



**Bericht zur geotechnischen
Untersuchung des Untergrundes,
Strecke Kiel – Schönberger Strand
Linienverbesserung km 10,5 – km 11,3
Muxall**

Auftraggeber : AKN Eisenbahn AG
Rudolf-Diesel-Straße 2
24568 Kaltenkirchen

Gutachtenersteller : epe GmbH
Flagentwiet 59
22457 Hamburg
Tel.: 0 40 / 500 34 895 2
Fax: 0 40 / 50 34 895 9

Projektbearbeitung : T. Boche, Dipl.-Geol.

Projektnummer : 160025 (epe GmbH)

Hamburg, 23. Juni 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	3
2	Untersuchungsumfang und -methoden.....	3
2.1	Probenahme.....	3
2.2	Laboruntersuchungen.....	3
3	Geotechnische Ergebnisse.....	4
4	Bewertungskriterien.....	5
5	Empfehlungen	5
6	Ergebnis der umweltgeologischen Untersuchung.....	6
6.1	Chemische Analyse.....	6
6.2	Einstufung des Bodens.....	6

Anlagen:

Anlage 1:	Übersicht / Lageskizze der Ansatzpunkte	[4 Seiten]
Anlage 2	Bohrprofile RKS 3 bis RKS 7	[5 Seiten]
Anlage 3	Prüfberichte der epe, Kornverteilung	[12 Seiten]
Anlage 4	Laborbericht der Dr. Döring GmbH	[10 Seiten]

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Zuge der geplanten Reaktivierung der Strecke Kiel – Schönberger Strand ist im Abschnitt km 10,5 bis km 11,3 eine Verbesserung der Linienführung im s-förmigen Bogenbereich nordöstlich und südwestlich des BÜ Muxall erforderlich. Zur Erkundung der Untergrundsituation wurde die epe von der AKN Eisenbahn AG als planender Stelle mit den geotechnischen Untersuchungen im Bereich des Verschwenkungsbereiches beauftragt.

Die geotechnischen Erkundungen wurden mit folgenden Zielsetzungen durchgeführt:

- Erkundung des Gleisoberbaus und Beurteilung gemäß dem Regelaufbau der Richtlinie 836 der DB Netz AG „Erdbauwerke planen, bauen und instand halten“ (Ril 836, Stand 01.08.2008) unter Berücksichtigung der „Oberbau-Richtlinien für nichtbundeseigene Eisenbahnen“ (Obri-NE, Stand 1984).
- Maßnahmen zur Verbesserung des Erdplanums.

2 Untersuchungsumfang und -methoden

Für die geotechnischen Untersuchungen wurden insgesamt 5 Rammkernsondierungen (RKS 3 bis RKS 7) bis in eine Tiefe von 3,0 m u. GOK durchgeführt. Für den nordöstlichen Bogen, interne Bezeichnung *Muxall I*, wurden 3 RKS (3 bis 5), für den südwestlichen Bogen, interne Bezeichnung *Muxall II*, 2 RKS (6 und 7) angesetzt. Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe zu Schienenoberkante (Innenschiene) eingemessen. Die Lage der Ansatzpunkte und das Aufmaß sind in der Anlage 1 dargestellt.

2.1 Probenahme

Die Entnahme der gestörten Bodenproben erfolgte nach den geotechnischen Erfordernissen. Das Sondiergut wurde vor Ort geologisch angesprochen, klassifiziert und in die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN 4022 aufgenommen.

Die Beprobung der aufgeschlossenen Horizonte erfolgte, sofern Materialwechsel vorlag, schichtbezogen. Bei einheitlichen Schichten sind Proben in größeren Intervallen entnommen worden. Die Proben wurden in 500 ml PE-Becher abgefüllt und mit einem entsprechenden PE-Deckel verschlossen.

Die Entnahmetiefe der gestört entnommenen Bodenproben ist höhengerecht neben den dazugehörigen Sondierprofilen in der Anlage 2 aufgetragen. Die Aufbewahrung und Entsorgung der Bodenproben erfolgt gemäß den Vorgaben der DIN EN ISO 17025.

2.2 Laboruntersuchungen

Zur genaueren Bestimmung der bodenspezifischen Kenngrößen sind an ausgewählten Bodenproben Laboruntersuchungen durchgeführt worden. Nachfolgend genannte Einzel- und Mischproben wurden im hauseigenen Prüflabor der epe GmbH geotechnisch untersucht.

Die Zusammensetzung der Mischprobe und die Bodenart der untersuchten Probe sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Zusammensetzung der Mischproben „Muxall I“

Mischprobe	Bez. Einzelprobe	Entnahmetiefe [m]	Bodenart / Beimengungen
MP 1	RKS 3/1	0,20 - 0,70	Deckschicht
	RKS 5/1	0,10 - 0,60	Sand, kiesig, schwach schluffig
-	RKS 4/1	0,20 - 0,90	Deckschicht Sand, kiesig, schwach schluffig
	RKS 5/2	0,60 - 1,50	Geschiebelehm (umgelagert) Sand, schluffig, schwach kiesig, wenig Betonbruch
MP 2	RKS 3/2	0,70 - 1,50	Geschiebemergel
	RKS 4/2	0,90 - 2,00	Sand / Schluff, schwach kiesig

Zusammensetzung der Mischproben „Muxall II“

MP 3	RKS 6/1	0,10 - 0,60	Deckschicht
	RKS 7/1	0,10 - 0,70	Sand, kiesig, schwach schluffig
MP 4	RKS 6/2	0,60 - 1,60	Geschiebelehm (umgelagert)
	RKS 7/2	0,70 - 1,60	Sand, stark schluffig, schwach kiesig,

3 Geotechnische Ergebnisse

Die in den RKS aufgeschlossenen Schichten wurden in Schichtenverzeichnisse gemäß DIN 4022 aufgenommen und in Bohrprofilen gemäß DIN 4022/23 dargestellt. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die Baugrundverhältnisse gegeben.

Unterhalb der obersten Deckschicht mit Schotteranteilen von max. 0,2 m Mächtigkeit folgt eine sandig-kiesige, schwach humose Schicht bis in eine maximale Tiefe von 0,90 m u. Ansatzhöhe.

Unterhalb der Deckschicht folgt in Ansatzpunkten bindiger Boden (Geschiebelehm / -mergel), der zum Teil umgelagert vorliegt. Der Geschiebeboden weist eine mindestens steife Konsistenz auf.

Der Geschiebelehm wird in den Ansatzpunkten RKS 3, 6 und 7 von einem schluffigen Sand unterlagert.

Die sandig humose untere Deckschicht ist aufgrund ihrer Zusammensetzung und Beschaffenheit, insbesondere des abschnittsweise hohen Anteils an organischen Bestandteilen, zur direkten Ablage des Gleisschotters, nur bedingt geeignet.

4 Bewertungskriterien

Das maßgebliche Regelwerk für die Bewertung der Untergrunderkundung und der daraus resultierenden Maßnahmen für die Instandhaltung und den Neubau von Erdbauwerken im Gleisbau ist die DB-Richtlinie 836 (Ril 836). Im Besonderen deren Modul 41XX „Erdbauwerke“ ist hierbei zu beachten. Da es sich bei der vorliegenden Strecke um eine Nebenbahn handelt, kann aus unserer Sicht von der strikten Linie der Ril 836 abgewichen werden, wobei grundlegende Kriterien eingehalten werden sollten. Diese sind u. E. eine ausreichende Tragfähigkeit, Frostsicherheit und Entwässerung.

5 Empfehlungen

Auf der Strecke Kiel - Schönberger Strand im Abschnitt zwischen km 10,5 und km 11,3 sind von der epe geotechnische Untersuchungen durchgeführt worden. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Rammkernsondierungen werden folgende Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise bei den geplanten Maßnahmen im Zuge der geplanten Reaktivierung bezüglich des Einbaus einer Schutzschicht und der Notwendigkeit zur Verbesserung des Planums gegeben.

Bei der geplanten Linienverbesserung im o.g. Abschnitt handelt es sich vom Grunde her um einen Neubau im Sinne der Ril 836, für den ein anderer Regelaufbau gilt als für Instandhaltungsmaßnahmen. Gemäß der Ril darf jedoch bei Erweiterung bestehender Anlagen auch auf die Verbesserungskriterien der Instandhaltung zurückgegriffen werden.

Somit gelten für die genannten Erweiterungen grundsätzlich die Empfehlungen hinsichtlich eines erforderlichen Bodenaustauschs aus unserem Gutachten für die Streckeninstandsetzung vom 01.06.2017 für den Abschnitt Abzw. Oppendorf - Schönberg:

- Wenn geeigneter Boden in ausreichender Mächtigkeit unter OK-Planum (neu) vorhanden ist, sollte dieser verbleiben,
- anderenfalls ist ein Bodenaustausch vorzunehmen; Empfehlung 0,3 m FSS + min. 0,2 m PSS,
- ergänzend kann unterhalb der FSS ein Geotextil (Vlies) verlegt werden, um eine dauerhafte Durchmischung zwischen bindigem Planum und der FSS zu vermeiden.

Da davon auszugehen ist, dass im Bereich der neuen Planumshöhe Geschiebeboden ansteht bzw. die Deckschicht nicht in ausreichender Mächtigkeit vorliegt, empfehlen wir zur Herstellung von einheitlichen Untergrundverhältnissen für diesen Abschnitt den Einbau einer 30 cm mächtigen FSS und einer min. 20 cm mächtigen PSS, Korngemisch 1 (KG 1).

Hinweis:

Beim Einbau einer PSS KG 1 ist darauf zu achten, dass die PSS mit einem entsprechenden Gefälle eingebaut wird und für den Abfluss von auf der PSS anfallendem Niederschlagswasser entsprechende Entwässerungseinrichtungen vorhanden sein sollten.

Als Anforderungen an den dyn. Verformungsmodul E_{vd} empfehlen wir folgende Werte gem. Ril. 836 (2014) für $v \leq 80$ km/h anzusetzen:

- OK (Erd-)Planum 25 MN/m²
- OK Planum (Schutzschicht) 40 MN/m²

Das im Zuge des Bodenaustauschs anfallende Material aus der Deckschicht des nordöstlichen Bereichs (Muxall I) kann aufgrund seiner geotechnischen Eigenschaften und der geringen Schadstoffbeaufschlagung vor Ort für Andeckarbeiten oder zur Verfüllung verbleiben.

6 Ergebnis der umweltgeologischen Untersuchung

6.1 Chemische Analyse

Die entnommene Bodenprobe aus dem Auffüllungshorizont wurde an ein akkreditiertes Labor übergeben und gemäß Parameterumfang der LAGA-Boden (M20), 2003/2004, chemisch untersucht.

6.2 Einstufung des Bodens

Die Auswertung der chemischen Analyseergebnisse und somit die Einstufung des Bodens erfolgt gemäß LAGA-Boden (M20), Stand 2003/2004, ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Der Prüfbericht der Laboratorien Dr. Döring GmbH vom 02.06.2017 ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Probenbezeichnung	Einstufung*		maßgeblicher Parameter
	Feststoff	Eluat	
Muxall I	Z 1	Z 0	TOC
Muxall II	Z 2	Z 0	TOC, PAK

*die für die Deklaration maßgebliche Einstufung ist „fett“ markiert

Die Einstufung in die Abfallschlüsselnummern und somit in die Kategorien gefährlicher und nicht gefährlicher Abfall erfolgt gemäß dem Abfallwirtschaftsplan für Bau- und Abbruchabfälle von Hamburg und Schleswig-Holstein vom 30.05.2006.

Die Einstufung ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

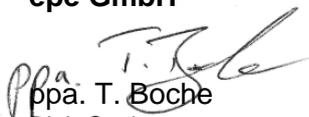
Probenbezeichnung	Abfallschlüsselnummer (AVV)	Einstufung	Entsorgungsverfahren
Muxall I	17 05 04 ¹	nicht gefährlicher Abfall	Lieferschein
Muxall II	17 05 04 ¹	nicht gefährlicher Abfall	Lieferschein

¹ 17 05 04: Boden, mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen.

Das vorliegende geotechnische Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

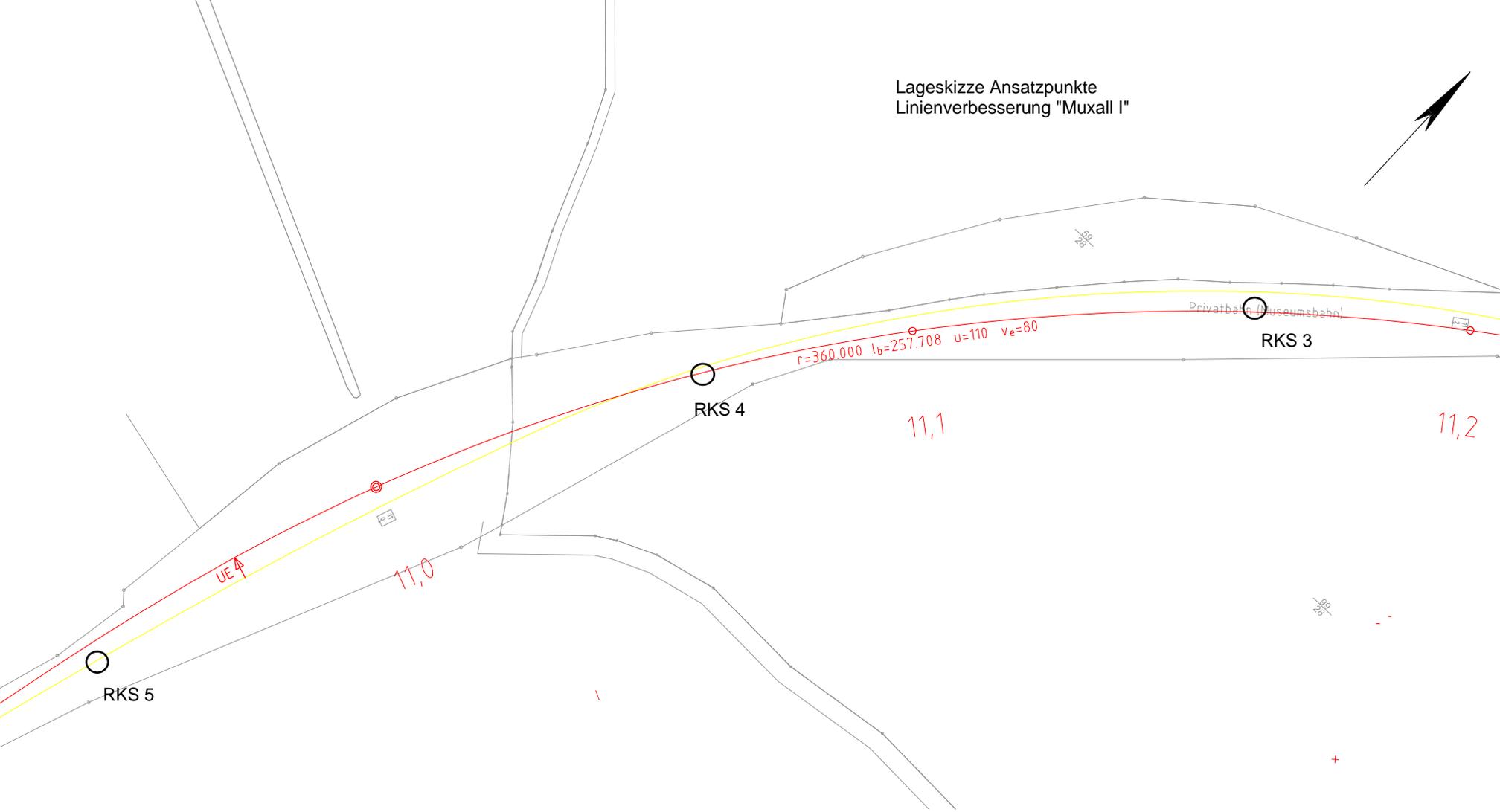
Die epe ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

epe GmbH


ppa. T. Boche
Dipl.-Geol.

Verteiler: AKN Eisenbahn AG, Herr Grebe

Lageskizze Ansatzpunkte
Linienverbesserung "Muxall I"



Privatbahn (Museumsbahn)

RKS 3

RKS 4

RKS 5

UE A

$r=360.000$ $l_b=257.708$ $u=110$ $v_e=80$

$P=3$

11,0

11,1

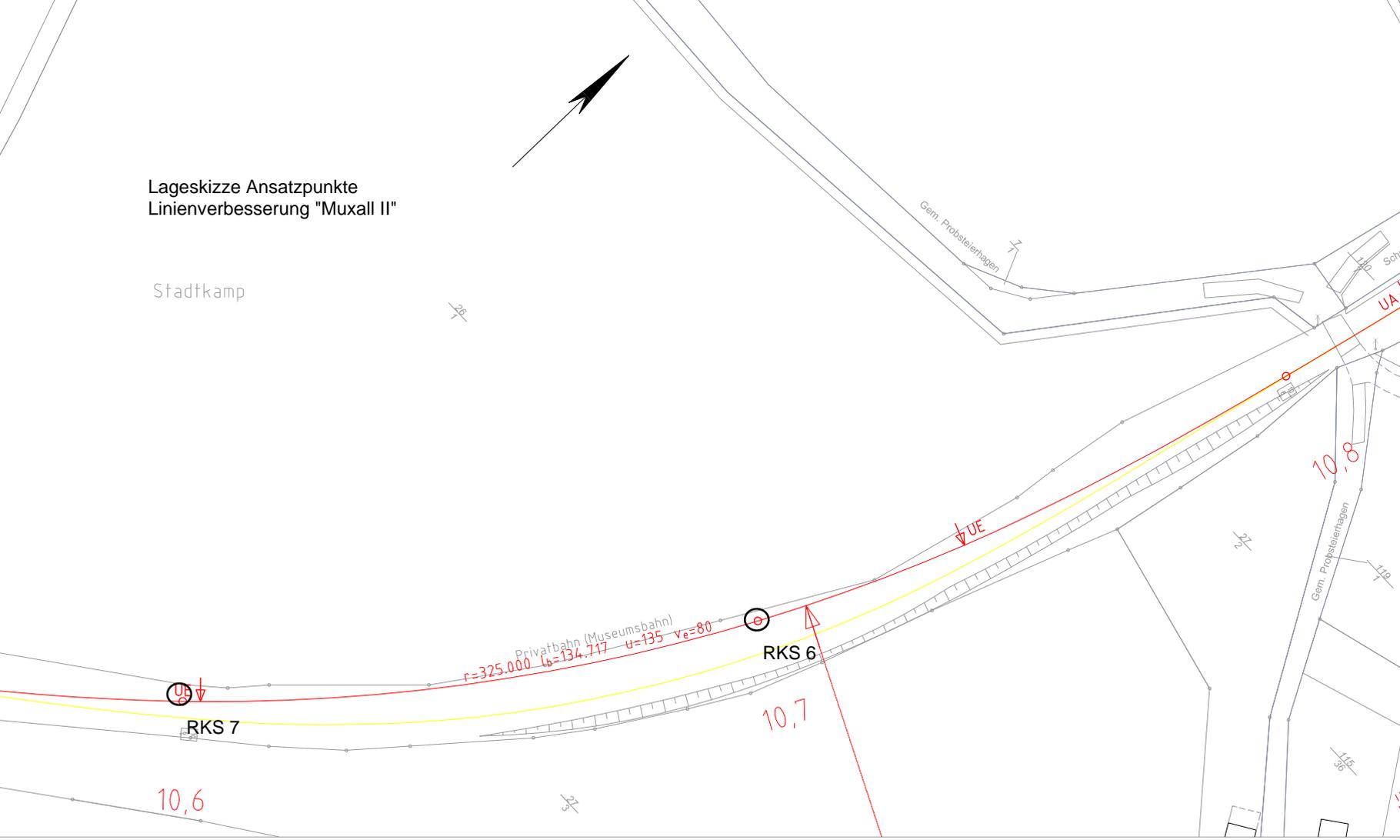
11,2

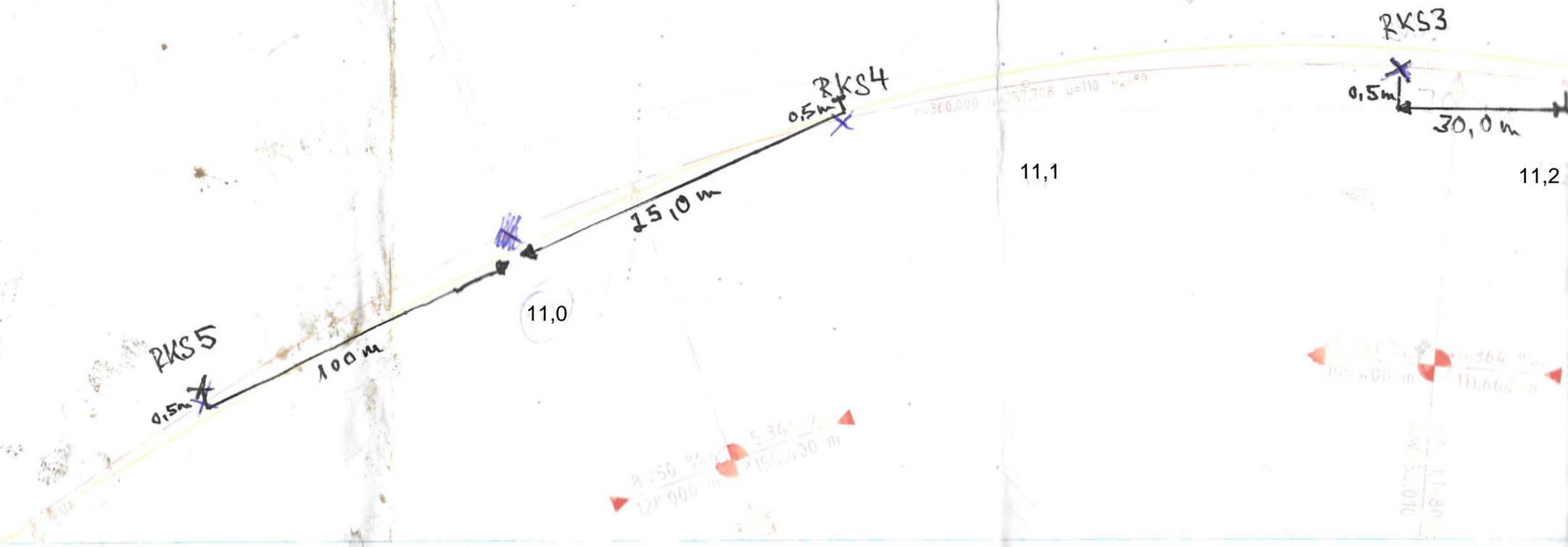
3/8

+

Lageskizze Ansatzpunkte Linienverbesserung "Muxall II"

Stadtkamp





Gem. Probestiermengen

Bock, Bobb

28

10,8

Gem. Probestiermengen

RKS6

RKS7

325.000 6-134.717 us135 Yac80

0,5m
I

10,7

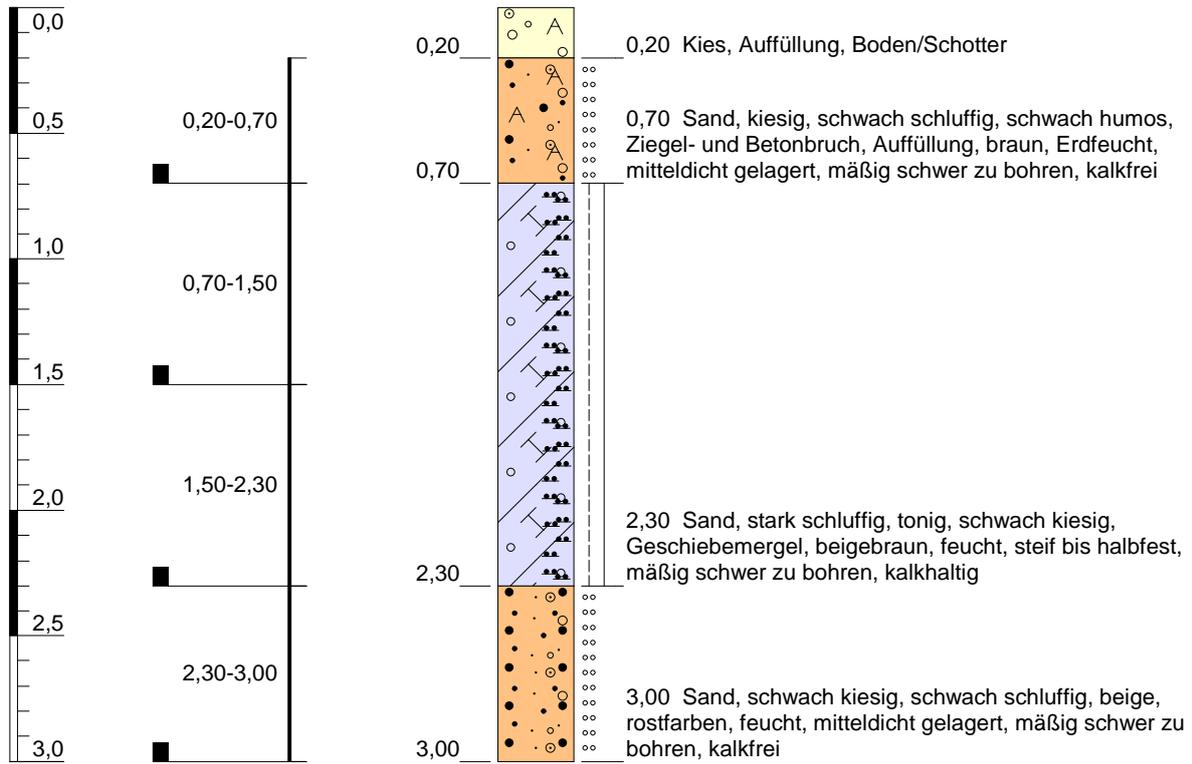


10,6

-6,053 %
76,929 m
115
85

m u. GOK

RKS 3



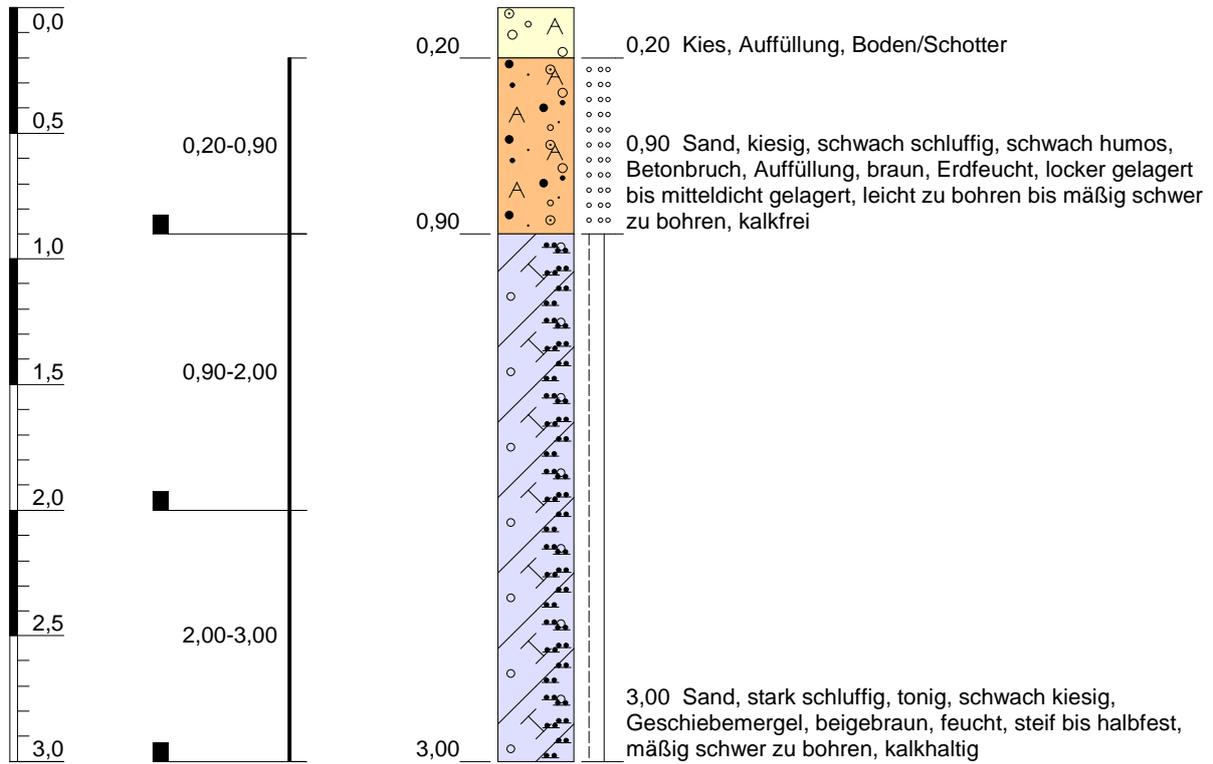
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: Strecke Kiel - Schönberger Strand			
Bohrung: RKS 3			
Auftraggeber: AKN Eisenbahn AG	Rechtswert: keine Angabe		
Bohrfirma: terra V GbR	Hochwert: keine Angabe		
Bearbeiter: T. Boche	Ansatzhöhe: 0,05 m u. SO		
Datum: 01.06.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m	

m u. GOK

RKS 4



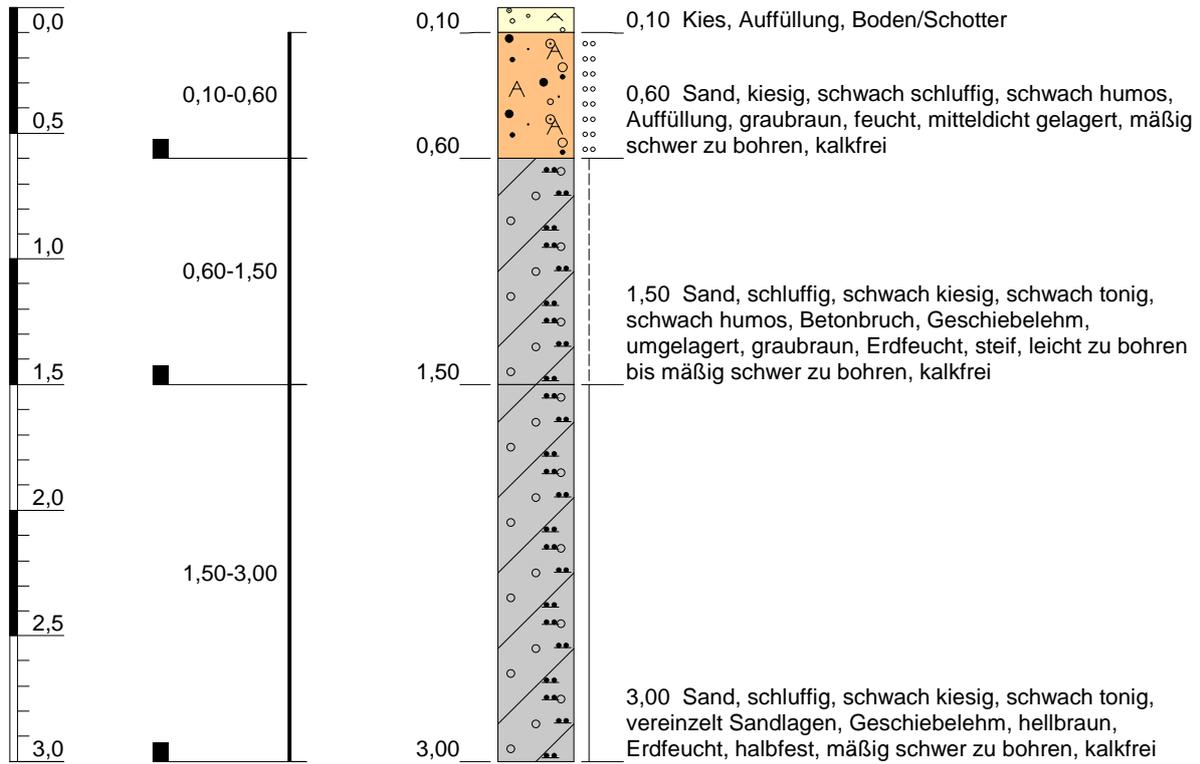
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: Strecke Kiel - Schönberger Strand			
Bohrung: RKS 4			
Auftraggeber: AKN Eisenbahn AG	Rechtswert: keine Angabe		
Bohrfirma: terra V GbR	Hochwert: keine Angabe		
Bearbeiter: T. Boche	Ansatzhöhe: 0,52 m u. SO		
Datum: 01.06.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m	

m u. GOK

RKS 5



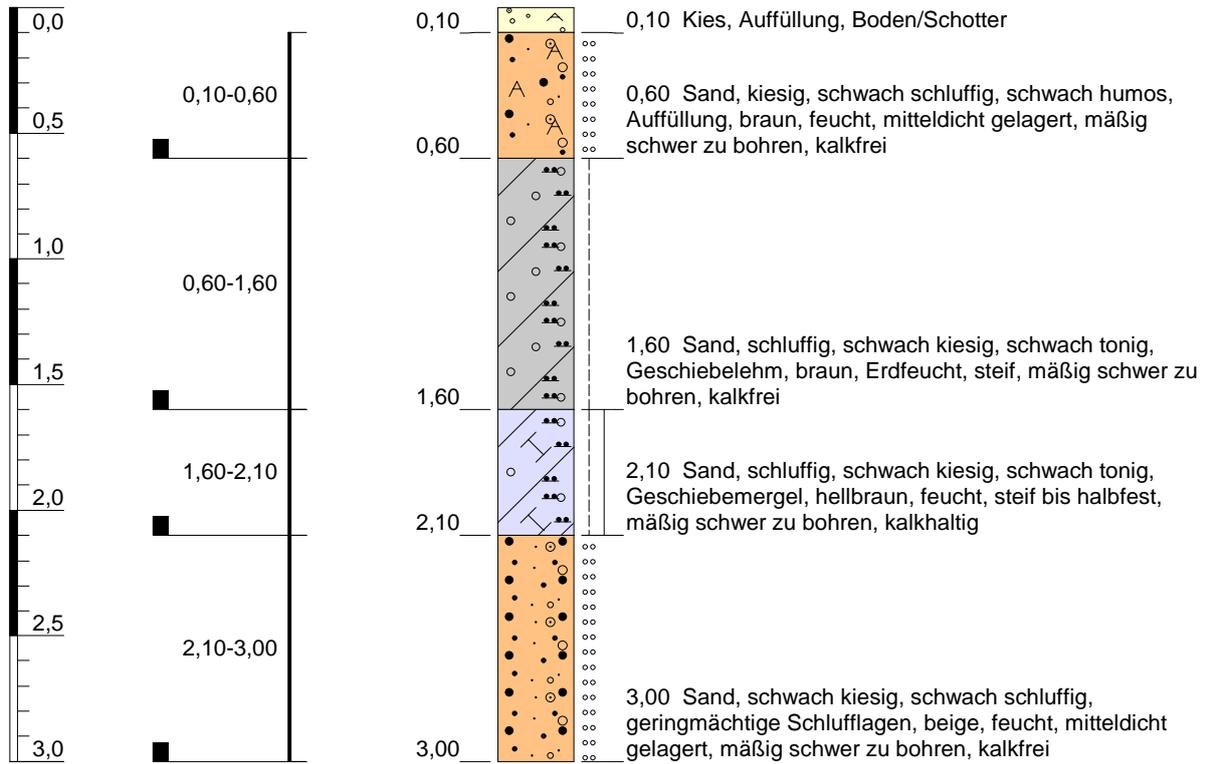
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: Strecke Kiel - Schönberger Strand			
Bohrung: RKS 5			
Auftraggeber: AKN Eisenbahn AG		Rechtswert: keine Angabe	
Bohrfirma: terra V GbR		Hochwert: keine Angabe	
Bearbeiter: T. Boche		Ansatzhöhe: -0,16 m u. SO	
Datum: 01.06.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m	

m u. GOK

RKS 6



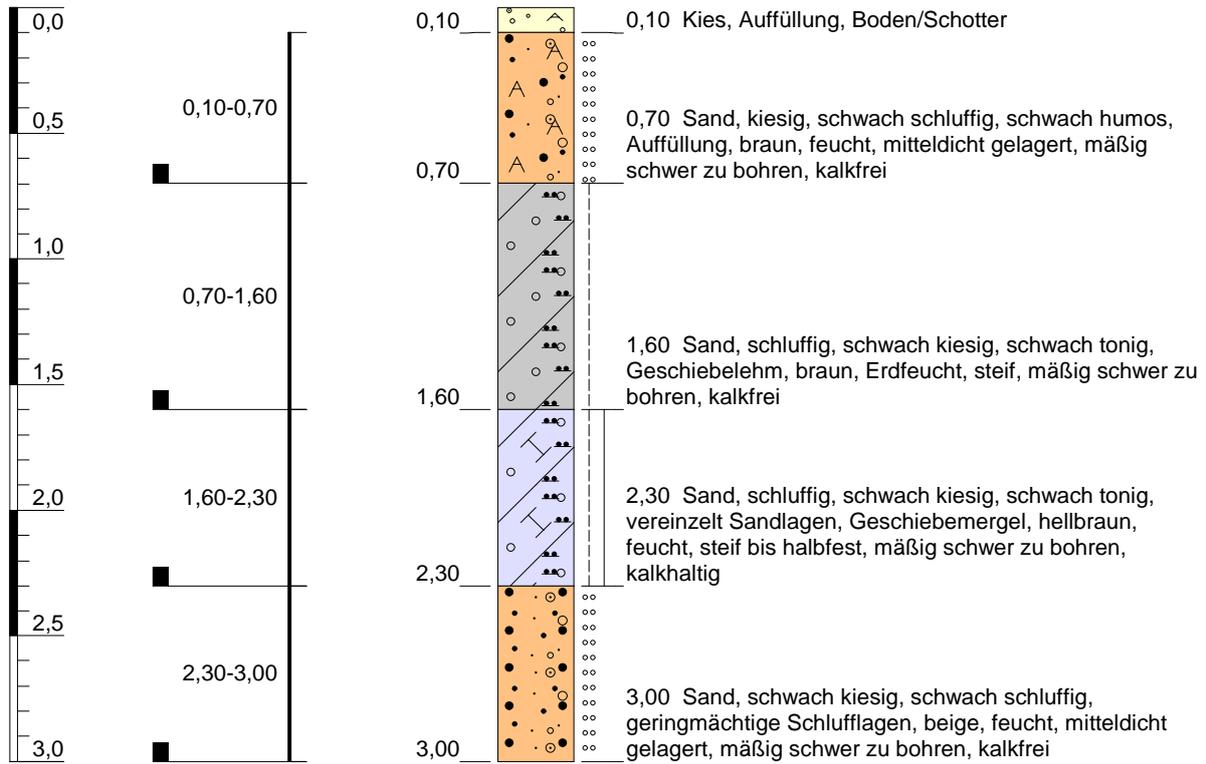
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: Strecke Kiel - Schönberger Strand		 <p>epe GmbH Planungs- und Entsorgungsberatung</p>
Bohrung: RKS 6		
Auftraggeber: AKN Eisenbahn AG	Rechtswert: keine Angabe	
Bohrfirma: terra V GbR	Hochwert: keine Angabe	
Bearbeiter: T. Boche	Ansatzhöhe: -0,40 m u. SO	
Datum: 01.06.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m

m u. GOK

RKS 7



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt: Strecke Kiel - Schönberger Strand		
Bohrung: RKS 7		
Auftraggeber: AKN Eisenbahn AG	Rechtswert: keine Angabe	
Bohrfirma: terra V GbR	Hochwert: keine Angabe	
Bearbeiter: T. Boche	Ansatzhöhe: 0,33 m u. SO	
Datum: 01.06.2017	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m

epe GmbH

Flagentwiet 37

22457 Hamburg

Tel.: 040 - 370 877 87

Kornverteilung

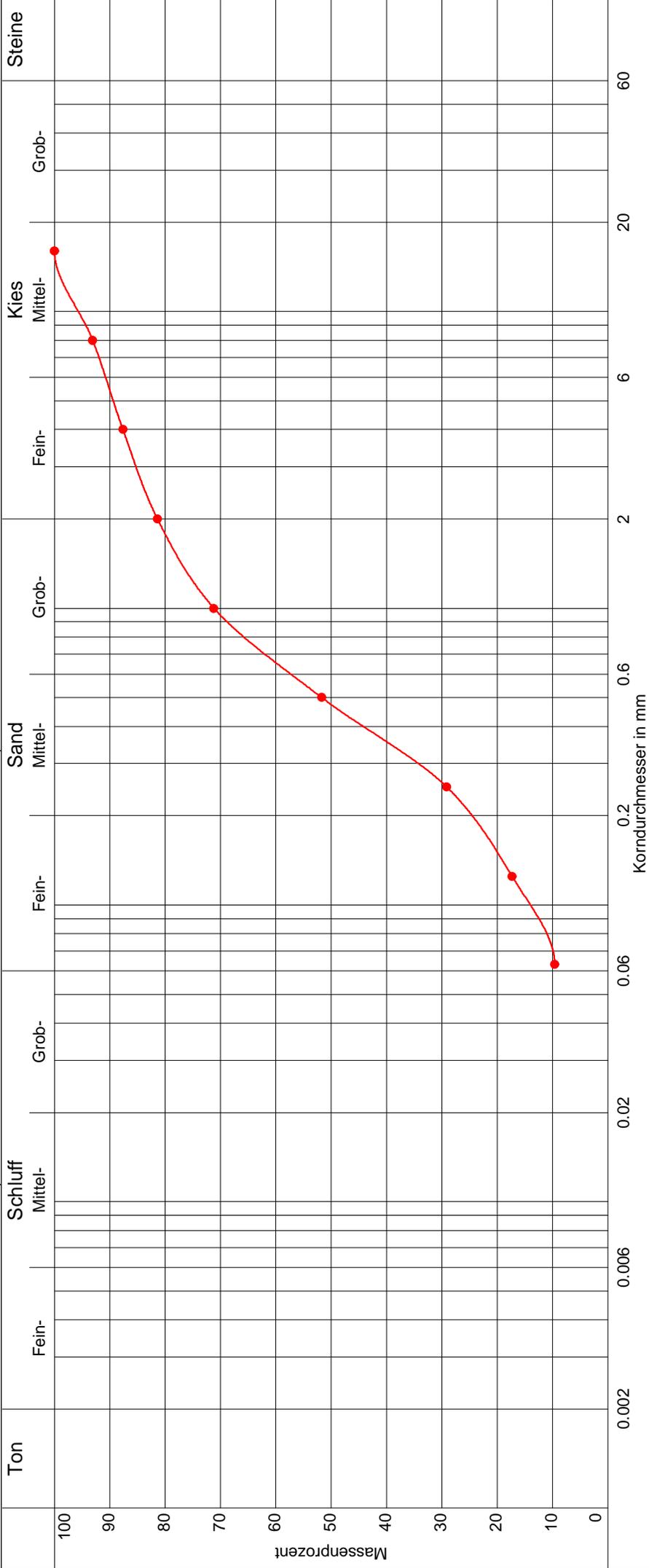
DIN EN 933-1

Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen

Projektnr.: 160025

Datum : 07.06.2017

Anlage : 3



Labornummer	17/0208
Entnahmestelle	RKS 6, RKS 7
Probenbezeichnung	Abschnitt Muxall
Ungleichförm. U	9.2
Krümmungszahl Cc	1.4
Bodengruppe	SU
Frostpfindl.klasse	F1
kf nach Beyer	5.4E-005 m/s
Wassergehalt	10.3 %

DC

epe GmbH	Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen
Flagentwiet 37	Projektnr.: 160025
22457 Hamburg	Datum : 07.06.2017
Tel.: 040 - 370 877 87	Anlage : 3

KORNVERTEILUNG

17/0208

Entnahmestelle: RKS 6, RKS 7
Probenbezeichnung: Abschnitt Muxall

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	52.50	0.0	1.000	55.90	71.2
0.063	42.20	9.6	2.000	34.10	81.4
0.125	64.50	17.3	4.000	29.90	87.6
0.250	123.50	29.1	8.000	37.80	93.1
0.500	106.50	51.7			

Gesamtgewicht: 546.90 g

epe GmbH

Flagentwiet 37

22457 Hamburg

Tel.: 040 - 370 877 87

Kornverteilung

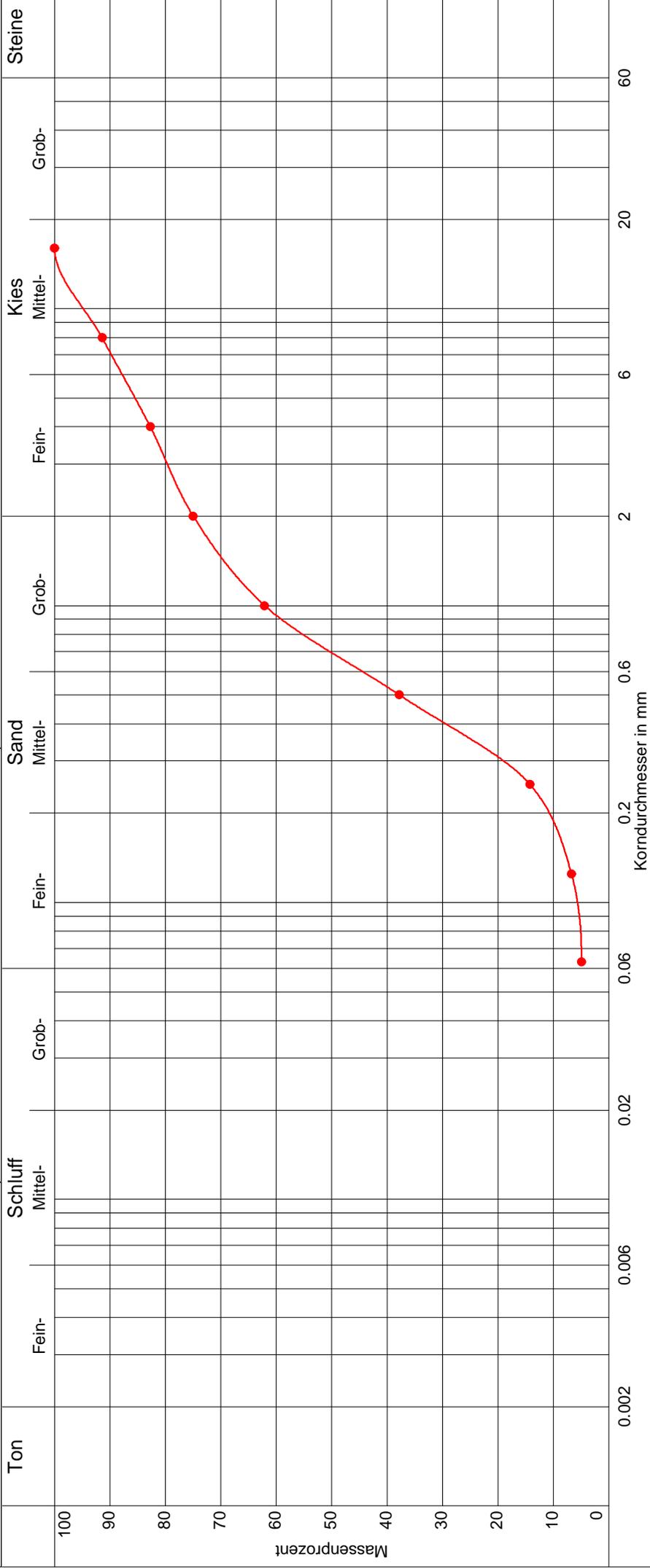
DIN EN 933-1

Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen

Projektnr.: 160025

Datum : 07.06.2017

Anlage : 3



Labornummer	17/0210
Entnahmestelle	RKS 4
Probenbezeichnung	Abschnitt Muxall
Ungleichförm. U	4.9
Krümmungszahl Cc	0.9
Bodengruppe	SE
Frostpfindl.klasse	F1
kf nach Beyer	4.1E-004 m/s
Wassergehalt	6.1 %
	DC

epe GmbH	Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen
Flagentwiet 37	Projektnr.: 160025
22457 Hamburg	Datum : 07.06.2017
Tel.: 040 - 370 877 87	Anlage : 3

KORNVERTEILUNG

17/0210

Entnahmestelle: RKS 4
Probenbezeichnung: Abschnitt Muxall

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	24.70	0.0	1.000	64.80	62.1
0.063	9.20	4.9	2.000	39.00	75.0
0.125	37.60	6.7	4.000	43.90	82.7
0.250	118.30	14.2	8.000	43.00	91.4
0.500	122.20	37.8			

Gesamtgewicht: 502.70 g

Kornverteilung

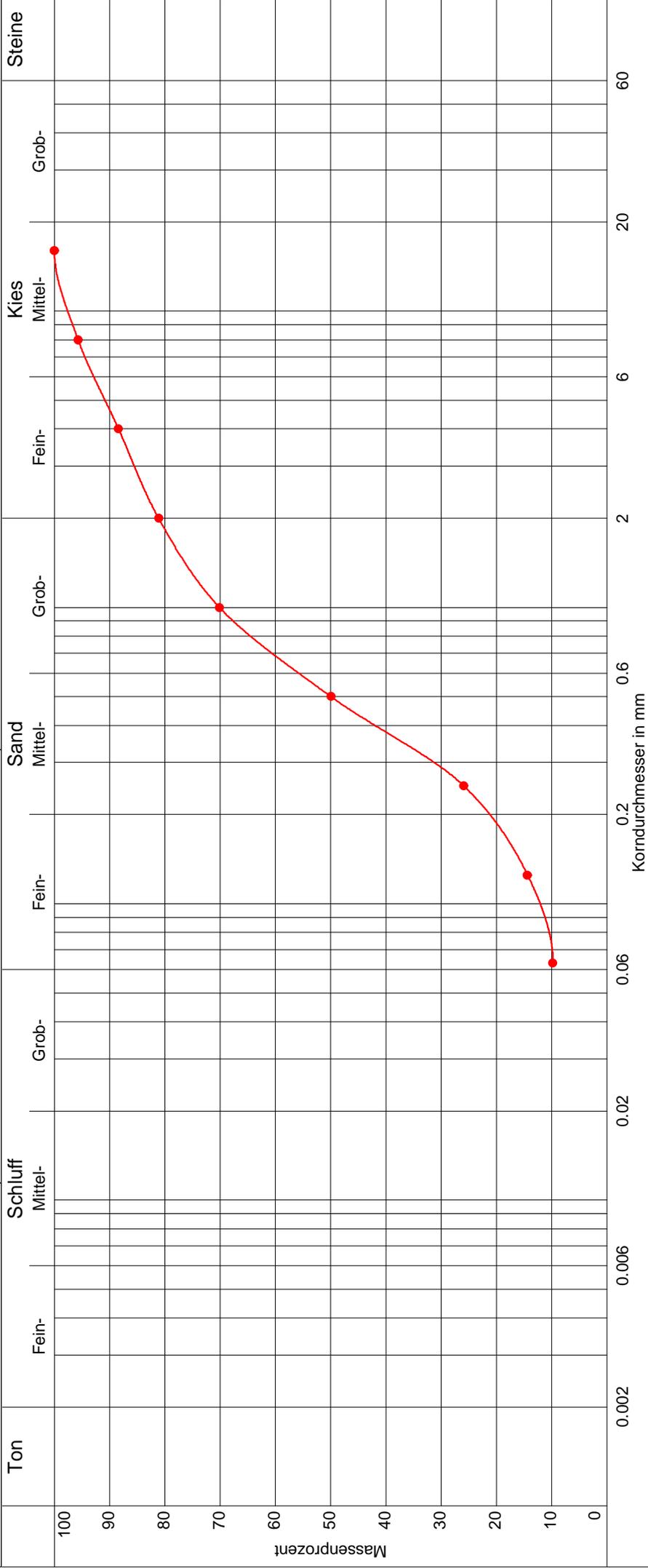
DIN EN 933-1

Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen

Projektnr.: 160025

Datum : 07.06.2017

Anlage : 3



Labornummer	17/0211
Entnahmestelle	RKS 3, RKS 5
Probenbezeichnung	Abschnitt Muxall
Ungleichförm. U	9.5
Krümmungszahl Cc	1.7
Bodengruppe	SU
Frostpfindl.klasse	F1
kf nach Beyer	5.5E-005 m/s
Wassergehalt	18.4 %
	DC

epe GmbH	Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen
Flagentwiet 37	Projektnr.: 160025
22457 Hamburg	Datum : 07.06.2017
Tel.: 040 - 370 877 87	Anlage : 3

KORNVERTEILUNG

17/0211

Entnahmestelle: RKS 3, RKS 5
Probenbezeichnung: Abschnitt Muxall

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	47.00	0.0	1.000	53.10	70.1
0.063	22.20	9.8	2.000	34.90	81.1
0.125	55.60	14.4	4.000	35.30	88.4
0.250	115.90	25.9	8.000	20.70	95.7
0.500	97.20	49.9			

Gesamtgewicht: 481.90 g

Kornverteilung

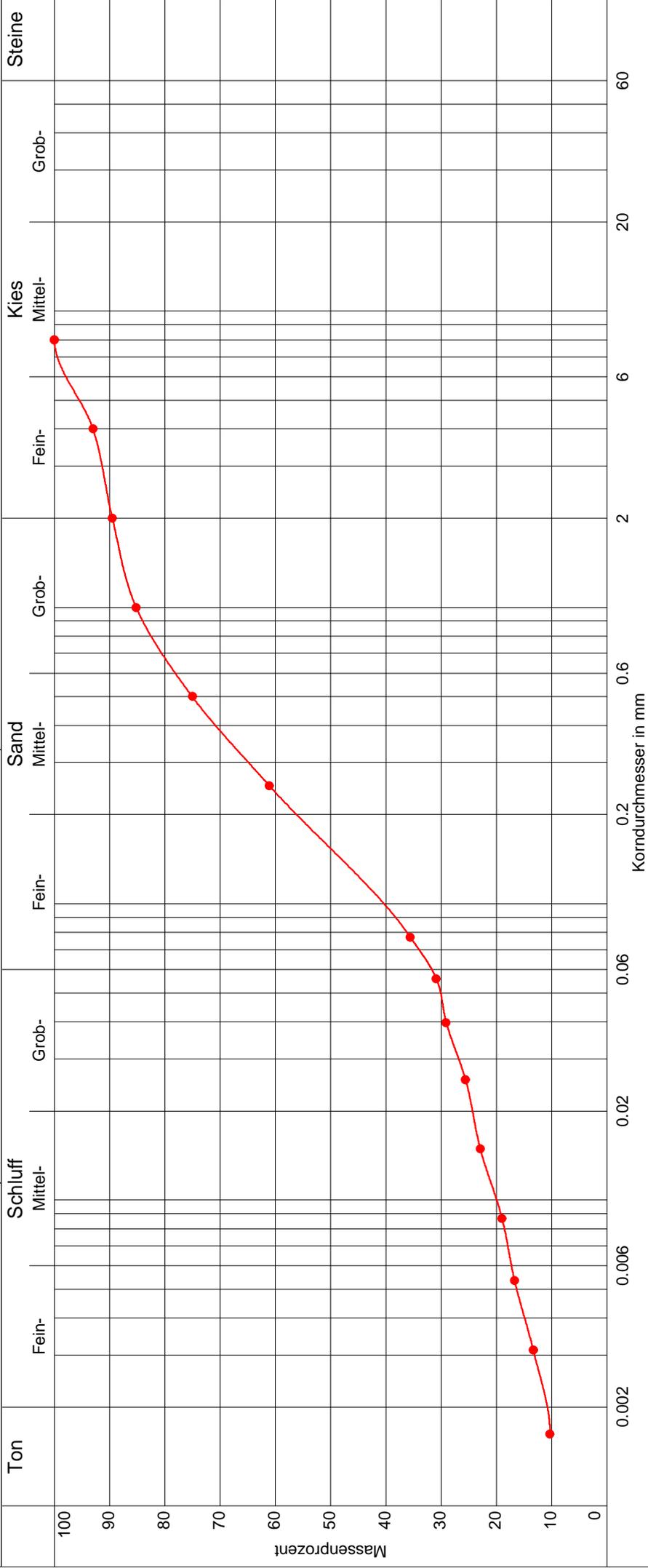
DIN EN 933-1

Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen

Projektnr.: 160025

Datum : 08.06.2017

Anlage : 3



Labornummer	17/0207
Entnahmestelle	RKS 6, RKS 7
Probenbezeichnung	Muxall
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
Bodengruppe	SÜ
Frostempfindl.klasse	F3
kf nach Kaubisch	1.1E-007 m/s
Wassergehalt	14.3 %
	DC

epe GmbH	Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen
Flagentwiet 37	Projektnr.: 160025
22457 Hamburg	Datum : 08.06.2017
Tel.: 040 - 370 877 87	Anlage : 3

KORNVERTEILUNG

17/0207

Entnahmestelle: RKS 6, RKS 7
Probenbezeichnung: Muxall

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	27.00	0.0	1.000	2.60	85.2
0.125	9.70	44.9	2.000	2.10	89.5
0.250	8.40	61.1	4.000	4.20	93.0
0.500	6.10	75.0			

Gesamtgewicht: 60.10 g

SCHLÄMMUNG

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	10.3	0.0255	25.6
0.0031	13.3	0.0398	29.1
0.0053	16.7	0.0558	30.9
0.0087	19.0	0.0773	35.6
0.0149	22.9		

Probengewicht: 24.84 g

epe GmbH

Flagentwiet 37

22457 Hamburg

Tel.: 040 - 370 877 87

Kornverteilung

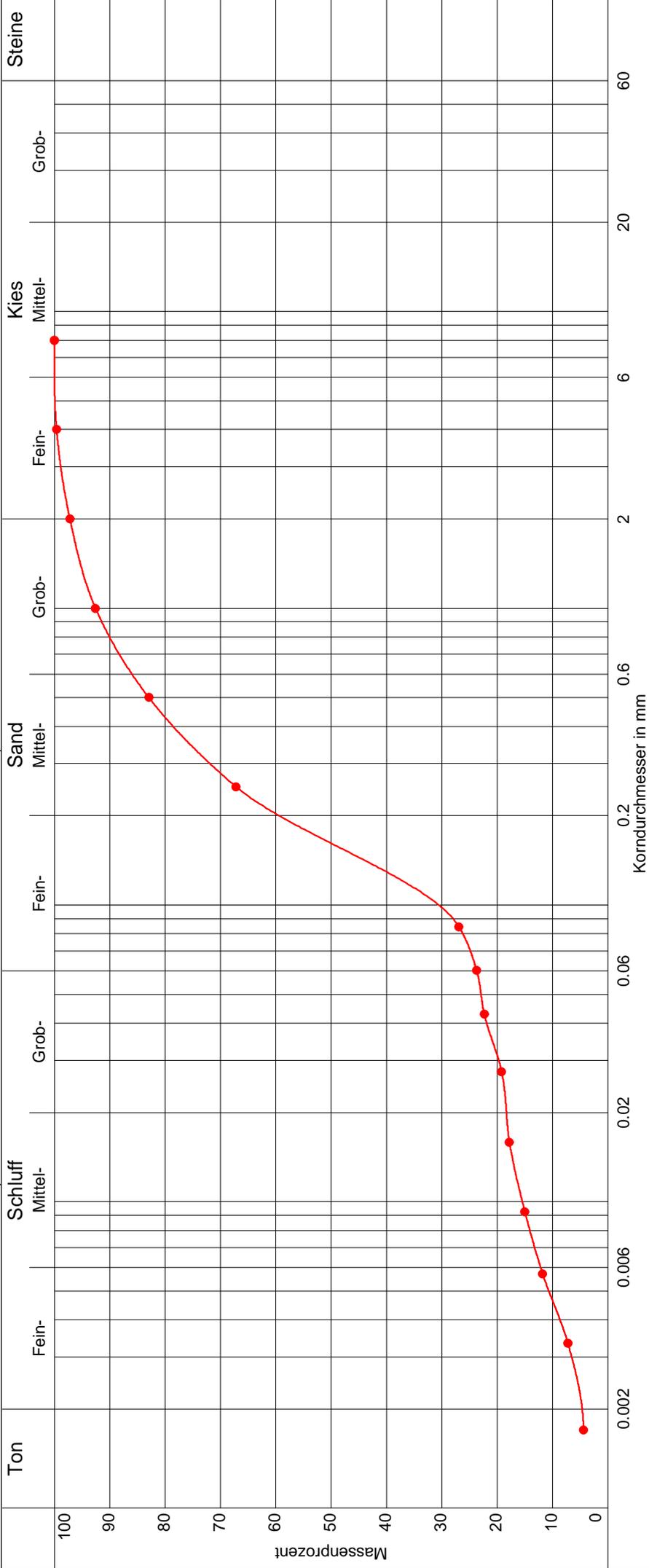
DIN EN 933-1

Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen

Projektnr.: 160025

Datum : 08.06.2017

Anlage : 3



Labornummer	17/0209
Entnahmestelle	RKS 5
Probenbezeichnung	Muxall
Ungleichförm. U	43.7
Krümmungszahl Cc	10.2
Bodengruppe	SÜ
Frostpfindl.klasse	F3
kf nach Kaubisch	6.5E-007 m/s
Wassergehalt	17.3 %
	DC

epe GmbH	Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen
Flagentwiet 37	Projektnr.: 160025
22457 Hamburg	Datum : 08.06.2017
Tel.: 040 - 370 877 87	Anlage : 3

KORNVERTEILUNG

17/0209

Entnahmestelle: RKS 5
Probenbezeichnung: Muxall

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	27.00	0.0	1.000	2.50	92.6
0.125	9.20	50.1	2.000	1.30	97.2
0.250	8.50	67.2	4.000	0.20	99.6
0.500	5.20	82.9			

Gesamtgewicht: 53.90 g

SCHLÄMMUNG

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0017	4.4	0.0274	19.2
0.0033	7.2	0.0428	22.3
0.0057	11.8	0.0603	23.7
0.0092	15.0	0.0844	26.9
0.0159	17.8		

Probengewicht: 23.82 g

epe GmbH	Projekt : Strecke Kiel - Schönberger Strand, Linienverbesserungen
Flagentwiet 37	Projektnr.: 160025
22457 Hamburg	Datum : 08.06.2017
Tel.: 040 - 370 877 87	Anlage : 3

KORNVERTEILUNG

17/0212

Entnahmestelle: RKS 3, RKS 4
Probenbezeichnung: Muxall

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	33.50	0.0	1.000	1.20	93.1
0.125	7.30	64.1	2.000	1.50	95.4
0.250	5.60	78.0	4.000	0.90	98.3
0.500	2.30	88.7			

Gesamtgewicht: 52.30 g

SCHLÄMMUNG

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	15.1	0.0245	41.0
0.0031	21.8	0.0383	43.7
0.0052	27.2	0.0535	46.8
0.0084	31.6	0.0735	53.7
0.0146	33.0		

Probengewicht: 30.30 g

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

epe GmbH
Flagentwiet 59

22457 HAMBURG

2. Juni 2017

PRÜFBERICHT 30051710

Auftragsnr. Auftraggeber: -
Projektbezeichnung: Linienverbesserung Muxall I
Probenahme: durch Auftraggeber am 12.04.2017
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 29.05.2017
Probeneingang: 30.05.2017
Prüfzeitraum: 30.05.2017 – 02.06.2017
Probennummer: 32418 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 – 5
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M.Sc. Malte Haak
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346
TOC	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
Phenol-Index	DIN 38409-16
Cyanide (F)	DIN ISO 11262
Cyanide (E)	DIN 38405-13
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Arsen (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Blei (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Cadmium (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Chrom (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Kupfer (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Nickel (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Quecksilber (F; E)	DIN EN ISO 12846 (E12)
Thallium (F; E)	DIN EN ISO 17294-2
Zink (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
PAK	DIN ISO 18287
PCB	DIN EN 15308
BTEX	DIN 38407-9
LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS)
EOX	DIN 38414-17
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Eluat	DIN EN 12457-4
Aufschluss	DIN EN 13657

Labornummer		32418	
Probenbezeichnung		MP Boden	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		87,4	
TOC [%]		0,86	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		28	
Cyanid, gesamt		< 0,05	
EOX		< 0,1	
Arsen		5,2	
Blei		9,4	
Cadmium		0,4	
Chrom		7,9	
Kupfer		12	
Nickel		9,2	
Quecksilber		< 0,1	
Thallium		< 0,1	
Zink		51	
PCB 28		< 0,001	
PCB 52		< 0,001	
PCB 101		< 0,001	
PCB 138		< 0,001	
PCB 153		< 0,001	
PCB 180		< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		n.n.	
Naphthalin		0,003	
Acenaphthylen		0,018	
Acenaphthen		0,007	
Fluoren		0,009	
Phenanthren		0,043	
Anthracen		0,050	
Fluoranthren		0,350	
Pyren		0,401	
Benzo(a)anthracen		0,211	
Chrysen		0,195	
Benzo(b)fluoranthren		0,423	
Benzo(k)fluoranthren		0,157	
Benzo(a)pyren		0,154	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,106	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,022	
Benzo(g,h,i)perylen		0,108	
Summe PAK (EPA)		2,257	

Labornummer		32418	
Probenbezeichnung		MP Boden	
Dimension		[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	
Toluol		0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	
Xylol		< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	
Summe BTEX		0,01	
Vinylchlorid		< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	
Chloroform		< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	
Summe LHKW		n.n.	

Labornummer		32418	
Probenbezeichnung		MP Boden	
Dimension		ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		8,1	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		96	
Phenol-Index		< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	
Chlorid		860	
Sulfat		2.200	
Arsen		< 2,0	
Blei		0,2	
Cadmium		< 0,2	
Chrom		1,4	
Kupfer		2,4	
Nickel		< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	
Zink		12	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

epe GmbH
Flagentwiet 59

22457 HAMBURG

2. Juni 2017

PRÜFBERICHT 30051711

Auftragsnr. Auftraggeber: -
Projektbezeichnung: Linienverbesserung Muxall II
Probenahme: durch Auftraggeber am 12.04.2017
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 29.05.2017
Probeneingang: 30.05.2017
Prüfzeitraum: 30.05.2017 – 02.06.2017
Probennummer: 32419 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 – 5
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M.Sc. Malte Haak
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346
TOC	DIN EN 13137
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
Phenol-Index	DIN 38409-16
Cyanide (F)	DIN ISO 11262
Cyanide (E)	DIN 38405-13
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Arsen (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Blei (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Cadmium (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Chrom (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Kupfer (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Nickel (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Quecksilber (F; E)	DIN EN ISO 12846 (E12)
Thallium (F; E)	DIN EN ISO 17294-2
Zink (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
PAK	DIN ISO 18287
PCB	DIN EN 15308
BTEX	DIN 38407-9
LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS)
EOX	DIN 38414-17
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Eluat	DIN EN 12457-4
Aufschluss	DIN EN 13657

Labornummer		32419	
Probenbezeichnung		MP Boden	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		91,6	
TOC [%]		5,0	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		41	
Cyanid, gesamt		< 0,05	
EOX		0,2	
Arsen		5,4	
Blei		18	
Cadmium		0,3	
Chrom		7,4	
Kupfer		18	
Nickel		8,4	
Quecksilber		< 0,1	
Thallium		< 0,1	
Zink		73	
PCB 28		< 0,001	
PCB 52		< 0,001	
PCB 101		< 0,001	
PCB 138		< 0,001	
PCB 153		< 0,001	
PCB 180		< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		n.n.	
Naphthalin		0,006	
Acenaphthylen		0,068	
Acenaphthen		0,015	
Fluoren		0,026	
Phenanthren		0,171	
Anthracen		0,268	
Fluoranthren		0,952	
Pyren		0,878	
Benzo(a)anthracen		0,589	
Chrysen		0,430	
Benzo(b)fluoranthren		0,992	
Benzo(k)fluoranthren		0,248	
Benzo(a)pyren		0,460	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,316	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,122	
Benzo(g,h,i)perylen		0,345	
Summe PAK (EPA)		5,886	

Labornummer		32419	
Probenbezeichnung		MP Boden	
Dimension		[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	
Toluol		< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	
Xylole		< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	
Summe BTEX		n.n.	
Vinylchlorid		< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	
Chloroform		< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	
Summe LHKW		n.n.	

Labornummer		32419	
Probenbezeichnung		MP Boden	
Dimension		ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		8,3	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		94	
Phenol-Index		< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	
Chlorid		740	
Sulfat		1.300	
Arsen		< 2,0	
Blei		< 0,2	
Cadmium		< 0,2	
Chrom		< 0,3	
Kupfer		2,2	
Nickel		< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	
Zink		4,5	