

Residenzort Rastede GmbH
Kleibroker Straße 1
26180 Rastede

27.12.2017
fm-nm

PRÜFBERICHT NR.: 17.368

Bauvorhaben: **Rastede, Pferderennbahn
Turnierplatz**

Bezug:

- Ortstermin zur Besprechung vom 02.08.2017
- Ortstermin zur Besprechung vom 07.08.2017
- Auftragsbestätigung vom 09.08.2017
- Ortstermin mit Versuchsdurchführung und Probennahme vom 24.10.2017
- Kostenangebot K17.368 vom 07.11.2017

**Anlass der
Untersuchung:** Bestandsaufnahme der verschiedenen Grünflächen
auf der Turnieranlage wegen großflächig
auftretender Staunässe

Örtliche Feststellungen

Die einzelnen Teilflächen auf der Turnieranlage der Rennbahn Rastede zeigen bei Niederschlägen eine ausgeprägte Staunässe und dadurch eine eingeschränkte Nutzbarkeit. Für die Erkundung der Ursache wurde ein Ortstermin einberufen, an dem folgende Personen anwesend waren:

Herr Lohkamp	Geschäftsführer Residenzort Rastede
Herr Tapken	Parcourchef Oldenburger Landesturnier
Herr Luks	Leiter Bauhof
Herr Schmidt	Turnierleiter Oldenburger Landesturnier
Herr Herbrig	Prüflabor Morbach
Herr F. Morbach	Prüflabor Morbach

Zunächst wurde die Situation der Grünfläche sowie ihrer Nutzung besprochen und anschließend der Prüfumfang festgelegt. Zusammengefasst wurden folgende Information ausgetauscht:

- Die einzelnen Teilflächen sind für unterschiedliche Nutzungen vorgesehen. Diese betreffen sowohl den Reit- als auch den Fahrbetrieb, organisationsbedingte Kfz-Befahrung durch PKW sowie LKW und anderweitige Nutzung z. B. Festival- und Marktgeschehen, die eine Befahrung durch Lastkraftwagen sowie Transportgeräte erfordert.
- Der Wasserabfluss von den Teilflächen ist unzureichend.
- Das aufgenommene Niederschlagswasser weicht die Rasentragschicht auf. Dadurch genügt sie in aktuell vorliegender Form nicht den Ansprüchen aus den oben beschriebenen vorgesehenen Nutzungsweisen.
- Für den Bereich der Tribünenwiese wurde in der Vergangenheit ein Dränstrang längs durch die Fläche gelegt, um die Entwässerung sicherzustellen.
- Über die einzelnen Teilflächen gibt es kein einheitliches Gefälle. Die Tribünenwiese bei den Bohrpunkten B1 und B2 befindet sich auf einer Hochebene

der Gesamtfläche, die nach Nord-Osten (Richtung Waldkindergarten) sowie nach Süd-Osten (Richtung Ellernteich) abfällt. Innerhalb der Höhenebenen sind ebenfalls keine einheitlichen Gefälle vorhanden, so dass sich in vereinzelt Mulden Niederschlagswasser ansammelt.

Das Ziel des Ortstermins ist eine Bestandsaufnahme des technischen Aufbaus sowie insbesondere der Rasentragschicht, um die Ursache für die Staunässe zu ergründen. Weiterhin sollen Empfehlungen für eine Sanierung gegeben werden.

Es wurde vereinbart, im Bereich der Tribünenwiese an zwei Stellen (Birkengruppe (B1) und Richterturm (B2)) den technischen Aufbau durch Handschürfen zu erkunden und die Wasseraufnahmefähigkeit sowohl der Rasentragschicht inkl. der Grasnarbe als auch der Rasentragschicht unterhalb der Grasnarbe durch Doppelringinfiltrometerversuche zu ermitteln.

Weitere Handschürfen zur Probennahme sollten in der nördlichen Kurve vor dem Sanitätshaus / Waldkindergarten (B3) sowie auf der Sportplatzfläche (B4) und der Borchersfläche (B5) angelegt werden.

Die Ansatzpunkte wurden anhand ihrer Längen- und Breitengrade lagemäßig festgehalten und sind dem qualitativen Übersichtsplan (Anlage 1) zu entnehmen.

Zum Abschluss des Ortstermins wurden die Ruhewasserspiegel innerhalb der Bohrlöcher unterhalb der Ansatzhöhe ermittelt. Die Ansatzhöhen wurden durch ein Lasernivellement eingemessen und auf einen Höhenfestpunkt umgerechnet. Diesen Höhenfestpunkt bildet der Runddeckelschacht nördlich der nordöstlichen Zufahrt zum Turniergelände.

Da vor Ort kein bekannter Vermessungspunkt festgelegt werden konnte wurden die eingemessenen Höhen mit Bohrstelle B4 auf die tiefste Ansatzhöhe bezogen und der Höhenfestpunkt darauf umgerechnet. Bei Nennung der bekannten Höhe dieses eingemessenen Runddeckelschachtes können die Ansatzpunkte nachträglich auf die NHN-Höhen umgerechnet werden.

Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit im Feldversuch

Doppelringinfiltrometerverfahren (Anlagen 2 bis 5)

Die Wasserdurchlässigkeitsprüfungen wurden gemäß DIN EN 12616 im Verfahren B durchgeführt.

Die hierzu benötigten Prüfzylinder werden 5 cm tief in die Rasentragschicht eingetrieben und gleichmäßig mit Wasser befüllt. Anschließend ist das Absinken des Wasserspiegels im inneren Zylinder über eine Wasserspiegeldifferenz von 25 mm zu messen. Im Falle von geringeren Durchlässigkeiten wird die Absinkhöhe über eine Zeitdauer von 20 Minuten gemessen.

Wegen der geringen Wasserdurchlässigkeit im vorliegenden Fall wurde die Messdauer über 20 Minuten hinaus verlängert, um entsprechende Hochrechnungen vornehmen zu können.

Messstelle	Messung Durchlaufzeit	Wasserspiegel- änderung (abgeschätzt)	kf-Wert	I _B -Wert
DRI 1 an B1 Grasnarbe / Rasentragschicht	1 Std., 37 Min.	0,5 mm	8,6 x 10⁻⁶ cm/s	0,3 mm/Std.
DRI 2 an B1 Rasentragschicht unterhalb der Grasnarbe (5 cm unter GOF)	3 Std., 18 Min.	0,33 mm	2,8 x 10⁻⁶ cm/s	0,1 mm/Std.
DRI 3 an B2 Grasnarbe / Rasentragschicht	2 Std., 9 Min.	4 mm	4,8 x 10⁻⁵ cm/s	1,7 mm/Std.
DRI 4 an B2 Rasentragschicht unterhalb der Grasnarbe (5 cm unter GOF)	2 Std., 6 Min.	1 mm	1,3 x 10⁻⁵ cm/s	0,5 mm/Std.

Die Anforderung an die Wasserinfiltrationsrate einer Rasentragschicht im eingebauten Zustand der FLL „Reitplatzempfehlungen“ von $I_B \geq 54$ mm / Std. wird an den beiden Messstellen auf beiden Horizonten nicht erreicht. Hier ist jedoch zu beachten, dass diese hohe Wasserdurchlässigkeit einen entwässernden technischen Unterbau unterhalb der Rasentragschicht vorsieht und eine Nutzung durch Schwerlastverkehr außerhalb des Reitsportbetriebes nicht zulässt. Somit sind für die Rasentragschicht sowie dem unterlagernden technischen Aufbau andere Voraussetzungen gegeben als in diesem Regelwerk beschrieben wird. Näheres ist dem Kapitel „Zusammenfassung der Ergebnisse und Handlungsempfehlungen“ im Anschluss an die Laborergebnisse zu entnehmen.

Schichten- und Wasserverhältnisse (Anlagen 6 bis 8)

Insgesamt wurden auf den verschiedenen Teilflächen folgende Schichtdicken und Wasserstände vorgefunden:

Schicht	Schichtdicke			
	Tribünenwiese [cm]	Nordkurve [cm]	Sportplatz Fläche [cm]	Borchers Fläche [cm]
Grasnarbe	3 bis 4	2	6	4
Rasentragschicht	14,5 bis 25	16	14	11
Speicherschicht	0 bis 22,5	56	9	./.
Füllsand	0 bis 41	24	21	12
Untergrund	Sand-/ Schluffgemisch, vorwiegend bindig			
Wasser unter GOF	Bis 150 cm unter GOF nicht vorhanden	84	106	32
Wasser Bezugshöhe Wasserspiegel Ellernteich als Bezug 0 m	./.	0,73 m	0,06 m	1,14 m

Laboruntersuchungen

Die entnommenen Bodenproben wurden im Labor zunächst nach den folgenden Verfahren untersucht:

- Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Nasssiebung bis 0,025 mm nach DIN EN ISO 17892 – 4
- Bestimmung der organischen Substanz im Glühverlustverfahren nach DIN 18128
- Bestimmung der Bodenreaktion mittels Glaselektrode in CaCl₂-Lösung nach DIN ISO 10390

Laborergebnisse

Bestimmung der Kornzusammensetzung, des organischen Anteils sowie der Bodenreaktion (Anlagen 9 bis 15)

Rasentragschicht (Oberer Horizont)					
Probe	Kornanteile			Kornfraktionen	Org. Anteil
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$	Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$		Sollwert $\geq 1 \leq 3$ [M.-%]
Sollwert	$\geq 5 \leq 18$ [M.-%]	$\geq 20 \leq 56$ [M.-%]	≤ 19 [M.-%]		pH-Wert Sollwert $\geq 5,5 \leq 7,5$
Körnungslinie 1 B1 (4,0 – 8,5 cm)	3,6	28,8	3,8	mS,gs,fs	1,4
					6,0
Körnungslinie 2 B2 (3,0 – 19,0 cm)	3,5	25,5	4,3	mS,gs,fs	2,0
					6,3

Rasentragschicht (Oberer Horizont)					
Probe	Kornanteile			Kornfraktionen	Org. Anteil
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$	Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$		Sollwert $\geq 1 \leq 3$ [M.-%]
Sollwert	$\geq 5 \leq 18$ [M.-%]	$\geq 20 \leq 56$ [M.-%]	≤ 19 [M.-%]		pH-Wert Sollwert $\geq 5,5 \leq 7,5$
Körnungslinie 3 B3 (2,0 – 9,0 cm)	5,2	30,4	3,8	mS,fs,gs,u'	1,9
					5,8
Körnungslinie 4 B4 (6,0 – 10,0 cm)	2,3	23,7	4,2	mS,gs,fs	2,4
					5,3
Körnungslinie 5 B5 (4,0 – 9,0 cm)	4,9	23,6	5,8	mS,gs,fs,fg'	1,5
					5,6

Rasentragschicht (Unterer Horizont)					
Probe	Kornanteile			Kornfraktionen	Org. Anteil
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$	Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$		Sollwert $\geq 1 \leq 3$ [M.-%]
Sollwert	$\geq 5 \leq 18$ [M.-%]	$\geq 20 \leq 56$ [M.-%]	≤ 19 [M.-%]		pH-Wert Sollwert $\geq 5,5 \leq 7,5$
Körnungslinie 6 B1 (8,5 – 18,5 cm)	4,9	38,0	5,5	mS-fS,gs,fg´	0,7
					6,0
Körnungslinie 7 B2 (19,0 – 28,0 cm)	5,9	38,1	4,3	mS-fS,gs,u´	1,2
					6,2
Körnungslinie 8 B3 (9,0 – 18,0 cm)	6,3	39,8	3,6	mS-fS,gs,u´	1,3
					5,9
Körnungslinie 9 B4 (10,0 – 20,0 cm)	7,5	35,0	7,5	mS-fS,gs,u´,fg´	1,1
					6,2
Körnungslinie 10 B5 (9,0 – 15,0 cm)	2,6	23,0	6,1	mS,fs,gs,fg´	1,4
					5,9

Speicherschicht					
Probe	Kornanteile			Kornfraktionen	Org. Anteil
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$	Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$		
Sollwert (Rasentragschicht)	$\geq 5 \leq 18$ [M.-%]	$\geq 20 \leq 56$ [M.-%]	≤ 19 [M.-%]	k_f -Wert nach USBR / Bialas [m/s]	Sollwert $\geq 1 \leq 3$ [M.-%] pH-Wert Sollwert $\geq 5,5 \leq 7,5$
Körnungslinie 11 B3 (18,0 – 31,0 cm)	8,2	39,2	4,9	mS-fS,gs,u´	1,2
				$3,281 \times 10^{-5}$	6,3
Körnungslinie 12 B1 (18,5 – 41,0 cm) B3 (31,0 – 74,0 cm)	5,8	52,6	2,4	fS,ms ⁺ ,gs´,u´	0,6
				$3,202 \times 10^{-5}$	6,1

SE „Sand, enggestuft“ / Füllsand Bodengruppe nach DIN 18196					
Probe	Kornanteile			Kornfraktionen	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 2009
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$	Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$		
Körnungslinie 13 B4 (44,0 – 150 cm)	4,8	60,8	2,0	fS,ms,gs´	F1
				$3,242 \times 10^{-5}$	

SE „Sand, enggestuft“ / Füllsand Bodengruppe nach DIN 18196					
Probe	Kornanteile			Korn- fraktionen	Frostemfind- lichkeits- klasse ZTVE-StB 2009
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$ [M.-%]	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$ [M.-%]	Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$ [M.-%]	k_f -Wert nach USBR / Bialas [m/s]	
Körnungslinie 14 B4 (20,0 – 29,0 cm)	2,7	39,3	8,0	mS-fS,gs',g'	F1
				$4,017 \times 10^{-5}$	
Körnungslinie 15 Füllsand B1 (41,0 – 62,0 cm) B3 (74,0 – 98,0 cm) B4 (29,0 – 41,0 cm) B5 (15,0 – 27,0 cm)	2,6	49,5	2,4	fS,ms*,gs'	F1
				$3,722 \times 10^{-5}$	
Körnungslinie 16 Füllsand B4 (41,0 – 50,0 cm)	2,7	45,7	5,0	mS-fS,gs',g'	F1
				$3,740 \times 10^{-5}$	

SU „Sand-/ Schluffgemische“ Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$ 5 bis 15 M.-% Bodengruppe nach DIN 18196					
Probe	Kornanteile			Korn- fraktionen	Frostempfind- lichkeits- klasse ZTVE-StB 2009
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$ [M.-%]	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$ [M.-%]	Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$ [M.-%]	k_f -Wert nach USBR / Bialas [m/s]	
Körnungslinie 17 B1 (62 – 155 cm)	5,2	77,1	1,0	fS,ms,gs',u'	F1
				$2,780 \times 10^{-5}$	
Körnungslinie 18 B2 (39 – 44 cm)	11,9	62,7	2,2	fS,ms,gs',u'	F1
				$2,079 \times 10^{-5}$	
Körnungslinie 19 B3 (98 – 125 cm) B3 (132 – 150 cm)	11,8	68,6	0,9	fS,ms,gs',u'	F1
				$2,003 \times 10^{-5}$	
Körnungslinie 20 B5 (27 – 48 cm) B5 (62 – 120 cm)	10,9	47,8	2,2	fS-mS,gs',u'	F1
				$2,816 \times 10^{-5}$	

SU* „Sand-/ Schluffgemische“ Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$ 15 bis 40 M.-% Bodengruppe nach DIN 18196					
Probe	Kornanteile			Korn- fraktionen	Frostemfind- lichkeits- klasse ZTVE-StB 2009
	Anteil Grobschluff und feiner $m_d \leq 0,063 \text{ mm}$ [M.-%]	Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm}$ [M.-%]	Anteil Kieskorn und größer $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$ [M.-%]	k_f -Wert nach USBR / Bialas [m/s]	
Körnungslinie 21 B42 (28 – 32 cm)	16,5	64,2	2,9	fS,ms,gs',u	F3
				$1,708 \times 10^{-5}$	
Körnungslinie 22 B2 (32 – 39 cm)	20,6	66,1	9,8	fS,ms,u,g'	F3
				$3,719 \times 10^{-6}$	
Körnungslinie 23 B3 (125 – 132 cm)	21,9	50,4	0,3	mS,fs,u	F3
				$3,416 \times 10^{-6}$	
Körnungslinie 24 B4 (50 – 65 cm)	15,3	59,7	5,3	fS,ms,gs',u,g'	F3
				$1,761 \times 10^{-5}$	
Körnungslinie 25 B4 (65 – 105 cm)	23,7	73,3	1,3	fS,ms,u	F3
				$1,917 \times 10^{-6}$	Org. Anteil 4,1 M.-%
Körnungslinie 26 B4 (105 – 150 cm)	16,1	58,3	10,7	fS,ms,gs',u,fg'	F3
				$1,252 \times 10^{-5}$	Org. Anteil 13,6 M.-%
Körnungslinie 27 B5 (48 – 62 cm)	36,5	70,7	1,8	fS,ms,gs',u*	F1

Bestimmung der Verdichtungsgrade (Anlagen 16 bis 18)

Unmittelbar neben den Prüfstellen der Wasserinfiltrationsraten wurden aus der Rasentragschicht ungestörte Bodenproben im Ausstechzylinderverfahren nach DIN 18125-2; 2011 entnommen.

Nach Ermittlung der Bezugsdaten aus Proctorversuchen nach DIN 18127 wurden anschließend die Verdichtungsgrade des Rasentragschichthorizontes nach DIN 18125 ermittelt.

Messstelle Zylinder	Proctordichte		Vorhandener Wassergehalt		Verdichtungsgrad	
	ρ_{Pr}	W_{Pr}	Einzel	i. M.	Istwert	
	[t/m ³]	[%]	[%]	[%]	Einzel [%]	i. M. [%]
B1 (4 – 16 cm) Rasentragschicht Gesamter Horizont	1,934	13,4	13,5	12,7	95,8	96,6
			11,9		97,5	
B2 (3 – 15 cm) Rasentragschicht Oberer Horizont	1,831	16,3	13,4	13,2	98,4	98,4
			13,0		98,5	

Zusammenfassung der Ergebnisse

- Die Gesamtfläche weist einen Höhenunterschied von der tiefsten bis zur höchsten untersuchten Stelle von 3,14 m auf. Die Tribünenwiese bildet hierbei das hochgelegene Plateau, das zu den weiteren Stellen zur Nordkurve sowie zum Ellernteich hin ein Übergangsfälle aufweist. Dieses ist am stärksten ausgeprägt zwischen dem südöstlichen Ende der Tribünenwiese und dem Wirtschaftsweg nordwestlich der Sportplatz- sowie Borchersfläche.

- Auf den einzelnen Flächen der Tribünenwiese, Sportplatz und Borchersfläche selbst sind die örtlichen Gefälle deutlich geringer ausgeprägt und nicht einheitlich, so dass sich hier stellenweise langfristige Wasseransammlungen in Mulden bilden können.
- Die Rasentragschicht stellte sich zum Zeitpunkt des Ortstermins sowohl auf der Grasnarbe als auch unterhalb der Grasnarbe als sehr gering wasserdurchlässig dar.
- Die Lagerungsdichte im Bereich der Tribünenwiese ist mit 96,6 % im Bereich der Birkengruppe sowie 98,4 % im Bereich des Richterturmes deutlich erhöht, wodurch die Wasserdurchlässigkeit herabgesetzt wird.
- Die mineralische Zusammensetzung der Rasentragschicht ist vorwiegend grobkörnig und liegt überwiegend im unteren Körnungsband der empfohlenen Bereichsvorgabe gemäß den FLL „Reitplatzempfehlungen für Rasentragschichten“. Ein Hinweis auf eine ungünstige abgestufte Rasentragschicht ist somit nicht gegeben.
- Der Anteil an organischer Substanz in der oberen Rasentragschicht unterhalb der Grasnarbe liegt zwischen 1,4 und 2,4 M.-% (im Durchschnitt 1,8 M.-%) vor und ist damit als deutlich zu hoch einzustufen, da sie in überwiegend zersetzter und damit feinst verteilter Form vorliegt.

Die organische Substanz sollte in vorwiegend nicht zersetzter faseriger Struktur vorhanden sein, um die gewünschte Wirkung der Wasser- und Nährstoffspeicherung sowie Optimierung des Luft- und Wasserhaushaltes sicherzustellen ohne gleichzeitig die Wasserdurchlässigkeit herabzusetzen.

- Die organische Substanz in der unteren Rasentragschicht liegt an den überprüften Stellen zwischen 0,7 bis 1,4 M.-% (im Durchschnitt 1,1 M.-%) vor und ist damit mit Blick auf den zersetzten Zustand noch zu hoch, jedoch ist dieser Wert deutlich unterhalb des Wertes im oberen Horizont.

Die Wasseraufnahmefähigkeit der Rasentragschicht ist trotz der günstigen Kornabstufung sehr eingeschränkt. Dies ist auf vier Faktoren zurückzuführen:

1. Hoher Anteil an organischer Substanz in zersetzter und damit feinst verteilter Form
2. Hohe Lagerungsdichte zumindest in der oberen Rasentragschicht

3. Teilweise hydrophobe Wirkung des Rasentragschichtmaterials aufgrund der vorhandenen organischen Substanz nach Austrocknung
4. Eingeschränkte Wasseraufnahmefähigkeit des Untergrundes durch vorhandene Sperrschichten aus organischen Materialien (z. B. Tribünenwiese vor dem Richterturm an B2 (39 – 44 cm unter GOF))

Eine Erhöhung der Wasseraufnahmefähigkeit der Rasentragschicht ist nur dann anzuraten, wenn sichergestellt wird, dass die dadurch aufgenommenen Wassermengen auch schadlos in den Untergrund abgeführt werden können. Dies betrifft vor allem die Stellen mit den dünnen organischen Sperrschichten oder mit bindigen Baugrund unmittelbar unterhalb der Speicherschicht. Bei Erhöhung der Wasseraufnahmefähigkeit der Rasentragschicht ohne Sicherstellung einer Wasserabfuhr aus dem Untergrund wird die Rasentragschicht noch mehr zum Aufweichen neigen als bislang.

Hier ist ein Kompromiss zu finden zwischen

- Nutzbarkeit als Reit- und Fahrfläche für den Pferdesport
 - Das Bedarf hohe Wasserdurchlässigkeit und Scherfestigkeit
- Nutzbarkeit als Multifunktionsfläche mit Befahrung durch Schwerlastverkehr
 - Das Bedarf hohe Tragfähigkeit und ist damit ein gegensätzlicher Parameter zu einer hohen Wasserdurchlässigkeit

Eine hohe Tragfähigkeit bei gleichzeitig erhöhter Wasserdurchlässigkeit ist eher bei robusten Rasentragschichten mit groben Brechkornanteil wie z. B. bei Schotterrasen gegeben, was im Widerspruch zu den Ansprüchen im Pferdesport steht.

- Wie beim Ortstermin besprochen, soll eine tiefgreifende Maßnahme mit Erdbewegungen über das gesamte Turnierfeld vermieden werden.

Von daher ist zu empfehlen, die Nutzbarkeit durch folgende Maßnahmen grundsätzlich zu erhöhen:

1. Reduzierung der Wasserinfiltration durch Optimierung des Oberflächenabflusses. Herstellung von einheitlichen Gefälle Richtung Ellernteich. Hierfür kann basierend auf der vorhandenen Topographie im kleineren Maßstab ein Massenausgleich

hergestellt werden, so dass sowohl auf der Tribünenwiese als auch der Sportplatz- und Borchersfläche leichte Gefälle Richtung Südwesten angelegt werden. Verbunden werden diese Teilflächen durch das stärkere Gefälle nordwestlich des Wirtschaftsweges.

Dabei wird ein Großteil des Niederschlagswassers über die Oberfläche Richtung Ellernteich entsorgt. Zur Verringerung der Fließstrecke sollte im Bereich des Wirtschaftsweges der teilweise bereits vorhandene Graben erweitert werden, so dass das Oberflächenwasser hier abgefangen werden kann.

2. Erhöhung der Wasseraufnahmefähigkeit der Rasentragschicht durch Tiefenlockerung und Besandung.

- 35 cm Tiefe der Vertidränmaßnahmen
- Vollspoons 20 mm, mind. 100 Loch/m²
- Einschleppen eines Sandes 0/2 mm, gewaschen
- Durchführung nicht im nassen Zustand der Rasentragschicht

Hierdurch wird sowohl der Verdichtungsgrad als auch der Anteil an feinst verteilter organischer Substanz reduziert. Diese Maßnahme ist jedoch zwingend mit einem Entwässerungssystem zu verbinden, um ein späteres erhöhtes Aufweichen durch Rückstau auf dem Untergrund zu vermeiden. Hierfür ist ein Drängraben / Dränschlitzsystem vorzusehen.

➤ Drängräben

- Abstand 15 m zueinander diagonal zum vorhandenen Oberflächengefälle, Orientierung Nord-Süden mit Anschluss an die Vorflut (Ellernteich)
- Breite konstruktiv wählbar, mindestens 25 cm
- Tiefe mindestens 45 cm
- Verrohrung Teilsickerrohr DN 100 bis DN120

➤ Dränschlitze

- Abstand 1,50 m zueinander diagonal zum vorhandenen Oberflächengefälle, Orientierung Ost-Westen einbindend in die Drängräben
- Breite konstruktiv wählbar, mindestens 8 cm
- Tiefe 30 cm
- Keine Verrohrung

➤ Verfüllmaterial der Dränagegräben

Kiessand 0/32 mm, schlufffrei mit einem

- Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm} > 50 \text{ M.-%}$
- Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm} < 5 \text{ M.-%}$

➤ Verfüllmaterial der Dränschlitze

Kiessand 0/8 mm, schlufffrei mit einem

- Anteil Kieskorn und gröber $m_d \geq 2,0 \text{ mm} > 50 \text{ M.-%}$
- Anteil Feinsand und feiner $m_d \leq 0,2 \text{ mm} < 5 \text{ M.-%}$

Sollten noch Fragen offen sein, stehe ich Ihnen jederzeit gern zur Verfügung

PRÜFLABOR FÜR FREISPORTANLAGEN, STRASSEN-UND TIEFBAU

F. Morbach

(Schreiben wurde elektronisch übermittelt und ist ohne Unterschrift gültig)

Die hier dargestellten Untersuchungsergebnisse beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Daher sind Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen in den nicht untersuchten Abschnitten nicht auszuschließen.



Bild 1) B1: Doppelringinfiltrometer mit Messspitzen und Metermaß, Handschurf



Bild 2) B1: Wandung Handschurf



Bild 3) B2: sichtbare Tiefenlockerung



Bild 4) B2: Wandung Handschurf



Bild 5) B2: Detail Sperrschicht



Bild 6) B4: Wandung Handschurf



Bild 7) B5: Wandung Handschurf

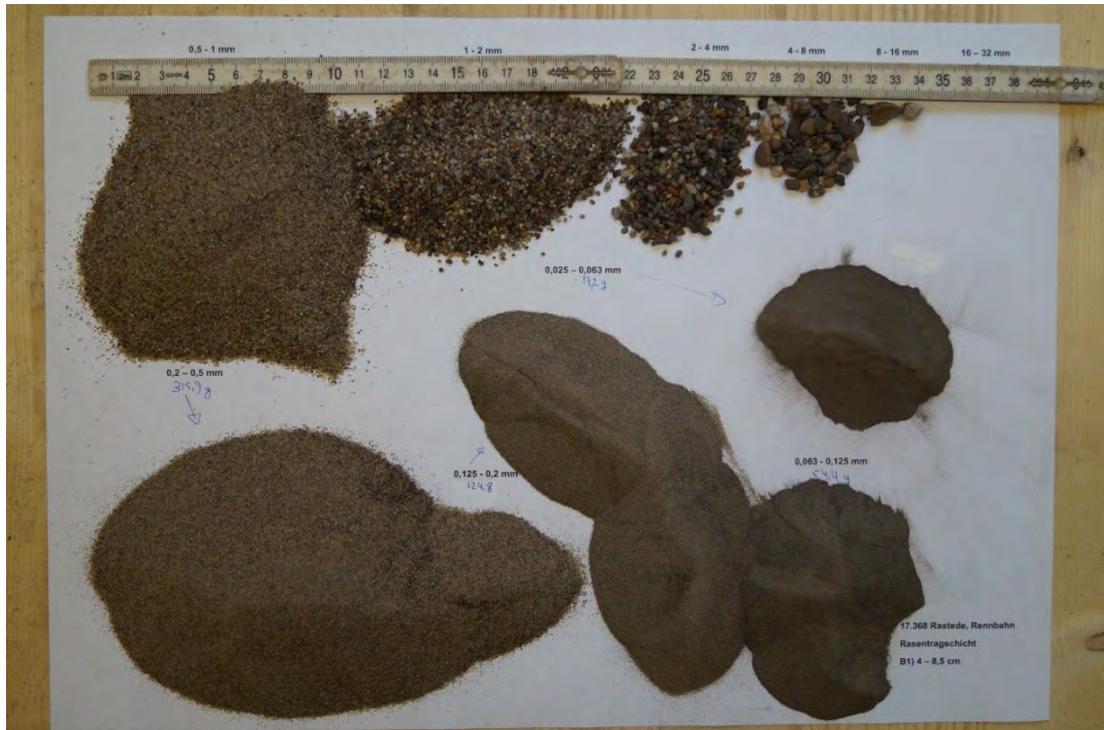


Bild 8) Fraktionierte Rasentragschicht von B1 (oberer Horizont)



Bild 9) Fraktionierte Rasentragschicht von B2 (oberer Horizont)



Bild 10) Fraktionierung Rasentragschicht B1 (oberer Horizont) Korngröße 4 – 8 mm



Bild 11) Fraktionierung Rasentragschicht B1 (oberer Horizont) Korngröße 2 – 4 mm



Bild 12) Fraktionierung Rasentragschicht B1 (oberer Horizont) Korngröße 1 – 2 mm

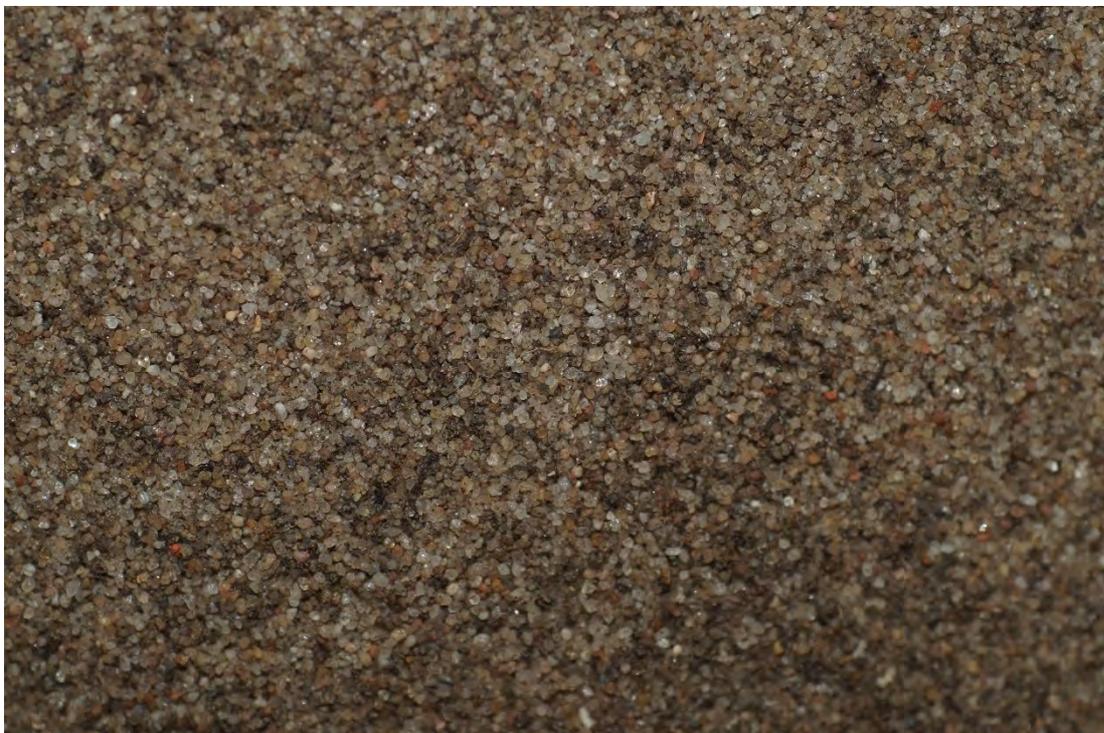


Bild 13) Fraktionierung Rasentragschicht B2 (oberer Horizont) Korngröße 0,2 – 0,5 mm

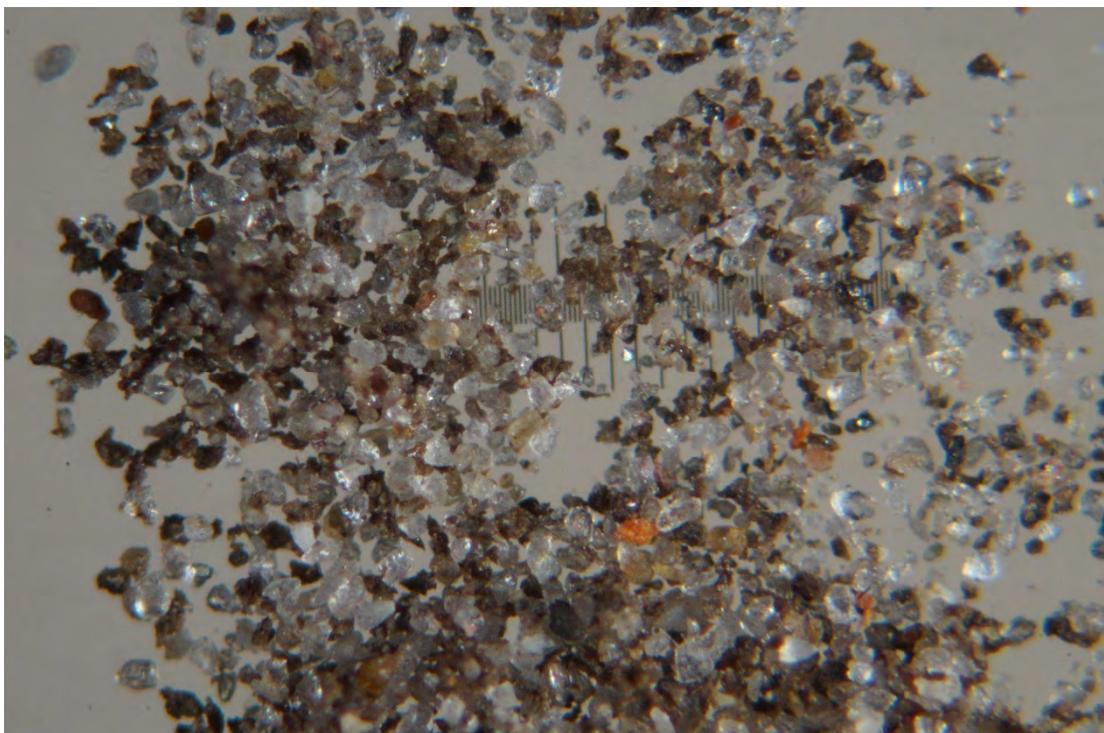


Bild 14) Fraktionierung RTS B1, Korngröße 0,025 – 0,063 mm (mikrometrische Skala)

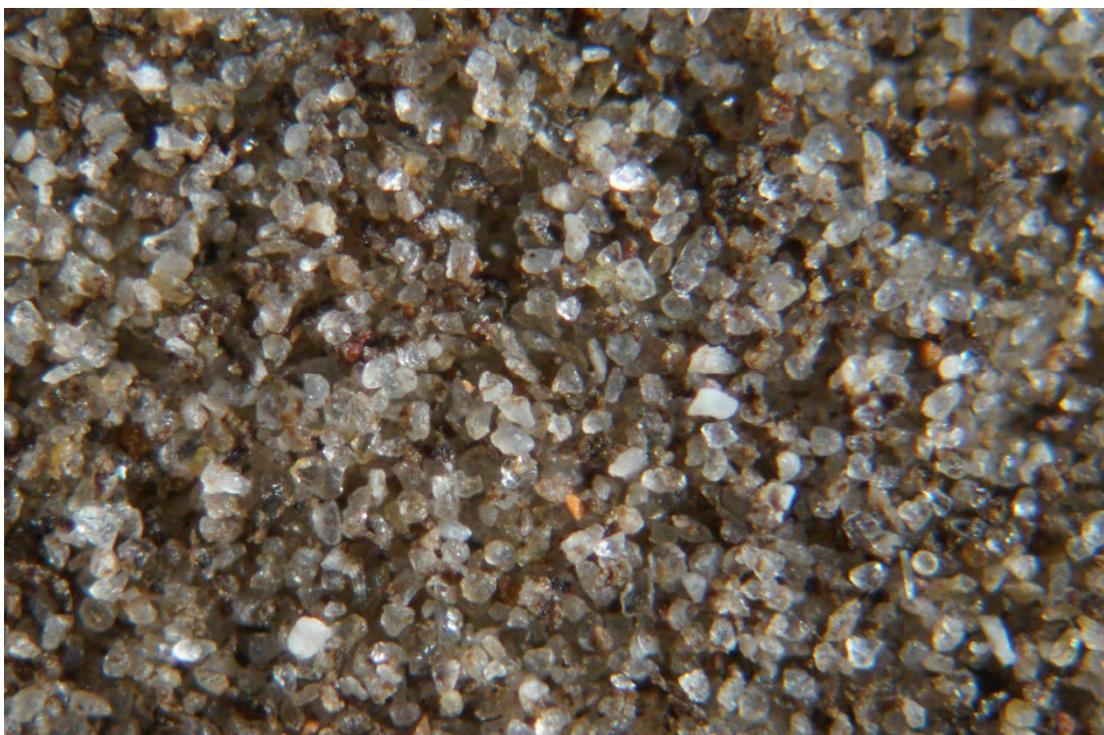


Bild 15) Fraktionierung RTS, B2 Korngröße 0,025 – 0,063 mm (mikrometrische Skala)



Bild 16) RTS B2, Wässerung nach Trocknung, hydrophobe Wirkung der Organik



Bild 16) RTS B2, Wässerung nach Trocknung, hydrophobe Wirkung der Organik



Prüflabor für Freisportanlagen, Straßen- und Tiefbau Morbach
Pappelweg 4, 29664 Walsrode

BV: Rastede, Pferderennbahn, Turnierplatz

Prüfbericht Nr. 17.368 24.10.2017

Angabe der Bohrstellen B1 bis B5 sowie des Höhenfestpunktes



17.368 Rastede, Rennbahn



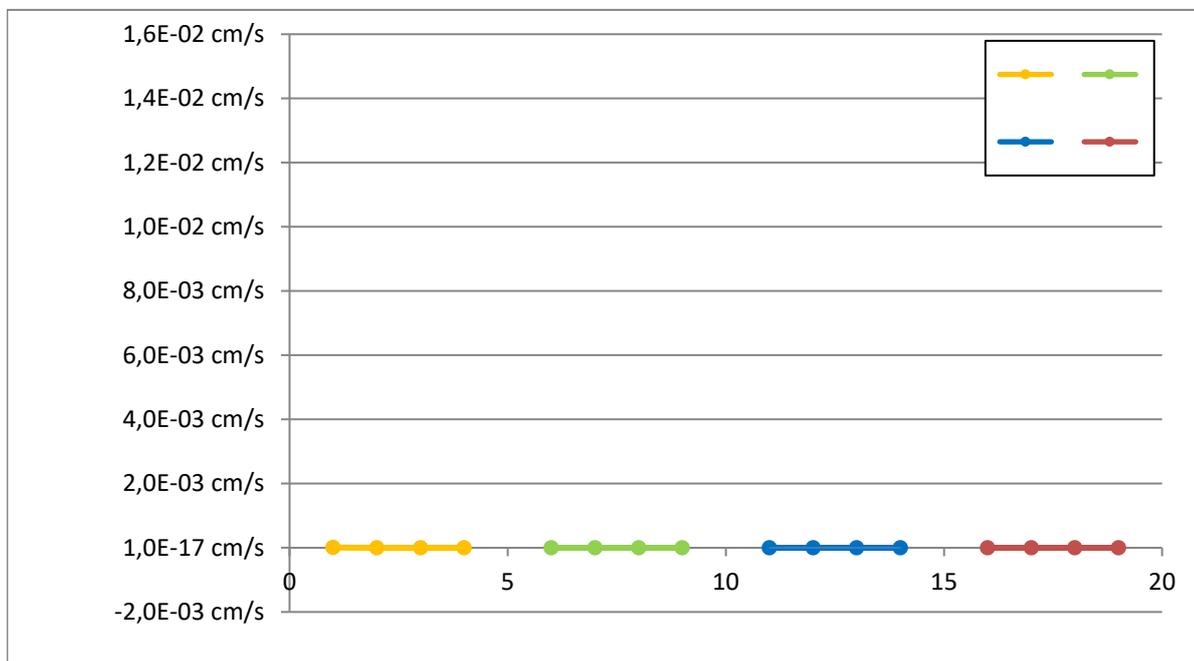
Versuchsdurchführung am: 24.10.17

Probe Nr. B1
 Schicht: Grasnarbe
 Material: RTS
 Stelle / Tiefe GOF

durch: he, fm
 Latitude:
 Longitude:

Prüfung der Wasserdurchlässigkeit im Feldversuch nach DIN 12616 mittels Doppelringinfiltrrometer im instationären Verfahren

Messspitze Vorsättigung	Zeitstempel	Messhöhe	Messzeit	Durchlässigkeitsbeiwerte	
				I_B	k_f
Start	24.10.2017 10:15:00	0,5 mm	01:37:22,0	0,3 mm/h	8,6E-06 cm/s
0,5 mm	24.10.2017 11:52:22				
Neustart					Abbruch
10 mm		10 mm	00:00:00,0		
20 mm		10 mm	00:00:00,0		
25 mm		5 mm	00:00:00,0		
30 mm		5 mm	00:00:00,0		
Neustart					
10 mm		10 mm	00:00:00,0		
20 mm		10 mm	00:00:00,0		
25 mm		5 mm	00:00:00,0		
30 mm		5 mm	00:00:00,0		
Neustart					
10 mm		10 mm	00:00:00,0		
20 mm		10 mm	00:00:00,0		
25 mm		5 mm	00:00:00,0		
30 mm		5 mm	00:00:00,0		



17.368 Rastede, Rennbahn



Versuchsdurchführung am: 24.10.17

Probe Nr. B1

durch: he, fm

Schicht: RTS

Latitude:

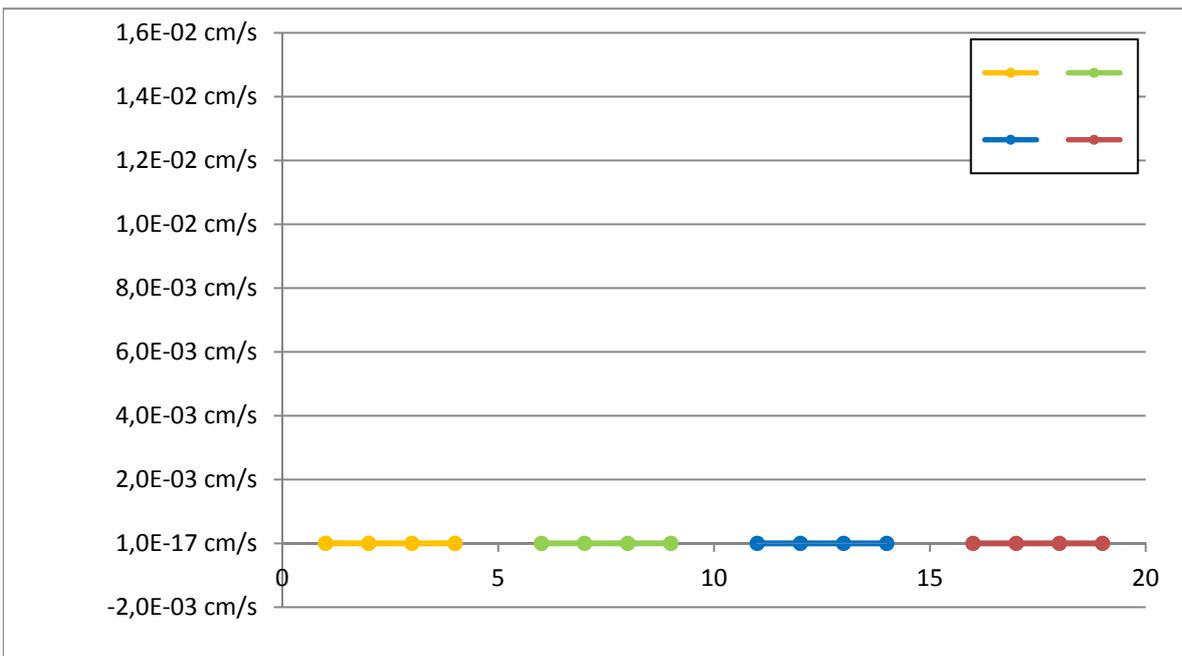
Material:

Longitude:

Stelle / Tiefe - cm ! " #

Prüfung (der) Wasserdruckmessung (Zeit i# , Feldersch nach . /N 10616
 mittels 3044e2 Infiltrationsmeter im stationären Verfahren

Messstelle	Messhöhe	Messzeit	Wasserdruckmessung (Zeit i#)
Vorbereitung			
Start	0,0 mm	0%1*:22,0	0,1 mm-h 2,*, -0- cm-s
... eustart			
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	10 mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	
0 mm	mm	00:00:00,0	
... eustart			
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	10 mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	
0 mm	mm	00:00:00,0	
... eustart			
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	10 mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	
0 mm	mm	00:00:00,0	



17.368 Rastede, Rennbahn



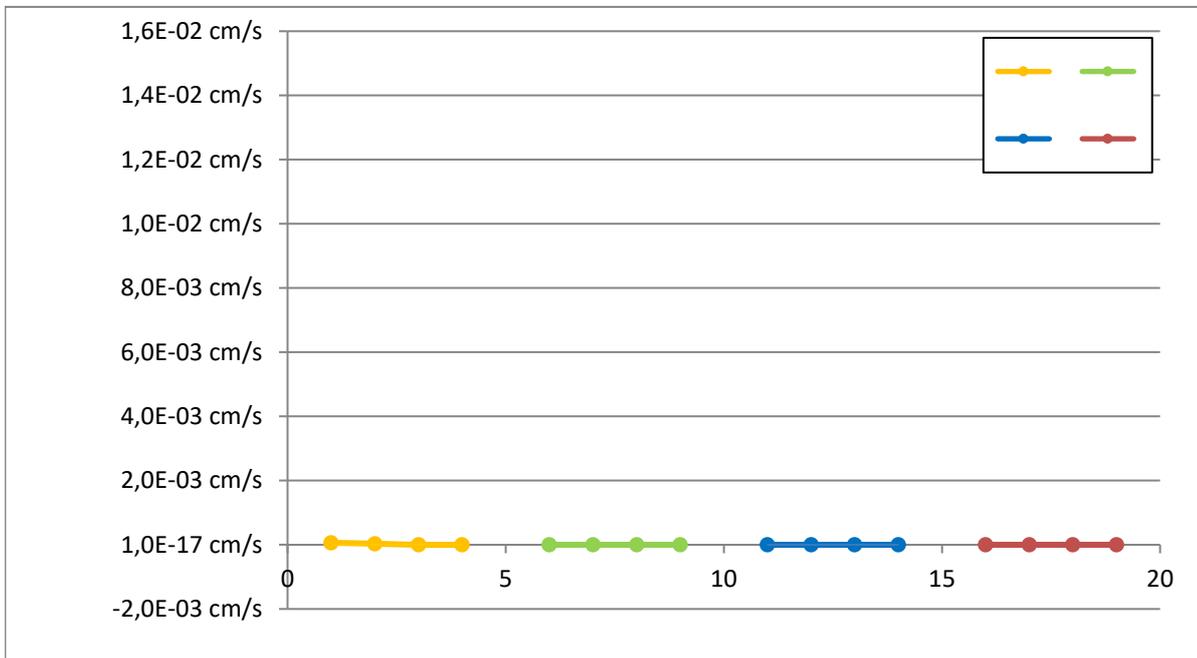
Versuchsdurchführung am: 24.10.17

Probe Nr. B2
 Schicht: Grasnarbe
 Material: RTS
 Stelle / Tiefe GOF

durch: he, fm
 Latitude:
 Longitude:

Prüfung der Wasserdurchlässigkeit im Feldversuch nach DIN 12616
 mittels Doppelringinfiltrometer im instationären Verfahren

	Messspitze Vorsättigung	Zeitstempel	Messhöhe	Messzeit	Durchlässigkeitsbeiwerte	
					I_B	k_f
	Start	24.10.2017 10:45:00				
	3 mm	24.10.2017 12:05:35	3 mm	01:20:35,0	2,2 mm/h	6,2E-05 cm/s
	4 mm	24.10.2017 12:54:07	1 mm	00:48:32,0	1 mm/h	3,4E-05 cm/s
	Neustart					Abbruch
	10 mm		10 mm	00:00:00,0		
	20 mm		10 mm	00:00:00,0		
	25 mm		5 mm	00:00:00,0		
	30 mm		5 mm	00:00:00,0		
	Neustart					
	10 mm		10 mm	00:00:00,0		
	20 mm		10 mm	00:00:00,0		
	25 mm		5 mm	00:00:00,0		
	30 mm		5 mm	00:00:00,0		
	Neustart					
	10 mm		10 mm	00:00:00,0		
	20 mm		10 mm	00:00:00,0		
	25 mm		5 mm	00:00:00,0		
	30 mm		5 mm	00:00:00,0		



17.368 Rastede, Rennbahn



Versuchsdurchführung am: 24.10.17

Probe Nr. B2

durch: he, fm

Schicht: RTS

Latitude:

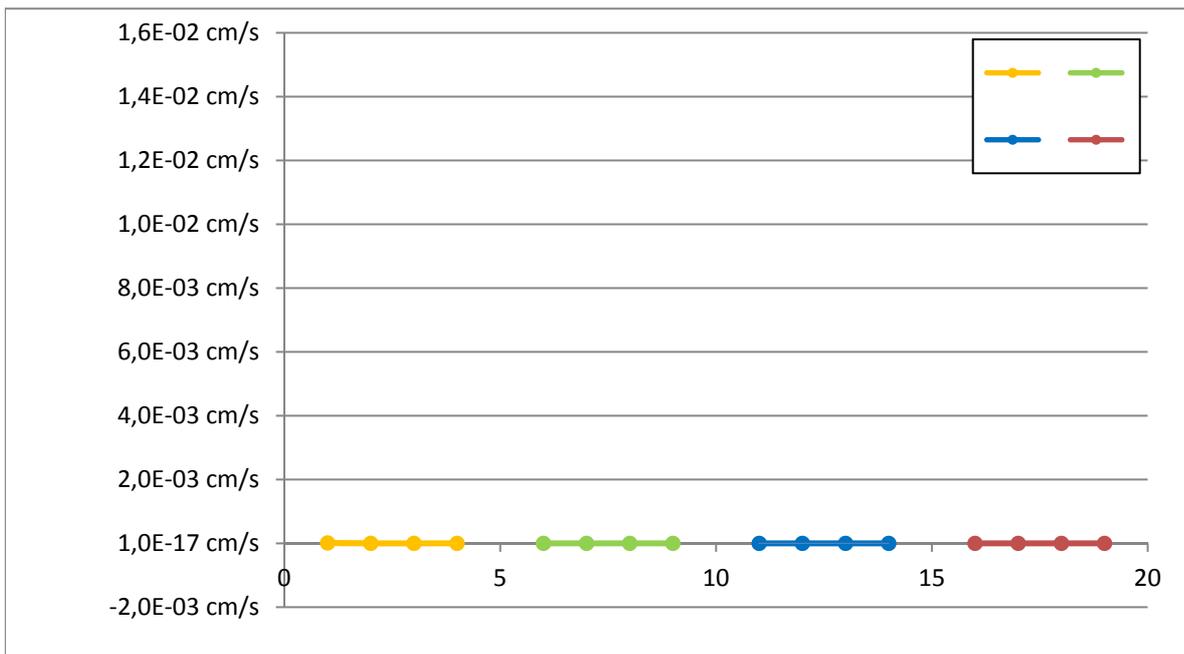
Material:

Longitude:

Stelle / Tiefe - cm ! " #

Prüfung der Wasserleitfähigkeit, mittels -eld. ers' ch nach / ON 12616
 mittels 3044e2inginfizrometer im instationären Verfahren

Messstelle	Messhöhe	Messzeit	Wasserleitfähigkeit (f)
Vorstimmung	1 mm	02:00:14,0	0, mm*h 1, %±-0 cm*s
Start	10 mm	00:00:00,0	&bbbr' ch
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	10 mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	10 mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	10 mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	
10 mm	10 mm	00:00:00,0	
20 mm	10 mm	00:00:00,0	
2 mm	mm	00:00:00,0	

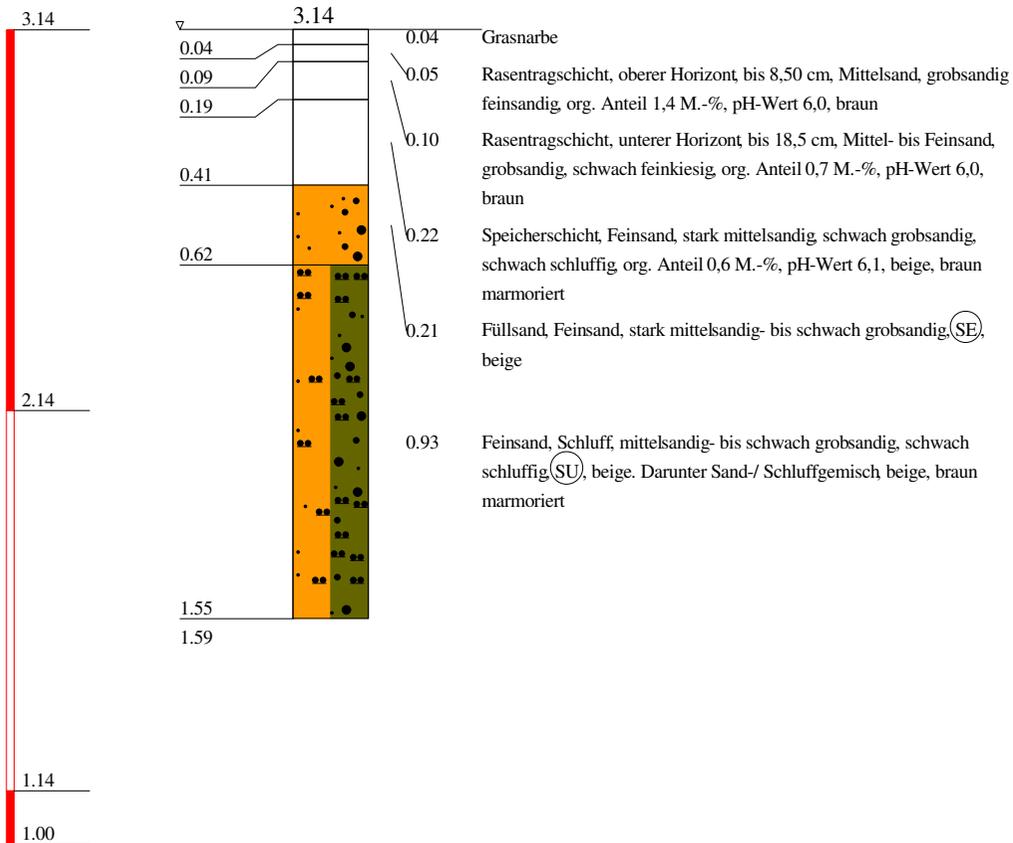


BV Rastede, Pferderennbahn, Turnierplatz

17.368 24.10.2017 M 1 : 20 Bearbeitung Morbach

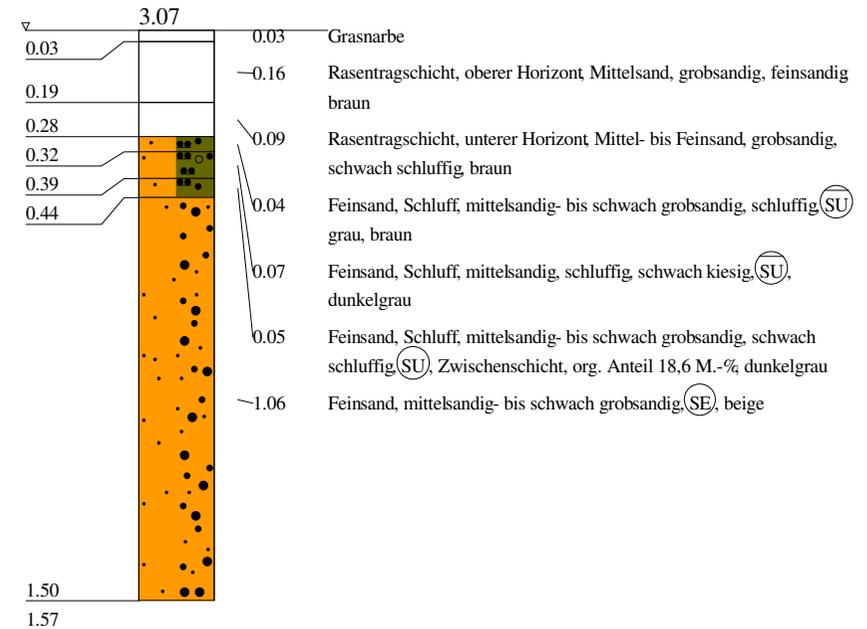
B1

HFP 10 m



Rasenfläche Birkengruppe Wendebereich

B2



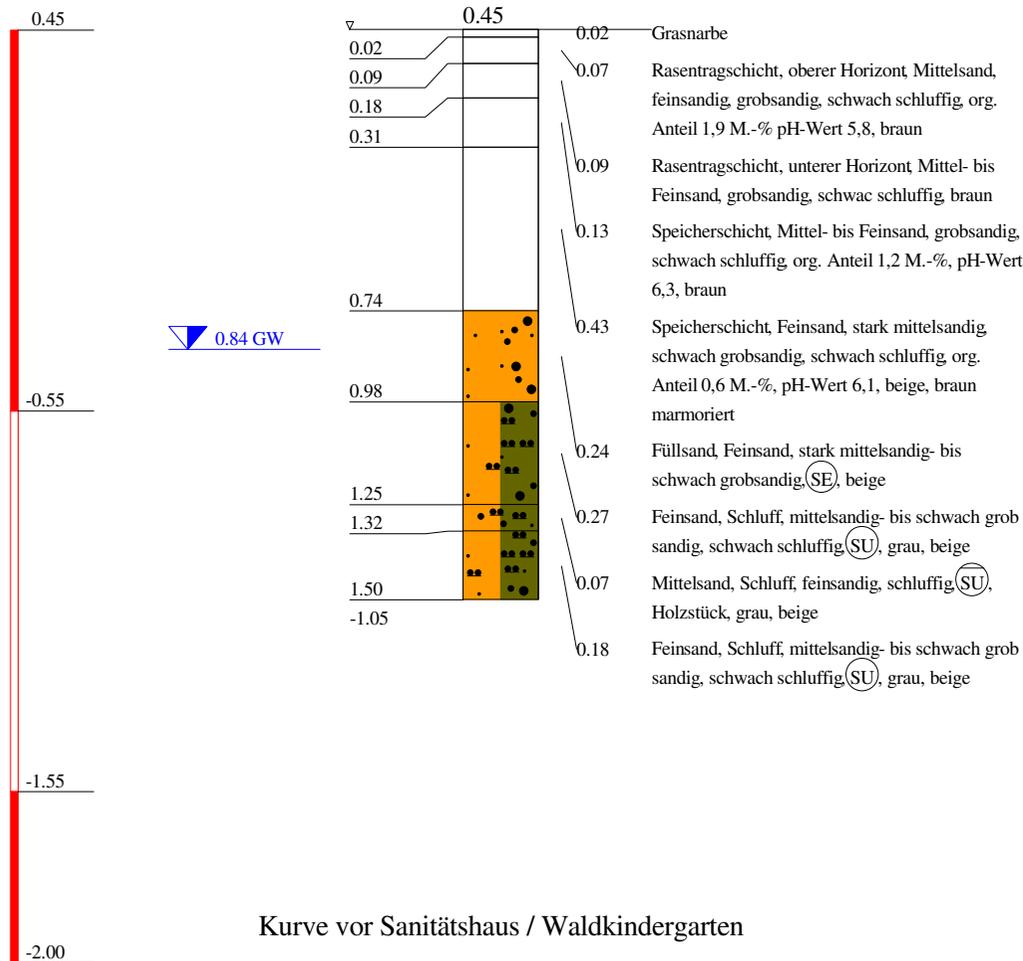
Rasenfläche vor Richterturm

BV Rastede, Pferderennbahn, Turnierplatz

17.368 24.10.2017 M 1 : 20 Bearbeitung Morbach

B3

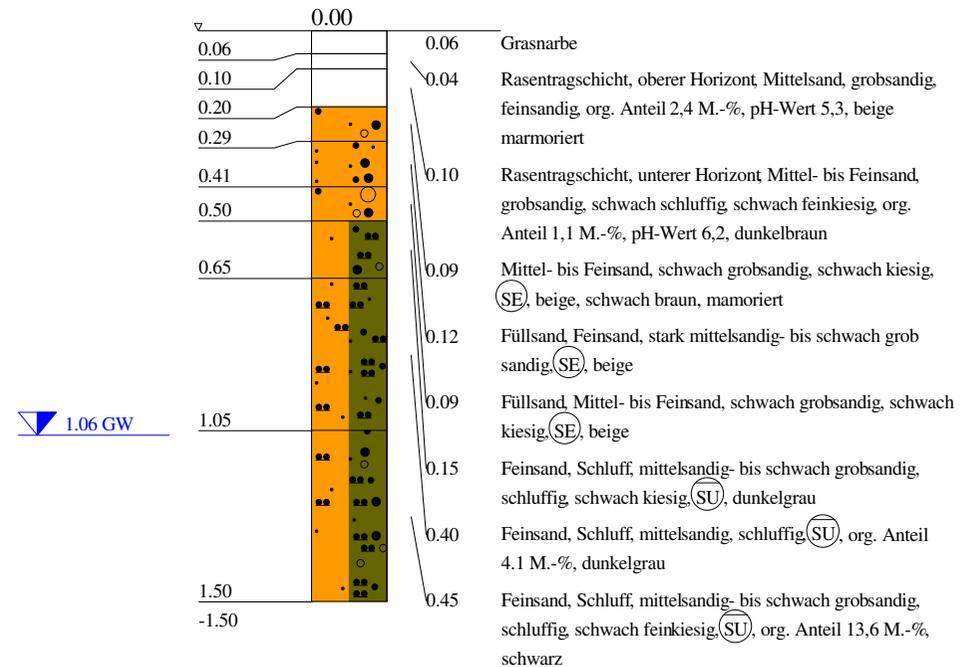
HFP 10 m



Kurve vor Sanitätshaus / Waldkindergarten

Prüflabor für Freisportanlagen, Straßen- und Tiefbau Morbach
Pappelweg 5, 29664 Walsrode

B4



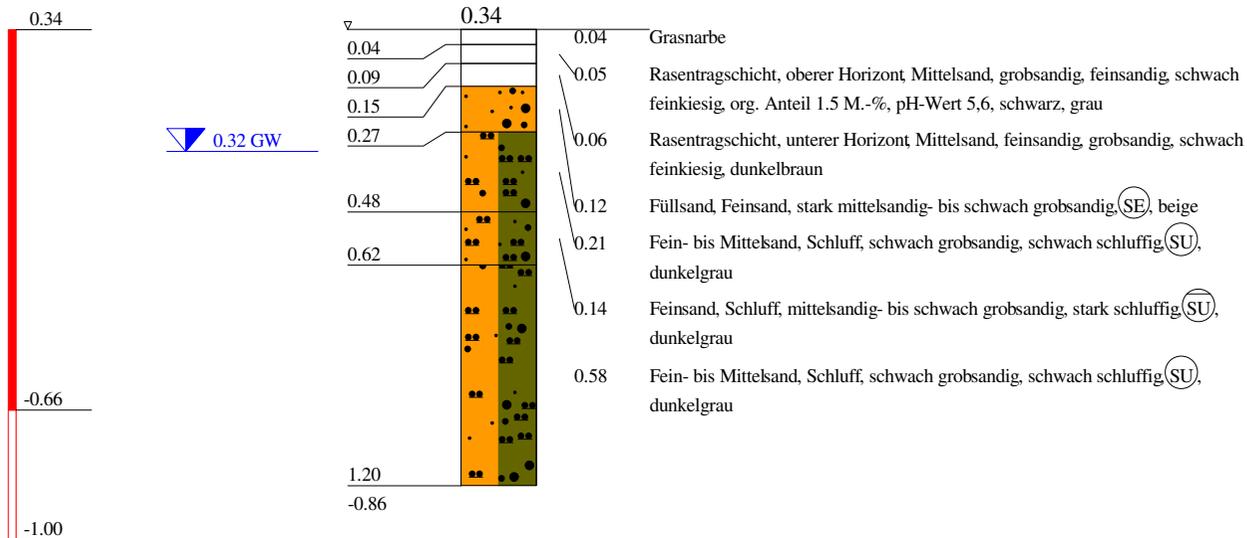
Sportplatz Fläche

BV Rastede, Pferderennbahn, Turnierplatz

17.368 22.11.2017 M 1 : 20 Bearbeitung Morbach

B5

HFP 10 m



Borchersfläche

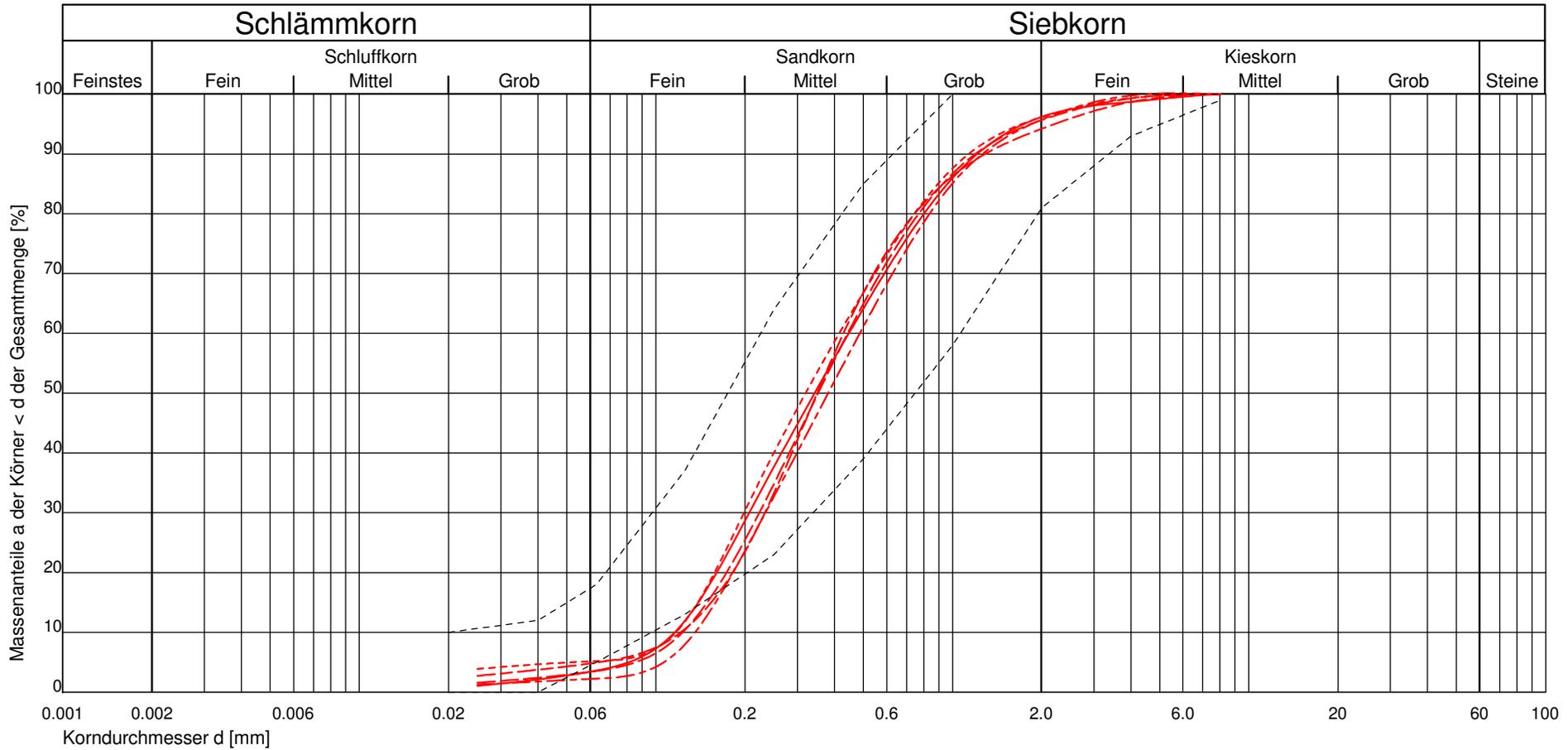
Prüflabor für Freisportanlagen, Straßen- und Tiefbau Morbach
Pappelweg 5, 29664 Walsrode

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn
 Turnierplatz

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 24.10.2017 durch : he/fm
 Ausgeführt am : 22.11.2017 durch : rs/fr

Rasentragschicht nach FLL "Reitplatzempfehlungen" Ausgabe 2014



Kurve	1	2	3	4	5
Entnahmestelle	B1 (4 - 8,5 cm)	B2 (3 - 19 cm)	B3 (2 - 9 cm)	B4 (6 - 10 cm)	B5 (4 - 9 cm)
Entnahmetiefe	Oberer Horizont				
Bodenart	Rasentragschicht	Rasentragschicht	Rasentragschicht	Rasentragschicht	Rasentragschicht
Bemerkung	Org. Anteil 1,4 M.-% pH-Wert 6,0	Org. Anteil 2,0 M.-% pH-Wert 6,3	Org. Anteil 1,9 M.-% pH-Wert 5,8	Org. Anteil 2,4 M.-% pH-Wert 5,3	Org. Anteil 1,5 M.-% pH-Wert 5,6
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	3.85 0.82	3.59 0.91	3.52 0.80	3.57 0.82	3.54 1.04
Bodengruppe (DIN 18196)					
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert [m/s]					
Kornkennziffer:	00910 mS,gs,fs	00910 mS,gs,fs	01900 mS,fs,gs,u'	00910 mS,gs,fs	00910 mS,gs,fs,fg'

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau
 A. Morbach
 Pappelweg 4
 29664 Walsrode
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

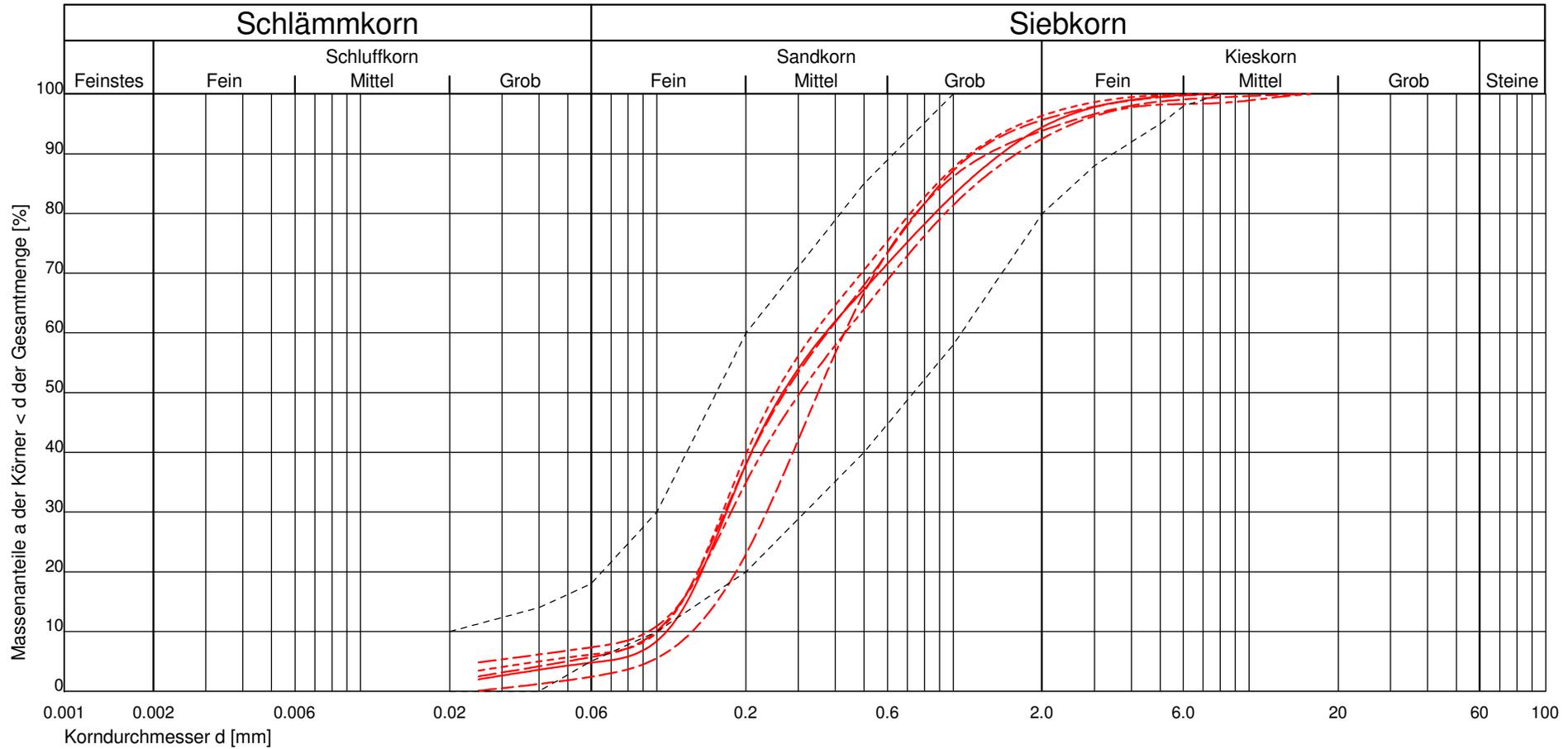
Prüfungs-Nr. : 17.368
 Anlage :
 zu :

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn
 Turnierplatz

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 24.10.2017 durch : he/fm
 Ausgeführt am : 22.11.2017 durch : rs/fr

Rasentragschicht nach FLL "Reitplatzempfehlungen" Ausgabe 2014



Kurve	6	7	8	9	10
Entnahmestelle	B1 (8,5 - 18,5 cm)	B2 (19 - 28 cm)	B3 (9 - 18 cm)	B4 (10 - 20 cm)	B5 (9 - 15 cm)
Entnahmetiefe	Unterer Horizont				
Bodenart	Rasentragschicht	Rasentragschicht	Rasentragschicht	Rasentragschicht	Rasentragschicht
Bemerkung	Org. Anteil 0,7 M.-% pH-Wert 6,0	Org. Anteil 1,2 M.-% pH-Wert 6,2	Org. Anteil 1,3 M.-% pH-Wert 5,9	Org. Anteil 1,1 M.-% pH-Wert 6,2	Org. Anteil 1,4 M.-% pH-Wert 5,9
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	3.43 0.73	3.76 0.76	3.36 0.80	4.59 0.78	3.26 0.96
Bodengruppe (DIN 18196)					
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert [m/s]					
Kornkennziffer:	00910 mS-fS,gs,fg'	01900 mS-fS,gs,u'	01900 mS-fS,gs,u'	01810 mS-fS,gs,u',fg'	00910 mS,fs,gs,fg'

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau
 A. Morbach
 Pappelweg 4
 29664 Walsrode
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

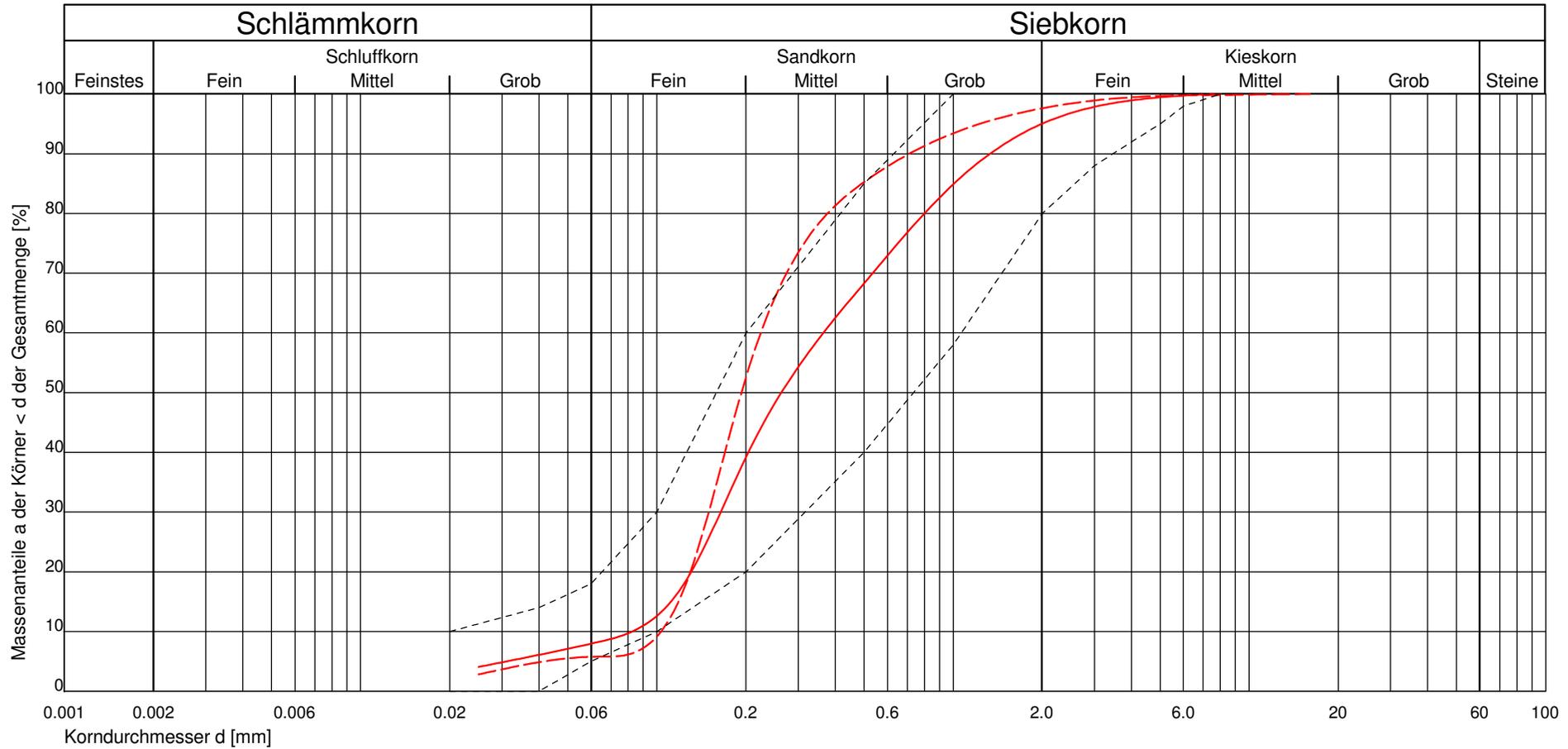
Prüfungs-Nr. : 17.368
 Anlage :
 zu :

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn
 Turnierplatz

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 24.10.2017 durch : he/fm
 Ausgeführt am : 22.11.2017 durch : rs/fr

Rasentragschicht nach FLL "Reitplatzempfehlungen" Ausgabe 2014



Kurve	11 ————	12 - - - - -
Entnahmestelle	B3 (18 - 31 cm)	B1 (18,5 - 41 cm)
Entnahmetiefe		B3 (31 - 74 cm)
Bodenart	Speicherschicht	Speicherschicht
Bemerkung	Org. Anteil 1,2 M.-% pH-Wert 6,3	Org. Anteil 0,6 M.-% pH-Wert 6,1
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	4.40 0.90	2.17 0.96
Bodengruppe (DIN 18196)		
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert [m/s]	$3.281 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$3.202 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas
Kornkennziffer:	01900 mS-fS,gs,u'	01900 fS,ms*,gs',u'

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau
 A. Morbach
 Pappelweg 4
 29664 Walsrode
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

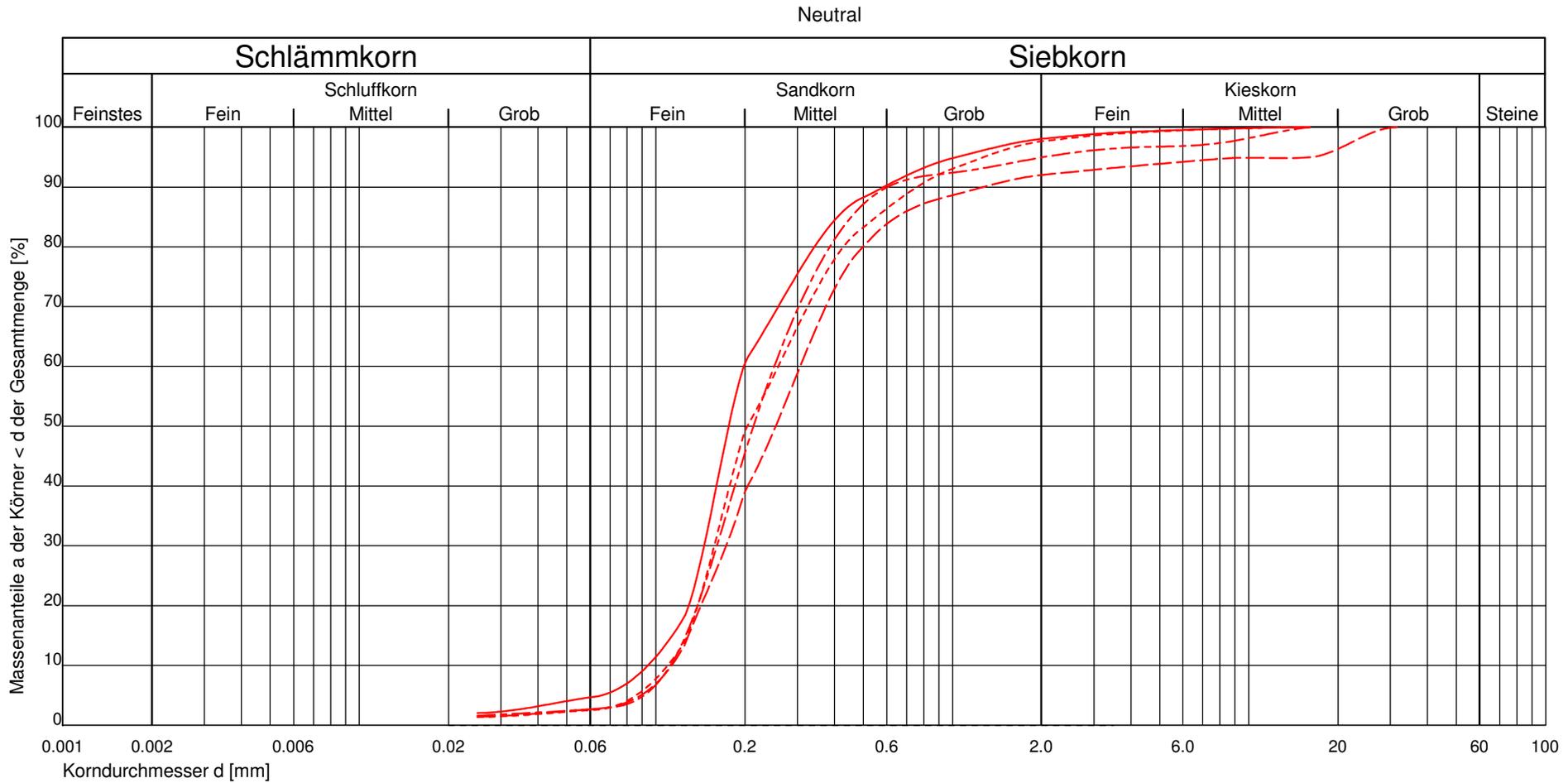
Prüfungs-Nr. : 17.368
 Anlage :
 zu :

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Eingang am : 24.10.2017 durch : he/fm
 Ausgeführt am : 22.11.2017 durch : rs/fr

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau
 A. Morbach
 Pappelweg 4
 29664 Walstede
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20



Prüfungs-Nr. : 17.368
 Anlage :
 zu :

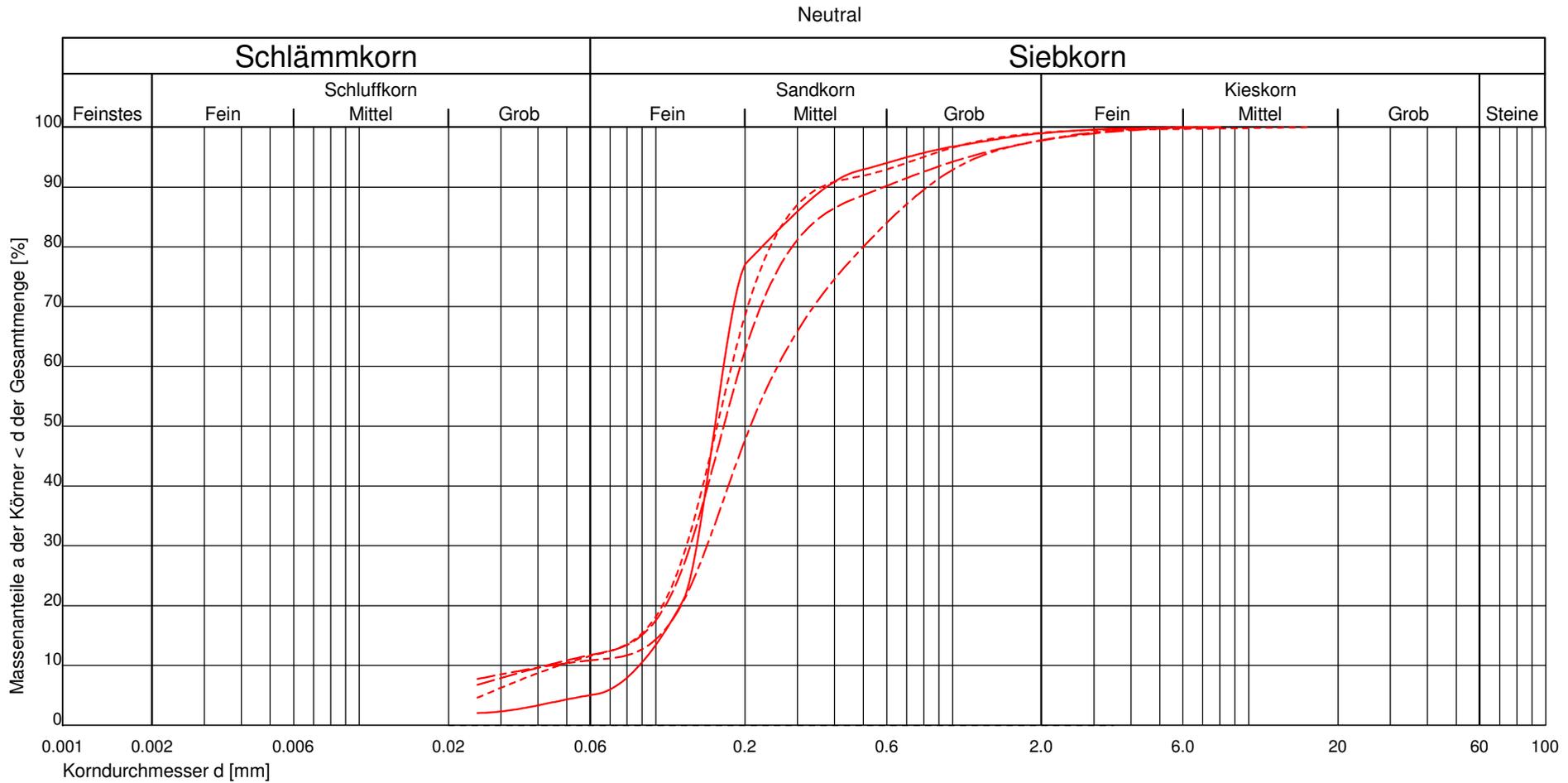
Kurve	13	14	15	16
Entnahmestelle	B2 (44 - 150 cm)	B4 (20 - 29 cm)	B1 (41 - 62 cm) B3 (74 - 98 cm)	B4 (41 - 50 cm)
Entnahmetiefe			B4 (29 - 41 cm) B5 (15- 27 cm)	
Bodenart	Sand	Sand	Füllsand	Füllsand
Bemerkung				
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	2.08 1.14	2.72 0.85	2.37 0.87	2.22 0.91
Bodengruppe (DIN 18196)	SE	SE	SE	SE
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert [m/s]	$3.242 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$4.017 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$3.722 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$3.740 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas
Kornkennziffer:	01900 fS,ms,gs'	00910 mS-fS,gs',g'	001000 fS,ms*,gs'	00910 mS-fS,gs',g'

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Eingang am : 24.10.2017 durch : he/fm
 Ausgeführt am : 22.11.2017 durch : rs/fr

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau
 A. Morbach
 Pappelweg 4
 29664 Walsrode
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20



Prüfungs-Nr. : 17.368
 Anlage :
 zu :

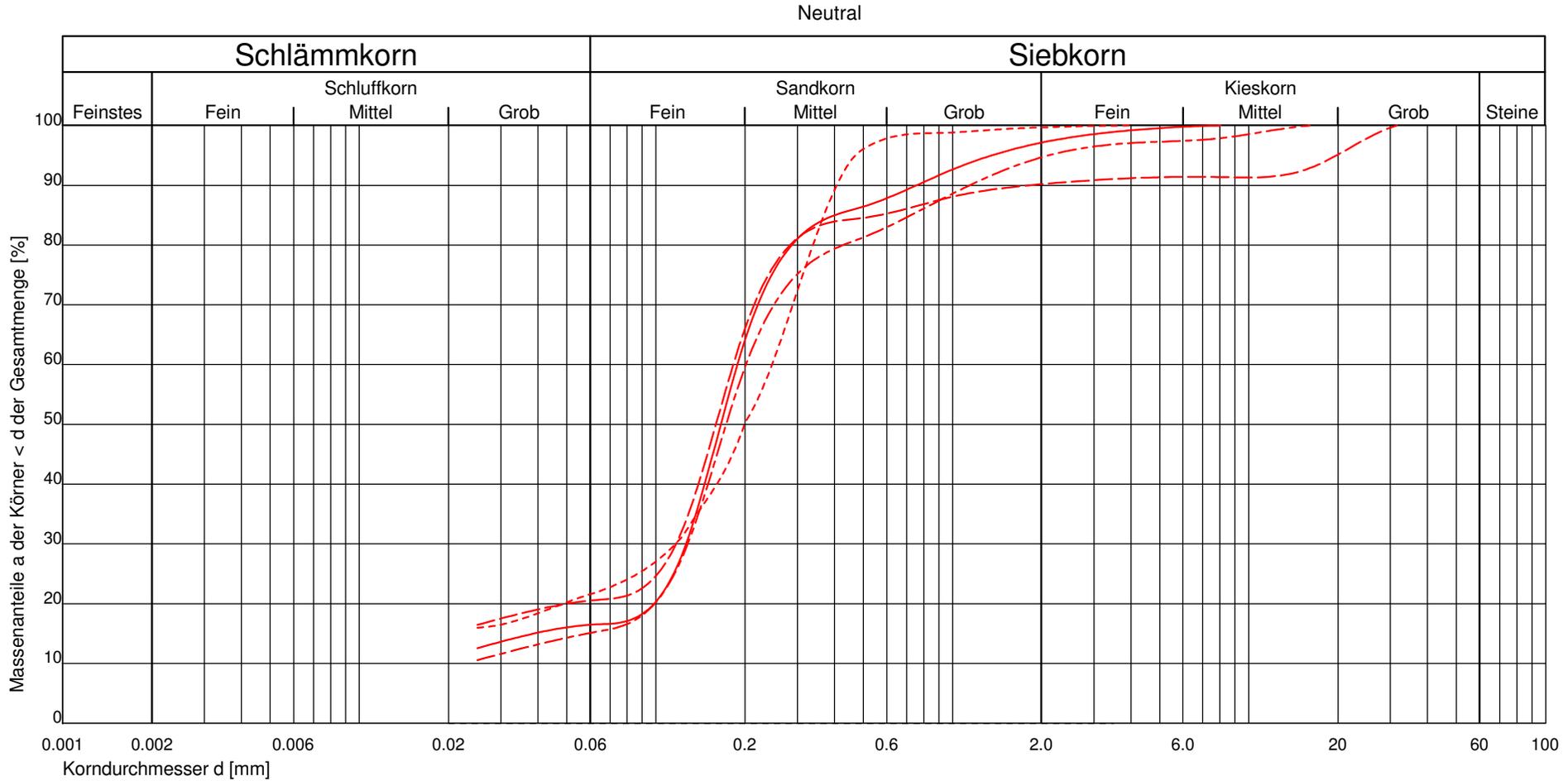
Kurve	17	18	19	20
Entnahmestelle	B1 (62 - 155 cm)	B2 (39 - 44 cm)	B3 (98 - 125 cm)	B5 (27 - 48 cm)
Entnahmetiefe			B3 (132 - 150 cm)	B5 (62 - 120 cm)
Bodenart	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch
Bemerkung		Org. Anteil 18,6 M.-%		
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	1.92 1.26	4.48 2.07	3.82 1.90	5.72 1.91
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	SU	SU	SU
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert [m/s]	$2.780 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$2.079 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$2.003 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$2.816 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas
Kornkennziffer:	01900 fS,ms,gs',u'	01900 fS,ms,gs',u'	01900 fS,ms,gs',u'	01900 fS-mS,gs',u'

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 24.10.2017 durch : he/fm
 Ausgeführt am : 22.11.2017 durch : rs/fr

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau
 A. Morbach
 Pappelweg 4
 29664 Walsrode
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20



Prüfungs-Nr. : 17.368
 Anlage :
 zu :

Kurve	21	22	23	24
Entnahmestelle	B2 (28 - 32 cm)	B2 (32 - 39 cm)	B3 (125 - 132 cm)	B4 (50 - 65 cm)
Entnahmetiefe				
Bodenart	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch
Bemerkung				
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$				
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*	SU*	SU*	SU*
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert [m/s]	$1.708 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$3.719 \cdot 10^{-6}$ nach USBR/Bialas	$3.416 \cdot 10^{-6}$ nach USBR/Bialas	$1.761 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas
Kornkennziffer:	02800 fS,ms,gs',u	02710 fS,ms,u,g'	02800 mS,fs,u	01810 fS,ms,gs',u,g'

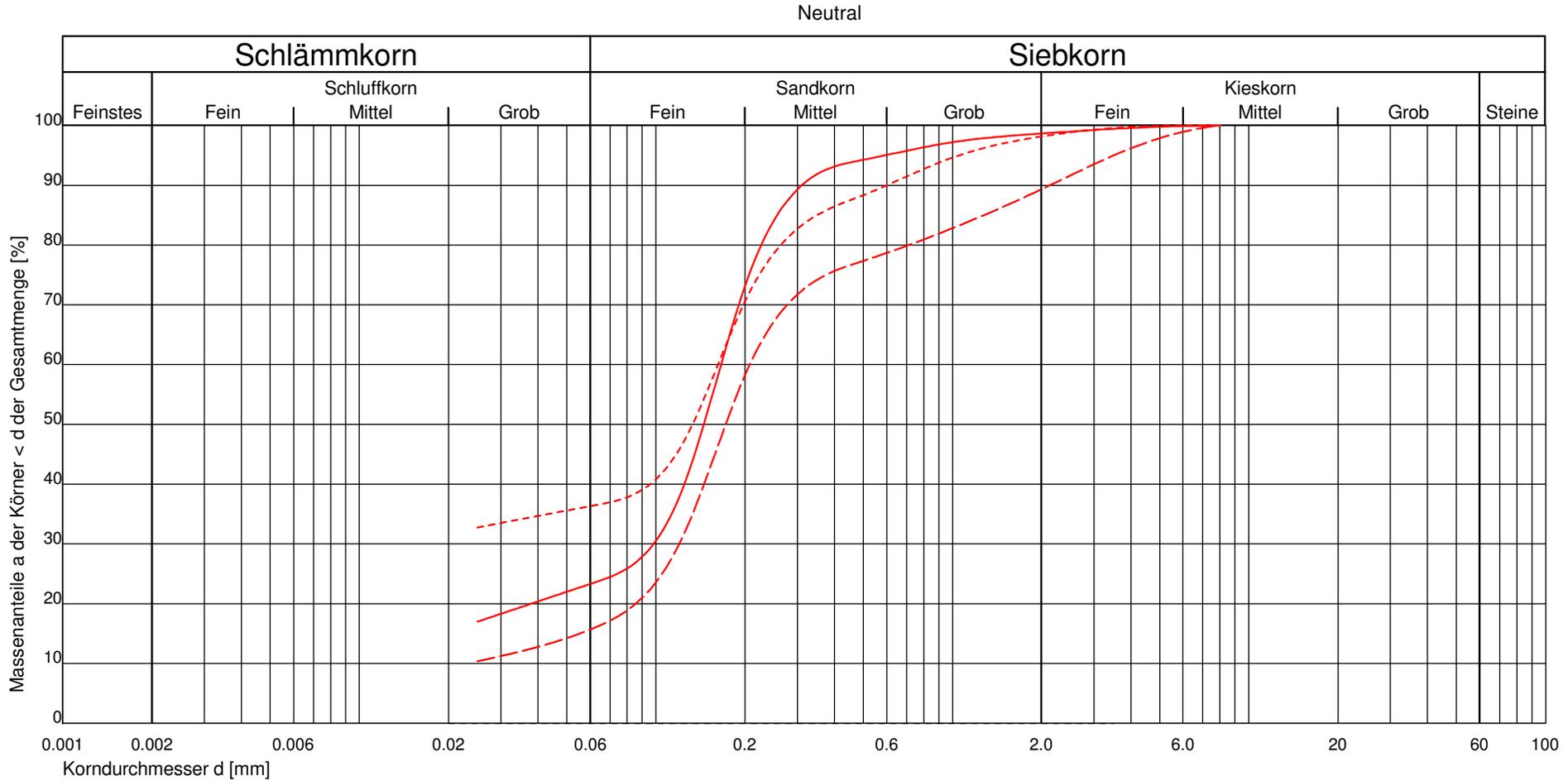
Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 24.10.2017 durch : he/fm
 Ausgeführt am : 22.11.2017 durch : rs/fr

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau
 A. Morbach
 Pappelweg 4
 29664 Walsrode
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Anlage :
 zu :



Kurve	25	26	27		
Entnahmestelle	B4 (65 - 105 cm)	B4 (105 - 150 cm)	B5 (48 - 62 cm)		
Entnahmetiefe					
Bodenart	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch		
Bemerkung	Org. Anteil 4,1 M.-%	Org. Anteil 13,6 M.-%			
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$					
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*	SU*	SU*		
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert [m/s]	$1.917 \cdot 10^{-6}$ nach USBR/Bialas	$1.252 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas			
Kornkennziffer:	02800 fS,ms,u	02710 fS,ms,gs',u,fg'	04600 fS,ms,gs',u*		

Proctorversuch

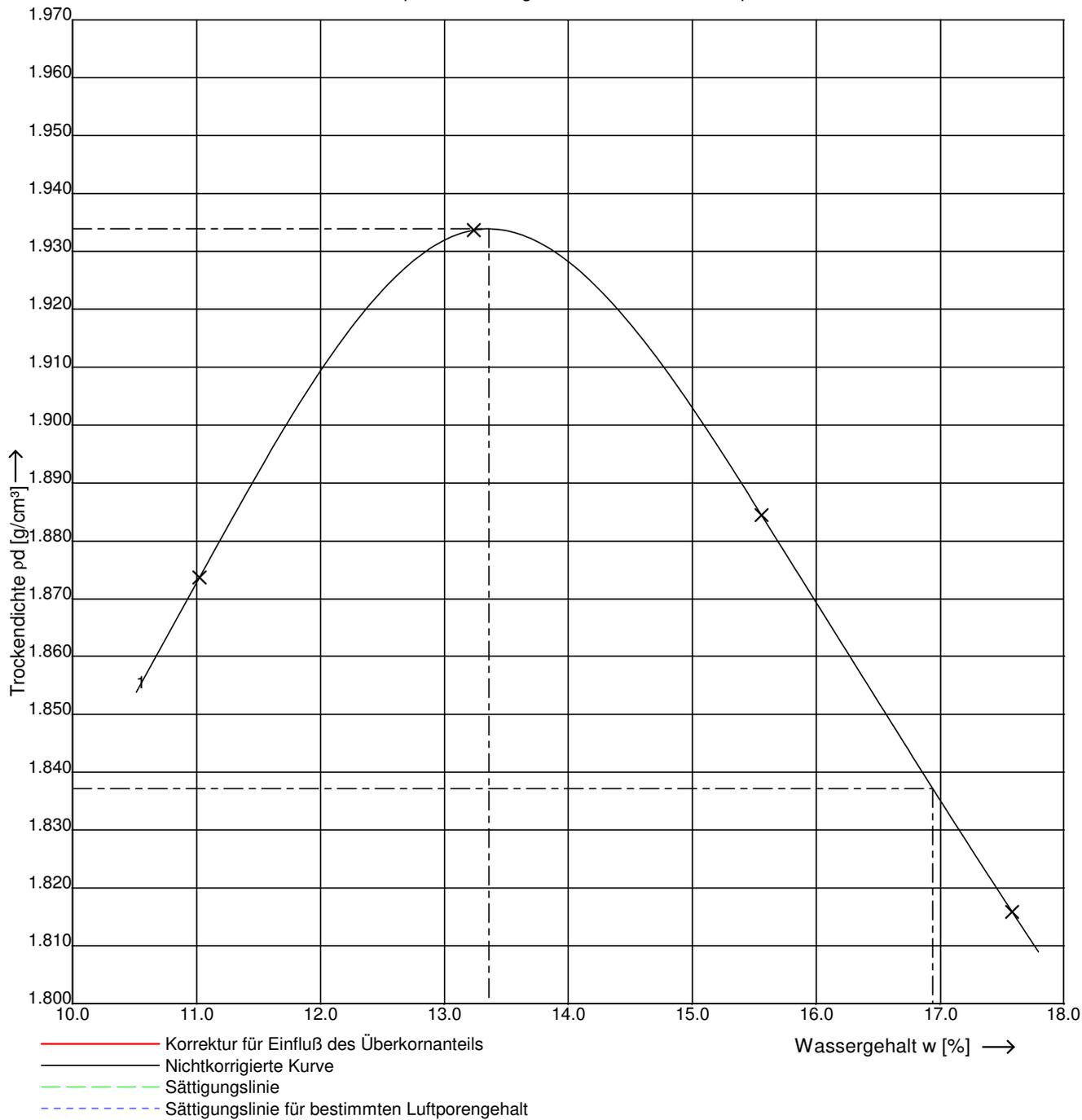
nach DIN 18127

Bestimmung der Proctordichte

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn
 Turnierplatz
 Ausgeführt durch : F. Morbach
 am : 26.12.2017
 Bemerkung :

Entnahmestelle : B1
 Oberer Horizont
 Entnahmetiefe : 4,0 - 8,5 cm
 Bodenart : Rasentragschicht
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 24.10.2017 durch :

Vorhandene Probe: $w = 0.00 \%$ $\rho_d = 0.00 \text{ g/cm}^3 = 0.00 \%$ von ρ_{Pr}



— Korrektur für Einfluß des Überkornanteils
— Nichtkorrigierte Kurve
- - - Sättigungslinie
- - - - Sättigungslinie für bestimmten Luftporengehalt

1 — 100 % der Proctordichte $\rho_{Pr} = 1.934 \text{ g/cm}^3$ optimaler Wassergehalt $w_{Pr} = 13.4 \%$
— 95 % der Proctordichte $\rho_d = 1.837 \text{ g/cm}^3$ min/max Wassergehalt $w = / 16.9\%$
- - - - 0 % der Proctordichte $\rho_d = 0.000 \text{ g/cm}^3$ min/max Wassergehalt $w = / \%$

Proctorversuch

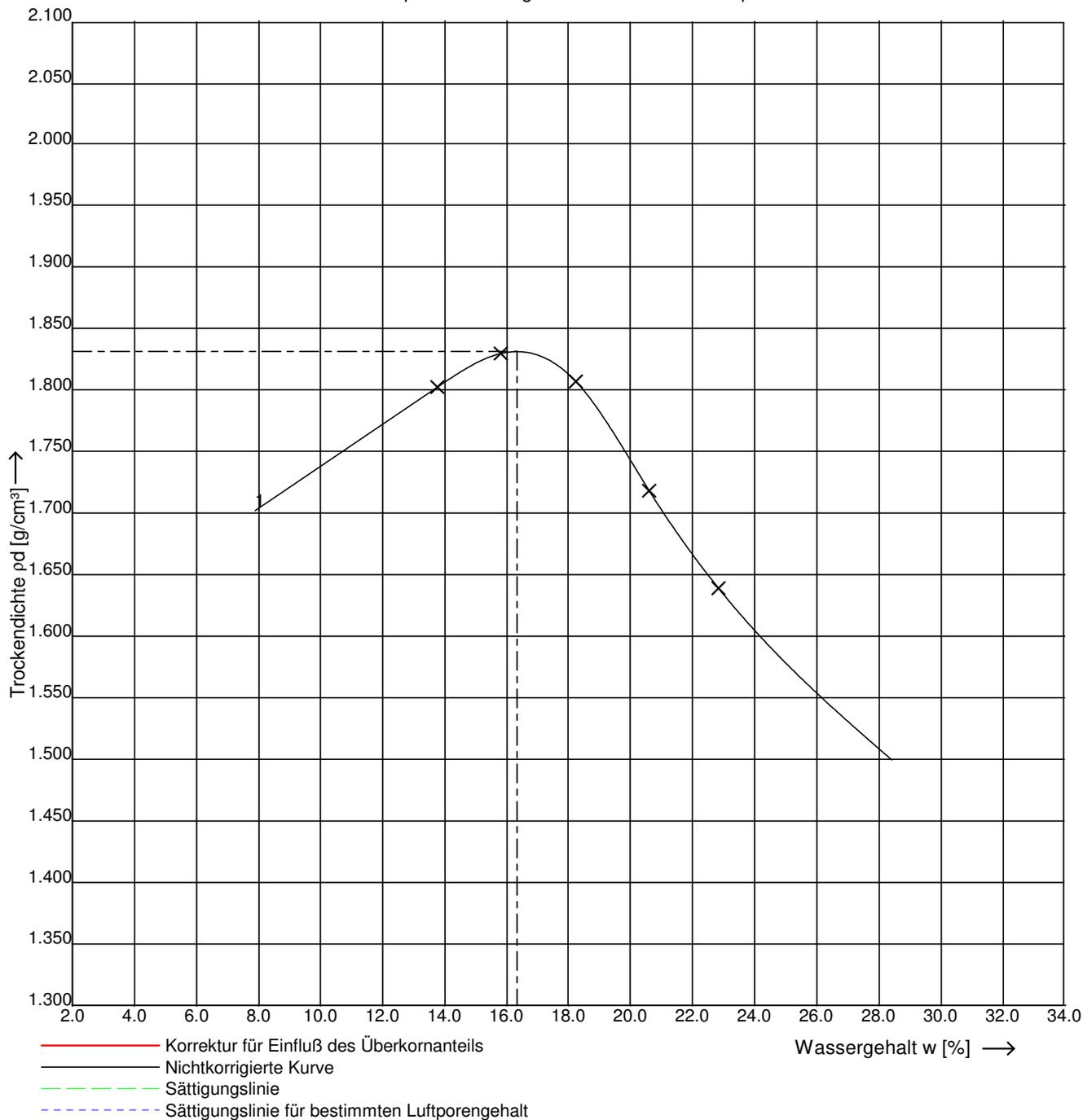
nach DIN 18127

Bestimmung der Proctordichte

Prüfungs-Nr. : 17.368
 Bauvorhaben : Rastede, Pferderennbahn
 Turnierplatz
 Ausgeführt durch : F. Morbach
 am : 26.12.2017
 Bemerkung :

Entnahmestelle : B2
 Oberer Horizont
 Entnahmetiefe : 3 - 19 cm
 Bodenart : Rasentragschicht
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 24.10.2017 durch :

Vorhandene Probe: $w = 0.00 \%$ $\rho_d = 0.00 \text{ g/cm}^3 = 0.00 \%$ von ρ_{Pr}



1

100 % der Proctordichte $\rho_{Pr} = 1.831 \text{ g/cm}^3$
 0 % der Proctordichte $\rho_d = 0.000 \text{ g/cm}^3$
 0 % der Proctordichte $\rho_d = 0.000 \text{ g/cm}^3$

optimaler Wassergehalt $w_{Pr} = 16.3 \%$
 min/max Wassergehalt $w = / \%$
 min/max Wassergehalt $w = / \%$

17.368

Rastede, Rennbahn



Probeneingang am 24.10.17

durch Herbrig,
Morbach

durchgeführt am 26.12.17

durch Herbrig,
Morbach

Bestimmung der Lagerungsdichte und des Verdichtungsgrades nach DIN 18127

Bestimmung der Lagerungsdichte im Ausstechzylinderverfahren nach DIN 18125-2

Messstelle:		B1		B2			
Schicht		Rasentragschicht		Rasentragschicht			
Station							
Höhe		gesamter Horizont		oberer Horizont			
Entnahmetiefe u. OK Planum		4 - 16 cm		3- 15 cm			
Zylindergeometrie:	Nr.:	1	2	3	4		
Masse Zylinder	[g]	629,7	630,6	629,9	632,0		
Durchmesser	[cm]	9,5	9,5	9,5	9,5		
Höhe	[cm]	12,0	12,1	12,0	12,0		
Volumen	[cm ³]	850,1	859,7	848,8	857,8		
Wassergehalt:							
Tara	[g]	451,7	256,2	361,6	270,2		
Feuchtgewicht + Tara	[g]	659,3	445,2	623,2	455,5		
Trockengewicht + Tara	[g]	634,6	425,1	592,2	434,2		
Wassergehalt:		13,5 %	11,9 %	13,4 %	13,0 %		
Probekörper:							
Masse feuchte Probe + Zylinder	[g]	2417,6	2444,1	2364,7	2379,3		
Masse feuchte Probe	[g]	1787,9	1813,5	1734,8	1747,3		
Feuchtdichte	[g/cm ³]	2,103	2,110	2,044	2,037		
Trockendichte	[g/cm ³]	1,853	1,885	1,802	1,803		
100 % Proctordichte	[g/cm ³]	1,934		1,831			
opt. Proctor-Wassergehalt	[%]	13,4		16,3			
erreichter Verdichtungsgrad		95,8 %	97,5 %	98,4 %	98,5 %		
geforderter Verdichtungsgrad							
Mittelwert Verdichtungsgrad		96,6 %		98,4 %			
<i>Delta Verdichtungsgrad</i>		1,7 %		0,1 %			
Zylinderhöhen: H1 [cm]		12,055	12,071	12,045	12,045		
H2 [cm]		12,007	12,064	12,004	12,022		
H3 [cm]		12,057	12,048	12,037	12,061		
H4 [cm]		12,027	12,075	12,054	12,009		
Zylinderdurchmesser d1 [cm]		9,529	9,531	9,5	9,5		
d2 [cm]		9,437	9,519	9,446	9,521		
Höhenverlust h1 [cm]		0	0	0	0		
h2 [cm]		0	0	0	0		
h3 [cm]		0	0	0	0		
h4 [cm]		0	0	0	0		