bis 4	3	+1		
> 4 bis 6	4	0	4,9	
> 6	5	-1		7,3
c (Ca^{2+})	N_5	M_5		
< 0,5	-1	0		
0,5 bis 2	0	+2		
> 2 bis 8	+1	+3	3,2	3,6
> 8	+2	+4		
pH-Wert	N_6	M_6		
< 5,5	-3	-6		
5,5 bis 6,5	-2	-4		
> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
> 7,0 bis 7,5	0	+1		7,3
> 7,5	+1	+1	7,8	

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H.
Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen,
wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 615019362
Probenbezeichnung: B_SM25

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N_i (unlegiertes Eisen)	-1	1	-2	5	1	0
M_i (verzinkter Stahl)	1	-6	0	-1	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D=M_1+M_3+M_4+M_5+M_6$: **4**
Wasser-Luftbereich: $W_L=W_D+M_2$: **-2**

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0=N_1+N_3+N_4+N_5+N_6+N_3/N_4$: **2,6**
Wasser-Luftbereich: $W_1=W_0-N_1+N_2*N_3$: **1,6**

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

Grundwasserproben aus Bohrungen		Bestimmungs-grenze	Probenbezeichnung	B-SH 15	B-SH 16	B-SH 17	B-SH 21b	B-SH-24	B-SH-25
			Probenahmedatum	09.04.2015	07.04.2015	08.04.2015	17.03.2015	24.03.2015	27.02.2015
			Labornummer	615027910	615027909	615027908	615023943	615023888	615019362
Parameter	**Einheit**		**Methode**						
Bestimmung aus der Originalprobe									
pH-Wert		ohne	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	7,5 *	7,3 *	7,3 *	7,4 *	7,5	7,3
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µs/cm	5	DIN EN 27888						
Ammonium	mg/l	0,06	DIN EN ISO 11732	0,62 *	0,27 *	< 0,06 *	0,62 *	0,66	3,42
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	42 *	58 *	82 *	45 *	120	34
Kohlensäure, kalkaggressiv	mg/l	3	DIN 4030-2	< 3 *	< 3 *	< 3 *	4 *	< 3	< 3
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7	5,7 *	6 *	4,9 *	2,3 *	6	7,3
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	71 *	37 *	86 *	54 *	62	84
CSB	mg/l	15	DIN 38409-H41	< 15 *	< 15 *	< 15 *	< 15 *	21	43
AOX	mg/l	0,01	DIN EN ISO 9562	< 0,010 *	< 0,010 *	< 0,010 *	< 0,010 *	0,047	0,021
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2	0,2 *	< 0,1 *	0,4 *	< 0,1 *	< 0,1	0,2
Vinylchlorid	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 **	< 0,5	< 0,5
Dichlormethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1 ***	< 1 ***	< 1 ***	< 1 **	< 1	< 1
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1 ***	< 1 ***	< 1 ***	< 1 **	< 1	< 1
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1 ***	< 1 ***	< 1 ***	< 1 **	< 1	< 1
Trichlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 **	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 **	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 **	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 **	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 ***	< 0,5 **	< 0,5	< 0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1 ***	< 1 ***	< 1 ***	< 1 **	< 1	< 1
Magnesium	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885	9,9 *	13 *	5,3 *	5,2 *	11	9,6
Arsen	mg/l	0	DIN EN ISO 17294-2	0,019 *	0,0057 *	0,002 *	< 0,0010 *	< 0,0010	< 0,0010
Blei	mg/l	0	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0010 *	< 0,0010 *	< 0,0010 *	< 0,0010 *	< 0,0010	< 0,0010
Cadmium	mg/l	0	DIN EN ISO 17294-2	< 0,00020 *	< 0,00020 *	< 0,00020 *	< 0,00020 *	< 0,00020	< 0,00020
Calcium	mg/l	0,02	DIN EN ISO 11885	120 *	150 *	150 *	32 *	150	
Chrom, gesamt	mg/l	0	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0010 *	< 0,0010 *	< 0,0010 *	< 0,0010 *	< 0,0010	< 0,0010
Eisen	mg/l	0,01	analog DIN EN ISO 17294-2	0,15 *	0,17 *	0,16 *	0,032 *	0,076	6,1
Eisen(II)	mg/l	0,01	DIN 38406-E1	0,039 *	0,047 *	0,032 *	0,019 *	2,3[4)]	3

Grundwasserproben aus Bohrungen		**Bestimmungs-grenze**	**Probenbezeichnung**	B-SH 15	B-SH 16	B-SH 17	B-SH 21b	B-SH-24	B-SH-25
			Probenahmedatum	09.04.2015	07.04.2015	08.04.2015	17.03.2015	24.03.2015	27.02.2015
			Labornummer	615027910	615027909	615027908	615023943	615023888	615019362
Parameter	**Einheit**		**Methode**						
Kupfer	mg/l	0	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0010 *	0,0015 *	0,0011 *	< 0,0010 *	< 0,0010	< 0,0010
Nickel	mg/l	0	DIN EN ISO 17294-3	< 0,0010 *	0,0042 *	0,0095 *	0,0044 *	0,0011	< 0,0010
Zink	mg/l	0	DIN EN ISO 17294-4	0,048 *	0,029 *	0,02 *	0,018 *	0,032	0,055
Quecksilber	mg/l	0	DIN EN ISO 17852	< 0,00010 *	< 0,00010 *	< 0,00010 *	< 0,00010 *	< 0,00010	< 0,00010
Bestimmung aus der homogenisierten Probe									
absetzbare Stoffe (n. 0,5 h)	ml/l	1	DIN 38409-H9	0,1 *	0,1 *	200 *	< 0,10 *	0,10	0,20

(n.b.*) : nicht bestimmbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

* Die mit * gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwellt Ost GmbH (Jena) analysiert.
Die mit * gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

** Die mit ** gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)analysiert.
Die mit ** gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

*** Die mit *** gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.
Die mit *** gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

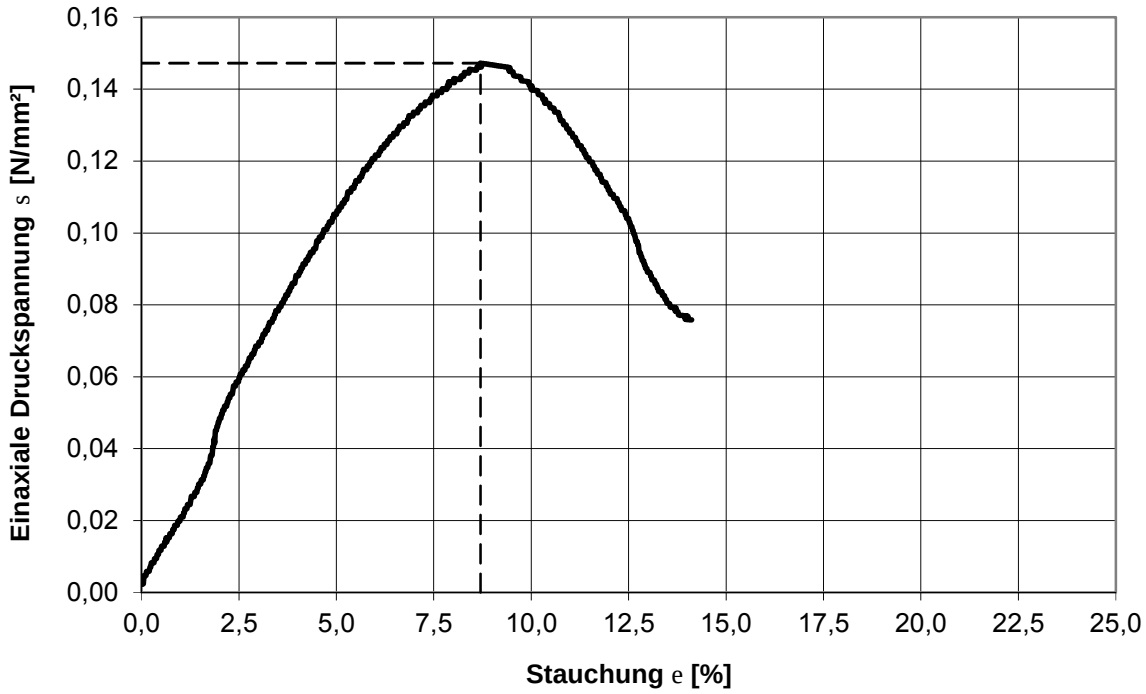
Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit
DIN 18136 - E

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 13***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 149***

Bodenart: **S,u,t'**
Entnahmestelle: **B SH 17**
Entnahmetiefe: **7,00 - 7,30 m u. GOK**

Einbau:	ungestört		Wassergehalt:	w = 13,8	%
Probenhöhe:	h_0 = 160	mm	Einbaudichten:	ρ = 2,206	g/cm³
Probendurchmesser:	d_0 = 104	mm		ρ_d = 1,938	g/cm³
Probenvolumen:	V_0 = 1359	cm³	Porenzahl:	e = 0,378	
Verhältnis	h_0 / d_0 = 1,5				

Vorschubgeschwindigkeit v = 1,60 mm/min. (= 1,00 % / min.)



Einaxiale Druckfestigkeit	**q_u =**	**0,147 N/mm²**
Bruchstauchung	ε_u =	8,7 %
Undränierte Scherfestigkeit	**c_u =**	**74 kN/m²**

Datum: 29. Mai 2015 geprüft / Datum:
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

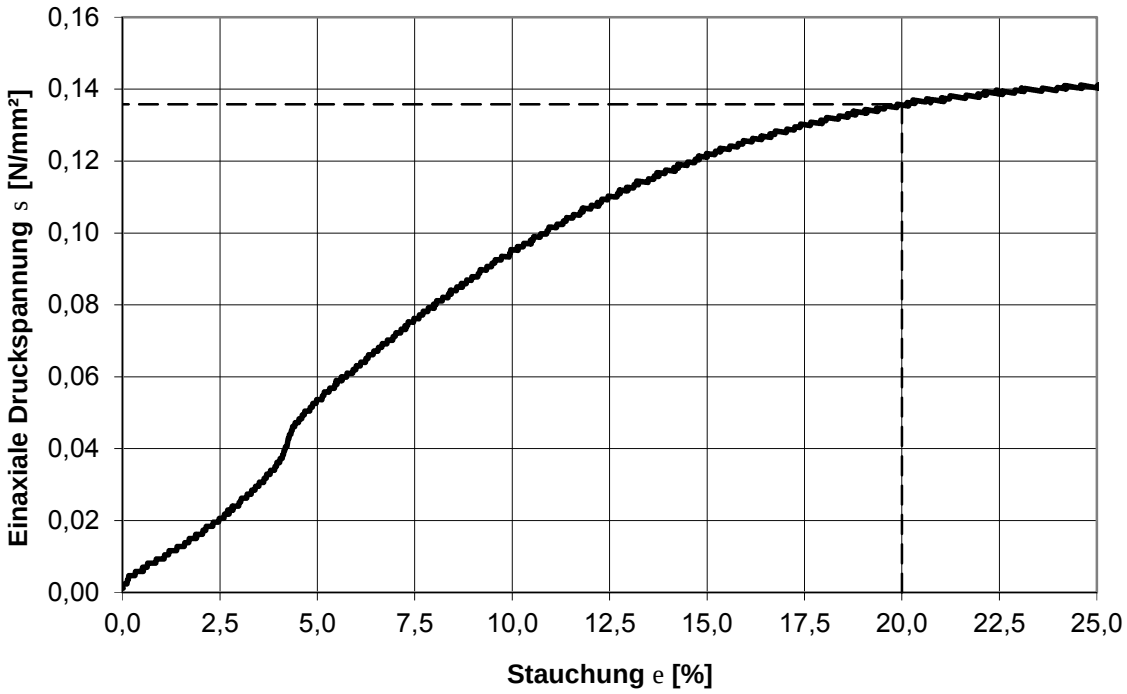
Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit
DIN 18136 - E

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 134***

Bodenart:	**S,u,t'**
Entnahmestelle:	**B SH 26**
Entnahmetiefe:	**9,70 - 10,00 m u. GOK**

Einbau:	ungestört		Wassergehalt:	w = 11,6	%
Probenhöhe:	h_0 =	150 mm	Einbaudichten:	ρ = 2,249	g/cm³
Probendurchmesser:	d_0 =	104 mm		ρ_d = 2,014	g/cm³
Probenvolumen:	V_0 =	1274 cm³	Porenzahl:	e = 0,326	
Verhältnis	h_0 / d_0 =	1,4			

Vorschubgeschwindigkeit v = 1,50 mm/min. (= 1,00 % / min.)



Einaxiale Druckfestigkeit	**q_u =**	**0,136 N/mm²**
Bruchstauchung	ε_u =	20,0 %
Undränierte Scherfestigkeit	**c_u =**	**68 kN/m²**

Datum: 4. Mai 2015
Bearbeiter: Br.

BAUGRUND STRALSUND
Ingenieurgesellschaft mbH
für ▶ Geo- und ● Umwelttechnik

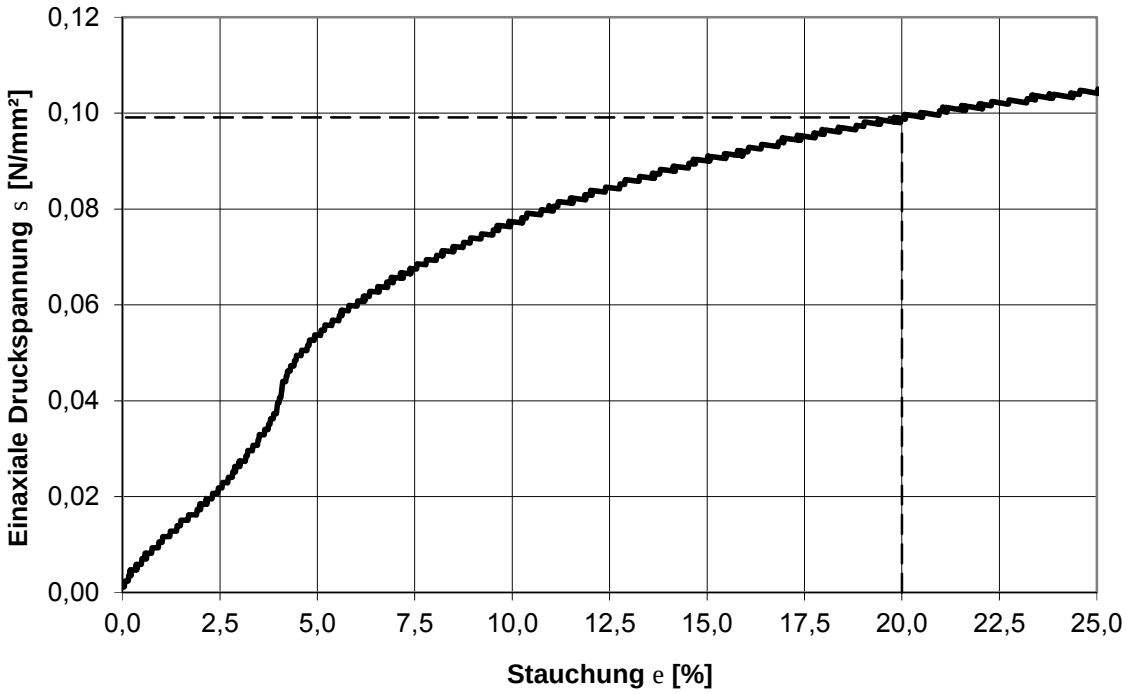
Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit
DIN 18136 - E

Proj.-Nr. 14/2157
S-Bahnlinie S4 (Ost) ***Prüfber.: 12***
Hamburg - Bad Oldesloe ***Seite: 135***

Bodenart: **U,t,fs,ms'**
Entnahmestelle: **B SH 26**
Entnahmetiefe: **13,70 - 14,00 m u. GOK**

Einbau:	ungestört	Wassergehalt:	w = 19,1 %
Probenhöhe:	h_0 = 155 mm	Einbaudichten:	ρ = 2,041 g/cm³
Probendurchmesser:	d_0 = 104 mm		ρ_d = 1,714 g/cm³
Probenvolumen:	V_0 = 1317 cm³	Porenzahl:	e = 0,564
Verhältnis	h_0 / d_0 = 1,5		

Vorschubgeschwindigkeit v = 1,55 mm/min. (= 1,00 % / min.)



Einaxiale Druckfestigkeit	**q_u =**	**0,099 N/mm²**
Bruchstauchung	ε_u =	20,0 %
Undränierte Scherfestigkeit	**c_u =**	**50 kN/m²**

Datum: 4. Mai 2015
Bearbeiter: Br.