

GES
Grundstücks- und
Erschließungsgesellschaft Südheide mbH
Moorstraße 1
29664 Walsrode

über
H & P Ingenieure GbR
Albert-Schweitzer-Straße 1
30880 Laatzen

04.02.2020
fm-sb/nm

PRÜFBERICHT NR. 19.331

Krelingen Tiefe Wiesen

Erschließung Baugebiet

Bezug

- Kostenangebot K19.282 vom 05.09.2019
- Schriftliche Beauftragung per E-Mail vom 05.09.2019
- Ortstermin vom 09.10.2019

Anlass Bestandsaufnahme des Untergrundes für die
Erschließung eines Baugebietes

Aufgabenstellung

Für die Erschließung der bestehenden landwirtschaftlichen Fläche zur Nutzung als Bauland in Krelingen, Tiefe Wiesen sollte eine bodenmechanische sowie Umweltanalytische Bestandaufnahme des Untergrundes vorgenommen werden.

Hierfür wurde unserem Büro für die Planung des Untersuchungsumfanges ein Lageplan zur Verfügung gestellt, in dem die derzeit geplante Aufteilung der einzelnen Grundstücke und der Zubringerstraße ersichtlich war. Darüber hinaus wurde ein Leitungsplan übergeben, auf dem der Trassenverlauf der vorhandenen Wärmeleitung zur Biogasanlage eingetragen war.

Es wurden insgesamt 10 Erkundungspunkte gleichmäßig über die Baufläche mit entsprechendem Sicherheitsabstand zur vorhandenen Wärmeleitung verteilt.

Vorbereitende Maßnahmen

➤ **Schutzgebietsstatus**

Gemäß dem Umweltkartenportal des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz mit Datenabruf vom 04.09.2019 ist das Baufeld als Trinkwasserschutzgebiet eingetragen. Ein Naturschutzgebiet oder Landschaftsschutzgebiet liegt nicht vor.

➤ **Zu erwartende Grundwasserstände**

Gemäß dem Niedersächsischen Bodeninformationssystem (NIBIS® Kartenserver) vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie mit Datenabruf vom 04.09.2019 ist für das Flurstück eine Geländehöhe um 38,0 m NHN vorhanden. Die Lage der Grundwasseroberfläche ist bei $\geq 35,0$ bis 37,5 m NHN zu erwarten. Somit ist von einem Grundwasserflurabstand von 0,5 bis 3,0 m unter aktueller Geländeoberfläche auszugehen.

➤ **Bohrzulassungen**

Die geplanten Bohrungen wurden am 16.09.2019 beim Landesamt für Bergbau, Energie- und Geologie im Onlineverfahren angemeldet. Die Bohrzulassung erfolgte durch den Landkreis Heidekreis schriftlich am 26.09.2019.

Örtliche Feststellungen

➤ Prüfumfang

Beim Ortstermin am 09.10.2019 wurde an den 10 über das Baufeld verteilten Erkundungsstellen zunächst jeweils eine Handschürfe bis 1,0 m unter Geländeoberfläche angelegt, um die Oberbodendicken genau feststellen zu können.

Anschließend wurden Rammkernbohrungen (B) gemäß DIN EN ISO 22475, Teil 1 bis zur Endtiefe von jeweils 5,0 m unter aktueller Geländeoberfläche (GOF) abgeteuft, um die Schichtenverhältnisse des tiefer liegenden Untergrundes zu erkunden und Probenmaterial für die Laboruntersuchungen zu gewinnen.

Die Lagen der Erkundungsstellen können dem qualitativen Übersichtsplan als Luftaufnahme (Anlage 1) entnommen werden.

➤ Höhenaufmaß

Die Ansatzhöhen wurden durch ein Lasernivellement festgehalten. Als Höhenbezugspunkt diente die Oberkante der Betoneinfassung an der nördlichen Grenze der Brücke zum Geistlichen Rüstzentrum. Mangels Kenntnis der genauen Höhen NHN wurde diese Betonkante auf die Bezugshöhe von 10 m_{HBP} gesetzt und die Ansatzhöhen an den Erkundungspunkten entsprechend umgerechnet.

➤ Schichtenverhältnisse (Details siehe Bohrprofile Anlagen 2 bis 6)

An den überprüften Stellen steht ein leicht bindiger Oberboden in unterschiedlichen Schichtdicken zwischen 28 und 38 cm (im Mittel 33 cm) an.

Unterlagert wird er zunächst durch schwach bindige Sand-Schluffgemische, die ab einer Tiefe zwischen 55 und 138 cm (im Mittel 85 cm) unter Geländeoberfläche in vorwiegend nicht bindige, gering schluffige, enggestufte Sande übergehen.

An vereinzelt Stellen wurden in Tiefen von 250 bis 350 cm unter Geländeoberfläche dünne Lagen bis maximal 30 cm Dicke eines leicht bindigen, schwach schluffigen Sandgemisches angetroffen.

Die detaillierten Schichtenverläufe der einzelnen erkundeten Lagen können den beigefügten Bohrprofilen (Anlage 2 bis 6) entnommen werden.

➤ Subjektives Bohrverhalten

Während des Eintreibens des Sondiergestänges wurden an allen Stellen über die gesamte Erkundungsstrecke mindestens leicht erhöhte bis teilweise deutlich erhöhte Eindringwiderstände des Sondiergestänges registriert. Es ist somit auf der sicheren Seite liegend von einer mindestens mittleren Lagerungsdichte im Untergrund auszugehen. Hinweise auf unzureichende Lagerungsdichten nicht bindiger Böden oder ungünstige Konsistenzen bindiger Böden wurden nicht festgestellt.

➤ Wasserverhältnisse

Nach Bohrende stellte sich ein Ruhewasserspiegel zum Zeitpunkt des Ortstermines an folgenden Stellen und Tiefen ein:

Bohrpunkt	Ansatzhöhe der Bohrung [m _{HBP}]	Endtiefe der Bohrung [m _{HBP}]	Ruhewasserspiegel nach Ende des Ortstermins	
			[m _{HBP}]	cm unter GOF
B 1	8,82	3,82	7,30	152
B 2	8,55	3,55	7,32	123
B 3	8,41	3,41	7,24	117
B 4	8,52	3,52	7,10	142
B 5	8,82	3,82	7,45	137
B 6	8,81	3,81	7,40	141
B 7	8,82	3,82	7,39	143
B 8	8,81	3,81	7,21	160
B 9	9,16	4,16	7,60	156
B 10	9,25	4,25	7,60	165

Unter Berücksichtigung der Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS® Kartenserver) ist bei den hier vorgefundenen Ruhewasserspiegeln von dem aktuellen Grundwasserstand auszugehen.

Laboruntersuchungen

Die vorgefundenen Schichten wurden sensorisch angesprochen und bei der Entnahme so weit wie möglich zu Mischproben vereinigt. Diese wurden im Labor als Sammelp Proben nach den folgenden Verfahren untersucht:

- Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Nasssiebung über 0,025 mm nach DIN EN ISO 17892, Teil 4
- Bestimmung der organischen Substanz im Glühverlustverfahren nach DIN 18128
- Bestimmung der Bodenreaktion mittels Glaselektrode in CaCl₂-Lösung nach DIN ISO 10390
- Umweltanalyse zur Bestimmung des Zuordnungswertes nach LAGA M20 „Boden“

Laborergebnisse

Bestimmung der Kornzusammensetzung, der organischen Substanz und der Bodenreaktion (Anlagen 12 bis 20)

Probe	Kornanteile			Kornfraktionen	Organischer 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 grober $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$		[M.-%]
	[M.-%]	[M.-%]	[M.-%]		Bodenreaktion
Oberboden					
B 1 (0 – 38 cm)					$V_{GI} = 4,5$
B 2 (0 – 37 cm)					
B 3 (0 – 30 cm)					pH = 5,3
B 4 (0 – 28 cm)					
B 5 (0 – 32 cm)					
B 6 (0 – 36 cm)	6,4	23,7	0,9	mS, fs, gs ⁻ , u ⁻	
B 7 (0 – 38 cm)					
B 8 (0 – 35 cm)					
B 9 (0 – 30 cm)					
B 10 (0 – 29 cm)					
Körnungslinie 1					

Probe	Kornanteile			Korn fraktionen	K _r -Wert nach USBR/Bialas
	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 grober $m_d \geq 2,0 \text{ mm}$ [M.-%]		Frost empfindlich keitsklasse ZTVE-StB 2017
SE "Sand, enggestuft" Bodengruppe nach DIN 18196					
B 1 (66 – 138 cm) B 5 (50 – 61 cm) B 6 (52 – 115 cm) B 7 (67 – 88 cm) B 8 (71 – 125 cm) B 9 (55 – 76 cm) B 10 (48 – 55 cm) Körnungslinie 2	4,9	31,7	0,4	mS, fs	4,472 x 10 ⁻⁵ F1
B 3 (30 – 69 cm) Körnungslinie 3	2,4	15,9	1,0	mS, fs`, gs`	1,035 x 10 ⁻⁴ F1
B 4 (63 – 92 cm) B 8 (35 – 71 cm) B 10 (55 – 60 cm) Körnungslinie 4	3,1	12,5	0,3	mS, gs`, fs`	1,200 x 10 ⁻⁴ F1
B 2 (65 – 112 cm) B 4 (92 – 138 cm) Körnungslinie 5	3,0	20,8	2,0	mS, gs, fs	8,297 x 10 ⁻⁵ F1
B 10 (60 – 104 cm) Körnungslinie 6	1,9	19,9	0,6	mS, fs	8,730 x 10 ⁻⁵ F1

Probe	Kornanteile			Korn fraktionen	k _r -Wert nach USBR /Bialas
	Anteil Grobschluff und feiner m _d ≤ 0,063 mm [M.-%]	Anteil Feinsand und feiner m _d ≤ 0,2 mm [M.-%]	Anteil Kieskorn und grober m _d ≥ 2,0 mm [M.-%]		Frost empfindlich keitsklasse ZTVE-StB 2017
SE "Sand, enggestuft" Bodengruppe nach DIN 18196					
B 1 (138 – 345 cm) B 2 (112 – 136 cm) B 3 (69 – 125 cm) B 4 (138 – 163 cm) B 5 (61 – 90 cm) B 6 (115 – 169 cm) B 7 (88 – 125 cm) B 8 (125 – 194 cm) B 9 (76 – 136 cm) B 10 (104 – 160 cm) B 10 (234 – 283 cm) Körnungslinie 7	4,1	24,4	0,5	mS, fs, gs`	6,625 x 10 ⁻⁵
					F1

SE "Sand, enggestuft" Bodengruppe nach DIN 18196					
B 1 (345 – 470 cm) B 2 (136 – 207 cm) B 2 (241 – 367 cm) B 2 (384 – 421 cm) B 2 (449 – 500 cm) B 3 (125 – 179 cm) B 3 (187 – 210 cm) B 3 (221 – 229 cm) B 3 (358 – 385 cm) B 3 (437 – 500 cm) B 4 (163 – 181 cm)	3,9	27,8	3,3	mS, fs, gs`	5,824 x 10 ⁻⁵



Baugrund- und Baustoffuntersuchungen
Eignungs- und Kontrollprüfungen an Vegetationssubstraten
und mineralischen Baustoffen

Prüflabor Morbach

Baugrund- und Baustoffuntersuchungen
Rammkernbohrungen, Rammsondierungen
Lastplattendruckversuche, Verdichtungsprüfungen

B 4 (240 – 380 cm)					
B 4 (444 – 500 cm)					
B 5 (133 – 156 cm)					
B 5 (283 – 362 cm)					
B 5 (383 – 401 cm)					
B 5 (414 – 500 cm)					
B 6 (169 – 210 cm)					
B 6 (235 – 247 cm)					
B 6 (286 – 372 cm)					
B 6 (401 – 460 cm)					
B 6 (488 – 500 cm)					
B 7 (179 – 188 cm)					
B 7 (195 – 254 cm)					
B 7 (262 – 275 cm)					
B 7 (289 – 314 cm)					
B 7 (357 – 390 cm)					
B 8 (194 – 236 cm)					
B 8 (293 – 422 cm)					
B 8 (435 – 500 cm)					
B 9 (174 – 338 cm)					
B 9 (352 – 370 cm)					
B 9 (394 – 416 cm)					
B 10 (160 – 210 cm)					
B 10 (283 – 364 cm)					
Körnungslinie 8					F1

Probe	Kornanteile			Korn fraktionen	k _r -Wert nach USBR /Bialas
	Anteil Grobschluff und feiner m _d ≤ 0,063 mm [M.-%]	Anteil Feinsand und feiner m _d ≤ 0,2 mm [M.-%]	Anteil Kieskorn und grober m _d ≥ 2,0 mm [M.-%]		Frost empfindlich keitsklasse ZTVE-StB 2017
SE "Sand, enggestuft" Bodengruppe nach DIN 18196					
B 1 (470 – 500 cm)	3,8	22,0	5,0	mS, gs, fs	7,723 x 10 ⁻⁵
B 2 (207 – 234 cm)					
B 2 (367 – 384 cm)					
B 2 (421 – 449 cm)					
B 3 (179 – 187 cm)					
B 3 (210 – 221 cm)					
B 3 (229 – 330 cm)					
B 4 (181 – 227 cm)					
B 4 (380 – 410 cm)					
B 4 (433 – 444 cm)					
B 5 (90 – 125 cm)					
B 5 (156 – 283 cm)					
B 5 (362 – 383 cm)					
B 5 (401 – 414 cm)					
B 6 (210 – 235 cm)					
B 6 (247 – 286 cm)					
B 7 (125 – 151 cm)					
B 7 (254 – 262 cm)					
B 8 (236 – 293 cm)					
B 8 (422 – 435 cm)					
B 9 (136 – 160 cm)					
B 9 (338 – 352 cm)					
B 9 (370 – 388 cm)					
B 9 (416 – 500 cm)					
B 10(210 – 234 cm)					
B 10(364 – 369 cm)					
B 10(450 – 500 cm)					
Körnungslinie 9					F1

Probe	Kornanteile			Korn fraktionen	k _r -Wert nach USBR /Bialas
	Anteil Grobschluff und feiner m _d ≤ 0,063 mm [M.-%]	Anteil Feinsand und feiner m _d ≤ 0,2 mm [M.-%]	Anteil Kieskorn und grober m _d ≥ 2,0 mm [M.-%]		Frost empfindlich keitsklasse ZTVE-StB 2017
SE "Sand, enggestuft" Bodengruppe nach DIN 18196					
B 3 (385 – 437 cm) B 4 (410 – 433 cm) B 6 (460 – 488 cm) B 7 (275 – 289 cm) B 7 (314 – 357 cm) B 7 (390 – 500 cm) B 10 (369 – 450 cm) Körnungslinie 10	3,1	38,2	1,4	mS, fs*	4,127 x 10 ⁻⁵ F1

SU "Sand-Schluffgemische" Anteil Grobschluff und feiner m _d ≤ 0,063 mm 5 bis 15 M.-% Bodengruppe nach DIN 18196					
B 1 (38 – 66 cm) B 2 (37 – 65 cm) B 4 (28 – 63 cm) B 5 (32 – 50 cm) B 6 (36 – 52 cm) B 7 (38 – 67 cm) B 9 (30 – 55 cm) B10 (29 – 48 cm) Körnungslinie 11	5,6	19,1	1,7	mS, fs`, gs`, u` Organischer Anteil V _{GI} 1,4 M.-%	9,091 x 10 ⁻⁵ F1

Probe	Kornanteile			Korn fraktionen	k _r -Wert nach USBR/Bialas
	Anteil Grobschluff und feiner m _d ≤ 0,063 mm [M.-%]	Anteil Feinsand und feiner m _d ≤ 0,2 mm [M.-%]	Anteil Kieskorn und grober m _d ≥ 2,0 mm [M.-%]		Frost empfindlich keitsklasse ZTVE-StB 2017
SU "Sand-Schluffgemische" Anteil Grobschluff und feiner m _d ≤ 0,063 mm 5 bis 15 M.-% Bodengruppe nach DIN 18196					
B 2 (234 – 241 cm) B 3 (330 – 358 cm) B 4 (227 – 240 cm) B 5 (125 – 133 cm) B 6 (372 – 401 cm) B 7 (151 – 179 cm) B 7 (188 – 195 cm) B 9 (160 – 174 cm) B 9 (388 – 394 cm) Körnungslinie 12	13,3	81,4	0,0	fS, ms`, u`	8,286 x 10 ⁻⁶ F1

Bildung von Homogenbereichen (Anlagen 7 bis 11)

Eine systematische Vereinfachung der Bohrprofile als Zusammenfassung zu Homogenbereichen mit Eigenschaften vergleichbarer Lösbarkeit und Verdichtbarkeit sowie Wasseraufnahmefähigkeit basierend auf den späteren Laboruntersuchungen und unter Außerachtlassung einzelner Sperrschichten von nur dünner Ausprägung können den ergänzenden Bohrprofilen (Anlagen 7 und 11) entnommen werden.

Die vorgefundenen Materialien konnten in drei von den fünf möglichen Homogenbereichen zugeordnet werden:

Farbein- teilung Homogen bereich	Material	Grenzwerte		Lösbarkeit		k _f -Wert nach USBR/Bialas [m/s]
		Org. Anteil	Anteil Grobschluff und feiner m _d ≤ 0,063 mm	Verdichtbarkeit		
A	Oberboden	> 1	Kein Kriterium	gut	gering	durch organische Anteile nicht repräsentativ
				gering		
B	Enggestufte, nicht bindige, schwach schluffige Sande	Kein Kriterium	≤ 5 M.-%	gut	eingeschränkt bei Trockenheit	4 x 10 ⁻⁵ bis 1 x 10 ⁻⁴
				gut		
C	Gemischt- körnige, schluffige Sande, schwach bindig	Kein Kriterium	≥ 5 M.-% ≤ 15 M.-%	gut	gut bei passendem Wassergehalt	< 9 x 10 ⁻⁶
				gut bei passendem Wassergehalt		
D	Schwach bindiges Sand- Schluffgemisch	Kein Kriterium	≥ 15 M.-% ≤ 40 M.-%	noch gut	gut, eingeschränkt im trockenen oder wasser- gesättigten Zustand	./.
				gut, eingeschränkt im trockenen oder wasser- gesättigten Zustand		
E	Sandige Schluffe, ausgeprägt bindig und sehr wasser- empfindlich	Kein Kriterium	≥ 40 M.-%	ggf. erschwert	gering	sehr gering
				gering		

Umweltanalysen

Von einer Sammelprobe des örtlich vorhandenen Oberbodens sowie von einer Sammelprobe des Untergrundes wurde eine Umweltanalyse zur Bestimmung des Zuordnungswertes gemäß LAGA „Boden“ (11/2004) durchgeführt.

Diese Untersuchungen wurden in den Laboratorien Dr. Döring durchgeführt. Die Einzelergebnisse können dem beigefügten Analysenbericht Nr. 251119107 vom 23.10.2019 entnommen werden.

LAGA M20 „Boden“					
Entnahmestelle	Maßgebliche Parameter				Zuordnungswert
	Feststoff	Parameter	Eluat	Parameter	
Oberboden					
B 1 (0 – 38 cm)					
B 2 (0 – 37 cm)					
B 3 (0 – 30 cm)					
B 4 (0 – 28 cm)					
B 5 (0 – 32 cm)	Z 2	TOC	Z 0	---	Z 2
B 6 (0 – 36 cm)					
B 7 (0 – 38 cm)					
B 8 (0 – 35 cm)					
B 9 (0 – 30 cm)					
B 10 (0 – 29 cm)					

Bewertung

Die LAGA-Einstufung „Z 2“ des Oberbodens aufgrund einer Überschreitung des Parameters TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) bedarf näherer Betrachtung. Auf den TOC sprechen zum einen die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) an, die als eine schädliche Belastung eines Baustoffes gelten, zum anderen wird dieser Parameter auch durch natürlich vorkommende organische Substanz beeinflusst.

Bei einer Bewertung zur Wiederverwendung (als Baustoff, nicht als Abfall) wird die höchste Einstufungsklasse ohne Beachtung des TOC maßgeblich, da die natürlich vorkommende organische Substanz keine chemische Belastung an sich darstellt.

Bei einer Wiederverwendung ist der Oberboden somit als Z 0 einzustufen, bei einer notwendigen Deponierung wird jedoch die Einstufung gemäß des Parameters TOC – hier Z 2 – maßgebend.

LAGA M20 „Boden“					
Entnahmestelle	Maßgebliche Parameter				Zuordnungswert
	Feststoff	Parameter	Eluat	Parameter	
Untergrund					
B 1 (38 – 345 cm)					
B 2 (37 – 65 cm)					
B 2 (112 – 136 cm)					
B 3 (69 – 125 cm)					
B 4 (28 – 63 cm)					
B 4 (138 – 163 cm)					
B 5 (32 – 90 cm)	Z 0	---	Z 0	---	Z 0
B 6 (36 – 169 cm)					
B 7 (38 – 125 cm)					
B 8 (71 – 194 cm)					
B 9 (30 – 136 cm)					
B 10 (29 – 55 cm)					
B 10 (104 – 160 cm)					
B 10 (234 – 283 cm)					

Bewertung

Der Untergrund ist sowohl im Feststoff als auch im Eluat in die Zuordnungsklasse „Z 0“ der LAGA M20 „Boden“ einzustufen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Fläche weist an den untersuchten Punkten einen Höhenunterschied von insgesamt 0,85 m auf. Der Oberboden steht in unterschiedlichen Schichtdicken zwischen 28 bis 38 cm Schichtdicke an.

Ruhewasserspiegel wurden zum Zeitpunkt der Probennahme in Tiefen ab ca. 120 cm unter Geländeoberfläche nachgewiesen.

Unterhalb des Oberbodens und oberhalb des Wasserspiegels stehen nicht bindige, schwach schluffige, enggestufte Sande an, die einen Durchlässigkeitswert zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-4}$ bis $4,0 \times 10^{-5}$ m/s aufweisen.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist somit nur über flach ausgebildete Mulden möglich. Eine unterirdische Verrieselung über Rigolen ist aufgrund der vorhandenen hohen Grundwasserstände nicht möglich.

Alle vorgefundenen Materialien unterhalb der oberflächennahen, organischen Schichten - auch die Zwischenlagen mit erhöhten Schluffanteilen - sind gemäß ZTVE-StB 2017 der Frostempfindlichkeitsklasse F1 „nicht frostempfindlich“ zuzuordnen.

Der Oberboden ist aufgrund seiner organischen Bestandteile gemäß LAGA M20 „Boden“ der Verwertungsklasse Z 2 zuzuordnen. Eine Wiederverwendung vor Ort ist aus umweltanalytischer Sicht uneingeschränkt möglich, da bei Außerachtlassung des TOC das Material als Z 0 einzustufen ist.

Der Untergrund ist sowohl im Feststoff als auch im Eluat in die Zuordnungsklasse „Z 0“ der LAGA M20 „Boden“ einzustufen.

Ermittlung der bodenmechanischen Parameter

Zur Angabe des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes in einfachen Fällen wird auf Tabellenwerte gemäß DIN 1054 sowie DIN 1055 für nichtbindige Böden zurückgegriffen.

- Erfahrungswerte der Wichte nichtbindiger Böden

Tabelle 1, Zeile 2 gemäß DIN 1055-2: 2010-11

Bodenart	Lagerungsdichte	Wichte		
		erdfeucht γ in kN/m ³	wasser- gesättigt γ_r in kN/m ³	unter Auftrieb γ' in kN/m ³
Kies, Sand enggestuft $U \leq 6$	mitteldicht	17,0	19,5	9,5

- Erfahrungswerte der Scherfestigkeit nichtbindiger Böden

Tabelle 2, Zeile 2 gemäß DIN 1055-2: 2010-11

Bodenart	Zustandsform	Scherfestigkeit
		Reibungswinkel φ'
Kies, Sand, eng, weit oder intermitterend gestuft	mitteldicht	32,5°

- **Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen**

Tabelle A 6.2 gemäß DIN 1054: 2010-12

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes kN/m ²
	<i>b bzw. b'</i>
	0,5 m
0,50	280
1,00	380

Hinweis – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054: 2005 – 01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054: 1976 – 11.

Sollte die Gründung in einer Tiefe errichtet werden, in der die Fundamente zeitweise oder dauerhaft innerhalb des vorhandenen Grundwasserspiegels liegen, so ist gemäß DIN 1054: 2010-12; Abschnitt A 6.10.2.3 der in obiger Tabelle angegebene Bemessungswert des Sohlwiderstandes entsprechend abzumindern (in der Regel um 40 %).

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

PRÜFLABOR FÜR FREISPORTANLAGEN, STRASSEN-UND TIEFBAU

Frank 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.

Dipl.-Ing.(FH) Frank Morbach
Pappelweg 4
29664 Walsrode

Tel: (05161) 980 10
Fax: (05161) 980 120
info@pl-morbach.de

Volksbank Lüneburger Heide eG
IBAN: DE38 2406 0300 0002 5364 01
BIC: GENO DEF1 NBU

Commerzbank AG
DE13 2504 0066 0296 6026 00
COBA DEFF XXX

19.331 Krelingen, Tiefe Wiesen

09.10.19

Lage der Probenahmestellen

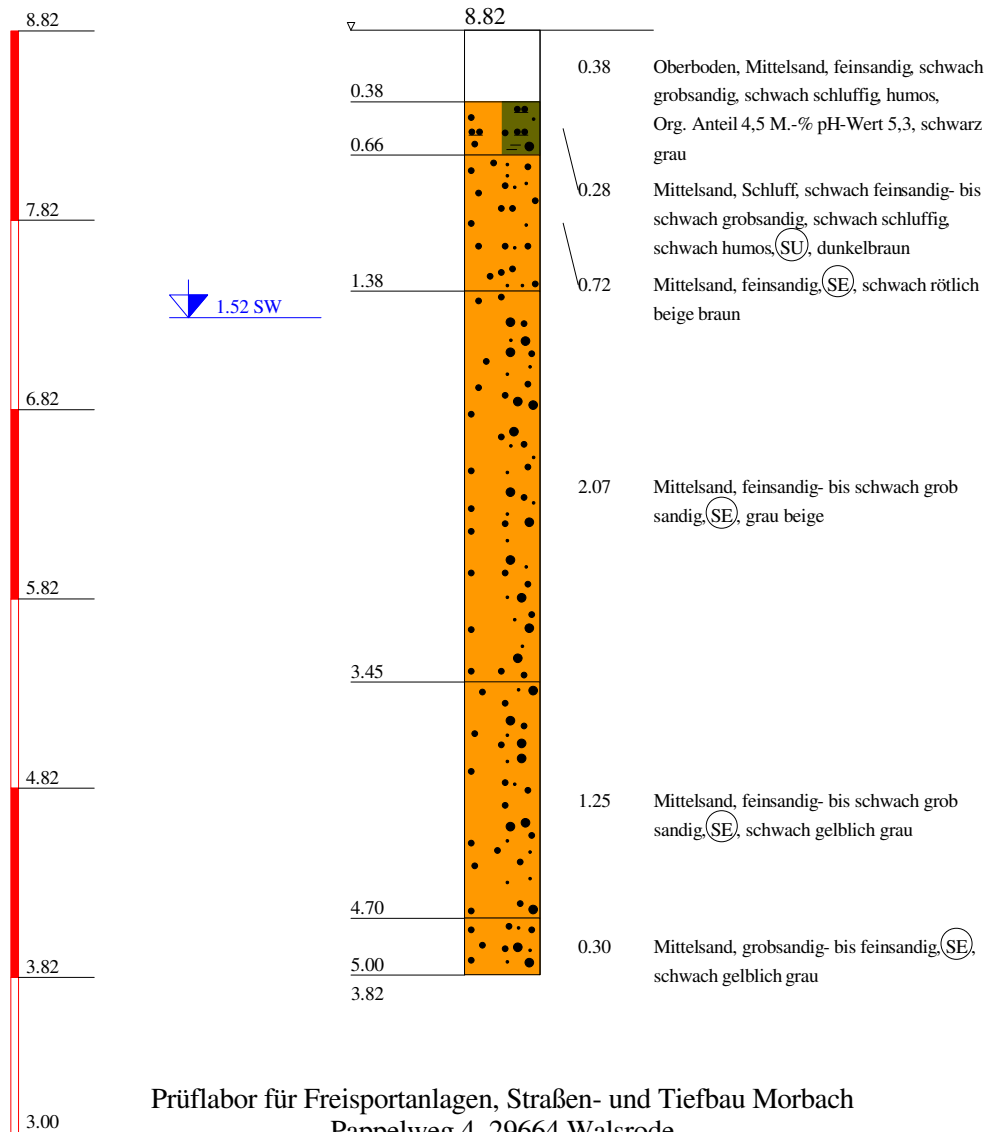


Krelingen, Tiefe Wiesen

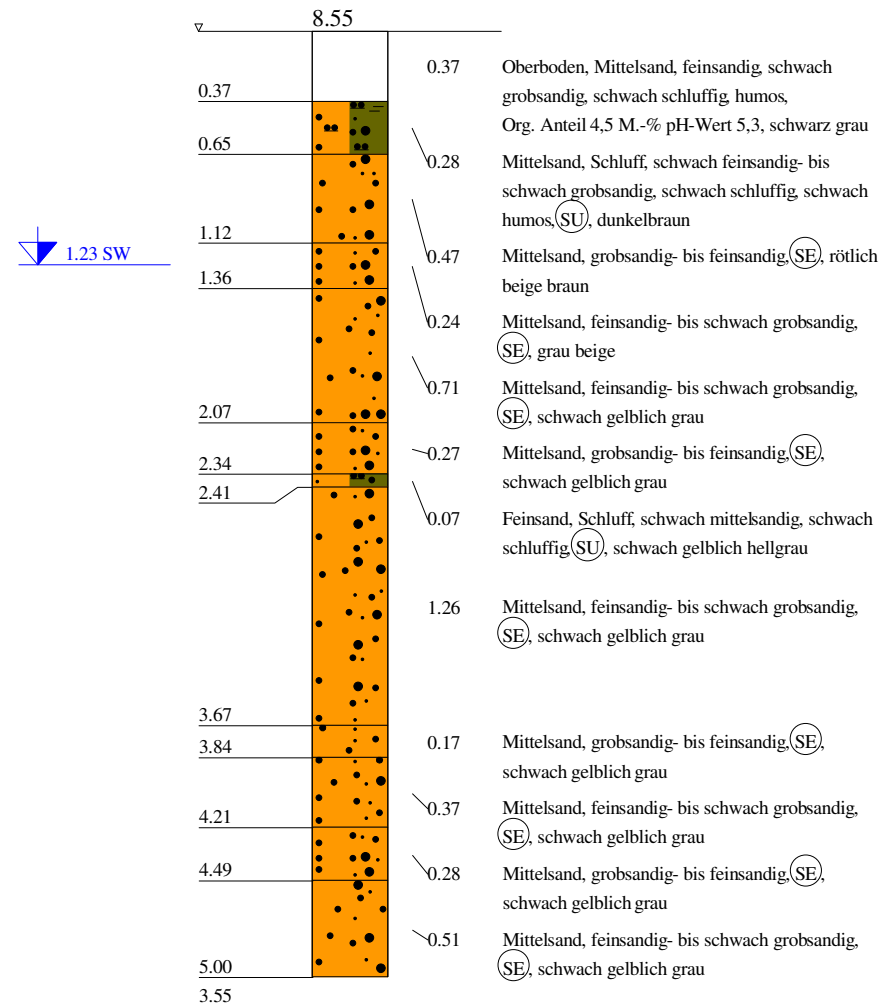
19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

B 1

HBP 10 m



B 2



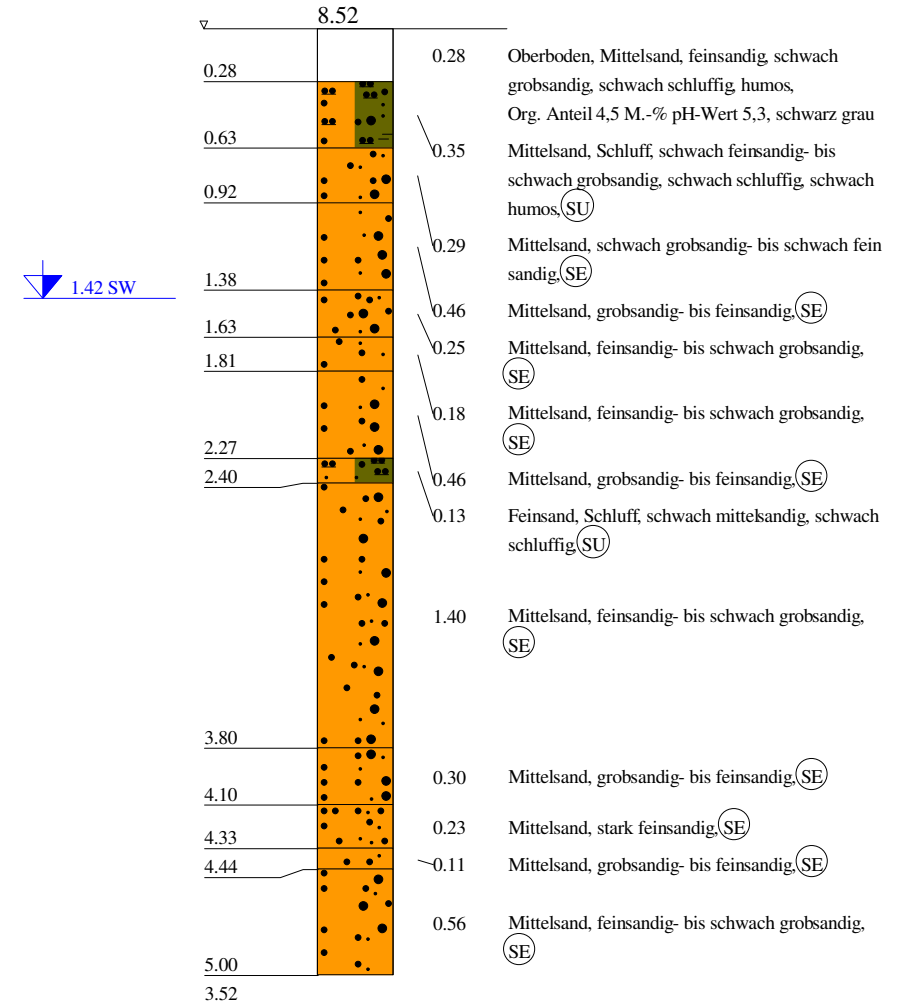
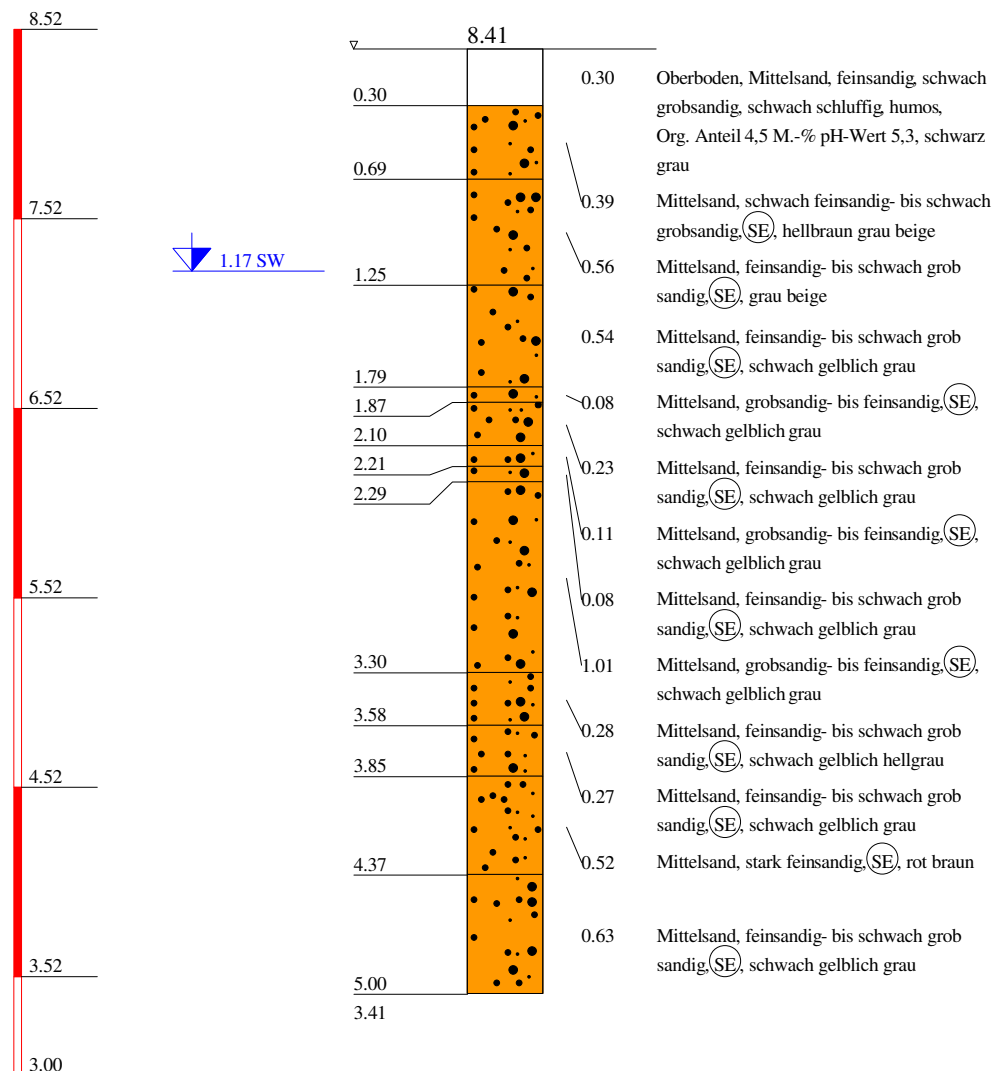
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

B 3

B 4

HBP 10 m



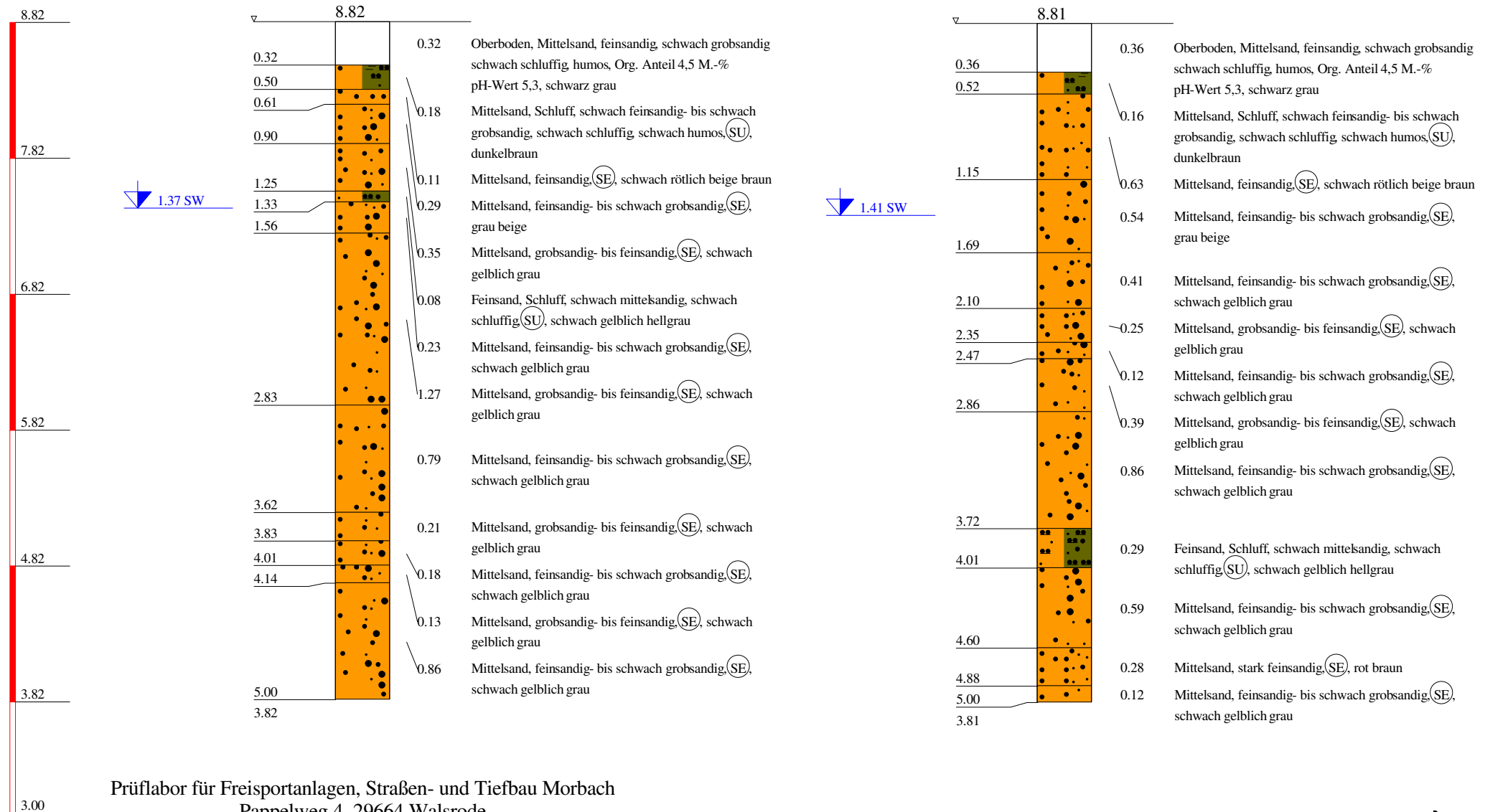
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

B 5

B 6

HBP 10 m



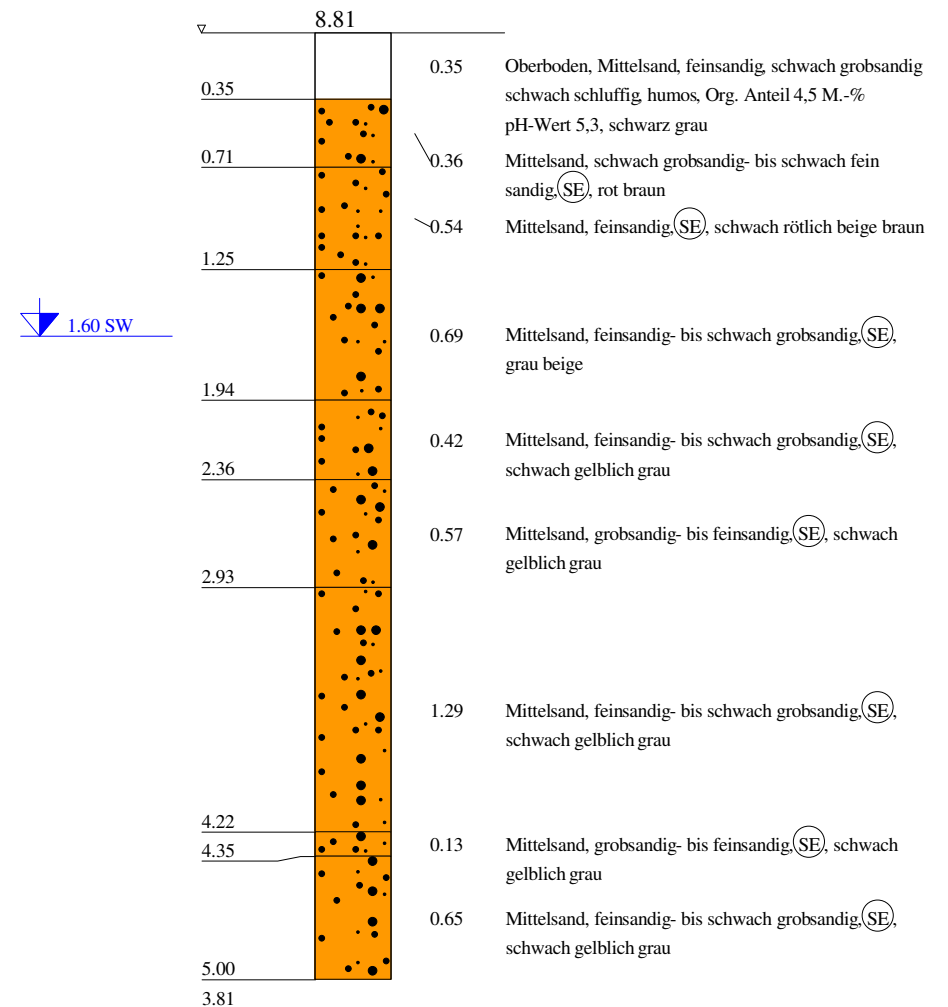
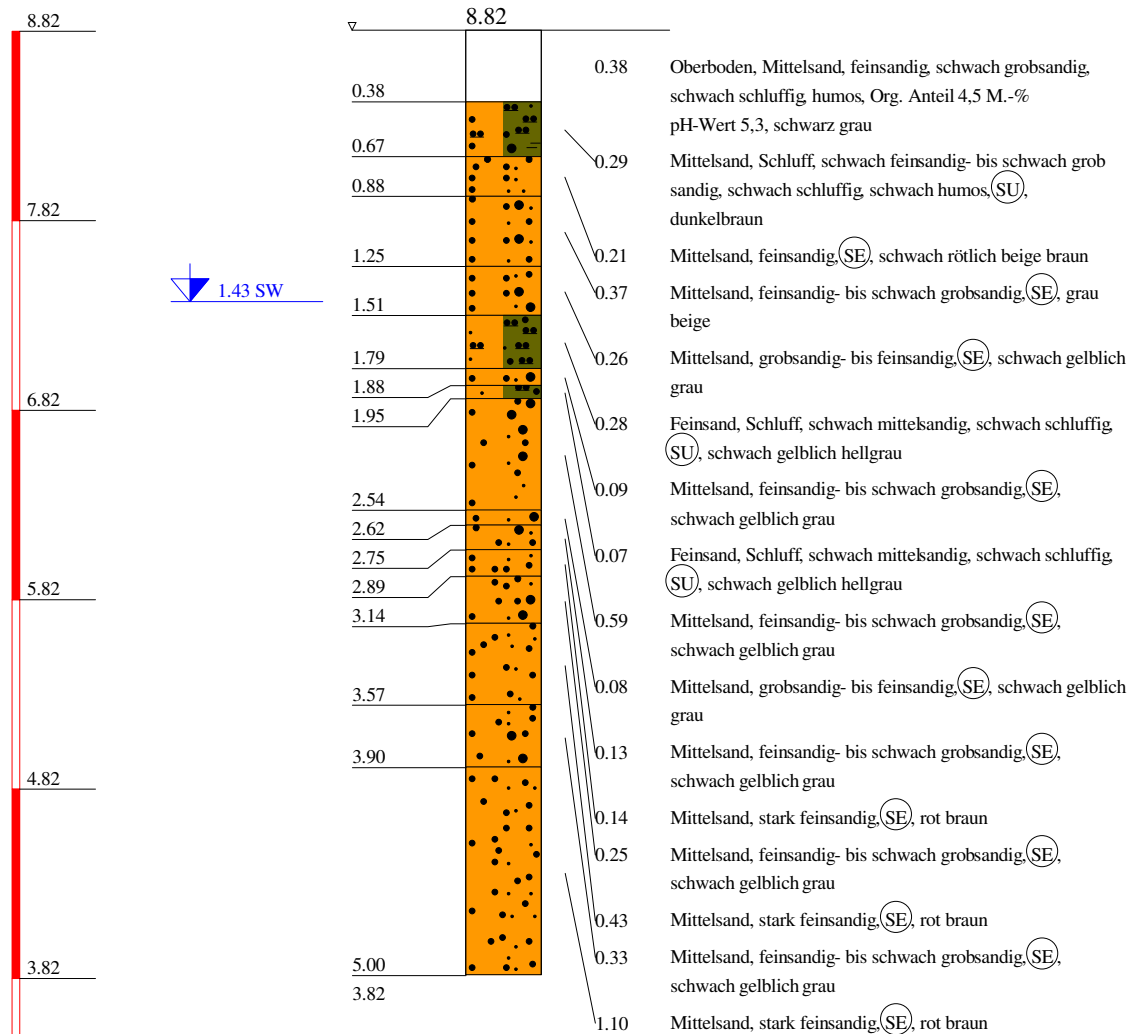
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

B 7

B 8

HBP 10 m

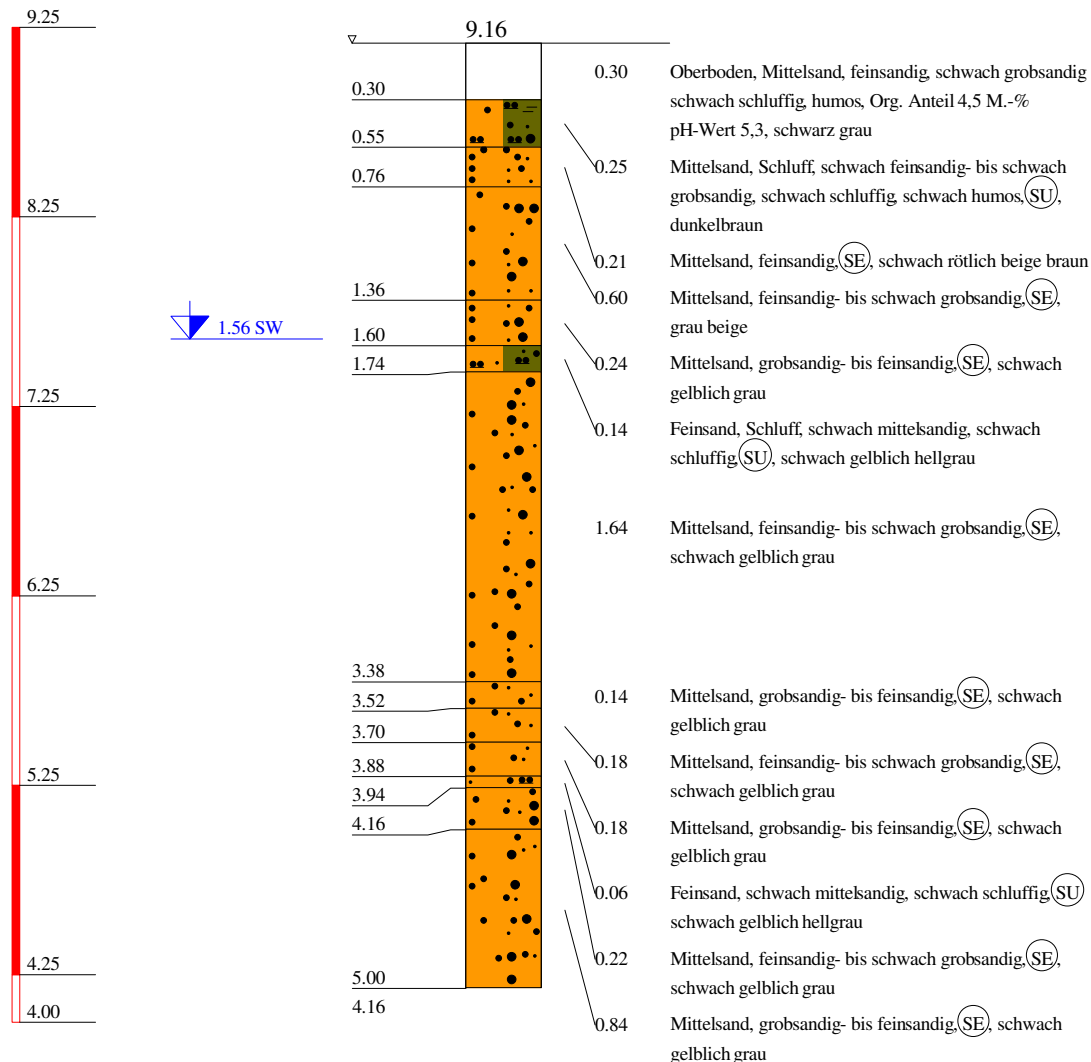


Krelingen, Tiefe Wiesen

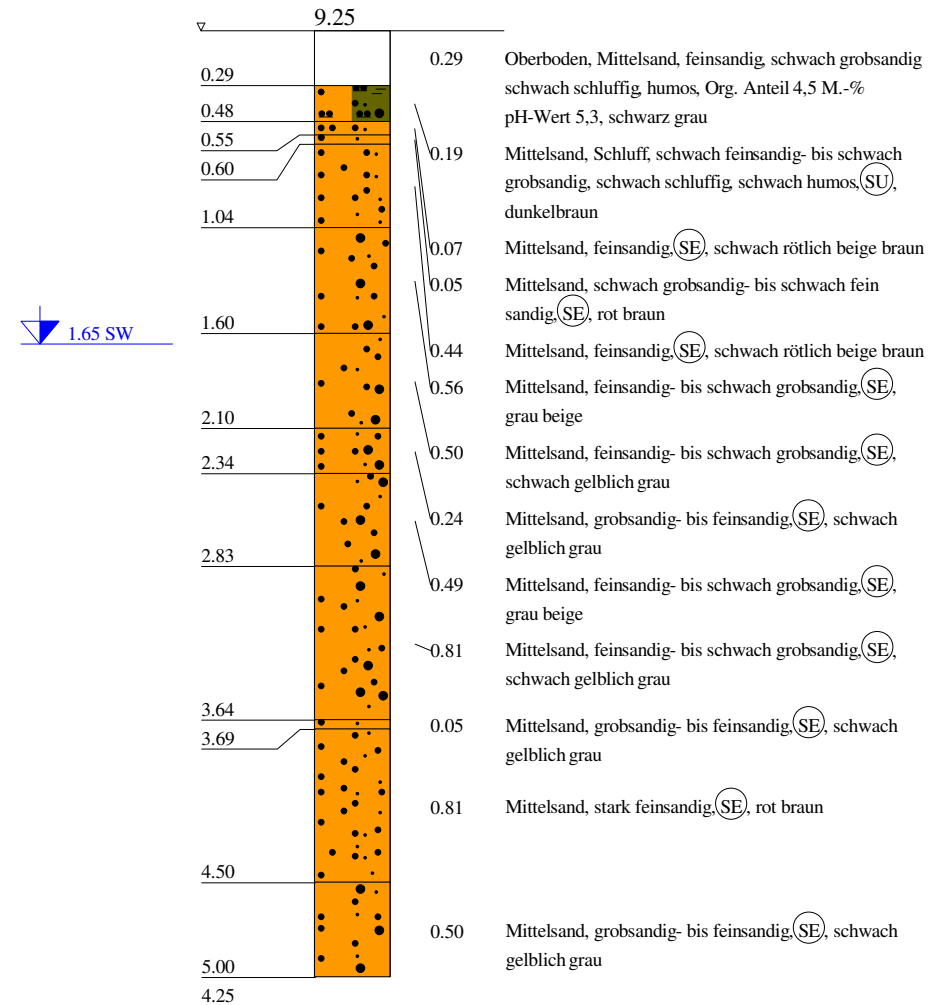
19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

B 9

HBP 10 m



B 10



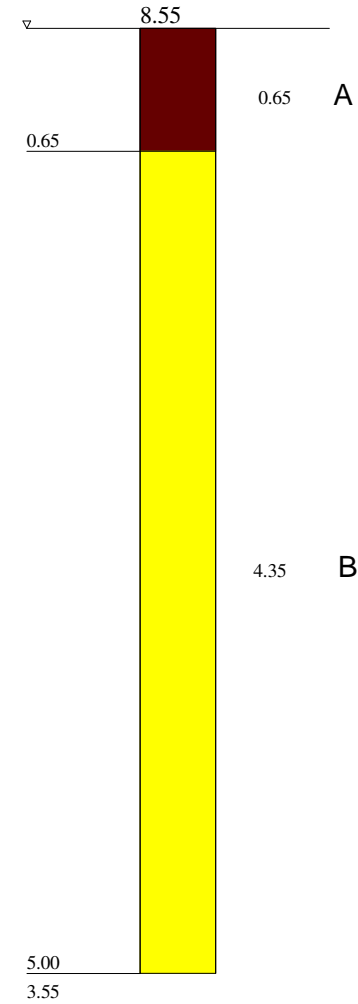
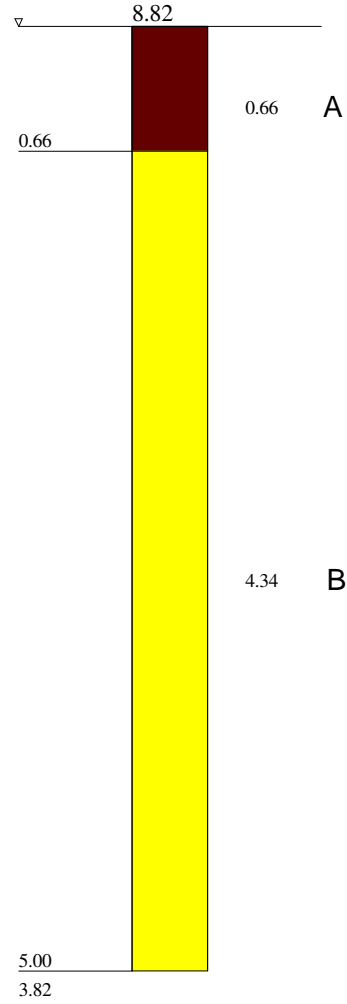
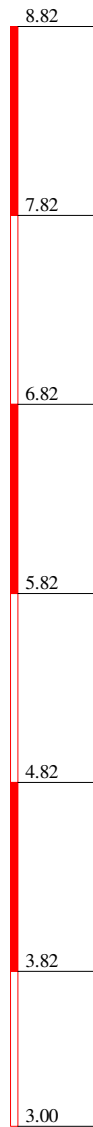
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

HBP 10 m

B 1

B 2



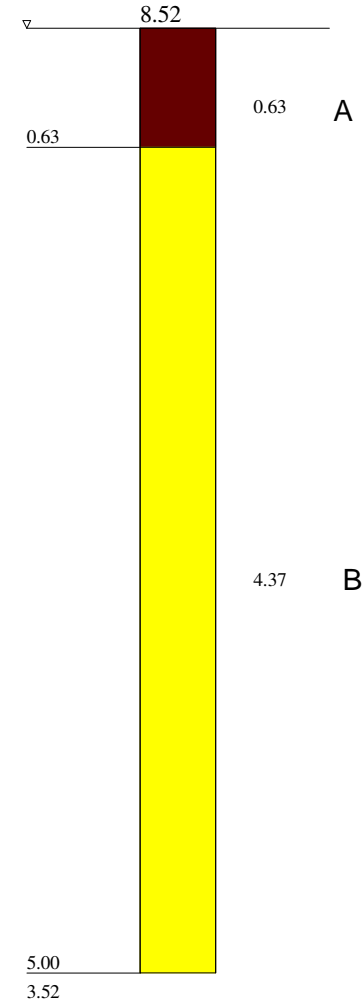
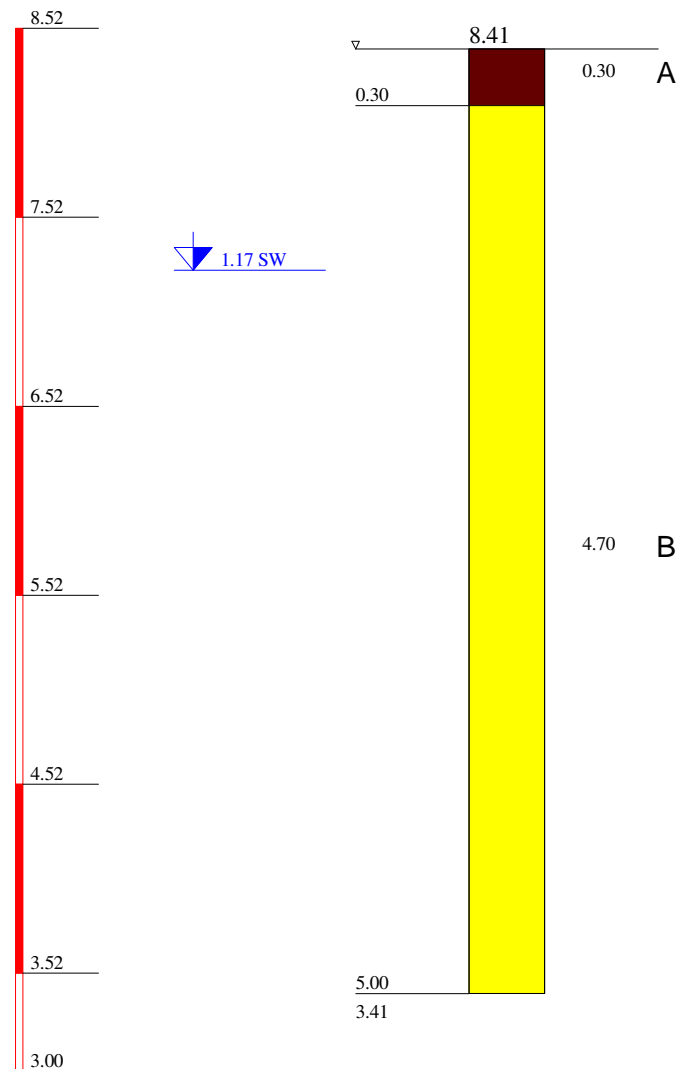
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

HBP 10 m

B 3

B 4



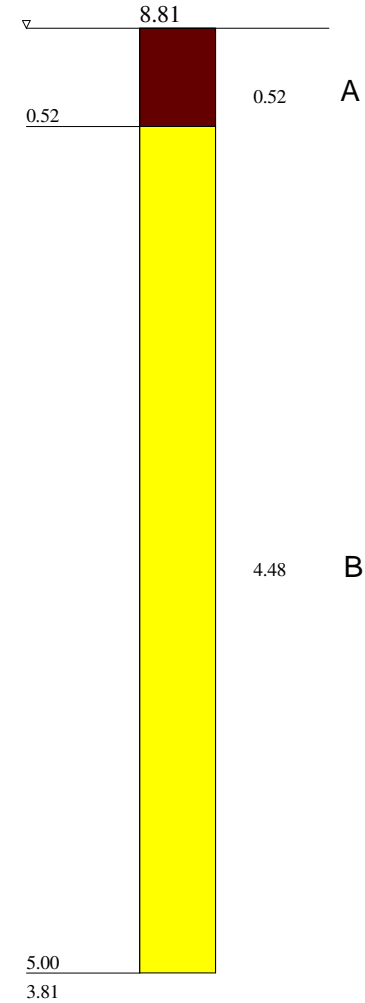
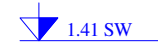
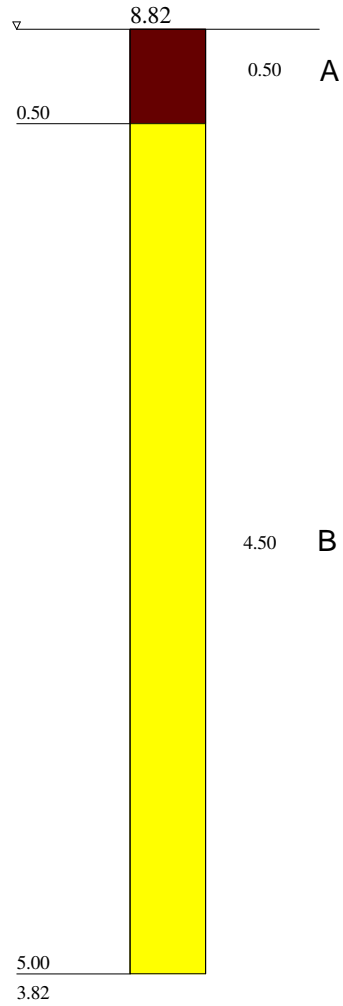
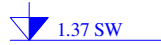
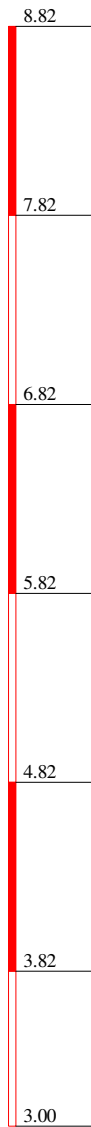
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

B 6

HBP 10 m

B 5



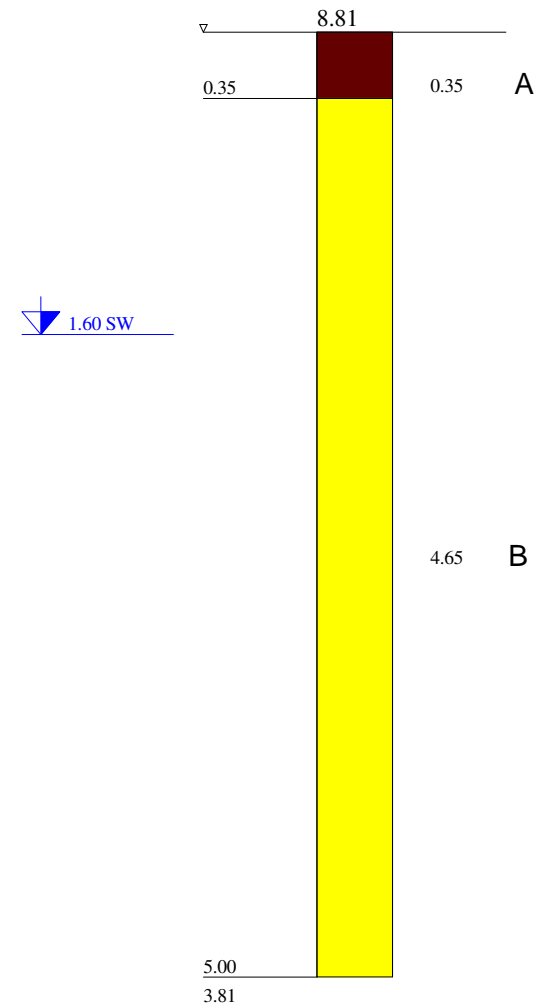
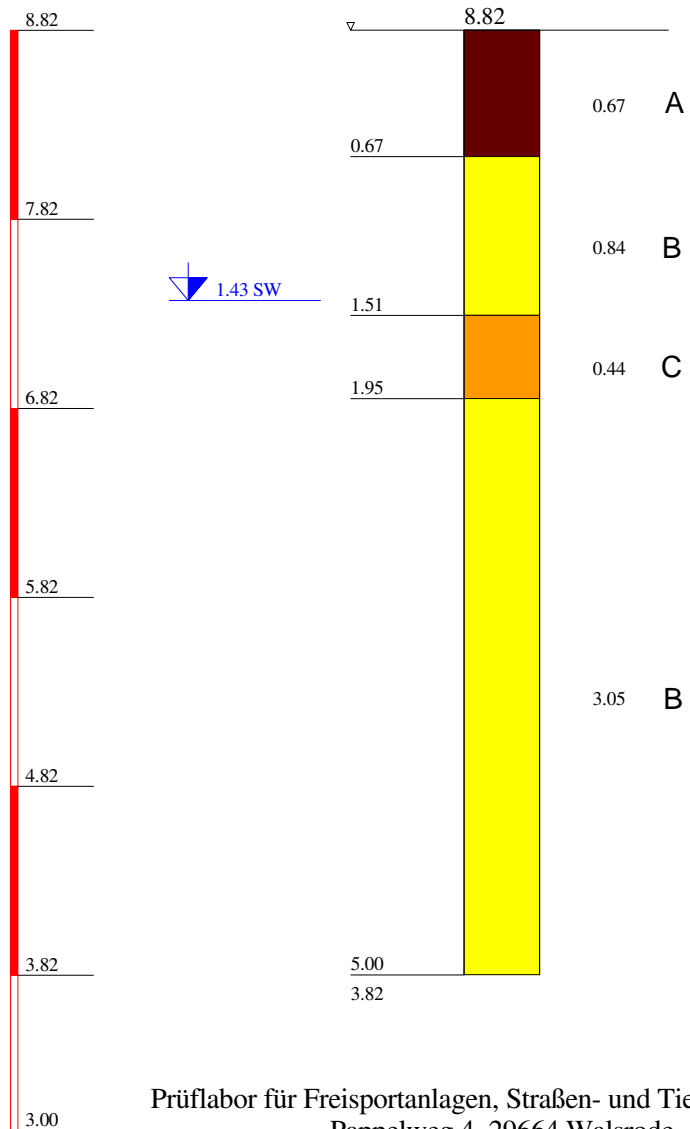
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

B 7

B 8

HBP 10 m



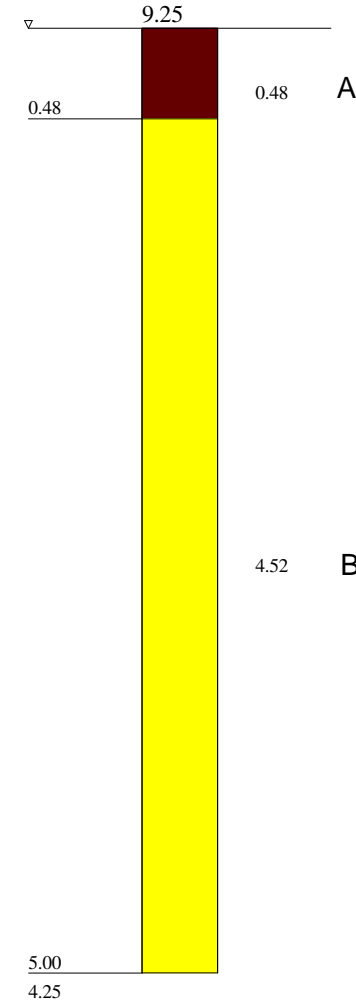
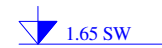
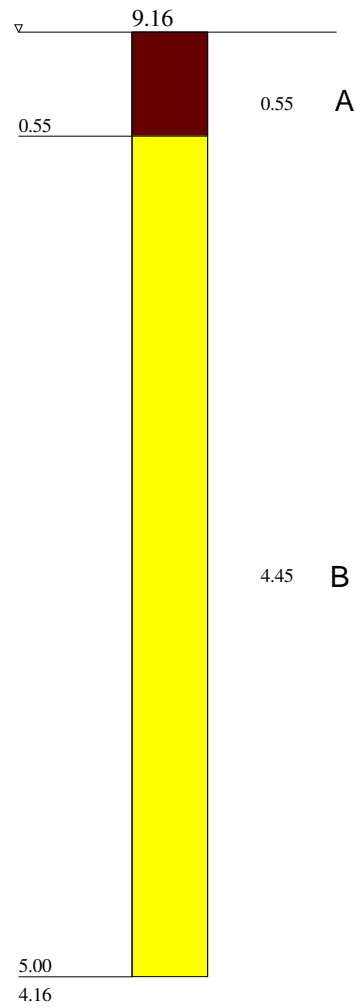
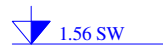
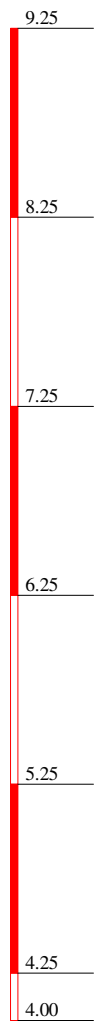
Krelingen, Tiefe Wiesen

19.331 09.10.2019 M 1 : 40 Bearbeitung Freytag

HBP 10 m

B 9

B 10



Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Ausgeführt durch : he-fr
 am : 22.10.2019
 Bemerkung : Org. Anteil 4,5 M.-% pH-Wert 5,3

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN EN 933-1

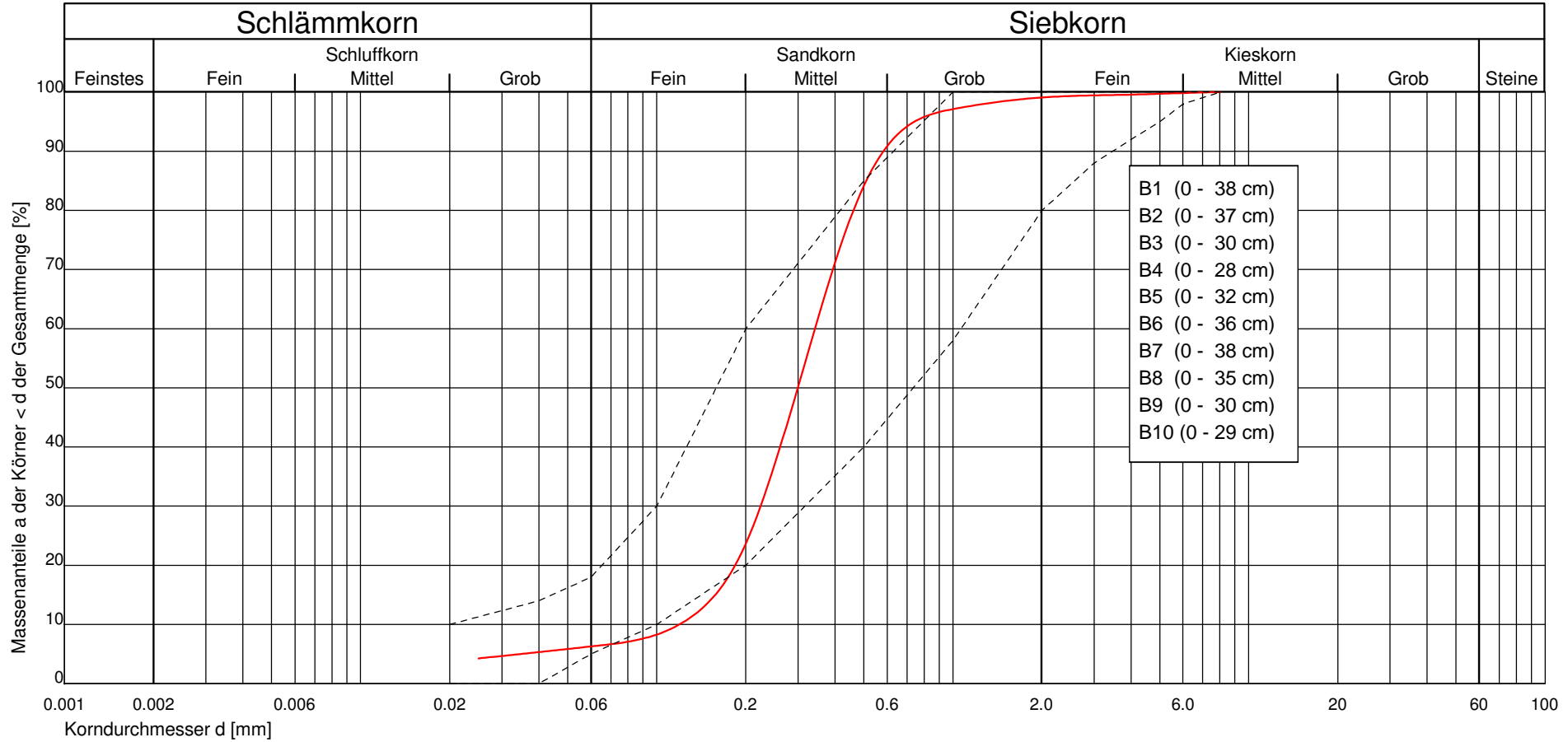
Entnahmestelle :
 Entnahmetiefe :
 Bodenart : Oberboden

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :

Rasentragschicht nach DIN 18035 - 4



Kurve Nr.:	1		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
U = d60/d10 / C _c	2.88	1.24	
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	01900	mS,fs,gs',u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Ausgeführt durch : he-fr
 am : 22.10.2019
 Bemerkung :

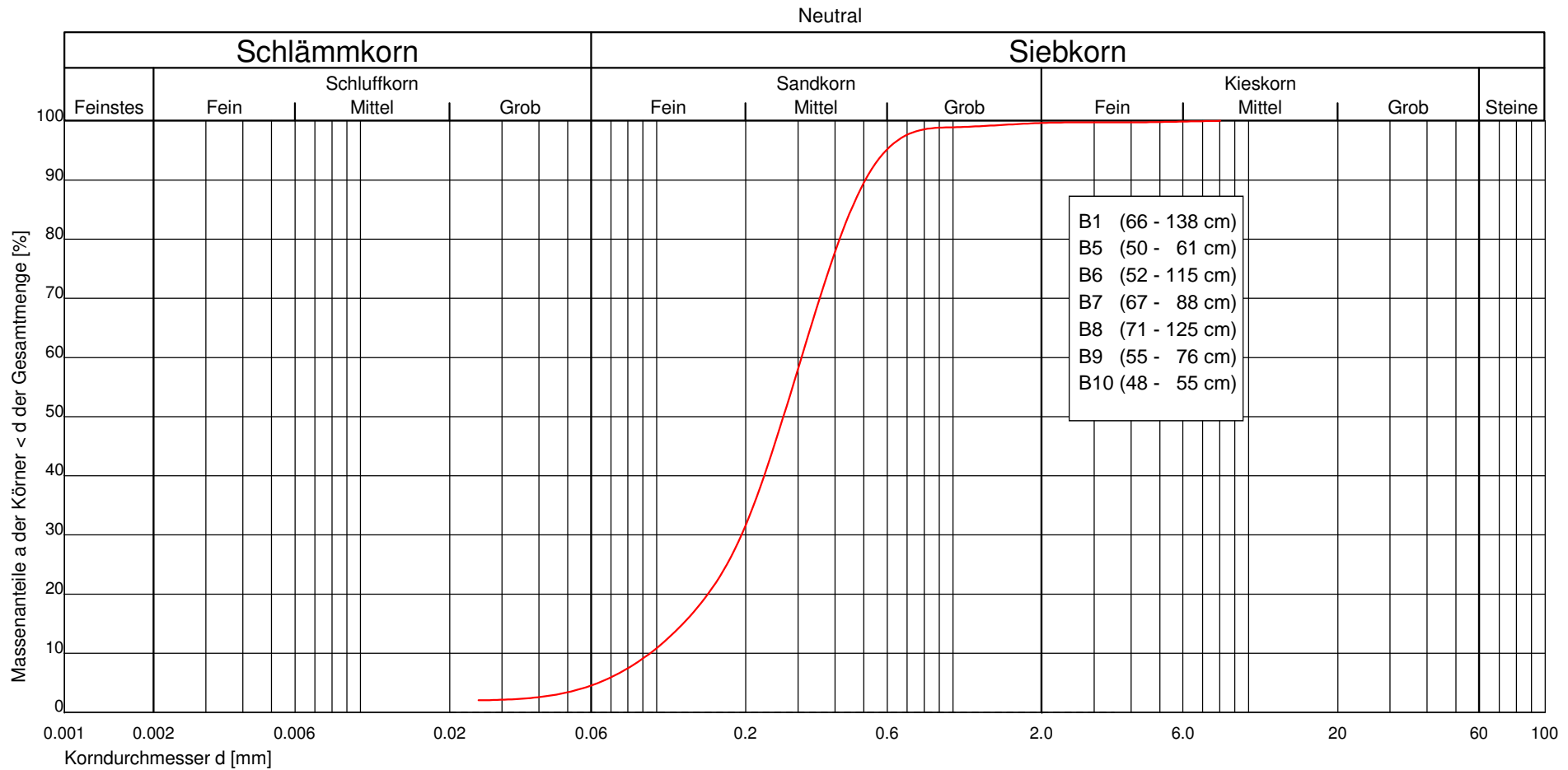
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle :
 Entnahmetiefe :
 Bodenart : Sand
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :



Kurve Nr.:	2		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
U = d60/d10 / C _c	3.24	1.27	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]	4.472 x 10 ⁻⁵		
Kornkennziffer:	01900	mS,fs	

Bemerkung (z.B. Kornform)

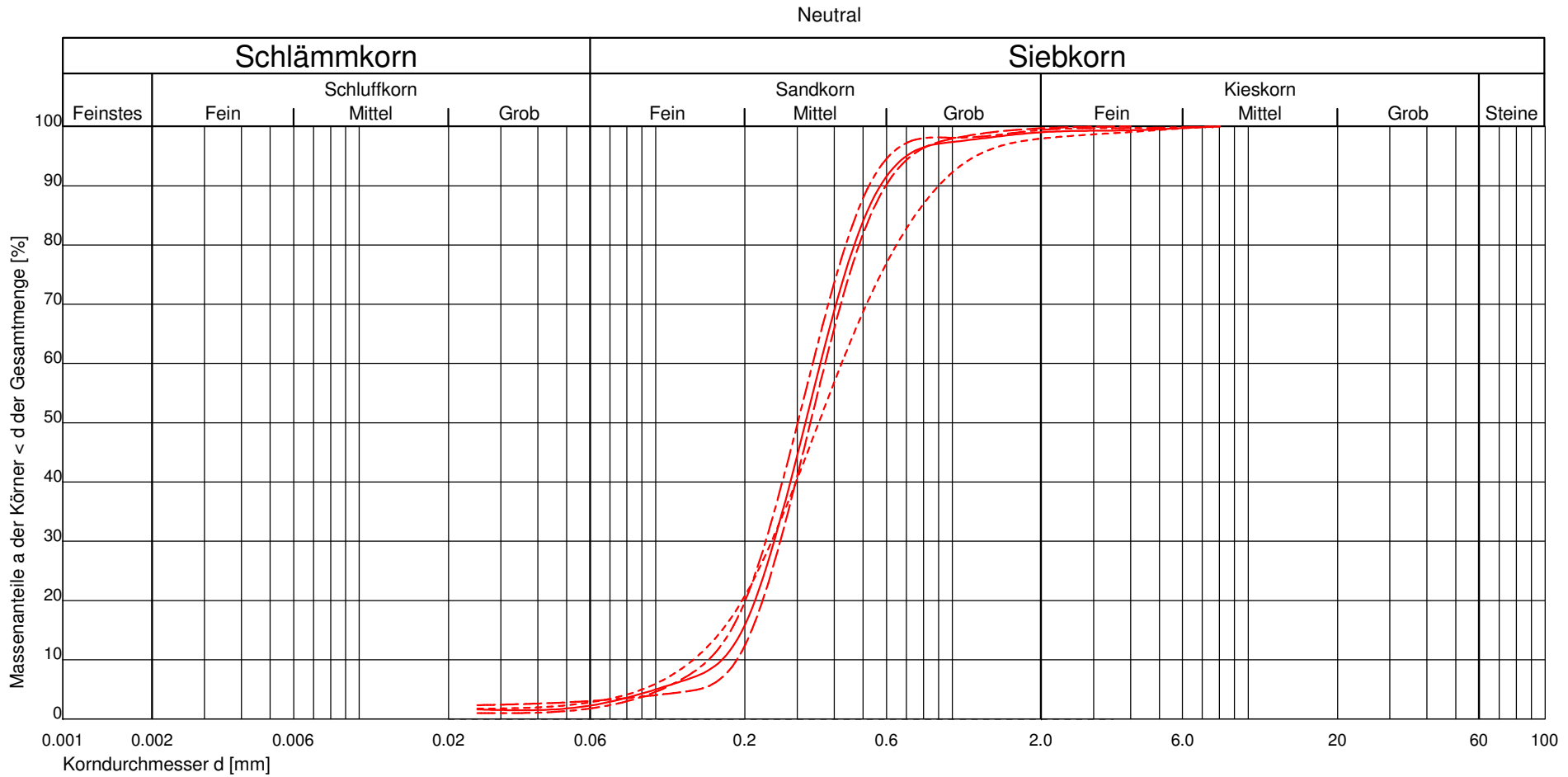
Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN EN 933-1

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm
 Ausgeführt am : 22.10.2019 durch : he-fr

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :



Kurve	3	4	5	6
Entnahmestelle	B3	B4 (63 - 92 cm) B8 (35 - 71 cm)	B2 (65 - 112 cm)	B10
Entnahmetiefe	30 - 69 cm	B10 (55 - 60 cm)	B4 (92 - 138 cm)	60 - 104 cm
Bodenart	Sand	Sand	Sand	Sand
Bemerkung				
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	2.14 1.05	1.98 0.98	3.18 1.08	2.24 1.09
Bodengruppe (DIN 18196)	SE	SE	SE	SE
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert [m/s]	$1.035 \cdot 10^{-4}$ nach USBR/Bialas	$1.200 \cdot 10^{-4}$ nach USBR/Bialas	$8.297 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas	$8.730 \cdot 10^{-5}$ nach USBR/Bialas
Kornkennziffer:	001000 mS,fs',gs'	001000 mS,gs',fs'	010000 mS,gs,fs	001000 mS,fs

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Ausgeführt durch : he-fr
 am : 22.10.2019
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN EN 933-1

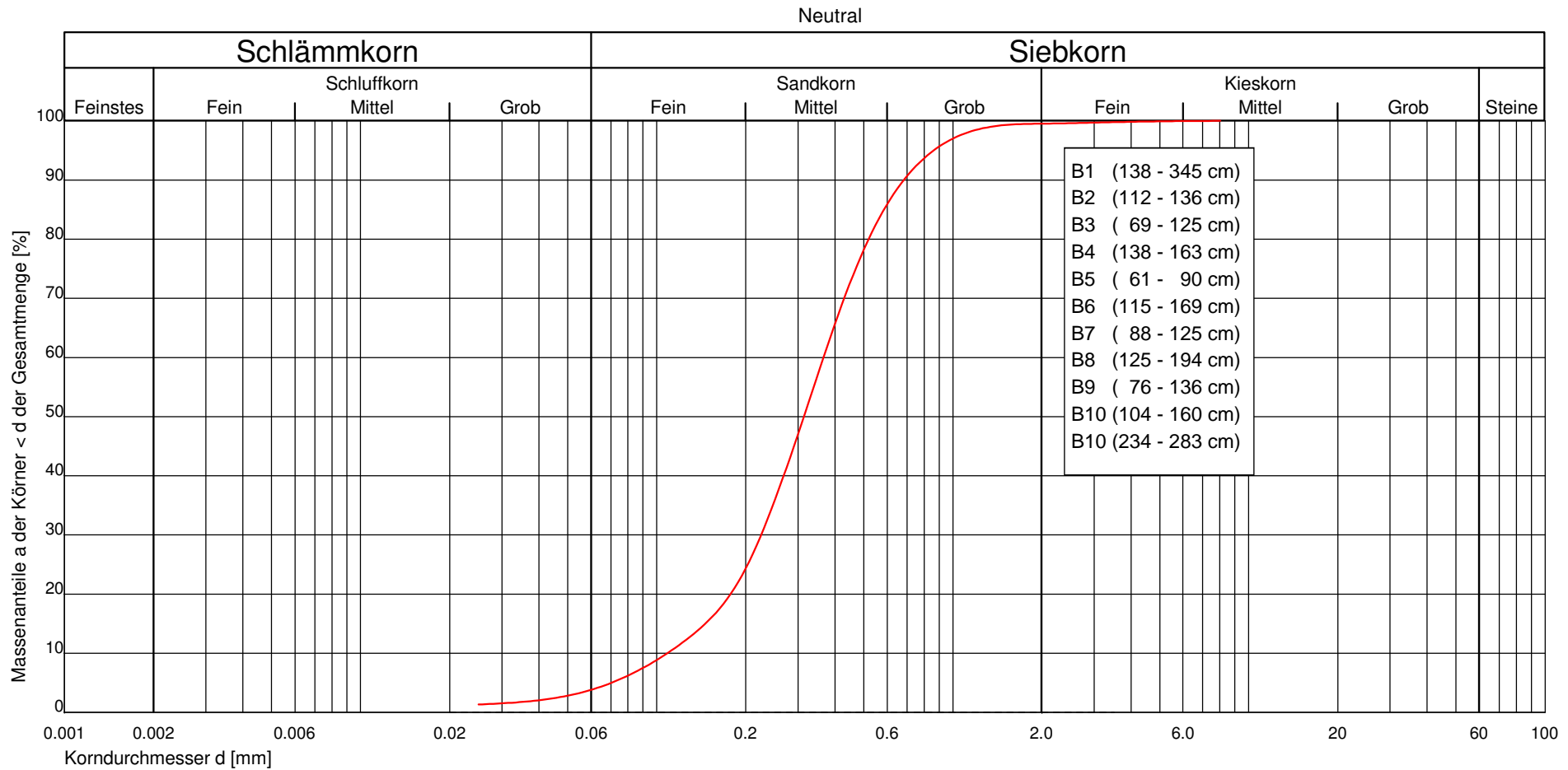
Entnahmestelle :

Entnahmetiefe :
 Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :



Kurve Nr.:	7		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
U = d60/d10 / C _c	3.38	1.28	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]	6.625 x 10 ⁻⁵		
Kornkennziffer:	001000	mS,fs,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Ausgeführt durch : he-fr
 am : 22.10.2019
 Bemerkung :

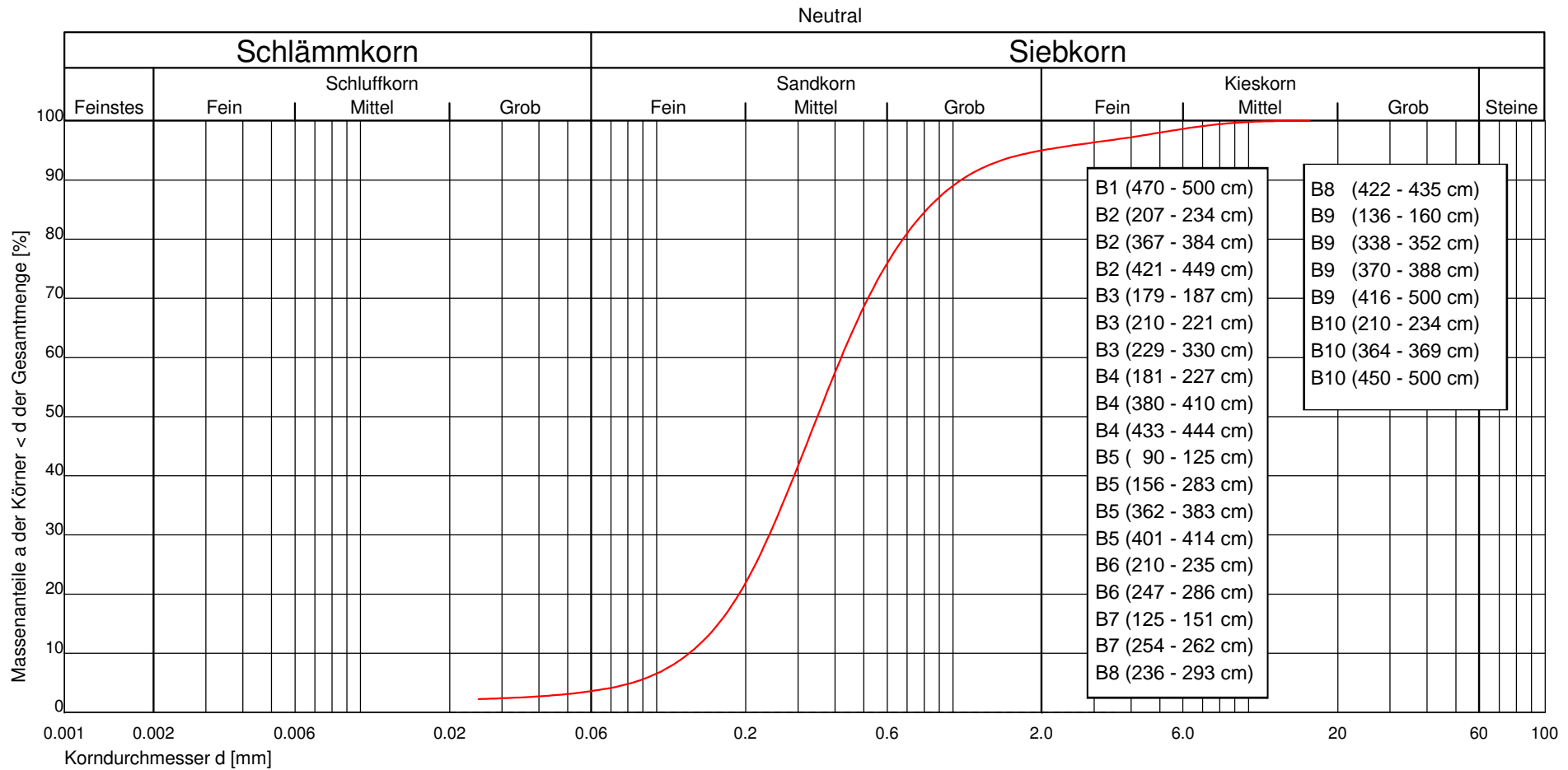
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle :
 Entnahmetiefe :
 Bodenart : Sand
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :



Kurve Nr.:	9		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
U = d60/d10 / C _c	3.26	1.06	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]	7.723 x 10 ⁻⁵		
Kornkennziffer:	00910	mS,gs,fs	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Ausgeführt durch : he-fr
 am : 22.10.2019
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN EN 933-1

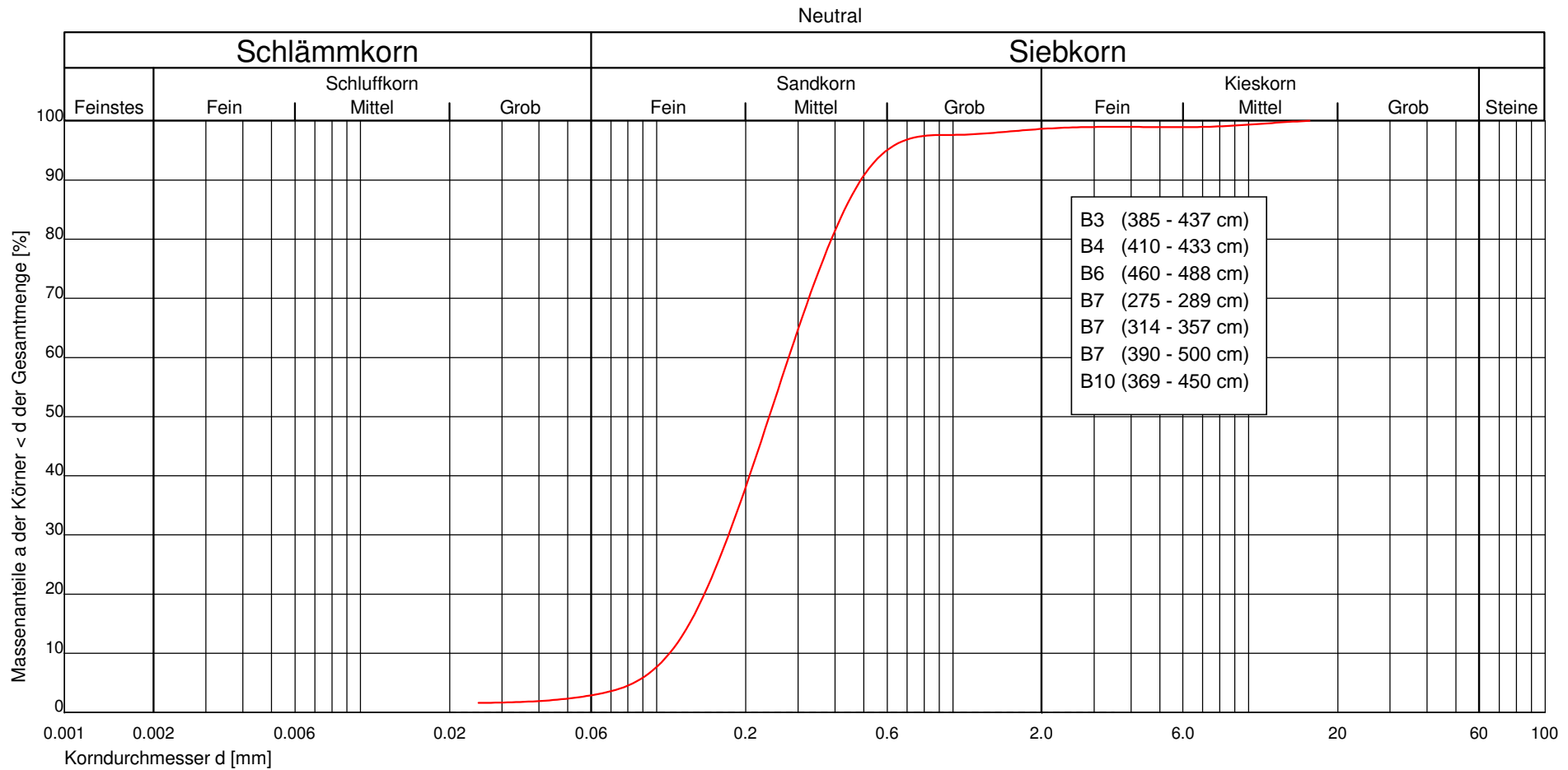
Entnahmestelle :

Entnahmetiefe :
 Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :



Kurve Nr.:	10		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
U = d60/d10 / C _c	2.52	0.97	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]	4.127 x 10 ⁻⁵		
Kornkennziffer:	001000	mS,fs*	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Ausgeführt durch : he-fr
 am : 22.10.2019
 Bemerkung : Org. Anteil 1,4 M.-%

Bestimmung der Korngrößenverteilung

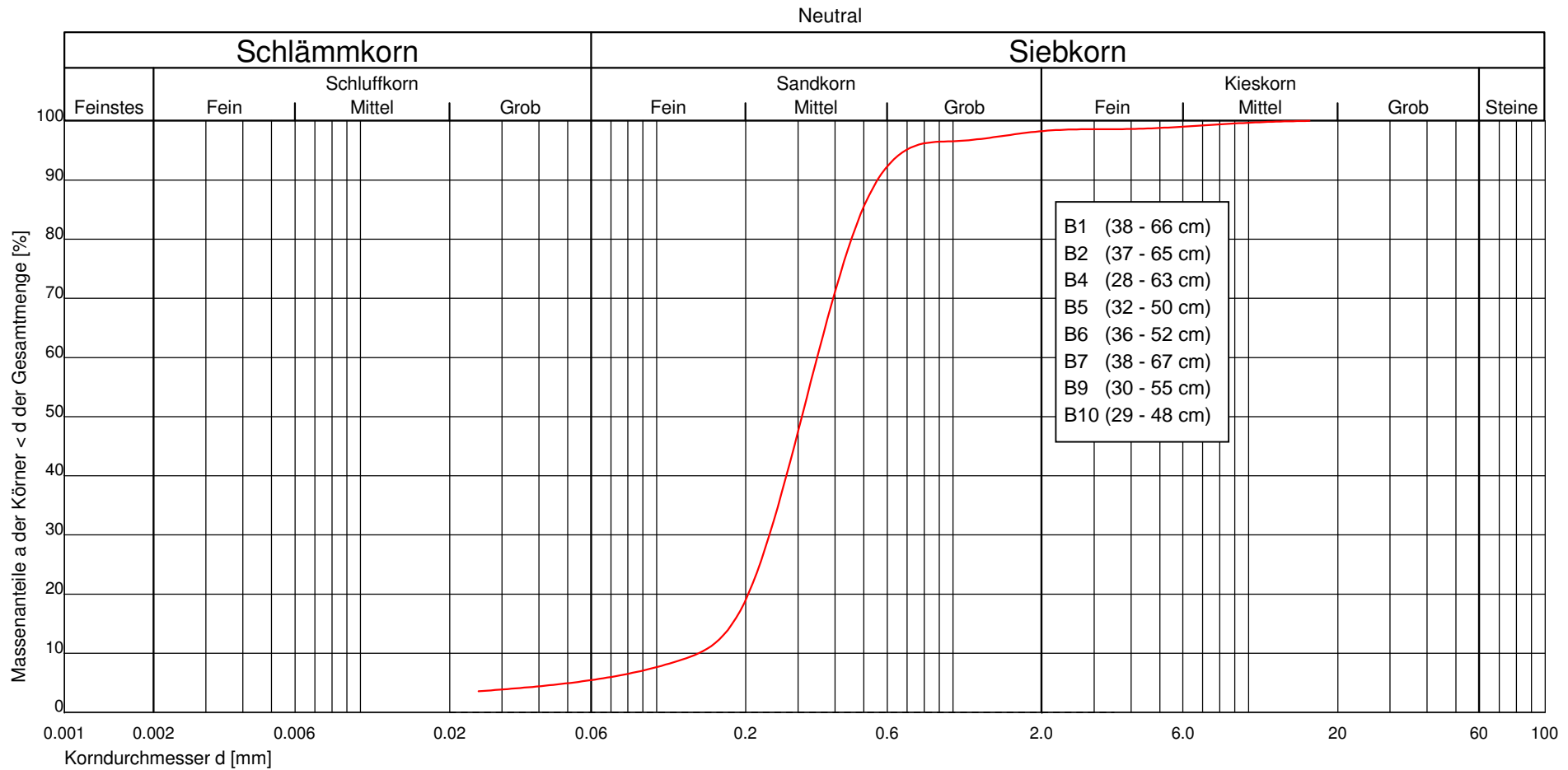
Körnungslinien
 nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle :
 Entnahmetiefe :
 Bodenart : Sand-Schluffgemisch

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :



Kurve Nr.:	11		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	2.49	1.20	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]	9.091×10^{-5}		
Kornkennziffer:	01900	mS,fs',gs',u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Bauvorhaben : Krelingen, Tiefe Wiesen

Ausgeführt durch : he-fr
 am : 22.10.2019
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

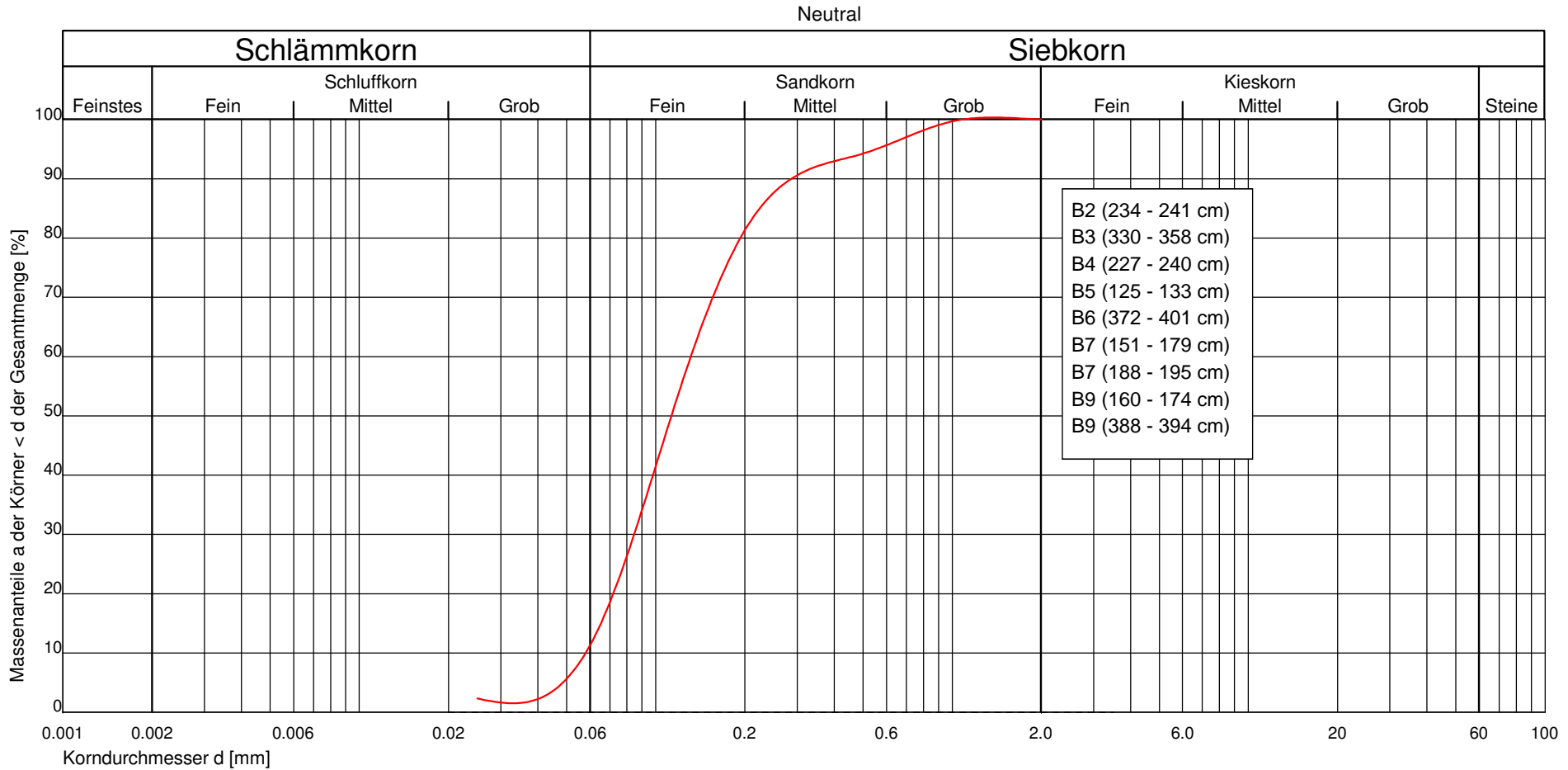
Körnungslinien
 nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle :
 Entnahmetiefe :
 Bodenart : Sand-Schluffgemisch

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 09.10.2019 durch : he-fm

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

Prüfungs-Nr. : 19.331
 Anlage :
 zu :



Kurve Nr.:	12		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	2.28	0.94	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]	8.286×10^{-6}		
Kornkennziffer:	01900	fS,ms',u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

Prüflabor Morbach
Pappelweg 4
29664 WALSRODE

23. Oktober 2019

PRÜFBERICHT 17101956

Auftragsnr. Auftraggeber: 19.331
Projektbezeichnung: Krelingen, Tiefe Wiesen
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Auftraggeber am 17.10.2019
Probeneingang: 17.10.2019
Prüfzeitraum: 17.10.2019 – 23.10.2019
Probennummer: 65476 - 65477 / 19
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Beutel
Bemerkungen: Zuordnung nach LAGA-Boden (11/2004)
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 - 8
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Farzin Mostaghimi
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
TOC (F)	DIN EN 13137: 2001-12
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Cadmium (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Chrom (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Kupfer (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Quecksilber (F,E)	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Thallium (F)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Zink (F)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
PCB (F)	DIN EN 15308: 2008-05
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
BTEX	DIN 38407-9 (F9): 1991-05
LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (E)	DIN 38404-5 (C5): 2012-04
el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
Cyanide (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Arsen (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Blei (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Cadmium (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Chrom (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Kupfer (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Nickel (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Zink (E)	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02

Labornummer	65476				
Probenbezeichnung	Untergrund	LAGA Klasse	Z 0	Z 1	Z 2
Dimension	[mg/kg TS]				
Trockenmasse [%]	97,7				
TOC [%]	0,47	Z 0	0,5	1,5	5,0
Kohlenwasserstoffe (GC), C ₁₀ -C ₂₂	< 5	Z 0	100	300	1.000
Kohlenwasserstoffe (GC), C ₁₀ -C ₄₀	9	Z 0	-	600	2.000
Cyanid, gesamt	< 0,05	Z 0	-	3,0	10
EOX	0,8	Z 0	1,0	3,0	10
Arsen	< 1,0	Z 0	10	45	150
Blei	1,0	Z 0	40	210	700
Cadmium	< 1,0	Z 0	0,4	3,0	10
Chrom	1,2	Z 0	30	180	600
Kupfer	< 1,0	Z 0	20	120	400
Nickel	< 1,0	Z 0	15	150	500
Quecksilber	< 0,1	Z 0	0,1	1,5	5,0
Thallium	< 0,1	Z 0	0,4	2,1	7,0
Zink	< 1,0	Z 0	60	450	1.500
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.)	0,001	Z 0	0,05	0,15	0,5
Naphthalin	< 0,001				
Acenaphthylen	< 0,001				
Acenaphthen	< 0,001				
Fluoren	< 0,001				
Phenanthren	0,001				
Anthracen	< 0,001				
Fluoranthren	0,002				
Pyren	0,001				
Benzo(a)anthracen	< 0,001				
Chrysen	< 0,001				
Benzo(b)fluoranthren	0,001				
Benzo(k)fluoranthren	< 0,001				
Benzo(a)pyren	< 0,001	Z 0	0,3	0,9	3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,001				
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,001				
Benzo(g,h,i)perylen	< 0,001				
Summe PAK (EPA)	0,005	Z 0	3	3 (9)	30

Labornummer	65476				
Probenbezeichnung	Untergrund	LAGA Klasse	Z 0	Z 1	Z 2
Dimension	[mg/kg TS]				
Benzol	< 0,01				
Toluol	< 0,01				
Ethylbenzol	< 0,01				
Xylole	< 0,01				
Trimethylbenzole	< 0,01				
Summe BTEX	n.n.	Z 0	< 1,0	1,0	1,0
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.	Z 0	< 1,0	1,0	1,0

Labornummer	65476					
Probenbezeichnung	Untergrund	LAGA Klasse	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Dimension	ELUAT [µg/L]					
pH-Wert bei 20 °C	7,6	Z 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	19	Z 0	250	250	1.500	2.000
Phenol-Index	< 10	Z 0	< 20	20	40	100
Cyanid, gesamt	< 5	Z 0	< 5,0	5,0	10	20
Chlorid	990	Z 0	< 30.000	30.000	50.000	100.000
Sulfat	1.400	Z 0	< 20.000	20.000	50.000	200.000
Arsen	< 2,0	Z 0	< 14	14	20	60
Blei	0,3	Z 0	< 40	40	80	200
Cadmium	< 0,2	Z 0	< 1,5	1,5	3,0	6,0
Chrom	0,4	Z 0	< 12,5	12,5	25	60
Kupfer	< 2,0	Z 0	< 20	20	60	100
Nickel	< 1,0	Z 0	< 15	15	20	70
Quecksilber	< 0,1	Z 0	< 0,5	0,5	1,0	2,0
Zink	3,1	Z 0	< 150	150	200	600

Labornummer	65477				
Probenbezeichnung	Oberboden	LAGA Klasse	Z 0	Z 1	Z 2
Dimension	[mg/kg TS]				
Trockenmasse [%]	89,6				
TOC [%]	3,7	Z 2	0,5	1,5	5,0
Kohlenwasserstoffe (GC), C ₁₀ -C ₂₂	5	Z 0	100	300	1.000
Kohlenwasserstoffe (GC), C ₁₀ -C ₄₀	37	Z 0	-	600	2.000
Cyanid, gesamt	0,26	Z 0	-	3,0	10
EOX	0,8	Z 0	1,0	3,0	10
Arsen	1,3	Z 0	10	45	150
Blei	13	Z 0	40	210	700
Cadmium	0,2	Z 0	0,4	3,0	10
Chrom	4,9	Z 0	30	180	600
Kupfer	< 1,0	Z 0	20	120	400
Nickel	4,9	Z 0	15	150	500
Quecksilber	< 0,1	Z 0	0,1	1,5	5,0
Thallium	< 0,1	Z 0	0,4	2,1	7,0
Zink	12	Z 0	60	450	1.500
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.	Z 0	0,05	0,15	0,5
Naphthalin	0,001				
Acenaphthylen	< 0,001				
Acenaphthen	< 0,001				
Fluoren	< 0,001				
Phenanthren	0,007				
Anthracen	0,001				
Fluoranthren	0,023				
Pyren	0,017				
Benzo(a)anthracen	0,012				
Chrysen	0,011				
Benzo(b)fluoranthren	0,031				
Benzo(k)fluoranthren	0,007				
Benzo(a)pyren	0,012	Z 0	0,3	0,9	3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,013				
Dibenzo(a,h)anthracen	0,003				
Benzo(g,h,i)perylene	0,012				
Summe PAK (EPA)	0,150	Z 0	3	3 (9)	30

Labornummer	65477				
Probenbezeichnung	Oberboden	LAGA Klasse	Z 0	Z 1	Z 2
Dimension	[mg/kg TS]				
Benzol	< 0,01				
Toluol	< 0,01				
Ethylbenzol	< 0,01				
Xylole	< 0,01				
Trimethylbenzole	< 0,01				
Summe BTEX	n.n.	Z 0	< 1,0	1,0	1,0
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.	Z 0	< 1,0	1,0	1,0

Labornummer	65477					
Probenbezeichnung	Oberboden	LAGA Klasse	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Dimension	ELUAT [µg/L]					
pH-Wert bei 20 °C	7,4	Z 0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	36	Z 0	250	250	1.500	2.000
Phenol-Index	< 10	Z 0	< 20	20	40	100
Cyanid, gesamt	< 5	Z 0	< 5,0	5,0	10	20
Chlorid	1.700	Z 0	< 30.000	30.000	50.000	100.000
Sulfat	2.100	Z 0	< 20.000	20.000	50.000	200.000
Arsen	< 2,0	Z 0	< 14	14	20	60
Blei	0,4	Z 0	< 40	40	80	200
Cadmium	< 0,2	Z 0	< 1,5	1,5	3,0	6,0
Chrom	0,3	Z 0	< 12,5	12,5	25	60
Kupfer	4,2	Z 0	< 20	20	60	100
Nickel	< 1,0	Z 0	< 15	15	20	70
Quecksilber	< 0,1	Z 0	< 0,5	0,5	1,0	2,0
Zink	5,8	Z 0	< 150	150	200	600