



• BAUSTOFFPRÜFSTELLE Wismar GmbH • LÜBSCHER STRASSE 109 • 23966 WISMAR •

iBL Schwerin GbR
Am Margaretenhof 26

19057 Schwerin

Datum: 05.12.2017
Unsere Zeichen: Sü./Kü.

Prüfbericht - Nr.:	2368/17
Auftraggeber:	iBL Schwerin GbR
Auftragsgegenstand:	Geotechnische Untersuchung im Straßenbau
Auftrag vom:	08.11.2017
Bauvorhaben:	Ausbau der K 18 – Ortsdurchfahrt Warnow Sedimentationsanlage
Probenahme:	Die Probenahme erfolgte durch Mitarbeiter der Baustoffprüfstelle Wismar GmbH.
Probeneingang:	15.11.2017
Art der Probe:	2 x 9 m Bodenmaterial aus Rammkernsondierung 1 x 9 m Rammsondierung

Der Prüfbericht umfasst 14 Seiten und 5 Anlagen (21 Blatt)
Belegproben werden höchstens zwei Monate aufbewahrt.

INHALT:	Seite
1. Allgemeines.....	3
1.1 Veranlassung.....	3
1.2 Untersuchungsgebiet / Bauvorhaben.....	3
1.3 Sonstiges	3
2. Geotechnischer Untersuchungsbericht.....	4
2.1 Zur Verfügung gestellte Unterlagen	4
2.2 Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen	5
2.3 Baugrund	6
2.3.1 Vorhandene Bodenschichten.....	6
2.3.2 Laboruntersuchungen	9
2.4 Feststellungen zu den hydrologischen Verhältnissen	10
2.5 Rammsondierung.....	11
3. Bandbreite des Homogenbereiches.....	11
4. Bodenkennwerte (Erfahrungswerte).....	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1/1	Lageplan (unmaßstäblich)
Anlage 1/2	Querschnitt des Bauwerkes
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse
Anlage 3	Bohrprofile
Anlage 4	Korngrößenverteilungen
Anlage 5	Konsistenzgrenzenbestimmung

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

Nach teilweiser durchgeführten Baugrund- und Straßenerkundung im Jahre 2011 (siehe Prüf-Nr. 2929/11), erfolgte telefonisch am 08.11.2017 die Aufforderung zur Erkundung des noch fehlenden Standortes der Sedimentationsanlage.

1.2 Untersuchungsgebiet / Bauvorhaben

Der zu untersuchende Abschnitt befindet sich an der Kreisstraße K 18 linksseitig vor der Ortslage Warnow (siehe Anlage 1/1).

1.3 Sonstiges

Als Grundlage der durchgeführten Untersuchungen dienten folgende Prüfvorschriften:

DIN 4020 "Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke"

DIN EN ISO „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Proben
22475-1 Entnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1:
Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006)“;
Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006

DIN EN ISO "Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung
14 688-1 und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung
(ISO 14 688-1:2002) Deutsche Fassung EN ISO 14 688-1:2002"

DIN 4023 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische
Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten
Aufschlüssen“

DIN EN ISO „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an
17892 Bodenproben – Teil 1: Bestimmung des Wassergehaltes (ISO
17892-1:2014); Deutsche Fassung EN 17892-1:2014“

DIN 18 123 "Baugrund, Untersuchung von Bodenproben auf Korngrößenverteilung"

DIN 18 122-1 "Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen
Konsistenzgrenzen) – Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze“

DIN 18 196 "Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke"

DIN 18 300 in Anlehnung an VOB Teil C – Erdarbeiten

DIN 1055-2 „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngößen"

ZTVE-StB 09 "Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Erdarbeiten im Straßenbau "Geotechnischer Untersuchungsbericht

2. Geotechnischer Untersuchungsbericht

2.1 Zur Verfügung gestellte Unterlagen

Zur Abarbeitung der Aufgabenstellung wurde ein Lageplan mit dem Standort der geplanten Sedimentationsanlage (siehe Anlage 1/1) und ein Querschnitt des Bauwerkes (siehe Anlage 1/2) übergeben.

Aus dem Querschnitt des Bauwerkes ist eine Sohltiefe von ca. 6,00 m unter Fahrhahnoberkante bekannt. Daher wurden die Sondiertiefen der Erkundung bis 9,00 m unter Oberkante Fahrbahn abgeteuft.

2.2 Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen

Ziel der Untersuchung ist die Erkundung der derzeitigen Baugrundsituation im Bereich der Sohle des Bauwerkes und darunter.

Zur Klärung dieser wurden am angegebenen Standort entsprechend der telefonischen Absprache mit Herrn Leirich an zwei Stellen Proben aus dem ungebundenen Oberbau und Proben aus dem anstehenden Boden bis 9,00 m in den Untergrund entnommen. Zum Einsatz kamen eine Handbohrschnecke und ein hydraulisches Rammkernsondierbohrgerät mit einem Durchmesser des Sondiergestänges von 36 mm.

Folgende Entnahmestellen wurden vor Ort im Bereich des angegebenen Standortes festgelegt:

Tabelle 1: Entnahmestellen

Entnahmestelle	Station [Str.-km]	Lage	Sondierungen bis [m] unter OK Fahrbahn
1	9,125	2 m hinter linkem Fahrbahnrand	9,00
2	9,061		9,00 + künzeln

Die im ungebundenen Oberbau bzw. Untergrund entnommenen Baustoff- bzw. Bodenproben wurden vor Ort angesprochen und ausgewählte Proben nachfolgend im Labor untersucht.

Der Umfang der Untersuchungen betrifft:

- 4 x Bestimmung des Wassergehaltes
- 1 x Durchführung einer Schlämmanalyse
- 1 x Bestimmung der Konsistenzgrenzen
- 3 x Bestimmung der Korngrößenverteilung

2.3 Baugrund

2.3.1 Vorhandene Bodenschichten

Einige vor Ort angesprochene Bodenproben wurden im Labor weiteren bodenmechanischen Untersuchungen unterzogen. Dabei wurde gleiches Material zu Laborproben zusammengefasst.

Aufgrund der Ergebnisse der Korngrößenverteilungen, der Bestimmung der Feinanteile und der Konsistenzgrenzen können Böden nach DIN 18196 klassifiziert und nach ZTV E-StB 09 einer Frostempfindlichkeitsklasse zugeordnet werden.

Nach DIN 18300:2015-08 wird der Baugrund in Homogenbereiche eingeteilt. Ein Vorschlag für die Einteilung ist in der letzten Spalte der folgenden Tabelle und in den Bohrprofilen dargestellt. Sie beziehen sich auf das Lösen, Laden und auf den Wiedereinbau. Die Bestimmung aller Bodenkennwerte gemäß DIN 18300 wurde nicht explizit beauftragt.

Alle erkundeten Schichten der Bohrsondierungen sind den Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen der Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

Es wurden folgende Bodenschichten im Untersuchungsgebiet angetroffen:

Tabelle 2: Entnahmestelle 1

Tiefe bis [m]	Schicht- dicke [m]	Bodengruppe nach DIN 18 196	Kornanteil		Frost- empfindlich- keitsklasse nach ZTVE	Homogen- bereiche nach DIN 18300
			über 2 mm	unter 0,063 mm		
0,60	0,60	Auffüllung	-	-	-	-
2,70	2,10	leicht plastischer Schluff (UL)	-	-	-	-
3,30	0,60	Sand-Schluff- Gemisch (SU*)	-	-	-	-
4,30	1,00	leicht plastischer Schluff (UL)	0,0	64,4	F3	HGB 1
4,50	0,20	Sand-Schluff- Gemisch (SU*)	0,9	21,2	F3	HGB 1
5,80	1,30	Sand-Schluff- Gemisch (SU)	21,1	12,4	F2	HGB 1
5,95	0,15	leicht plastischer Schluff (UL)	0,0	64,4	F3	HGB 1
6,30	0,35	Sand-Schluff- Gemisch (SU)	21,1	12,4	F2	HGB 1
6,45	0,15	leicht plastischer Schluff (UL)	0,0	64,4	F3	HGB 1
7,30	0,85	Sand-Schluff- Gemisch (SU)	21,1	12,4	F2	HGB 1
7,60	0,30	leicht plastischer Ton (TL)	9,6	47	F3	HGB 1
7,85	0,15	Sand-Schluff- Gemisch (SU)	21,1	12,4	F2	HGB 1
9,00	1,15	leicht plastischer Ton (TL)	9,6	47	F3	HGB 1

Tabelle 3: Entnahmestelle 2

Tiefe bis [m]	Schicht- dicke [m]	Bodengruppe nach DIN 18 196	Kornanteil		Frost- empfindlich- keitsklasse nach ZTVE	Homogen- bereiche nach DIN 18300
			über 2 mm	unter 0,063 mm		
0,80	0,80	Auffüllung	-	-	-	-
2,70	1,90	leicht plastischer Schluff (UL)	-	-	-	-
3,50	0,80	Sand-Schluff- Gemisch (SU)	21,1	12,4	F2	HGB 1
3,70	0,20	Sand-Schluff- Gemisch (SU*)	0,9	21,2	F3	HGB 1
5,50	1,80	leicht plastischer Schluff (UL)	0,0	64,4	F3	HGB 1
6,40	0,90	Sand-Schluff- Gemisch (SU*)	0,9	21,2	F3	HGB 1
7,15	0,75	Sand-Schluff- Gemisch (SU)	21,1	12,4	F2	HGB 1
8,00	0,85	Sand-Schluff- Gemisch (SU*)	0,9	21,2	F3	HGB 1
8,10	0,10	Sand-Schluff- Gemisch (SU)	21,1	12,4	F2	HGB 1
9,00	0,90	leicht plastischer Ton (TL)	9,6	47	F3	HGB 1

2.3.2 Laboruntersuchungen

Korngrößenverteilung

Die graphischen Darstellungen der Korngrößenverteilungen sind in den Anlagen 4/1 bis 4/4 enthalten. Dabei wurde gleiches Material aus unterschiedlichen Entnahmestellen zusammen beprobt.

Wassergehaltsbestimmung

Die ermittelten Wassergehalte sind der Spalte 7 der Tabellen der Schichtenverzeichnissen zu entnehmen.

Konsistenzgrenzenbestimmung

Der vorhandene tragende Baugrund unterhalb der Sohle des Bauwerkes ist feinkörnig. Er liegt in steifer Konsistenz vor. Für diese Bestimmung wurden die Konsistenzgrenzen durch die Prüfung der Fließ- und Ausrollgrenze ermittelt.

Tabelle 4: Konsistenzen

Kennzahl	Probe-Nr.	
	1A/14	2/9
nat. Wassergehalt [M.-%]	11,9	12,6
Fließgrenze w_L * [-]	0,214	
Ausrollgrenze w_P [-]	0,140	
Plastizitätszahl I_P [-]	0,074	
Konsistenzzahl I_C ** [-]	0,81 - steif	0,77 - steif
Bodengruppe nach DIN 18196 [-]	TL	TL
Anlage	5	

** Konsistenz aus I_C

halbfest > 1
 steif 0,75 – 1
 weich 0,5 – 0,7
 breiig 0,0 – 0,5

* Fließgrenze w_L

$w_L < 35$ % leicht plastisch
 35 % $\leq w_L \leq 50$ % mittelplastisch
 $w_L > 50$ % ausgeprägt plastisch

2.4 Feststellungen zu den hydrologischen Verhältnissen

Das Schichten- bzw. Grundwasser wurde anhand des Sondeninhaltes eingemessen. Der Anstieg des Grundwassers wurde nach Ende der Bohrarbeiten im Bohrloch ermittelt.

Tabelle 5: Wasserverhältnisse

Entnahme- stelle	Grundwasser am 18.12.2011 ... m unter Fahrbahnoberfläche festgestellt	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung ... m unter Fahrbahnoberfläche
1	2,70 – 3,30 5,10 – 5,80 6,00 – 6,25 6,45 – 7,30 7,60 – 7,85	2,70
2	3,50 – 3,70 4,80 – 4,85 5,10 – 5,20 6,40 – 8,00	2,70

2.5 Rammsondierung

Es wurde am Aufschlusspunkt 2 eine Rammsondierung durchgeführt.

Die Rammsondierung wurde nach den Technischen Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, TP BF-StB Teil B 15.1, Ausgabe 2012 „Leichte Rammsondierung DPL-5 und Mittelschwere Rammsondierung DPM-10“ mit der leichten Rammsonde DPL-5 durchgeführt.

Die ermittelten Schlagzahlen N_{10} für jeweils 10 cm Eindringtiefe sind in der Anlage 3.2.2 zeichnerisch als Säulendiagramm dargestellt.

Die Sondierungen wurden vor Erreichen der Solltiefe von - 9,00 m abgebrochen, da dreimal hintereinander ≥ 50 ermittelt wurde.

3. Bandbreite des Homogenbereiches

Bei Betrachtung des Baugrundes in Bauwerkssohle - ab ca. - 5,50 m - wird empfohlen, lediglich ein Homogenbereich zu bilden. Aufgrund der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurden die angetroffenen Böden wie folgt angesprochen:

- gemischtkörnige Böden
 - o Sand-Schluff-Gemisch SU
 - o Sand-Schluff-Gemisch SU*

 - feinkörnige Böden
 - o leicht plastischer Schluff UL
 - o leicht plastischer Ton TL
-

Die Geschiebeböden liegen abwechselnd gebändert vor, so dass eine sortenreine Entnahme aufgrund der geringen Mächtigkeiten kaum möglich ist. Die sandigen gemischtkörnigen Böden können somit einzeln keiner Wiederverwendung zugeführt werden. In der folgenden Tabelle sind die Bandbreiten der ermittelten Kennwerte zusammengefasst.

Tabelle 6: Homogenbereich 1

Homogenbereich	H 1
Ortsübliche Bezeichnung / Beschreibung	gewachsener Baugrund mit zu erwartendem Steinanteil
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 mit Körnungsbändern	Die graphischen Darstellungen des Körnungsbandes ist der Anlage 4/5 zu entnehmen
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach Abschätzung aus Rammsondierungen	mit Anteilen an Steinen aus eiszeitlicher Entstehung muss zu rechnen
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	12,6 M.-% – 18,0 M.-%
Konsistenz im Labor und im Feldversuch	weich bis steif
Lagerungsdichte (qualitative Beschreibung auf der Basis von Rammsondierungen)	N_{10} i. M. 17 bis 79 – <i>mitteldicht bis dicht</i>
Bodengruppe nach DIN 18196	SU, SU*, UL, TL

4. Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Zusammenfassend haben die angetroffenen Böden folgende Eigenschaften, die überwiegend den Angaben aus dem Anhang 5.1 der ZTV E-StB 09 entsprechen.

Tabelle 7/1: Bodenkennwerte gemäß ZTV E-StB

Eigenschaft	Sand-Schluff-Gemisch (SU)	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2 – gering bis mittel frostempfindlich	F3 – sehr frostempfindlich
Erosionsempfindlichkeit	mittel	groß
Durchlässigkeit	mittel	sehr gering
Verdichtungsfähigkeit	gut	mittel

Tabelle 7/2: Bodenkennwerte gemäß ZTV E-StB

Eigenschaft	leicht plastischer Schluff (UL)	leicht plastischer Ton (TL)
Frostempfindlichkeitsklasse	F3 – sehr frostempfindlich	F3 – sehr frostempfindlich
Erosionsempfindlichkeit	sehr groß	groß
Durchlässigkeit	gering bis mittel	sehr gering
Verdichtungsfähigkeit	mäßig	mäßig

Nach DIN 1055-2:2010-11, Tabellen 3 und 4 gelten für gemischtkörnigen Boden Sand-Schluff-Gemisch (SU*) und für die feinkörnigen Böden (UL und TL) folgende Bodenkenngrößen (Rechenwerte):

Tabelle 8: Auszug aus Tab. 3 und 4 der DIN 1055-2

Zeile	Bodenart	Kurzzeichen	Zustandsformen	Wichte			Scherfestigkeit		
				erdfeucht	wassergesättigt	unter Auftrieb	Reibung	Kohäsion	
				γ [kN/m ³]	γ_r [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]		φ' [°]	c' [kN/m ²]
2	leicht plastische Schluffe ($w_L \leq 35\%$)	UL (SU*)	weich	17,5	19,0	9,0	27,5	0	0
			steif	18,5	20,0	10,0		2	15
			halbfest	19,5	21,0	11,0		5	40
5	mittelplastische Tone ($35\% \leq w_L \leq 50\%$)	TL	weich	19,0	19,0	9,0	17,5	0	0
			steif	20,0	20,0	1,0		5	15
			halbfest	21,0	21,0	11,0		10	40

Für das Sand-Schluff-Gemisch (SU*) gilt 1055-2 Punkt 4.2 "Bindige Böden mit besonders großer Ungleichförmigkeit, z. B. Geschiebemergel und Geschiebelehm, deren Korngrößen von Kies oder Sand bis zu Schluff oder Ton reichen, sind entsprechend ihrer Plastizität und Zustandsform in die Tabellen 3 und 4 einzuordnen. Die in Tabelle 3 angegebenen Erfahrungswerte der Wichte sind um 1,0 kN/m³ zu erhöhen."

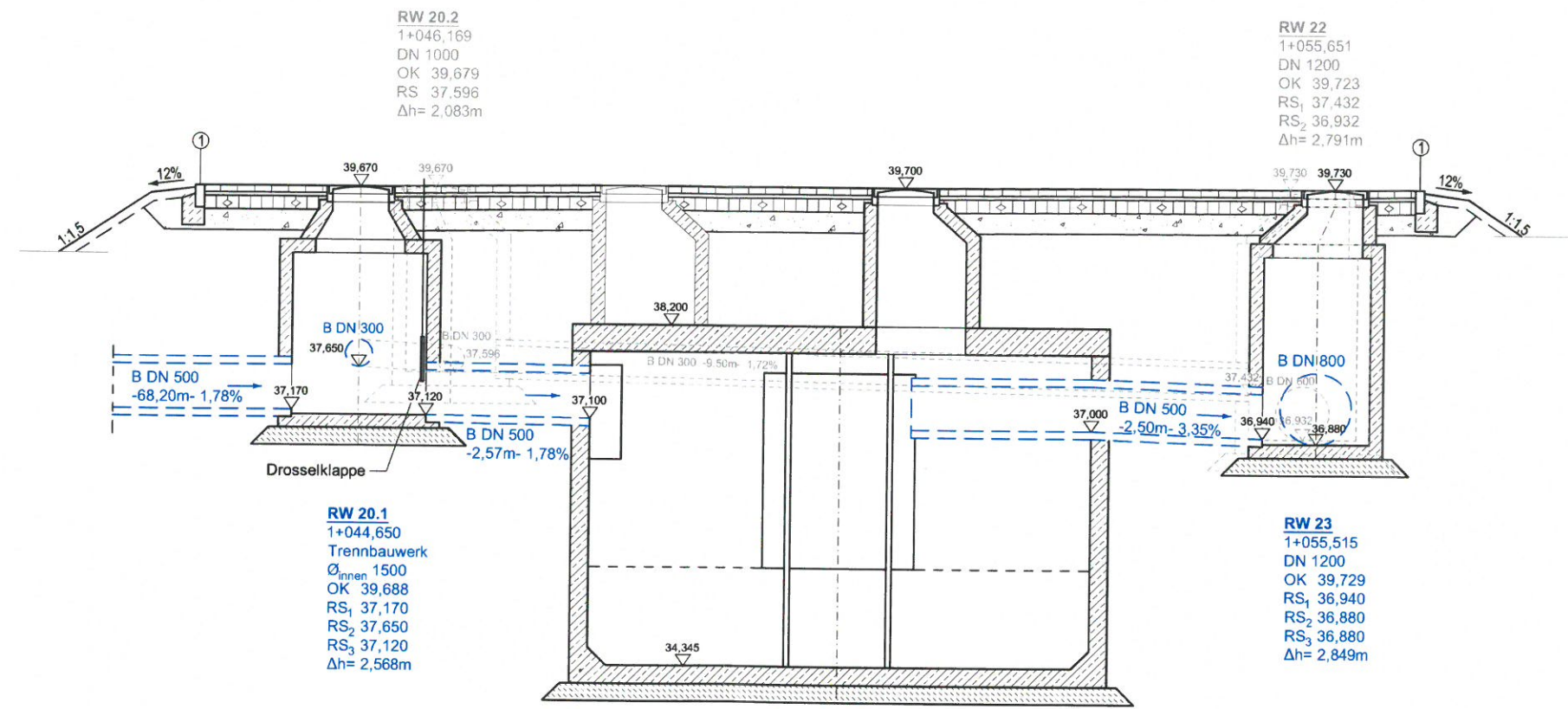



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Schümer
 Prüfsingenieurin



Dipl.-Ing. (FH) D. Schaal
 Leiterin der RAP Stra-Prüfstelle

Schnitt Sedi-Anlage



RW 20.2
1+046,169
DN 1000
OK 39,679
RS₁ 37,596
RS₂ 37,596
Δh= 2,083m

RW 22
1+055,651
DN 1200
OK 39,723
RS₁ 37,432
RS₂ 36,932
Δh= 2,791m

RW 20.1
1+044,650
Trennbauwerk
Ø_{innen} 1500
OK 39,688
RS₁ 37,170
RS₂ 37,650
RS₃ 37,120
Δh= 2,568m

RW 23
1+055,515
DN 1200
OK 39,729
RS₁ 36,940
RS₂ 36,880
RS₃ 36,880
Δh= 2,849m

RW 21
1+050,160
ViaSedi 18R 123
Ø_{innen} 5600
OK_{ViaSedi} 38,200
OK_{Mitte Sedi} 39,700
RS_Z 37,100
RS_A 37,000
SS 34,345
Δh= 5,355m

Aufpflasterungen Bereich Sedimentationsanlagen
Bauweise mit Pflaster
in Anlehnung RS10 12, Tafel 3

- 8,0cm Betonrechteckpflaster 20x10
- 4,0cm Brechsand-Splitt-Gemisch 0/8
- 15,0cm Schottertragschicht 0/45, ZTV SoB-SiB 04/07, E_{v2} ≥ 120MPa
- 23,0cm Frostschuttschicht 0/32, ZTV SoB-SiB 04/07, E_{v2} ≥ 100MPa gebrochene Gesteinskörnungen

50,0cm frostsicherer Aufbau auf Planum E_{v2} ≥ 45MPa

① Betonbord DIN EN 1340 Typ DIT - DIN 483 TB 10x25
mit 15cm Rückenstütze auf 20cm Betonbettung, Betongüte C12/15

<p>IBL Schwerin - Ingenieurbüro Leirich Beratende Ingenieure für Verkehrs-, Tiefbau und Erschließung Am Margaretenhof 26, 19057 Schwerin Tel. 0385 59287-0 / Fax 0385 59287-99 E-Mail: ibl@ibl-schwerin.de</p>	Datum	Name	
	bearbeitet	10/2017	B. Schmidt
	gezeichnet	10/2017	S. Stengert
	geprüft	10/2017	U. Leirich
BV: 2011-36			

<p>Landkreis Nordwestmecklenburg Die Landrätin Rostocker Straße 76 23970 Wismar</p>	Datum	Name	Unterschrift
	bearbeitet		
	gezeichnet		
	geprüft		
Ausf.-Nr.:			

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landkreis Nordwestmecklenburg	Unterlage / Blatt-Nr.: 8.3 / 2
Straße: K 18	<p>Schnitt Sedi-Anlage</p> <p>Maßstab: 1 : 50</p>
Abschn.-Nr.: 10	
Station: von km 8,235 bis km 9,341	
PROJIS-Nr.:	

Ausbau der K 18 Ortsdurchfahrt Warnow

Bau-km: 0-002,300 - 1+102,320
Baulänge: 1.104,62 m

<p>aufgestellt: Landkreis Nordwestmecklenburg Die Landrätin</p> <p>i. A. Wismar, den</p>	

Name des Unternehmens: Baustoffprüfstelle Wismar GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1					Anlage 2.1 Seite: 1 von 4						
Auftraggeber: IBL Schwerin GbR							Aufschluss: BS 1 + BS 1/A						
Bohrverfahren: Datum: 15.11.2017		Name und Unterschrift des Technikers: Sü./Kü.					ProjektNr.: 2368/17						
Durchmesser: Neigung:													
Projekt: Ausbau der K 18 OD Warnow, Sedi-Anlage		2		3		4		5		6		7	
1	2	3	4	5	6	7							
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge							
0,60	Oberboden-Recycling-Gemisch	dunkelbraun	feucht	schwer zu entnehmen		Handschachtung							
1,00	Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig Körnung bis 32 mm, leicht plastisch Geschiebelehm	braun kalkfrei	weich - steif	leicht zu entnehmen		Handschachtung							
2,70	Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig Körnung bis 16 mm, leicht plastisch Geschiebemergel	braun kalkhaltig	weich - steif	leicht zu entnehmen	So. 1/2 2,70 (UK) (Kat. B)								

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,30	Feinsand, stark schluffig	graubraun	nass	mäßig schwer zu bohren	So. 1/3 3,30 (UK) (Kat. B)	wasserführend
	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)	kalkhaltig				
	Schluff, stark feinsandig	graubraun	weich	leicht zu entnehmen	So. 1/4 3,80 (UK) (Kat. B)	Hindernis bei 4,20 m - abgebrochen und um 0,80 m in Richtung BS 2 verschoben
4,30	leicht plastisch					
	Geschiebemergel	kalkhaltig				
	Schluff, stark feinsandig	braun	weich	leicht zu entnehmen	So. 1A/5 4,30 (UK) (Kat. B)	
4,50	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig	stark kalkhaltig				
		grau	nass	leicht zu entnehmen	So. 1A/6 4,50 (UK) (Kat. B)	
	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)	stark kalkhaltig				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
5,80	Mittel- und Feinsand, schwach schluffig, kiesig locker gelagert Sand-Schluff-Gemisch (SU)	graubraun, teilweise rötlich kalkhaltig	nass	leicht zu entnehmen	So. 1A/7 5,80 (UK) (Kat. B)	wasserführend ab 5,10 m
5,95	Schluff, stark feinsandig leicht plastisch Geschiebemergel	braun kalkhaltig	steif	mäßig schwer zu bohren	So. 1A/8 5,95 (UK) (Kat. B)	w = 14,0 M.-%
6,30	Mittel- und Feinsand, schwach schluffig, kiesig locker gelagert Sand-Schluff-Gemisch (SU)	braun kalkhaltig	nass	mäßig schwer zu bohren	So. 1A/9 6,30 (UK) (Kat. B)	wasserführend von 6,00 m - 6,25 m
6,45	Schluff, stark feinsandig leicht plastisch Geschiebemergel	braun kalkhaltig	steif	mäßig schwer zu entnehmen	So. 1A/10 6,45 (UK) (Kat. B)	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrfähigkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
7,30	Mittel- und Feinsand, schwach schluffig, kiesig	braun	nass	leicht zu entnehmen	So. 1A/11 7,30 (UK) (Kat. B)	wasserführend
	locker gelagert					
	Sand-Schluff-Gemisch (SU)	kalkhaltig				
7,60	Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach kiesig	braun	weich	mäßig schwer zu entnehmen	So. 1A/12 7,60 (UK) (Kat. B)	w = 18,0 M.-%
	leicht plastisch					
	Geschiebemergel	kalkhaltig				
7,85	Mittel- und Feinsand, schwach schluffig, kiesig	braun	nass	mäßig schwer zu entnehmen	So. 1A/13 7,85 (UK) (Kat. B)	wasserführend
	Sand-Schluff-Gemisch (SU)	kalkhaltig				
9,00	Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach kiesig	graubraun	steif	schwer zu bohren	So. 1A/14 9,00 (UK) (Kat. B)	8,20 m - 8,30 m Kiesband w = 11,9 M.-%
	Kalklinsen					
	Geschiebemergel	stark kalkhaltig				

Name des Unternehmens: Baustoffprüfstelle Wismar GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1					Anlage 2.2 Seite: 1 von 3				
Auftraggeber: IBL Schwerin GbR							Aufschluss: BS 2 - Station 9,271 - 0,210;				
Bohrverfahren: Datum: 15.11.2017		Name und Unterschrift des Technikers: Sü./Kü.					Projektnr.: 2368/17				
Durchmesser: Neigung:											
Projekt: Ausbau der K 18 OD Warnow, Sedi-Anlage		3		4		5		6		7	
1	2	3		4		5		6		7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.		Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.		Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe		Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
0,80	Oberboden-Recycling-Kies-Gemisch	dunkelbraun	feucht		schwer zu entnehmen				Handschachtung		
2,70	Schluff, schwach tonig, sandig, kiesig bis 2,30 m locker gelagert, dann dicht, leicht plastisch Geschiebelehm	gelbbraun kalkfrei	weich - steif		leicht zu bohren		So. 2/1 2,70 (UK) (Kat. B)		Handschachtung bis 1,00 m		
3,50	Mittel- und Feinsand, schwach schluffig, kiesig locker gelagert Sand-Schluff-Gemisch (SU)	braun kalkhaltig	feucht		leicht zu bohren		So. 2/2 3,50 (UK) (Kat. B)				

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkheit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,70	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig	grau	nass	leicht zu bohren	So. 2/3 3,70 (UK) (Kat. B)	wasserführend
	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)	stark kalkhaltig				
	Schluff, stark feinsandig, mit Feinsandbändern	grau	weich - breiig	leicht zu entnehmen	So. 2/4 5,50 (UK) (Kat. B)	mit Feinsandbänder 4,10 m - 4,20 m 4,40 m - 4,55 m 4,80 m - 4,85 m 5,10 m - 5,20 m wasserführend
5,50	ab 5,20 m breiig	grau				
	Geschiebemergel	kalkhaltig				
	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig	grau	nass	mäßig schwer zu entnehmen	So. 2/5 6,40 (UK) (Kat. B)	
6,40	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)	kalkhaltig				
	Mittel- und Feinsand, schwach kiesig	braun	nass	schwer zu entnehmen	So. 2/6 7,15 (UK) (Kat. B)	wasserführend
	Sand-Schluff-Gemisch (SU)	stark kalkhaltig				
7,15						

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
8,00	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig	grau	nass	mäßig schwer zu entnehmen	So. 2/7 8,00 (UK) (Kat. B)	wasserführend
	sehr locker gelagert					
	Sand-Schluff-Gemisch	kalkhaltig				
8,10	Mittel- und Feinsand, grobsandig, schwach kiesig	schwer zu bohren		feucht	So. 2/8 8,10 (UK) (Kat. B)	wasserführend
	Sand-Schluff-Gemisch (SU)	stark kalkhaltig				
9,00	Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach kiesig	graubraun	steif	schwer zu bohren	So. 2/9 9,00 (UK) (Kat. B)	w = 12,6 M.-%
	Kalklinsen, leicht plastisch					
	Geschiebemergel	stark kalkhaltig				



Baustoffprüfstelle
Wismar GmbH
Lübsche Straße 109
23966 Wismar

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 3.1

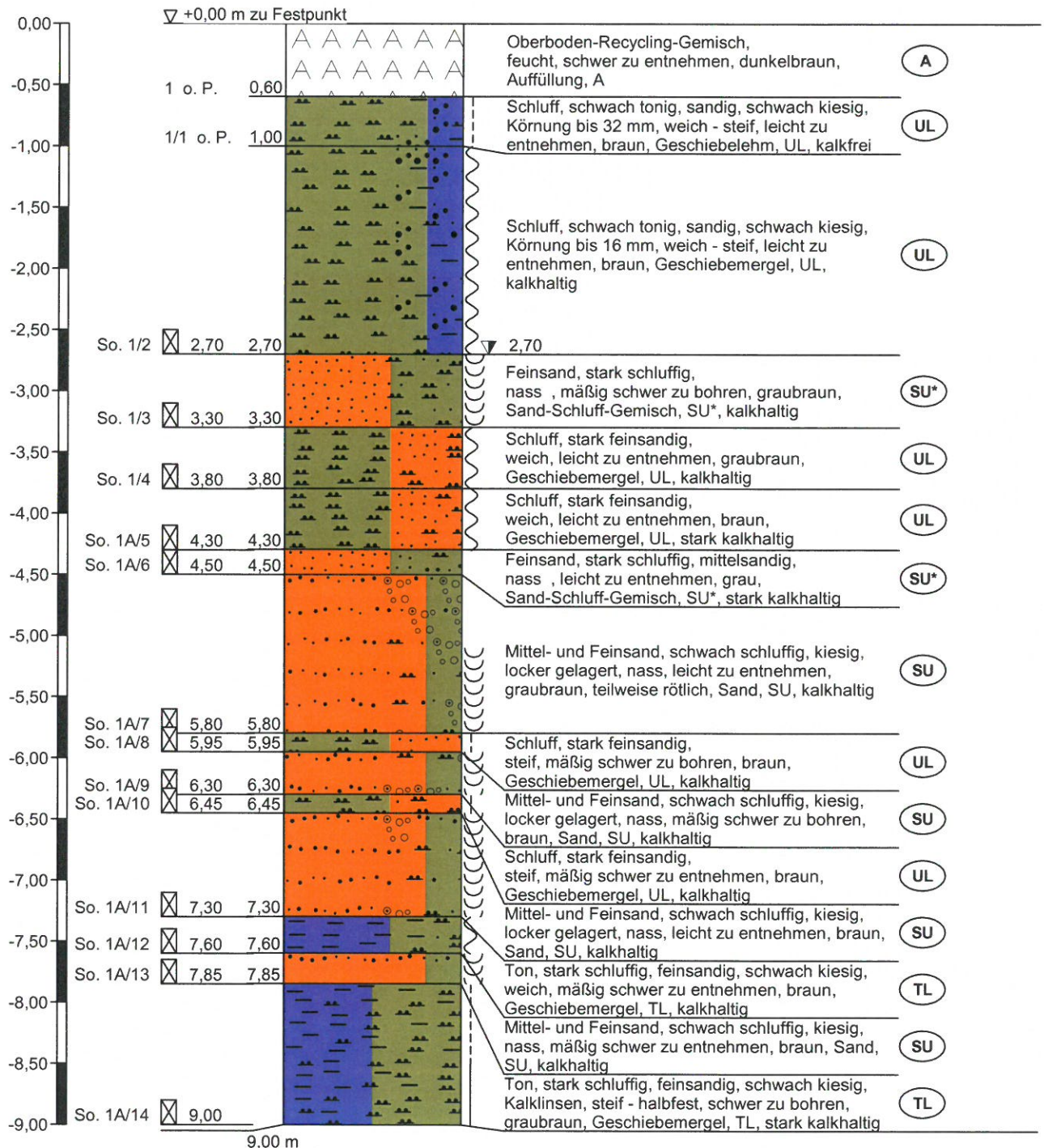
Projekt: Ausbau der K 18 OD Warnow,
Sedi-Anlage

Auftraggeber: iBL Schwerin GbR

Bearb.: Sü./Kü.

Datum: 15.11.2017

BS 1 + BS 1/A Station 9,271 - 0,146; Abst. v. FB-Rand 2 m hinter li



Höhenmaßstab 1:50



Baustoffprüfstelle
Wismar GmbH
Lübsche Straße 109
23966 Wismar

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen

Anlage 3.2.1

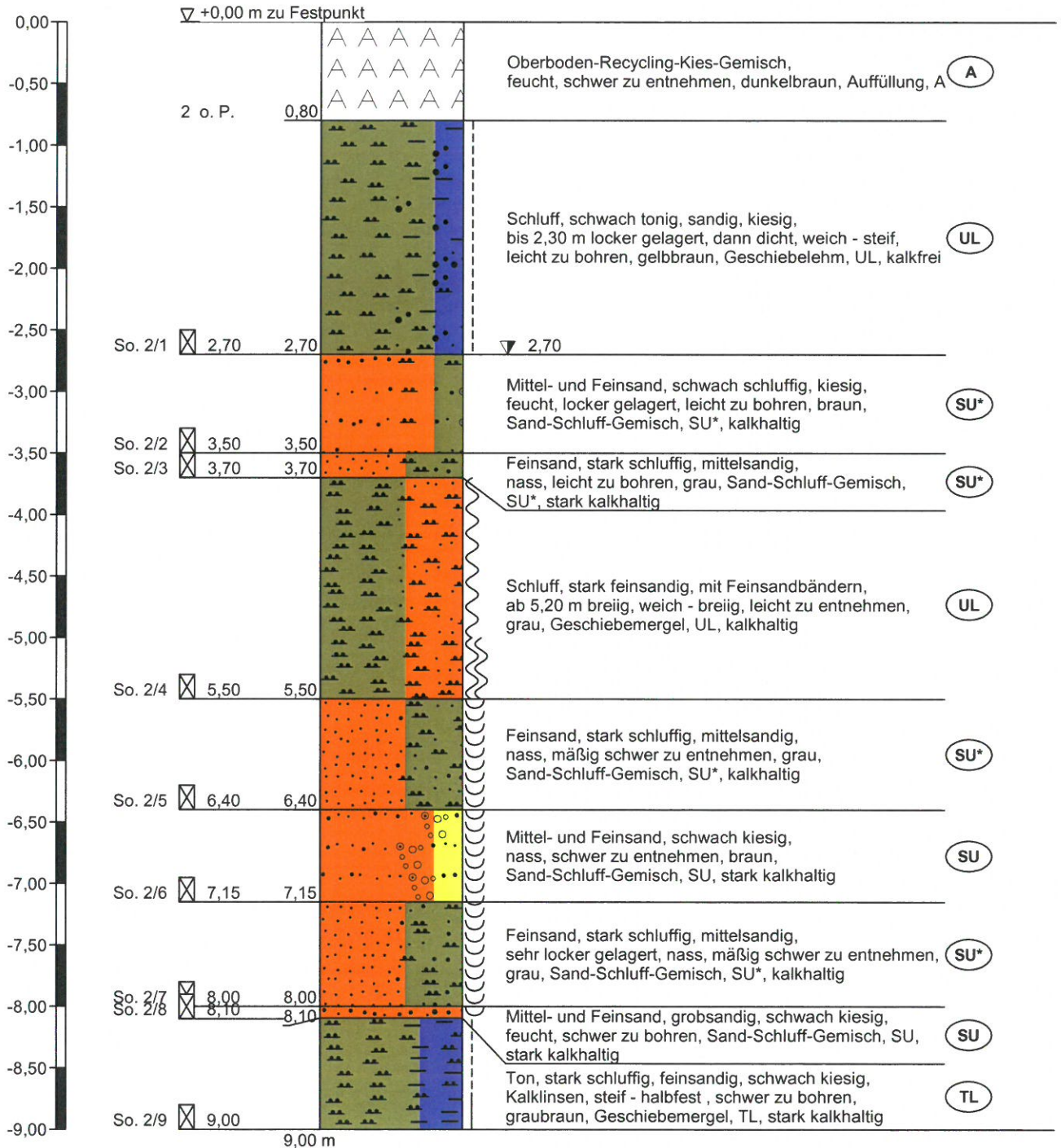
Projekt: Ausbau der K 18 OD Warnow,
Sedi-Anlage

Auftraggeber: iBL Schwerin GbR

Bearb.: Sü./Kü.

Datum: 15.11.2017

BS 2 - Station 9,271 - 0,210;
Abst. v. FB-Rand 2 m hinter



Höhenmaßstab 1:50



Baustoffprüfstelle
Wismar GmbH
Lübsche Straße 109
23966 Wismar

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

Anlage 3.2.2

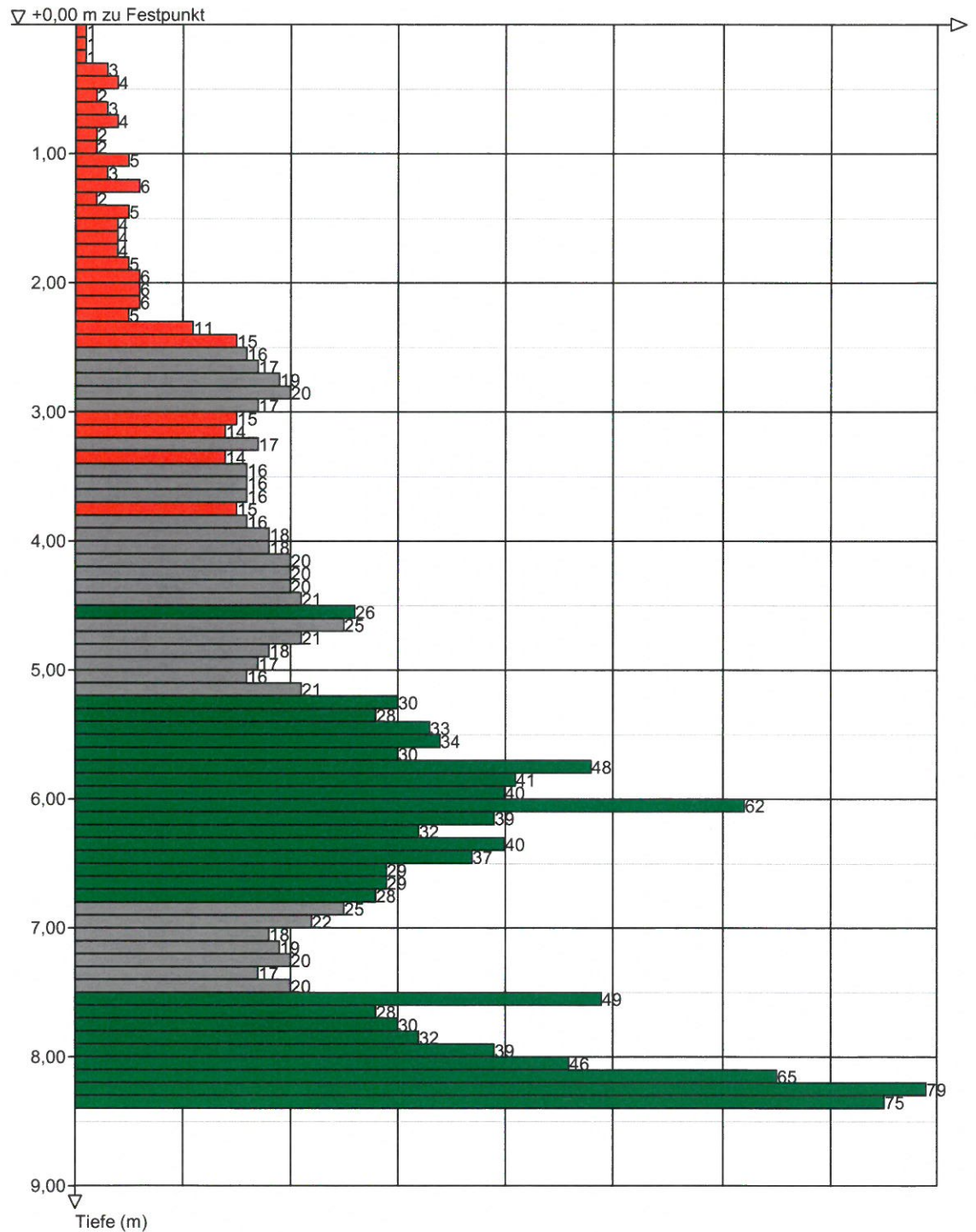
Projekt: Ausbau der K 18 OD Warnow,
Sedi-Anlage

Auftraggeber: iBL Schwerin GbR

Bearb.: Sü./Kü.

Datum: 15.11.2017

BS 2 - Station 9,271 - 0,210; Abst. v. FB-Rand 2 m hinter





Baustoffprüfstelle
Wismar GmbH
Lübsche Straße 109
23966 Wismar

Legende und Zeichenerklärung

Anlage 3.3

Projekt: Ausbau der K 18 OD Warnow,
Sedi-Anlage

Auftraggeber: iBL Schwerin GbR


Bearb.: Sü./Kü.

Datum: 15.11.2017





Bodengruppe nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelpastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelpastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytija, Dy, Sapropel) | [] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Sonstige Zeichen

 naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Konsistenz

 breiig  weich  steif  halbfest  fest



Baustoffprüfstelle
Wismar GmbH
Lübsche Straße 109
23966 Wismar

Legende und Zeichenerklärung

Anlage 3.3

Projekt: Ausbau der K 18 OD Warnow,
Sedi-Anlage

Auftraggeber: iBL Schwerin GbR

Bearb.: Sü./Kü.

Datum: 15.11.2017





Boden- und Felsarten

	Kies, G, kiesig, g		Grobsand, gS, grobsandig, gs
	Mittelsand, mS, mittelsandig, ms		Feinsand, fS, feinsandig, fs
	Sand, S, sandig, s		Schluff, U, schluffig, u
	Ton, T, tonig, t		Auffüllung, A






Korngrößenbereich f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenteile ' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

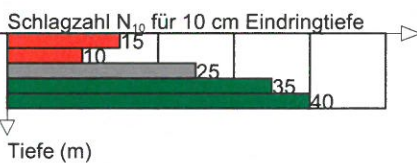
Proben

- | | | | |
|--|--|--|--|
| A1  1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe | B1  1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe |
| C1  1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe | W1  1,00 | Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe |

Grundwasser

- | | | | |
|--|---|--|---|
|  1,00
24.11.2017 | Grundwasser am 24.11.2017 in 1,00 m unter Gelände angebohrt |  1,00
24.11.2017 | Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 24.11.2017 |
|  1,00
24.11.2017 | Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 24.11.2017 |  1,00
24.11.2017 | Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch |
|  1,00
24.11.2017 | Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände | | |

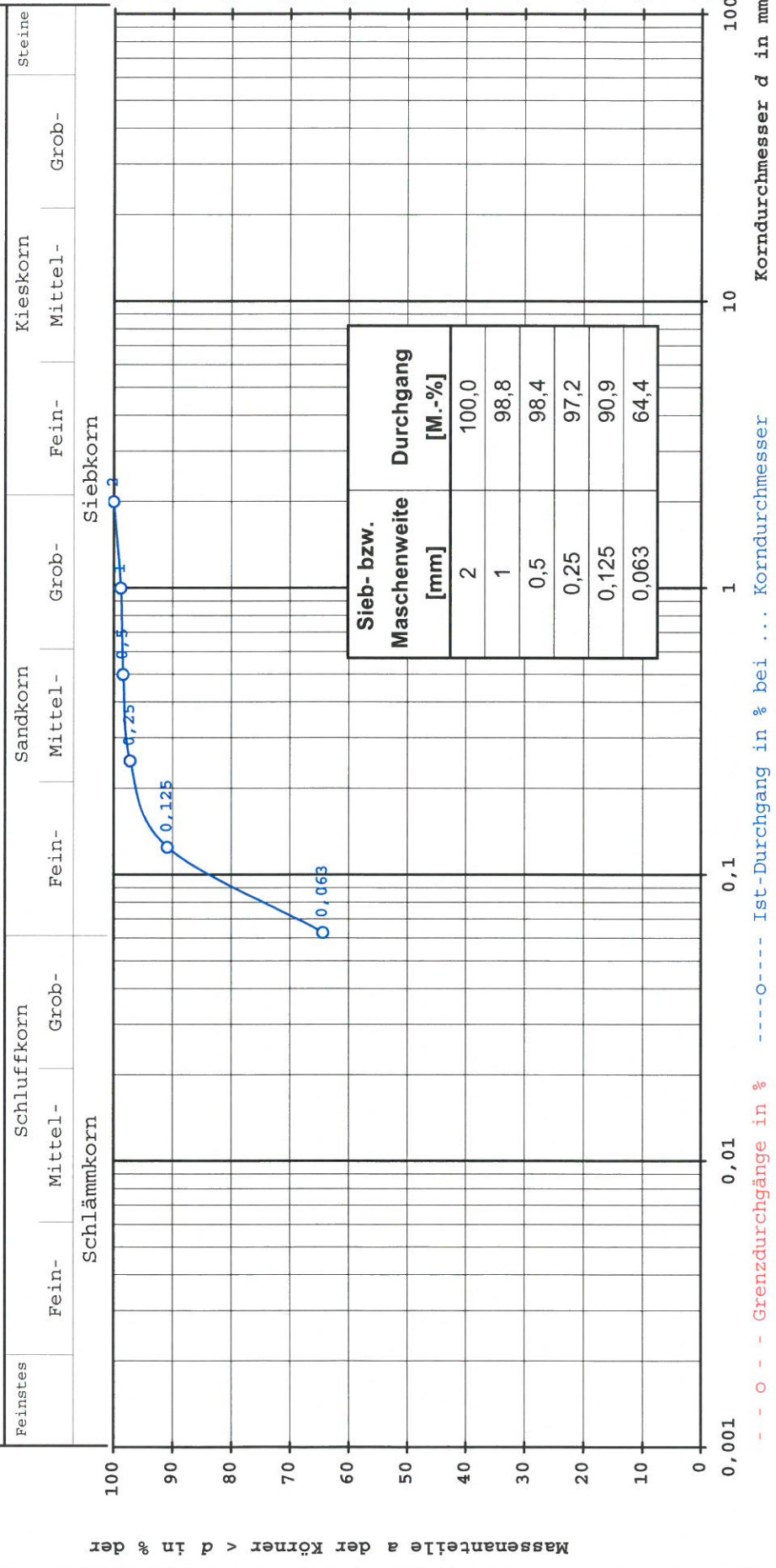
Rammdiagramm



Farben

	locker
	mitteldicht
	dicht

Korngrößenzusammensetzung



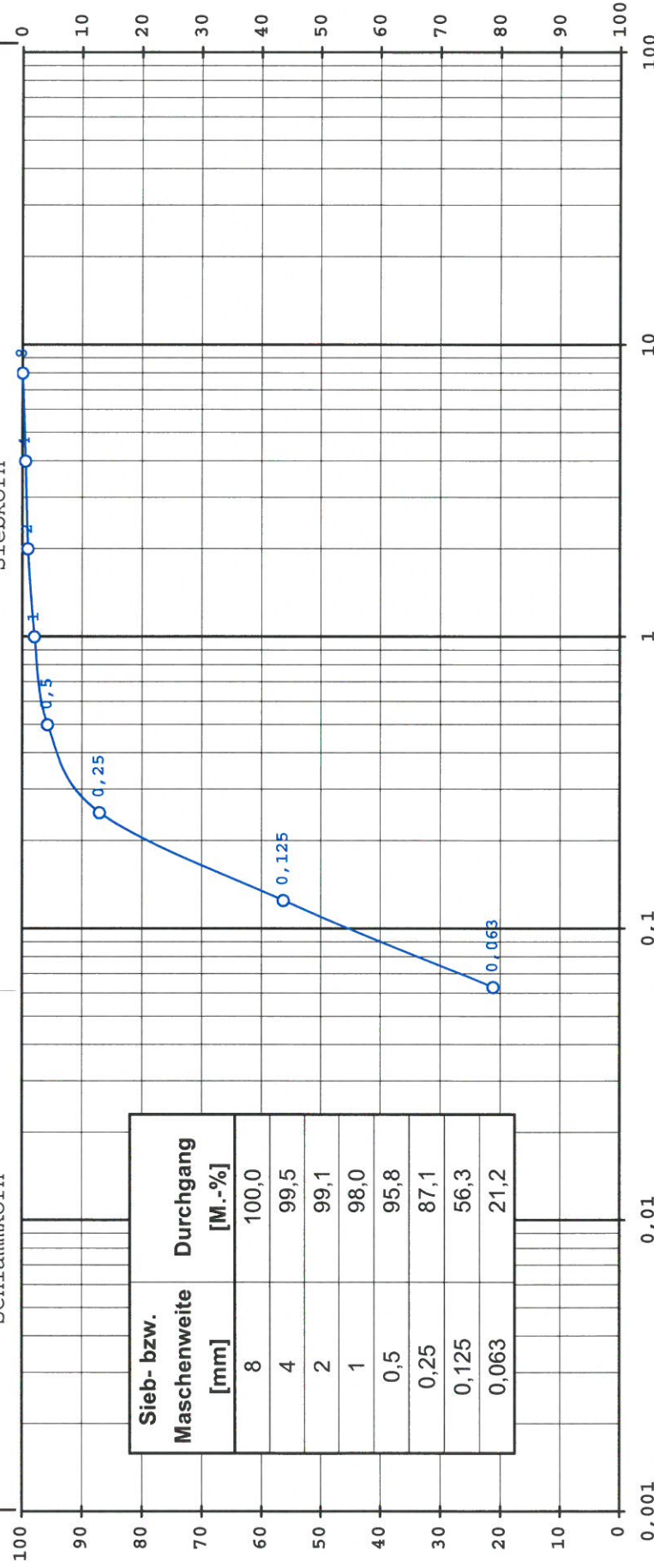
Bauvorhaben / Herkunft	Ausbau der K 18 - OD Warnow -
Entnahmestelle / Station	BS 1 und BS 2
Bohrloch, Schurf-Nr.	1/4, 1/6, 2/4
Entnahmetiefe	siehe Schichtenverzeichnis
Prüfverfahren	DIN 18 123

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	Schluff (UL)
Abstufung $C_c = (d_{30[rechner.lin.]})^2 / d_{10[rechner.lin.]} * d_{60[rechner.lin.]}$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60[rechner.lin.]} / d_{10[rechner.lin.]}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * U^{-0,201} * d_{10[rechner.lin.]}^2$	-

Korngrößenzusammensetzung



Massenanteile a der Körner < d in % der



Sieb- bzw. Maschenweite [mm]	Durchgang [M.-%]
8	100,0
4	99,5
2	99,1
1	98,0
0,5	95,8
0,25	87,1
0,125	56,3
0,063	21,2

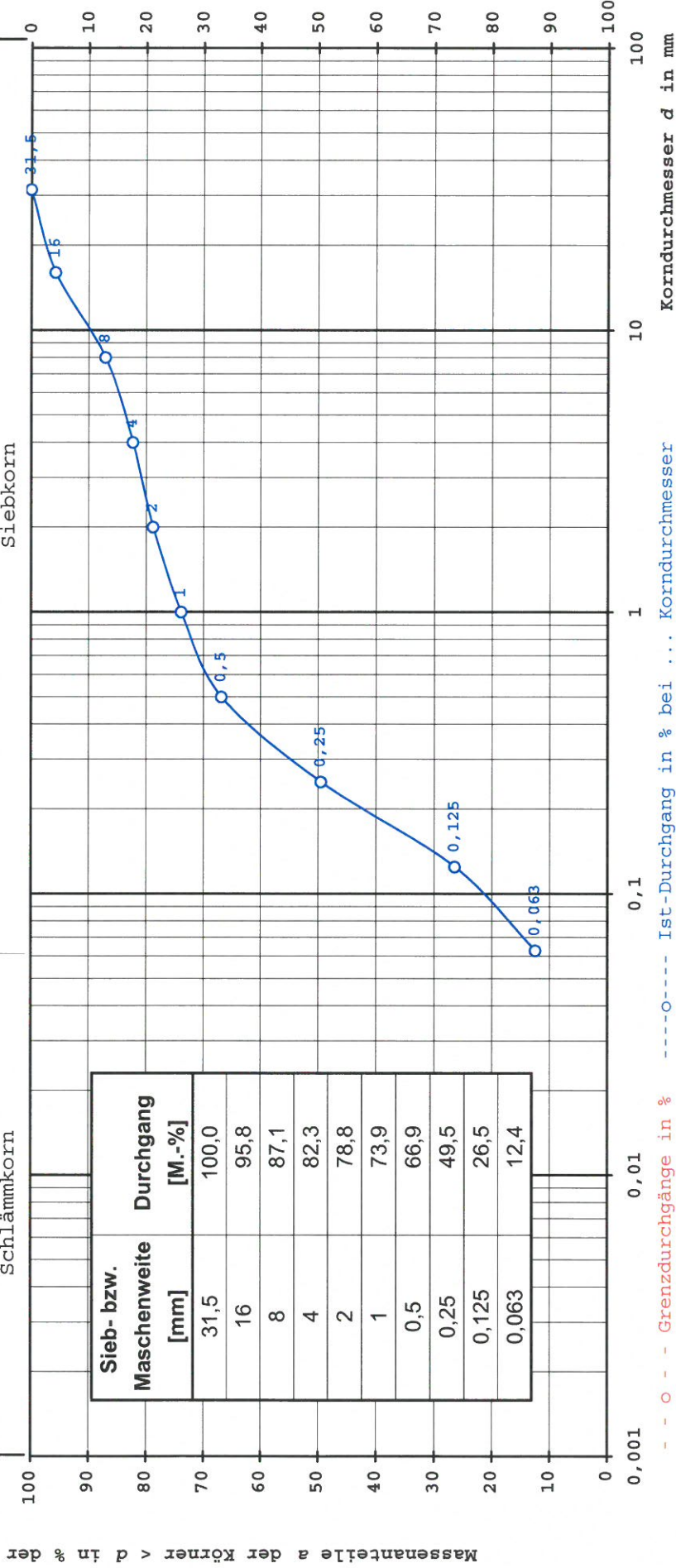
--- o --- Grenzdurchgänge in % - - - - - Ist-Durchgang in % bei ... Korndurchmesser

Bauvorhaben / Herkunft	Ausbau der K 18 - OD Warnow -
Entnahmestelle / Station	BS 1 und BS 2
Bohrloch, Schurf-Nr.	1/5, 2/3, 2/5
Entnahmetiefe	siehe Schichtenverzeichnis
Prüfverfahren	DIN 18 123

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)
Abstufung $C_c = (d_{30(rechn.lin.)}^2 / d_{10(rechn.lin.)} * d_{60(rechn.lin.)})$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60(rechn.lin.)} / d_{10(rechn.lin.)}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * U^{0,201} * d_{10(rechn.lin.)}^2$	-

Korngrößenzusammensetzung

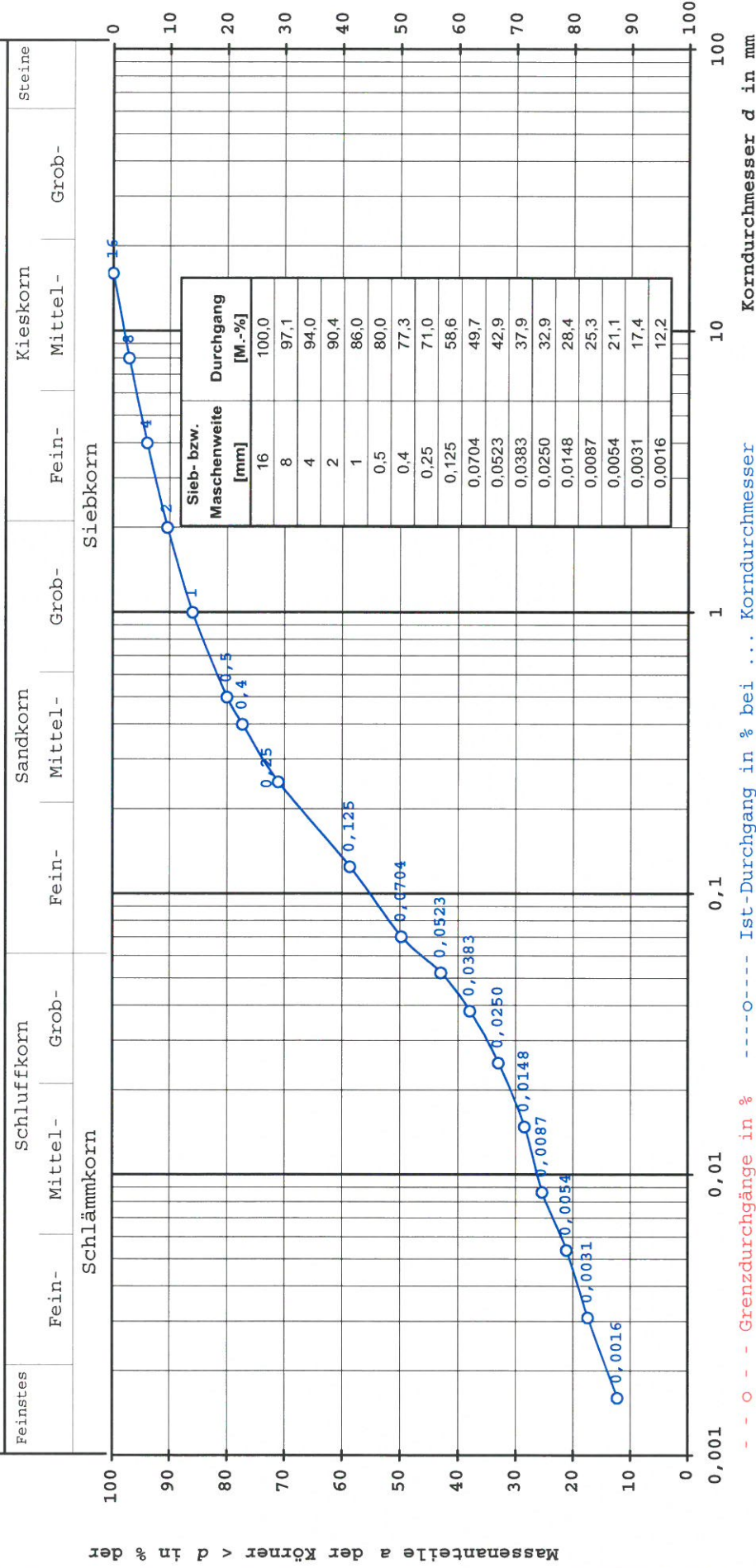
Feinstes		Schluffkorn			Sandkorn			Kieskorn		Steine
Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Mittel-	Grob-
Schlammkorn			Siebkorn							



Bauvorhaben / Herkunft	Ausbau der K 18 - OD Warnow -
Entnahmestelle / Station	BS 1 und BS 2
Bohrloch, Schurf-Nr.	1/7, 1A/11, 1A/13, 2/2, 2/6
Entnahmetiefe	siehe Schichtenverzeichnis
Prüfverfahren	DIN 18 123

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	Sand-Schluff-Gemisch (SU)
Abstufung $C_c = (d_{30[rechner.in.]})^2 / d_{10[rechner.in.]} * d_{60[rechner.in.]}$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60[rechner.in.]} / d_{10[rechner.in.]}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * U^{-0,201} * d_{10[rechner.in.]}^2$	-

Korngrößenzusammensetzung

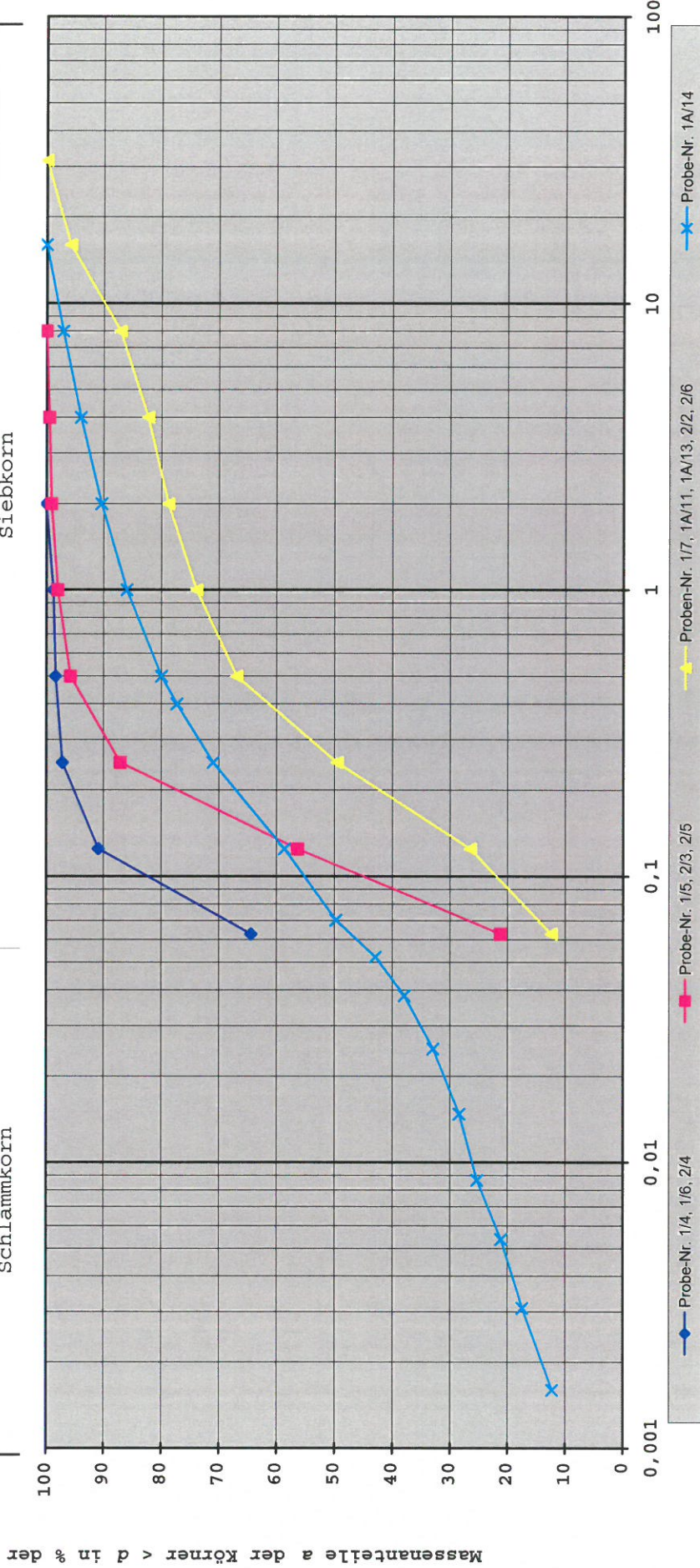


Bauvorhaben / Herkunft	Ausbau der K 18 - OD Warnow -
Entnahmestelle / Station	BS 1 und BS 2
Bohrloch, Schurf-Nr.	1A/14
Entnahmetiefe	siehe Schichtenverzeichnis
Prüfverfahren	DIN 18 123

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	Ton (TL)
Abstufung $C_c = (d_{30[rechner.in.]})^2 / d_{10[rechner.in.]} * d_{60[rechner.in.]}$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60[rechner.in.]} / d_{10[rechner.in.]}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * U^{-0,201} * d_{10[rechner.in.]}^2$	-

Korngrößenzusammensetzung

Schlammkorn			Sandkorn			Kieskorn			Steine
Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	



Bauvorhaben / Herkunft	Ausbau der K 18 - OD Warnow -
Entnahmestelle / Station	BS 1 und BS 2
Bohrloch, Schurf-Nr.	siehe Anlagen 4.1 bis 4.4
Entnahmeteufe	siehe Schichtenverzeichnis
Prüfverfahren	DIN 18 123

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	-
Abstufung $C_c = (d_{20[rechner.lin.]})^2 / d_{10[rechner.lin.]} * d_{60[rechner.lin.]}$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60[rechner.lin.]} / d_{10[rechner.lin.]}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * U^{+0,201} * d_{10[rechner.lin.]}^2$	-

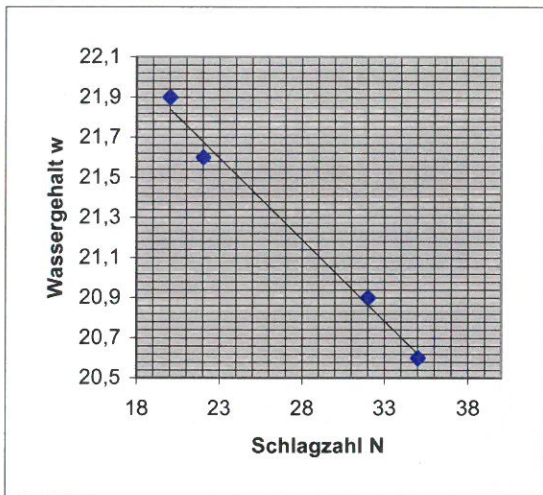
Proben-Nr. 1/4, 1/6, 2/4		Proben-Nr. 1/5, 2/3, 2/5		Proben-Nr. 1/7, 1A/11, 1A/13, 2/2, 2/6		Proben-Nr. 1A/14	
Sieb- bzw. Maschen- weite [mm]	Durch- gang [M.-%]	Sieb- bzw. Maschen- weite [mm]	Durch- gang [M.-%]	Sieb- bzw. Maschen- weite [mm]	Durch- gang [M.-%]	Sieb- bzw. Maschen- weite [mm]	Durch- gang [M.-%]
						16	100,0
						8	97,1
						4	94,0
						2	90,4
						1	86,0
						0,5	80,0
						0,4	77,3
						0,25	71,0
				31,5	100,0	0,125	58,6
				16	95,8	0,0704	49,7
		8	100,0	8	87,1	0,0523	42,9
		4	99,5	4	82,3	0,0383	37,9
2	100,0	2	99,1	2	78,8	0,0250	32,9
1	98,8	1	98,0	1	73,9	0,0148	28,4
0,5	98,4	0,5	95,8	0,5	66,9	0,0087	25,3
0,25	97,2	0,25	87,1	0,25	49,5	0,0054	21,1
0,125	90,9	0,125	56,3	0,125	26,5	0,0031	17,4
0,063	64,4	0,063	21,2	0,063	12,4	0,0016	12,2
C_u	-	C_u	-	C_u	-	C_u	-

Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) nach DIN 18122-1

Objekt / Entnahmestelle: **Ausbau der K 18 OD Warnow, Sedi-Anlage**

Bestimmung d. Überkorns $\leq 0,4$ mm: Umrechnung von w_n in $w_{<0,4}$
 $\ddot{U} = m\ddot{u}/m_d$ $W_n = 11,9$
 $\ddot{U} = 0,227$ $W_{<0,4} = W_n/(1-\ddot{U})$ $W_{<0,4} = 15,4$

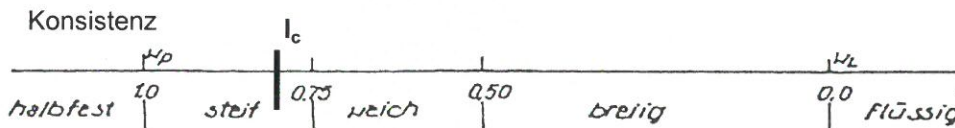
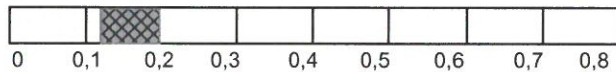
Anzahl d. Schläge N	Fließgrenze w_L %				Ausrollgrenze w_P %		
	20	22	32	35	14,1	13,8	14,2
Wassergehalt w	21,9	21,6	20,9	20,6			14,0



Wassergehalt bei 25 Schlägen: **21,4**

nat. Wassergehalt w_n : 11,9
 rechn. Wassergehalt $w_{<0,4}$: 15,4
 Fließgrenze w_L : 21,4
 Ausrollgrenze w_P : 14,0
 Plastizitätszahl I_P
 $I_P = w_L - w_P$: 7,4
 Konsistenzzahl I_C
 $I_C = w_L - w_{<0,4}/I_P$: 0,81

Plastizität $w_P \dots w_L$



Eingruppierung der Erdstoffe aufgrund der plastischen Eigenschaften nach DIN 18196

