

Geotechnischer Bericht

Auftrag Nr.:

IBU 2573.17-2

Objekt:

**Neubau Kläranlage Kayna
Alternativstandort B Alter Bauhof**

Auftraggeber:

**Abwasserzweckverband Weiße Elster-
Hasselbach/Thierbach
Dr.-Engler-Straße 16**

06729 Elsteraue

Datum:

04.07.2017

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	Einführung 1
2	Vorhandene Unterlagen und Beschreibung der Baumassnahme 1
3	Geländebeschreibung und Untersuchungsprogramm 1
4	Baugrundverhältnisse 3
4.1	Bodenverhältnisse 3
4.2	Hydrogeologische Verhältnisse 4
4.3	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostepfindlichkeitsklassen 4
4.4	Bodenkenngößen 9
5	Angaben zur Gründung 9
6	Hinweise zur Durchführung 10
6.1	Gebäude 10
6.2	Ver- und Entsorgungsleitungen 11
6.3	Wasserhaltung 12
6.4	Zuwegungen zu Gebäuden sowie Stellflächen 12
6.5	Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen 13
6.6	Verdichtungs- und Tragfähigkeitsprüfungen 14
7	Schadstofftechnische Untersuchungsergebnisse Auffüllungen und natürliche Böden 15
8	Schlussbemerkung 18

ANLAGEN

0	Legende
1	Übersichtsplan
2	Lageplan
3	Schnitte mit Aufschlussergebnissen
4	Bodenmechanische Laborergebnisse
5	Chemische Laborergebnisse

VERTEILER

METRON Unabhängige Planungsgesellschaft mbH	
Stadtweg 27; 06667 Weißenfels	4fach (3fach Papier, 1fach digital)
Abwasserzweckverband	
Weißer Elster-Hasselbach/Thierbach	
Dr.-Engler-Straße 16; 06729 Elsteraue	1fach digital

1 EINFÜHRUNG

In Zeitz Ortsteil Kayna ist der Neubau einer Kläranlage geplant. Das **Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst** wurde mit der Durchführung von Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen sowie der Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt.

2 VORHANDENE UNTERLAGEN UND BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME

Der Ausarbeitung des Berichtes liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] Angebotsanfrage vom 23.02.2017
- [2] Angebot vom 13.04.2017
- [3] Auftrag vom 22.02.2017
- [4] Übersichtslageplan mit Bohrpunkten im Maßstab 1 : 1.000, Stand 22.02.2017
- [5] Übersichtslageplan mit Bauwerken im Maßstab 1 : 1.000, Stand 02.02.2017, übersandt am 04.07.2017
- [6] Hochwasserrisiko/-gefahrenkarte des LHW für HQ 100 bis Extremhochwasser
- [7] Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000
- [8] Büroeigenes DIN- und Normarchiv

Gemäß [4] erhält die geplante Kläranlage eine Fläche von ca. 35 m · 70 m. Auf dem untersuchten Gelände sollen gemäß [5] ein Rechenhaus (Grundfläche ca. 7,0 · 9,4 m²), ein Prüfbecken (Durchmesser ca. 6,5 m), ein Schlamm-speicher (Durchmesser ca. 8,0 m) sowie zwei SBR-Reaktoren (Durchmesser ca. 10 m) und ein Ablauf-Drossel-Bauwerk (Grundfläche ca. 6,0 · 11,0 m²) errichtet werden. Weiterhin werden ein Zulaufpumpwerk, ein PN-Schacht sowie Verkehrsflächen errichtet. Die Gründung der Bauwerke soll bei ca. 2 m unter Gelände erfolgen.

3 GELÄNDEBESCHREIBUNG UND UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Das Untersuchungsgelände befindet sich südlich der Rothenfurter Straße sowie westlich der Altenburger Landstraße auf dem Gelände eines ehemaligen Bauhofs. Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung war das Untersuchungsgelände, welches sich in der Aue der Großen Schnauder befindet, teilweise durch Grünflächen und teilweise durch Altbebauung sowie befestigte Verkehrsflächen geprägt.

Zur Untersuchung des Untergrundes wurden 6 Rammkernbohrungen DN 80 gemäß DIN EN ISO 22475-1, Zeile 7 (RKB) bis in eine Tiefe von je 6,0 m unter Geländeoberkante ausgeführt.

Aus den Bohrungen wurden gemäß DIN EN ISO 22475-1 sowie DIN EN 1997-2 schichtbezogen über die gesamte Tiefe der Bohrungen Proben der Entnahmekategorie A (bindige Böden) und B (nicht bindige Böden) sowie der Güteklasse 3 entnommen. 6 Proben der angetroffenen Böden wurden repräsentativ hinsichtlich ihrer Kornverteilung und ihres natürlichen Wassergehaltes untersucht.

Weiterhin sind die von den unter dem Mutterboden angetroffenen aufgefüllten und natürlich anstehenden Böden entnommenen Proben nach organoleptischer Beurteilung zu insgesamt sechs Mischproben zusammengestellt worden. Diese Mischproben wurden anschließend gemäß LAGA TR-Boden 2004, Mindestuntersuchungsprogramm untersucht.

Aus den Bohrungen erfolgte die Entnahme von je einer Grundwasserprobe. Die Proben wurden gemäß DIN 4030 hinsichtlich betonangreifender Stoffe untersucht.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 2 dokumentiert. In Anlage 3 sind die Ergebnisse der Aufschlüsse in Form von höhengerechten Schnitten dargestellt. Als Bezugspunkt für das frei gewählte Höhensystem der Aufschlüsse diente die Asphaltoberkante der Verkehrsflächen (siehe Anlage 2 und nachfolgendes Foto.). Die Asphaltoberkante wurde mit einer Höhe von $\pm 0,0$ m angenommen.



Die Ergebnisse der bodenmechanischen sowie der chemischen Laboruntersuchungen sind in den Anlagen 4 und 5 enthalten.

4 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Bodenverhältnisse

Die Schichtenfolge beginnt in den Bohrungen RKB 1 und RKB 4 bis RKB 6 zunächst mit einer 5 ... 10 cm mächtigen **Mutterbodenschicht** (Homogenbereich 1).

In den Bohrungen RKB 2 und RKB 3 ist die Oberfläche mit einer 10 cm mächtigen Schicht aus **Asphalt** (Homogenbereich 2) befestigt.

Unter dem Mutterboden sowie dem Asphalt wurden in allen Bohrungen bis in eine Tiefe von 0,9 ... 2,2 m unter Gelände **Auffüllungen** angetroffen. Diese bestehen zunächst bis 0,4 ... 1,0 m unter Gelände aus mit Bauschutt und Schotter vermengten überwiegend sandigen, teilweise schwach schluffigen bis schluffigen, teilweise schwach steinigen Kiesen (Homogenbereich 3a), welche dem Bohrwiderstand folgend mitteldicht gelagert sind. Unterhalb der Kiese bestehen die Auffüllungen aus mit Bauschutt und Wurzelresten vermengten sandigen bis stark sandigen, überwiegend schwach kiesigen bis kiesigen Schluffen (Homogenbereich 3b). Die aufgefüllten Schluffe sind leicht plastisch und besitzen überwiegend weiche bzw. weiche bis steife und untergeordnet steife bis halbfeste Konsistenzen.

In der Bohrung RKB 1 wurden unterhalb der Auffüllungen bis in eine Tiefe von 2,5 m unter Gelände stark schluffige, mit Holzresten vermengte Sande (Homogenbereich 4) angetroffen. Diese sind dem Bohrwiderstand folgend locker bis mitteldicht gelagert.

Den Auffüllungen sowie den natürlich anstehenden Sanden folgen bis in eine Tiefe von 4,8 ... 5,6 m unter Gelände **Schluffe** (Auelehm, Homogenbereich 5) mit stark wechselnden Anteilen an Ton, Sand und Kies. Die natürlich anstehenden Schluffe sind überwiegend leicht plastisch, in tonigen sowie tonigen, schwach sandigen Partien jedoch mittelpastisch ausgebildet und besitzen breiige, breiige bis weiche sowie weiche Konsistenzen.

Unter den auelehmartigen Schluffen wurde mit der Bohrung RKB 1 eine 20 cm mächtige Schicht aus Holz- und Pflanzenresten (Homogenbereich 6) angetroffen.

In den Bohrungen RKB 3, RKB 4 und RKB 6 stehen unterhalb der Schluffe bis in eine Tiefe von 5,7 ... 6,0 m unter Gelände teilweise kiesige, teilweise schluffige Sande (Homogenbereich 7) an.

Den Homogenbereichen 5, 6 und 7 folgen in den Bohrungen RKB 1, RKB 2, RKB 4 und RKB 5bis zur Endteufe von 6,0 m unter Gelände sandige bis stark sandige, teilweise schwach schluffige bis schluffige **Kiese** (Homogenbereich 8).

Die Sande und Kiese der Homogenbereiche 7 und 8 sind dem Bohrwiderstand folgend mitteldicht gelagert.

4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde mit den Bohrungen in Tiefen von 1,2 ... 1,9 m unter Gelände angeschnitten. Nach Abschluss der Bohrarbeiten stellte sich der Grundwasserspiegel überwiegend auf Niveau des Wasseranschnittes ein. In der Bohrung RKB 5 stieg der Wasserstand nach Abschluss der Bohrarbeiten um ca. 20 cm an. Das Grundwasser ist somit zumindest teilweise leicht gespannt.

Für Bemessungszwecke ist gemäß [6] ein Wasserstand von 2 m über der Geländeoberkante anzusetzen (höchster bekannter Hochwasserstand der Großen Schnauder im Untersuchungsgebiet).

Jahreszeitlich schwankend können die angetroffenen Böden oberhalb des Grundwasserspiegels schichtenwasserführend sein.

Das aus den Bohrungen RKB 1 bis RKB 6 entnommene Grundwasser ist nach DIN 4030 nicht betonangreifend.

4.3 Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden in der nachfolgenden Tabelle den jeweiligen Bodengruppen nach DIN 18196 sowie den Bodenklassen nach DIN 18300-2002 zugeordnet bzw. in Homogenbereiche nach DIN 18300-2015 mit Angabe der entsprechenden Eigenschaften eingeteilt. Die Einstufung in die Frostempfindlichkeitsklassen erfolgte nach ZTVE-StB 09, Tabelle 1. Die Zuordnung entspricht der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen.

Tabelle 1: Homogenbereiche, Bodengruppen, -klassen, Frostempfindlichkeitsklassen

Homogenbereich nach DIN 18300-2015	1	2
Bodenart	Mutterboden	Asphalt
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Asphalt
Bodengruppe	OH	-
Bodenklasse nach DIN 18300- 2002	1	5
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	F 3	F1
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	n. b.	n. b.
Anteil an Steinen und Blöcken	< 5 %	0 %
Anteil an großen Blöcken	< 5 %	0 %
Dichte	1,4 ... 1,7 g/cm ³	2,3 ... 2,7 g/cm ³
undräßierte Scherfestigkeit	$\varphi = 15^\circ$, $c = 0$ kN/m ²	$\varphi = 37,5^\circ$, $c = 25$ kN/m ²
Wassergehalt	5 ... 30 %	0 ... 3 %
Konsistenzzahl	n. b.	n. b.
Plastizitätszahl	n. b.	n. b.
Bezogene Lagerungsdichte	$I_D = 0,05 \dots 0,33$	n. b.
Organischer Anteil	10 ... 25 %	0 %

Homogenbereich nach DIN 18300-2015	3a	3b
Bodenart	<u>Auffüllungen (Kiese)</u>	<u>Auffüllungen (Schluffe)</u>
ortsübliche Bezeichnung	<u>Auffüllungen</u>	<u>Auffüllungen</u>
Bodengruppe	[GW/GI], [GU], [GU*]	[UL]
Bodenklasse nach DIN 18300- 2002	3 - 5 ^{1), 3)}	4
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	F 1 – F 3 ¹⁾	F 3
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	Band 1	Band 2
Anteil an Steinen und Blöcken	≤ 15 %	< 5 %
Anteil an großen Blöcken	< 5 %	< 5 %
Dichte	1,8 ... 2,0 g/cm ³	1,8 ... 2,0 g/cm ³
undräßierte Scherfestigkeit	$\varphi = 30 \dots 32,5^\circ$ ¹⁾ , $c = 0 \text{ kN/m}^2$	$\varphi = 27,5^\circ$, $c = 3 \dots 8 \text{ kN/m}^2$ ²⁾
Wassergehalt	0 ... 5 %	10 ... 25 %
Konsistenzzahl	n. b.	$I_C = 0,50 \dots 1,25$
Plastizitätszahl	n. b.	$I_P = 0 \dots 10 \%$
Bezogene Lagerungsdichte	$I_D = 0,33 \dots 0,66$	n. b.
Organischer Anteil	< 3 %	< 3 %

Homogenbereich nach DIN 18300-2015	4	5
Bodenart	Sande	Schluffe
ortsübliche Bezeichnung	Auesande	Auelehm
Bodengruppe	SU*	UL, UM
Bodenklasse nach DIN 18300- 2002	4	2 – 4 ²⁾
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	F 3	F 3
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	Band 3	Band 4
Anteil an Steinen und Blöcken	< 5 %	< 1 %
Anteil an großen Blöcken	< 1 %	0 %
Dichte	1,8 ... 2,0 g/cm ³	1,9 ... 2,1 g/cm ³
undräßierte Scherfestigkeit	$\varphi = 30^\circ$, $c = 0 \text{ kN/m}^2$	$\varphi = 25 \dots 27,5^\circ$ ^{2), 4)} , $c = 0 \dots 3 \text{ kN/m}^2$ ²⁾
Wassergehalt	45 ... 60 %	20 ... 30 %
Konsistenzzahl	n. b.	$I_C = 0,00 \dots 0,75$
Plastizitätszahl	n. b.	$I_P = 0 \dots 20 \%$
Bezogene Lagerungsdichte	$I_D = 0,15 \dots 0,66$	n. b.
Organischer Anteil	≤ 10 %	≤ 1,5 %

Homogenbereich nach DIN 18300-2015	6	7
Bodenart	Holz	Sande
ortsübliche Bezeichnung	Holz	Flusssande
Bodengruppe	-	SW/SI, SU*
Bodenklasse nach DIN 18300- 2002	-	3 - 4 ¹⁾
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	n. b.	F1 – F3 ¹⁾
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	n. b.	Band 5
Anteil an Steinen und Blöcken	0 %	< 5 %
Anteil an großen Blöcken	0 %	< 5 %
Dichte	0,4 ... 0,7 g/cm ³	1,8 ... 2,0 g/cm ³
undrännierte Scherfestigkeit	n. b.	$\varphi = 30 \dots 32,5^\circ$ ¹⁾ , c = 0 kN/m ²
Wassergehalt	n. b.	15 ... 25 %
Konsistenzzahl	n. b.	n. b.
Plastizitätszahl	n. b.	n. b.
Bezogene Lagerungsdichte	n. b.	$I_D = 0,33 \dots 0,66$
Organischer Anteil	~ 100 %	< 1 %

Homogenbereich nach DIN 18300-2015	8
Bodenart	Kiese
ortsübliche Bezeichnung	Flussschotter
Bodengruppe	GW/GI, GU, GU*
Bodenklasse nach DIN 18300- 2002	3 ¹⁾
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	F1 – F3 ¹⁾
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	Band 6
Anteil an Steinen und Blöcken	< 5 %
Anteil an großen Blöcken	< 5 %
Dichte	1,8 ... 2,0 g/cm ³
undrännierte Scherfestigkeit	$\varphi = 30 \dots 32,5^\circ$ ¹⁾ , c = 0 kN/m ²
Wassergehalt	15 ... 25 %
Konsistenzzahl	n. b.
Plastizitätszahl	n. b.
Bezogene Lagerungsdichte	$I_D = 0,33 \dots 0,66$
Organischer Anteil	< 1 %

¹⁾ ... je nach Feinkornanteil

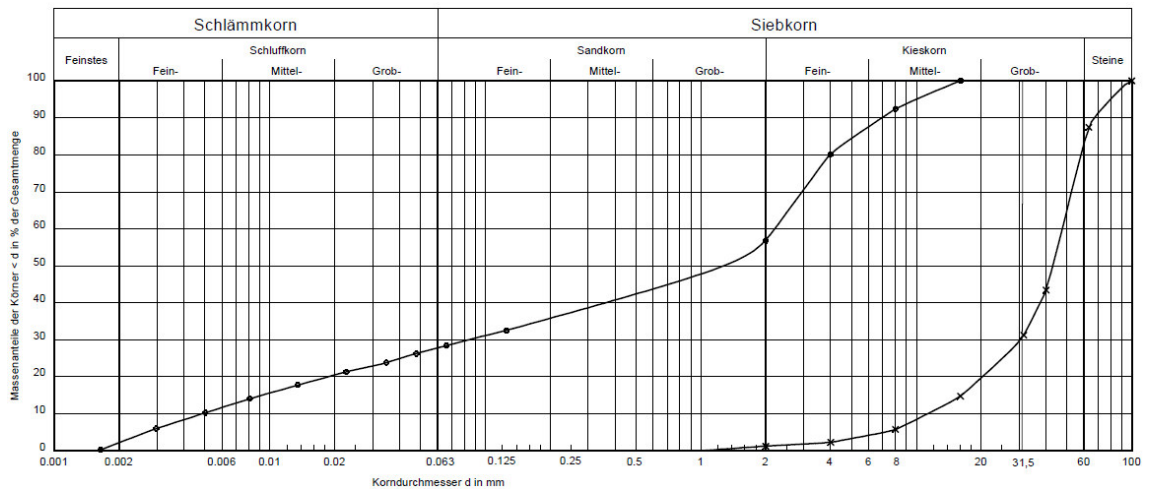
²⁾ ... je nach Konsistenz

³⁾ ... je nach Steinanteil

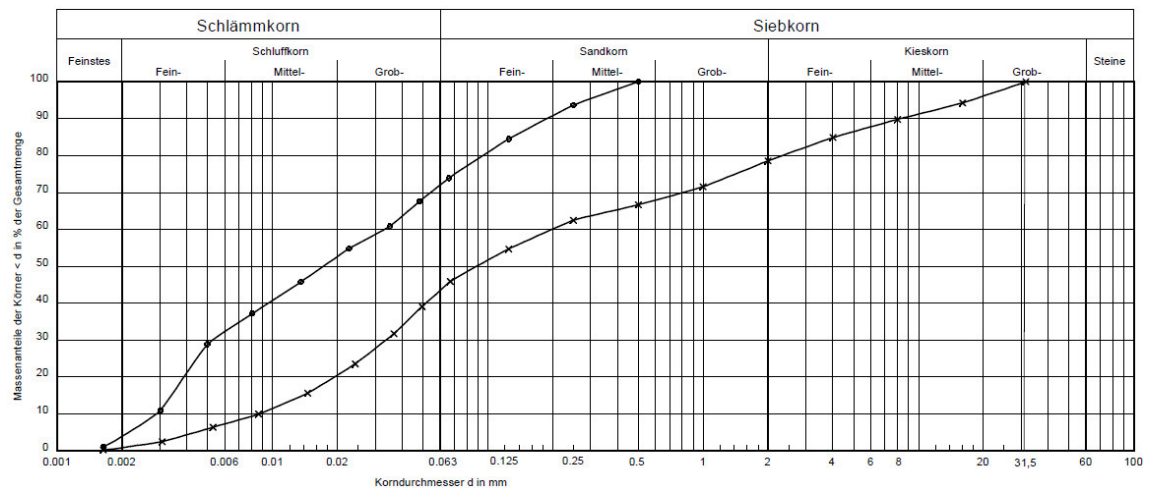
⁴⁾ ... je nach Plastizität

n.b. ... nicht bestimmbar

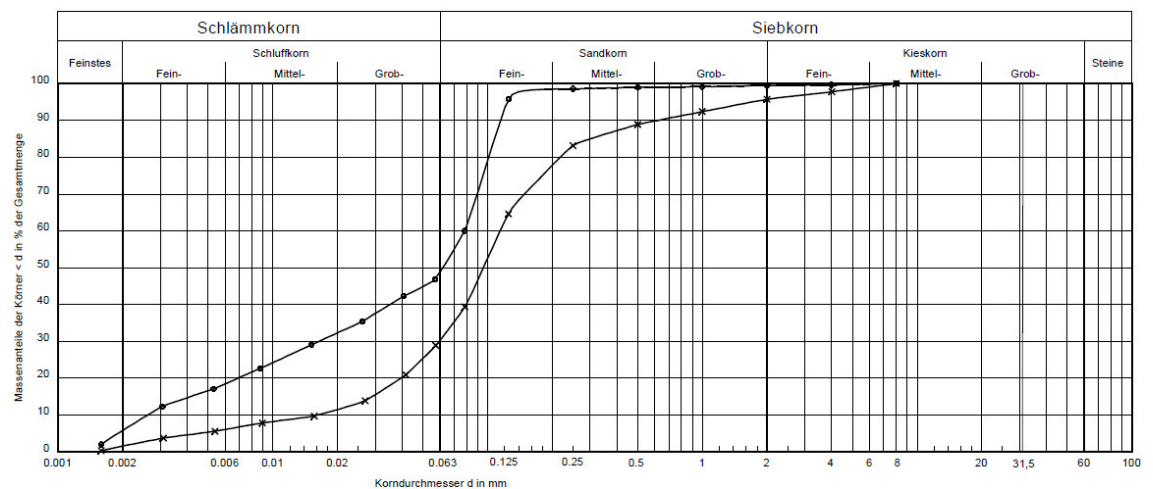
Körnungsband 1 - Homogenbereich 3a:



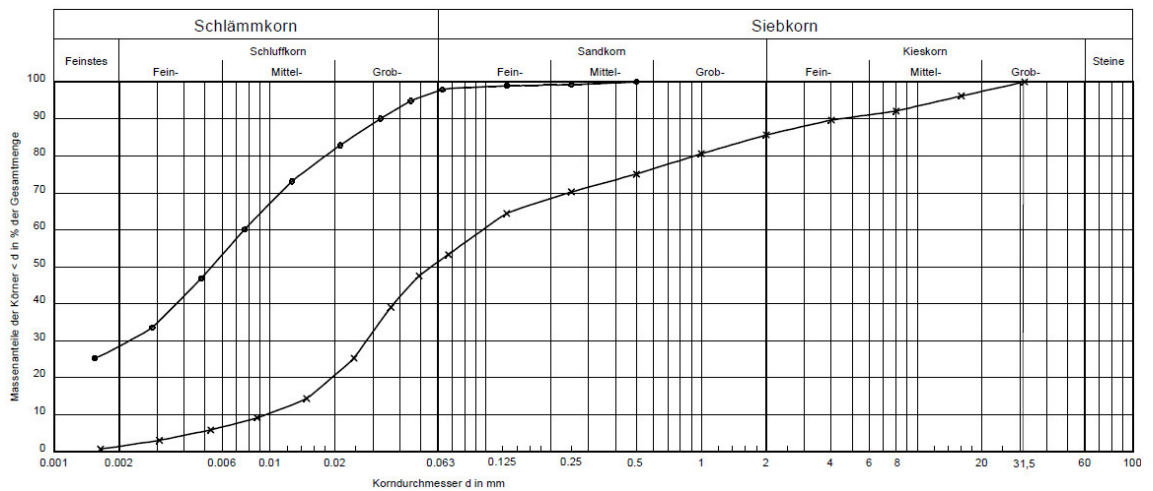
Körnungsband 2 - Homogenbereich 3b:



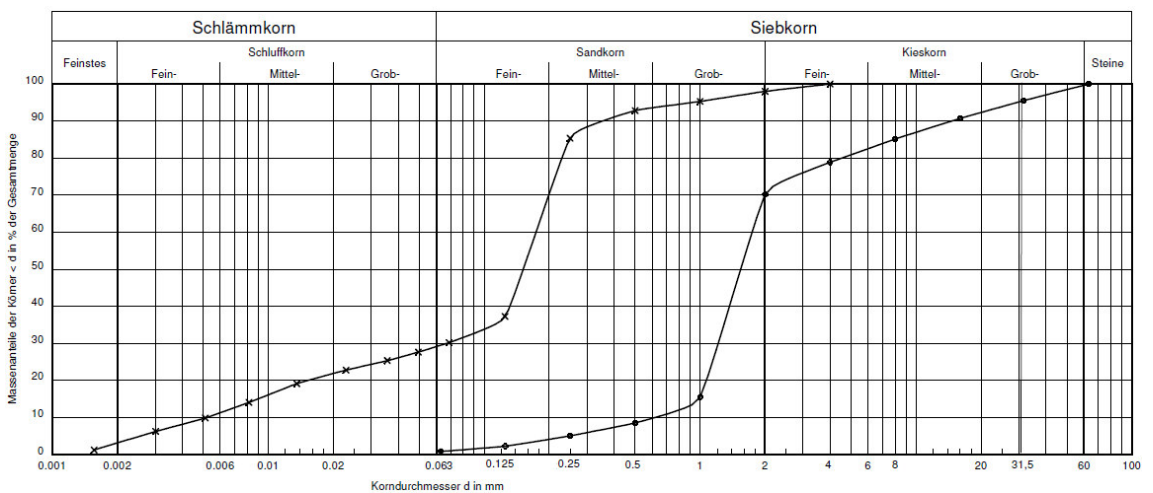
Körnungsband 3 - Homogenbereich 4:



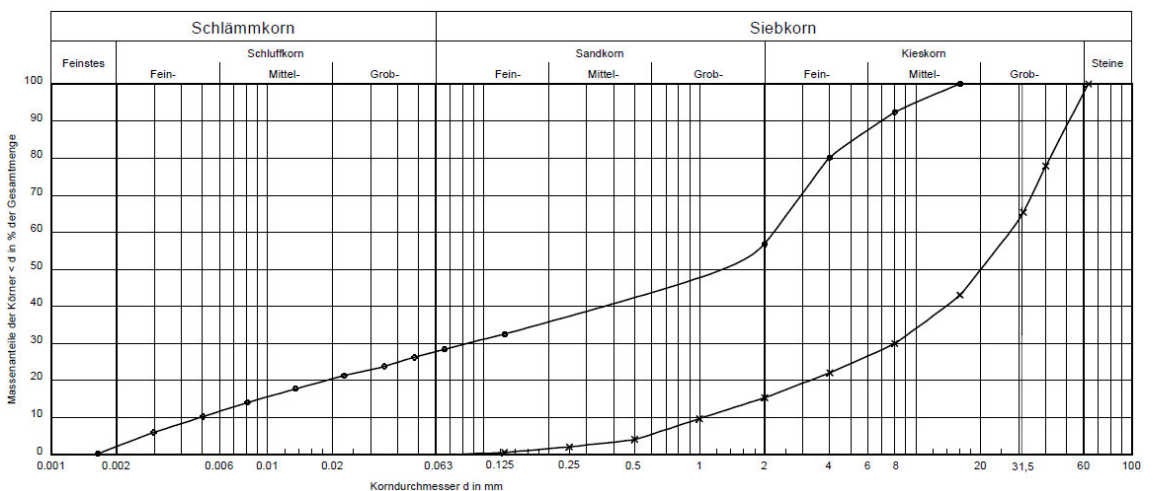
Körnungsband 4 - Homogenbereich 5:



Körnungsband 5 - Homogenbereich 7:



Körnungsband 6 - Homogenbereich 8:



4.4 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage der bodenmechanischen Laboruntersuchungen und vorhandener Erfahrungswerte wurden den definierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um Rechenwerte (c_{al}), die bei erdstatischen Berechnungen für Bemessungszwecke anzusetzen sind.

Tabelle 2: Bodenkenngrößen

Bodenart	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte u.A. γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllungen (Kiese)					
> 15 % Feinkornanteil	20	11	30	-	60
≤ 15 % Feinkornanteil	20	12	32,5	-	85
Auffüllungen (Schluffe)					
weich	20	10	27,5	3	4
weich bis steif	20	10	27,5	4	5
steif bis halbfest	20	10	27,5	8	10
Sande (Auesande)					
> 15 % Feinkornanteil	20	11	30	-	25
Schluffe (Auelehm, UL)					
breiig	20	10	27,5	0	1
breiig bis weich	20	10	25	1	2
weich	20	10	27,5	3	4
Schluffe (Auelehm, UM)					
breiig	20	10	25	0	1
breiig bis weich	20	10	25	1	2
weich	20	10	25	3	4
Sande (Flusssande)					
> 15 % Feinkornanteil	20	11	30	-	25
≤ 15 % Feinkornanteil	20	12	32,5	-	45
Kiese (Flussschotter)					
> 15 % Feinkornanteil	20	11	30	-	65
≤ 15 % Feinkornanteil	20	12	32,5	-	100

5 ANGABEN ZUR GRÜNDUNG

Die Schichtenverhältnisse sind in der geplanten Gründungstiefe von 2 m unter derzeitigem Gelände überwiegend durch gering tragfähige Schluffe mit breiigen, breiigen bis weichen sowie weichen Konsistenzen geprägt. Die mit der Bohrung RKB 1 in einer Tiefe von 1,2 ... 2,5 m unter Gelände aufgeschlossenen Sande des Homogenbereichs 4 sind aufgrund des hohen Anteils organischer Stoffe sowie der 0,5 m unterhalb der geplanten Gründungssohle anstehenden Schluffe breiiger Konsistenz nicht als Gründungshorizont geeignet. Somit sind erhöhte Tragfähigkeiten der anstehenden Böden erst ab Tiefen von 5,0 ... 5,6 m unter Gelände in den Sanden bzw. Kiesen gegeben.

Aufgrund der hohen Setzungswilligkeit der anstehenden Schluffe sind die geplanten Bauwerke auf tragenden Bodenplatten in Verbindung mit Gründungspolstern (Mächtigkeit ≥ 90 cm) zu gründen. Die Gründungen kommen dann durchgehend auf den noch herzustellenden Gründungspolstern zu liegen.

Für die Bemessung tragender Bodenplatten gelten die in Tabelle 3 enthaltenen Parameter.

Tabelle 3: Gründungsparameter Bodenplatten

Mittlere Bodenpressung [kN/m ²]	Bettungsmodul [MN/m ³]	Setzungen [cm]
50	10	1,0

Es ist mit Setzungsdifferenzen von $\leq 0,2$ cm zu rechnen. Die Setzungen treten zu 60 % mit Aufbringen der Lasten auf. Die restlichen Setzungen klingen über einen Zeitraum von 8 bis 10 Monaten ab.

Zur Ermittlung der Gleitsicherheit in den Gründungssohlen ist ein Sohlreibungswinkel $\varphi' = 32,5^\circ$ anzusetzen.

Sollen höhere Bodenpressungen als die in Tabelle 3 angegebenen über die Bodenplatten abgetragen werden, ist der unterzeichnende Gutachter zwingend zu konsultieren.

6 HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG

6.1 Gebäude

Die im Gründungsbereich anstehenden Böden sind im Sinne der ZTVE-StB 09 sehr frostempfindlich. Gründungen sind daher bis in eine Tiefe von mindestens 1 m unter Gelände zu führen. Dieses ist bei den geplanten Gründungstiefen der Bauwerke von 2,0 m unter Gelände gegeben.

Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen ist der vorhandene Mutterboden (Homogenbereich 1) vor Beginn der Baumaßnahme vollständig abzutragen.

Baugruben bis 1 m Tiefe sowie Fundamentgruben können mit annähernd lotrechten Wänden hergestellt werden. Baugruben mit Tiefen > 1 m sind unter einem Winkel von $\leq 45^\circ$ abzuböschten. Zur Minimierung der Aushubmassen können die Baugruben mit einem Verbau (z.B. mit Spundwänden oder einem Trägerbohlwandverbau) gesichert werden.

Die im Gründungsbereich anstehenden Böden sind stark wasser- und witterungsempfindlich. Freigelegte Aushubsohlen sind daher noch am gleichen Tag mit der ersten

Lage des Gründungspolsters oder einer Sauberkeitsschicht zu verschließen.

Für die Gründungspolster ist jeweils in der untersten 30 cm mächtigen Lage feinkornfreier Schotter der Körnung 50/150 (Grobschlag) zu verwenden. Die unterste Lage ist statisch mit mindestens 5 Übergängen zu verdichten und soweit möglich in den anstehenden Boden einzudrücken. Oberhalb des Grobschlags ist eine Ausgleichsschicht aus 5 bis 10 cm Schotter der Körnung 0/45 vorzusehen.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Filterstabilität des Gründungspolsters ist oberhalb der Ausgleichsschicht ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 3 zu verlegen. Dieses ist seitlich an den Rändern des Gründungspolsters mit hochziehen und auf der Oberseite des Gründungspolsters mindestens 0,05 m auf dieses einzuschlagen. Ab der zweiten Lage des Gründungspolsters ist ein Schotter der Körnung 0/45 zu verwenden. Dieser ist lagenweise in Lagen ≤ 30 cm aufzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98$ % zu verdichten.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Lastausbreitung sind die Gründungspolster mindestens um das Maß ihrer Mächtigkeit allseitig über den Rand der Bodenplatten hinauszuziehen (0,90 m).

Erdberührte Bauteile sind gegen drückendes Grundwasser gemäß DIN 18195, Teil 6 abzudichten. Alternativ können diese aus WU-Beton hergestellt werden, der den Anforderungen hinsichtlich drückenden Grundwassers entspricht.

Die Gründungssohlen sind gemäß DIN 1054 vom unterzeichnenden Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

6.2 Ver- und Entsorgungsleitungen

Bei den anstehenden Böden ist das nach EN/DIN 1610 auszubildende Rohrbett bei Rohren mit Nennweiten $< DN 500$ um mindestens 40 cm zu verstärken. Bei größeren Rohrdurchmessern als DN 500 ist das Rohrbett durchgängig um mindestens 70 cm zu verstärken.

Auf den Aushubsohlen von Schachtbauwerken ist eine mindestens 60 cm mächtige mineralische Sauberkeitsschicht aus Schotter der Körnungen 0/32 bis 0/56 vorzusehen. Diese ist lagenweise in Lagen ≤ 30 cm einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 95$ % zu verdichten.

Gräben mit Tiefen bis 1,25 m können mit annähernd lotrechten Wänden hergestellt werden. Die Wände tieferer Gräben sind auf Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ abzuflachen. Werden die Gräben, z. B. zur Minimierung der Aushubmassen verbaut, eignen sich eingestellte Fertigteilverbauten.

In Abschnitten, in denen der Abstand des Grabens zu baulichen Anlagen kleiner als die jeweilige Grabentiefe ist, wird ein Verbau zwingend vorgeschrieben. Gleiches gilt für Bereiche in denen Schluffe mit einer geringeren als steifen Konsistenz angetroffen werden.

6.3 Wasserhaltung

Grundwasser ist im Bereich des geplanten Bauvorhabens, ausgehend von den zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung gemessenen Grundwasserständen, ab Tiefen von ca. 1,2 m unter Gelände zu erwarten.

Die Baumaßnahme wird bei der geplanten Gründungstiefe von 2,0 m unter Gelände somit durch Grundwasser beeinflusst.

Zur Trockenhaltung der Baugruben ist damit eine geschlossene Wasserhaltung (z.B. mit Vakuumanlagen) erforderlich. Die Absenkung des Grundwasserspiegels hat im Bereich der Baugruben bis 0,5 m unter die jeweilige Baugrubensohle (ca. 3,25 m unter Gelände $\triangleq$ UK Gründungspolster - 0,5 m) zu erfolgen. Überschlägig ist damit für die Grundwasserhaltung mit zu hebenden Wassermengen von 1 ... 3 l/s je 10 m² Baugrubenfläche auszugehen. Restwassermengen in den Baugruben sind mit einer offenen Wasserhaltung mittels Pumpe abzuleiten. Bei der erforderlichen Absenktiefe des Grundwasserspiegels wird sich ein Absenktrichter mit einem Radius von ca. 15 ... 20 m einstellen. Für im Absenktrichter liegende Bauwerke ist von Setzungen von bis zu 5 mm auszugehen.

Bei Hochwasser ist die Baustelle insbesondere gegen Auftrieb ausreichend zu sichern. Gegebenenfalls sind die Baugruben kontrolliert zu fluten.

6.4 Zuwegungen zu Gebäuden sowie Stellflächen

Frostempfindlichkeit

In den maßgeblichen Tiefen stehen Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F 1 (nicht frostempfindlich) und F 3 (sehr frostempfindlich) an.

Für die Dimensionierung des Oberbaus der Zuwegungen und Stellflächen ist daher die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) zugrunde zu legen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone III. Es liegen keine besonderen Klimaeinflüsse vor. Weiterhin liegen ungünstige Wasserverhältnisse im Untergrund vor (Grundwasser höher als 1,5 m unter Planum).

Gemäß RStO 12 sind damit in Abhängigkeit der gewählten Entwässerungseinrichtungen folgende Minstdicken für den Oberbau der Verkehrsflächen erforderlich:

Belastungsklasse Bk 0,3:	65 ... 70 cm
Belastungsklasse Bk 3,2 bis Bk 1,0:	75 ... 80 cm,
Gehwege ohne Verkehrsbelastung	30 cm.

Tragfähigkeit

Im Bereich des zukünftigen Planums sind bei den zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung vorhandenen natürlichen Wassergehalten durchgängig keine Planumstragfähigkeiten $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ vorhanden.

Es ist somit eine Planumsverbesserung/Bodenaustausch von mindestens 60 cm erforderlich.

In niederschlagsintensiven Jahreszeiten oder unmittelbar nach einem Hochwasser kann gegebenenfalls eine zusätzliche Verstärkung der Planumsverbesserung bzw. des Bodenaustausches um weitere 30 bis 50 cm erforderlich werden.

Ein Befahren des hergestellten Planums ist zu vermeiden. Frostschutz- und ungebundene Tragschichten sind daher vor Kopf einzubauen. Als Material für Planumsverbesserungen sowie Frostschutz-/ungebundene Tragschichten sind Schotter oder Betonrecycling der Körnungen 0/32 ... 0/56 zu verwenden.

Die jeweiligen Schichten sind entsprechend ihrer Bauklasse nach den in der RStO 12 und der ZTV SoB-StB enthaltenen Festlegungen zu verdichten.

Um einen Eintrag von Feinanteilen in die Frostschutz-/ungebundenen Tragschichten bzw. die Planumsverbesserung und eine daraus resultierende Tragfähigkeitsverringerung zu vermeiden, ist zwischen anstehendem Boden und den aufzubauenden Schichten ein Geotextil einzubauen (Robustheitsklasse GRK 3).

Die in Höhe Planum anstehenden Böden sind mit Durchlässigkeiten $k_f < 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ nur gering wasserdurchlässig. Des Weiteren ist ab einer Tiefe von 1,2 m unter Gelände mit Grundwasser zu rechnen. Demnach kann eine natürliche Versickerung von Wasser aus dem Oberbau nicht erfolgen. Voraussetzung für eine dauerhafte Planumstragfähigkeit ist daher eine wirksame Entwässerung des Oberbaus von befestigten Flächen, z.B. durch Quergefälle und/oder Dränagen.

6.5 Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

Die nachfolgenden Hinweise gelten unter Beachtung der Ergebnisse der schadstofftechnischen Untersuchungen im Abschnitt 7.

Bei der Baumaßnahme fallen unterhalb des Mutterbodens (Homogenbereich 1 nach DIN 18300-2015, Bodenklasse 1 nach DIN 18300-2002) und des Asphalts (Homogenbereich 2 nach DIN 18300-2015, Bodenklasse 5 nach DIN 18300-2002) Böden (Kiese, Sande, Schluffe) der Homogenbereiche 3a bis 5 nach DIN 18300-2015 bzw. der Bodenklassen 2 bis 5 nach DIN 18300-2002 zum Aushub.

Werden im Zuge der Aushubarbeiten insbesondere in den aufgefüllten Böden Steine (Anteil > 15 %) oder Blöcke angetroffen, sind diese der Bodenklasse 6 nach DIN 18300-2002 zuzuordnen.

Beim Aushub anfallende feinkornarme (Feinkornanteil ≤ 15 %) aufgefüllte Kiese können bei entsprechender Separation uneingeschränkt wiederverwendet werden. Gegebenenfalls in den zur Wiederverwendung vorgesehenen Aushubmassen enthaltene Steine und Blöcke sind vor dem Wiedereinbau abzutrennen.

Zum Aushub gelangende feinkornreiche (Feinkornanteil > 15 %) Kiese und Sande sowie Schluffe sind nur außerhalb von Bereichen mit definierten Anforderungen an die Tragfähigkeit für den Wiedereinbau geeignet. Voraussetzung für die Wiederverwendung der Schluffe ist, dass diese zum Zeitpunkt des Wiedereinbaus eine mindestens steife Konsistenz aufweisen.

Aushubmassen mit mehr als 3 % organischen Anteilen sind nicht für den Wiedereinbau geeignet.

Zur Wiederverwendung vorgesehene Aushubmassen sind während der Zwischenlagerung vor Wasseraufnahme zu schützen. Unterhalb des Grundwasserspiegels ausgehobene Massen sind vor der Wiederverwendung ausreichend abtrocknen zu lassen.

Zur Verfüllung von Arbeitsräumen sind somit Fremdmassen erforderlich. Hierfür sind vorzugsweise Böden der Bodengruppen GI, GW oder Mineralgemisch bzw. Betonrecycling der Körnungen 0/32 bis 0/56 zu verwenden.

Die Verfüllung von Arbeitsräumen hat in Lagen ≤ 30 cm zu erfolgen und ist im Bereich von Befestigungsflächen auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$ % zu verdichten. In allen übrigen Bereichen ist die Hinterfüllung auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 95$ % zu verdichten.

6.6 Verdichtungs- und Tragfähigkeitsprüfungen

Hinsichtlich der Anforderungen an die Verdichtung und Tragfähigkeit der einzubauenden Massen gelten die Anforderungen gemäß der Abschnitte 6.1 bis 6.5.

In Anlehnung an die ZTVE-StB und die ZTV SoB-StB sind die Verdichtung und Tragfähigkeit der einzubauenden Massen im Rahmen der Eigenüberwachung in folgendem Umfang nachzuweisen:

Tabelle 4: Umfang der Tragfähigkeits- und Verdichtungsprüfungen

Schicht	Umfang der Prüfungen
Arbeitsraumverfüllungen	3 je 500 m³, bzw. 1 Versuch / 2 Fundamente ^{*)}
Rohrgrabenverfüllungen	3 je 150 m Grabenlänge / m Grabenhöhe, bzw. 1 Versuch / Haltung je m Grabenhöhe ^{*)}

^{*)} ... Die höhere Versuchsanzahl ist maßgebend.

Bei Ausführung der Versuche mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz ist die Versuchsanzahl zu verdoppeln und eine Kalibrierung durch Versuche mit dem statischen Platten-druckversuchsgerät oder Densitometer vorzunehmen.

7 SCHADSTOFFTECHNISCHE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE AUFFÜLLUNGEN UND NATÜRLICHE BÖDEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes waren die mit den Bohrungen angetroffenen Böden gemäß LAGA TR-Boden 2004 zu bewerten.

Diese wurden entsprechend ihrer organoleptischen Beurteilung zu folgenden Mischproben zusammengestellt:

Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung

Probe	Bohrung, Entnahmetiefe	Schicht
MP 1	RKB 1: 0,05 – 1,20 m	aufgefüllte Böden
MP 2	RKB 1: 1,20 – 6,00 m	natürlich anstehende Böden
MP3	RKB 2: 0,10 – 1,30 m RKB 3: 0,10 – 2,20 m	aufgefüllte Böden
MP 4	RKB 2: 1,30 – 6,00 m RKB 3: 2,20 – 6,00 m	natürlich anstehende Böden
MP 5	RKB 4: 0,10 – 0,90 m RKB 5: 0,05 – 1,80 m RKB 6: 0,05 – 1,60 m	aufgefüllte Böden
MP 6	RKB 4: 0,90 – 6,00 m RKB 5: 1,80 – 6,00 m RKB 6: 1,60 – 6,00 m	natürlich anstehende Böden

In den nachfolgenden Tabellen erfolgt für die von den aufgeführten und natürlich anstehenden Böden entnommenen Proben MP 1 bis MP 6 ein Vergleich der Analysenwerte mit den Zuordnungswerten nach LAGA. Bei Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 0 ist der entsprechende Analysenwert sowie der untere Grenzwert der jeweiligen Zuordnungs-kategorie mit angegeben.

Tabelle 6: Vergleich der Analysenwerte mit den Zuordnungswerten nach LAGA

Probenbezeichnung	Zuordnungsclassen gemäß LAGA		
	MP 1	MP 2	MP 3
Parameter			
Feststoff			
KW C10 – C22	Z 0	Z 0	Z 0
KW C10 – C40	Z 0	Z 0	Z 0
PAK	<u>Z 1</u> 4,19 / 3 mg/kg	Z 0	Z 0
Benzo(a)pyren	Z 0* 0,38 / 0,3 mg/kg	Z 0	Z 0
EOX	Z 0	Z 0	Z 0
TOC	<u>Z 2</u> 1,92 / 1,5 Gew%	<u>Z 2</u> 1,76 / 1,5 Gew%	<u>Z 1</u> 0,735 / 0,5 Gew%
Arsen	Z 0	Z 0	Z 0
Blei	Z 0	Z 0	Z 0* 110 / 70 mg/kg
Cadmium	Z 0	Z 0	Z 0
Chrom ges.	Z 0	Z 0	Z 0
Kupfer	Z 0	Z 0	Z 0
Nickel	Z 0	Z 0	Z 0
Quecksilber	Z 0	Z 0	Z 0
Zink	Z 0	Z 0	Z 0
Eluat			
pH-Wert	Z 0	Z 0	Z 0
elektr. Leitfähigkeit	<u>Z 1.2</u> 609 / 250 µS/cm	<u>Z 1.2</u> 622 / 250 µS/cm	Z 0
Sulfat	<u>> Z 2</u> 280 / 200 mg/l	<u>> Z 2</u> 300 / 200 mg/l	Z 0
Chlorid	Z 0	Z 0	Z 0
Arsen	Z 0	Z 0	Z 0
Blei	Z 0	Z 0	Z 0
Cadmium	Z 0	Z 0	Z 0
Chrom ges.	Z 0	Z 0	Z 0
Kupfer	Z 0	Z 0	Z 0
Nickel	Z 0	Z 0	Z 0
Quecksilber	Z 0	Z 0	Z 0
Zink	Z 0	Z 0	Z 0

Anmerkungen:

26 / 20

Analysenwert/Grenzwert

Probenbezeichnung	Zuordnungsklassen gemäß LAGA		
	MP 4	MP 5	MP 6
Parameter			
Feststoff			
KW _{C10 – C22}	Z 0	Z 0	Z 0
KW _{C10 – C40}	Z 0	Z 0* 140 / 100 mg/kg	Z 0
PAK	Z 0	<u>Z 1</u> 5,50 / 3 mg/kg	Z 0
Benzo(a)pyren	Z 0	Z 0* 0,50 / 0,3 mg/kg	Z 0
EOX	Z 0	Z 0	Z 0
TOC	Z 0	<u>Z 2</u> 3,38 / 1,5 Gew%	Z 0
Arsen	Z 0	Z 0	Z 0
Blei	Z 0	Z 0	Z 0
Cadmium	Z 0	Z 0	Z 0
Chrom ges.	Z 0	Z 0	Z 0
Kupfer	Z 0	Z 0	Z 0
Nickel	Z 0	Z 0	Z 0
Quecksilber	Z 0	Z 0	Z 0
Zink	Z 0	Z 0	Z 0
Eluat			
pH-Wert	Z 0	Z 0	Z 0
elektr. Leitfähigkeit	Z 0	<u>Z 1.2</u> 1.050 / 250 µS/cm	Z 0
Sulfat	Z 0	<u>> Z 2</u> 570 / 200 mg/l	Z 0
Chlorid	Z 0	Z 0	Z 0
Arsen	Z 0	Z 0	Z 0
Blei	Z 0	Z 0	Z 0
Cadmium	Z 0	Z 0	Z 0
Chrom ges.	Z 0	Z 0	Z 0
Kupfer	Z 0	Z 0	Z 0
Nickel	Z 0	Z 0	Z 0
Quecksilber	Z 0	Z 0	Z 0
Zink	Z 0	Z 0	Z 0

Die Untersuchung der Mischproben MP 1 bis MP 6 gemäß LAGA TR-Boden 2004 Mindestuntersuchungsprogramm erbrachte folgende Ergebnisse:

- MP 1: Zuordnungsklasse > Z 2 auf Grund des Gehaltes an Sulfat im Eluat
- MP 2: Zuordnungsklasse > Z 2 auf Grund des Gehaltes an Sulfat im Eluat
- MP 3: Zuordnungsklasse Z 1 auf Grund des Gehaltes an TOC im Feststoff
- MP 4: Zuordnungsklasse Z 0
- MP 5: Zuordnungsklasse > Z 2 auf Grund des Gehaltes an Sulfat im Eluat
- MP 6: Zuordnungsklasse Z 0

Entsorgungshinweise:

Aushubmassen der Zuordnungsklasse Z 0 können unter Berücksichtigung ihrer bodenmechanischen Eigenschaften uneingeschränkt wiederverwendet werden.

Aushubmassen der Zuordnungsklasse Z 1 dürfen außer in Wasserschutzgebieten, Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, Naturschutzgebieten und Gebieten mit besonders sensiblen Nutzungen (z. B. Kinderspielplätze, landwirtschaftlich genutzte Flächen) wieder eingebaut werden, wobei ein Abstand von 1 m zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens einzuhalten ist.

Aushubmassen der Zuordnungsklasse > Z 2 dürfen auch mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen im Sinne der LAGA nicht wieder eingebaut werden. Diese sind auf eine entsprechend zugelassene Deponie zu verbringen oder einer Bodenbehandlungsanlage zuzuführen. Gegebenenfalls sind hierfür weitergehende Schadstoffuntersuchungen entsprechend der Zulassung der jeweiligen Deponie bzw. Bodenbehandlungsanlage erforderlich.

8 SCHLUSSBEMERKUNG

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die gemäß dem in der DIN 4020 festgelegten Umfang ausgeführten Baugrunduntersuchungen punktuellen Charakter aufweisen. Prinzipiell sind Abweichungen zwischen den Aufschlusspunkten in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht vollständig auszuschließen.

Sollten bei großflächigem Aufschluss im Zuge der Baumaßnahme wider Erwarten wesentlich andere Baugrund- und Wasserverhältnisse als dem vorliegenden Geotechnischen Bericht zugrunde liegend angetroffen werden, ist gemäß DIN 1054 und DIN 4020 der unterzeichnende Gutachter sofort zu verständigen, um die im Geotechnischen Bericht getroffenen Empfehlungen zu überprüfen und gegebenenfalls ergänzen zu können.

Weiterhin ist der unterzeichnende Gutachter über Planänderungen und -ergänzungen gegenüber den diesem Geotechnischen Bericht zugrunde liegenden Plänen zeitnah zu informieren, um die im Geotechnischen Bericht getroffenen Empfehlungen zu überprüfen und gegebenenfalls ergänzen zu können.

Kesselsdorf, 04.07.2017



Dipl.-Ing. T. Pabst



M.Sc.-Geol. Ch. Sahm

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Steine, X, steinig, x



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Bauschutt, B, mit Bauschutt, b



Schotter, So, mit Schotter, so



Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb



Glasbruch, Gl, mit Glasbruch, gl



Asche, Ash, mit Asche, ash



Holz, Hz, mit Holzresten, hz

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Bodenklassen nach DIN 18300

1

Oberboden (Mutterboden)

3

Leicht lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

2

Fließende Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Grundwasser

▽ 1,00

05.07.2017

Grundwasser am 05.07.2017 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

▽ 1,00

05.07.2017

Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 05.07.2017

▽ 1,00

05.07.2017

Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 05.07.2017

▽ 1,00

05.07.2017

Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

▽ 1,00

05.07.2017

Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
Inselallee 26 -28
01723 Kesselsdorf
Telefon: 035 204/791 391 Telefax: 035 204/791 392

Legende

Anlage: 0

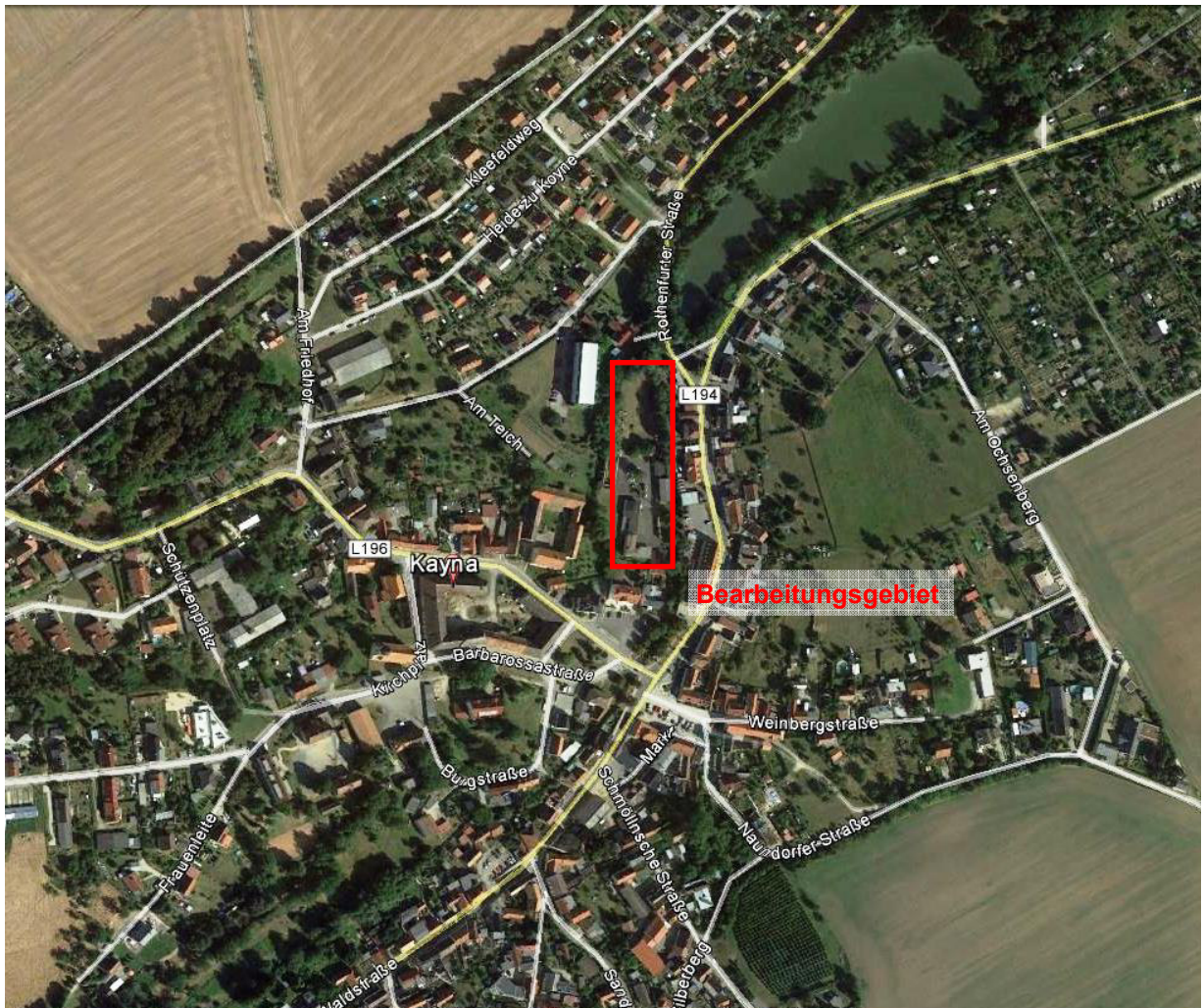
Projekt: IBU 2573.17-2

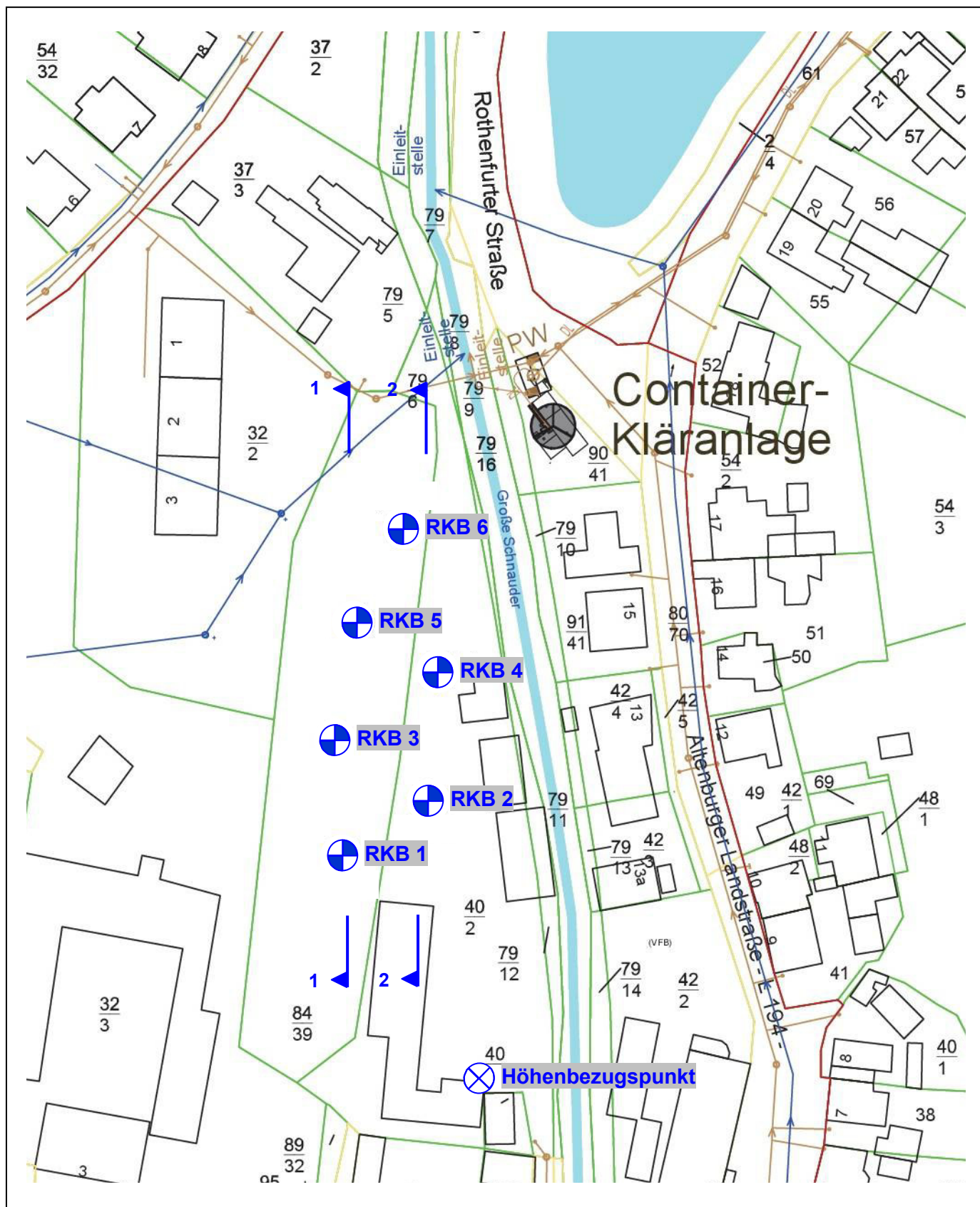
Auftraggeber: AZV Weiße Elster-Hasselbach

Bearb.: Walther

Datum: 14.-15.06.2017

Übersichtsplan (ohne Maßstab)





BV: Neubau Kläranlage Kayna – Alternativstandort B Alter Bauhof

Lageplan

Projekt: IBU 2573.17-2

Maßstab: 1: 1.000

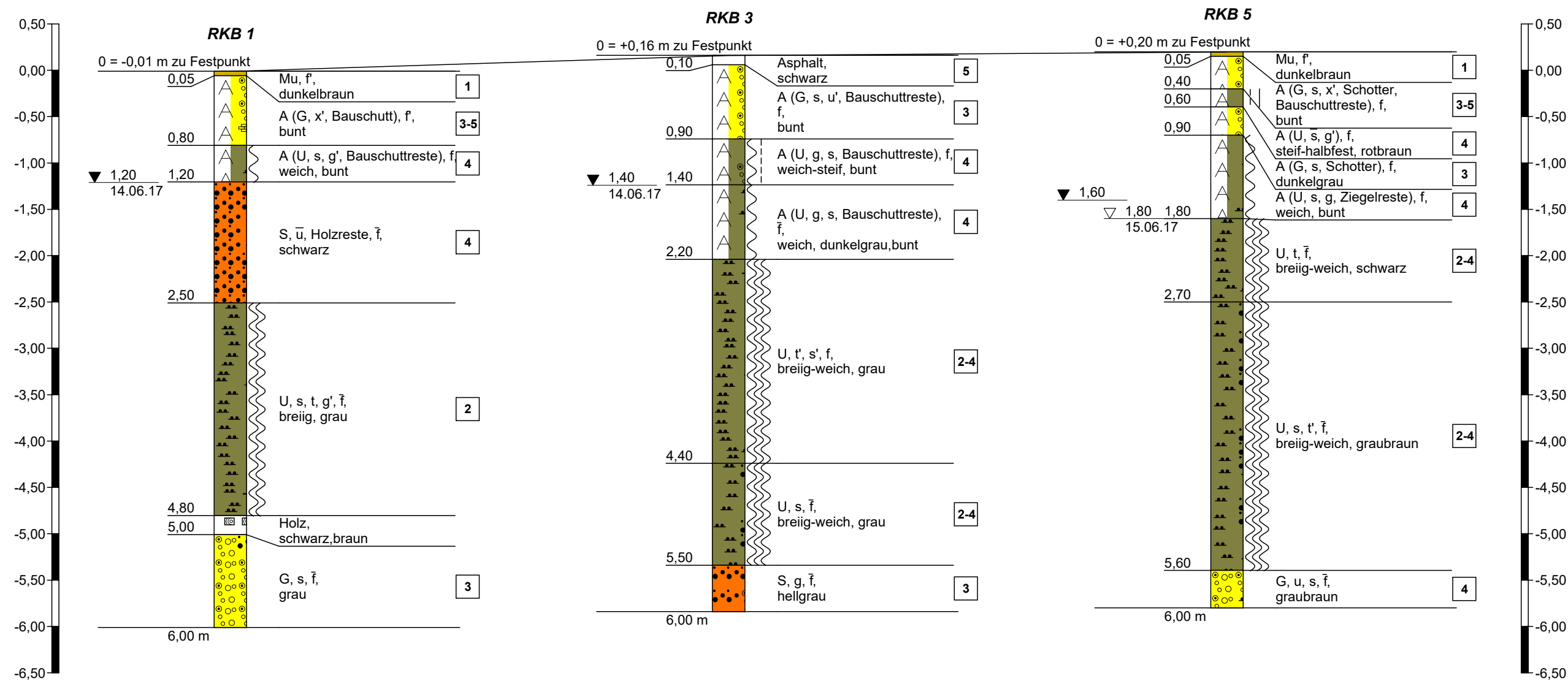
Anlage 2

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
 Inselallee 26 – 28
 01723 Kesselsdorf
 Telefon 035 204 / 791391 Telefax 035 204 / 791 392

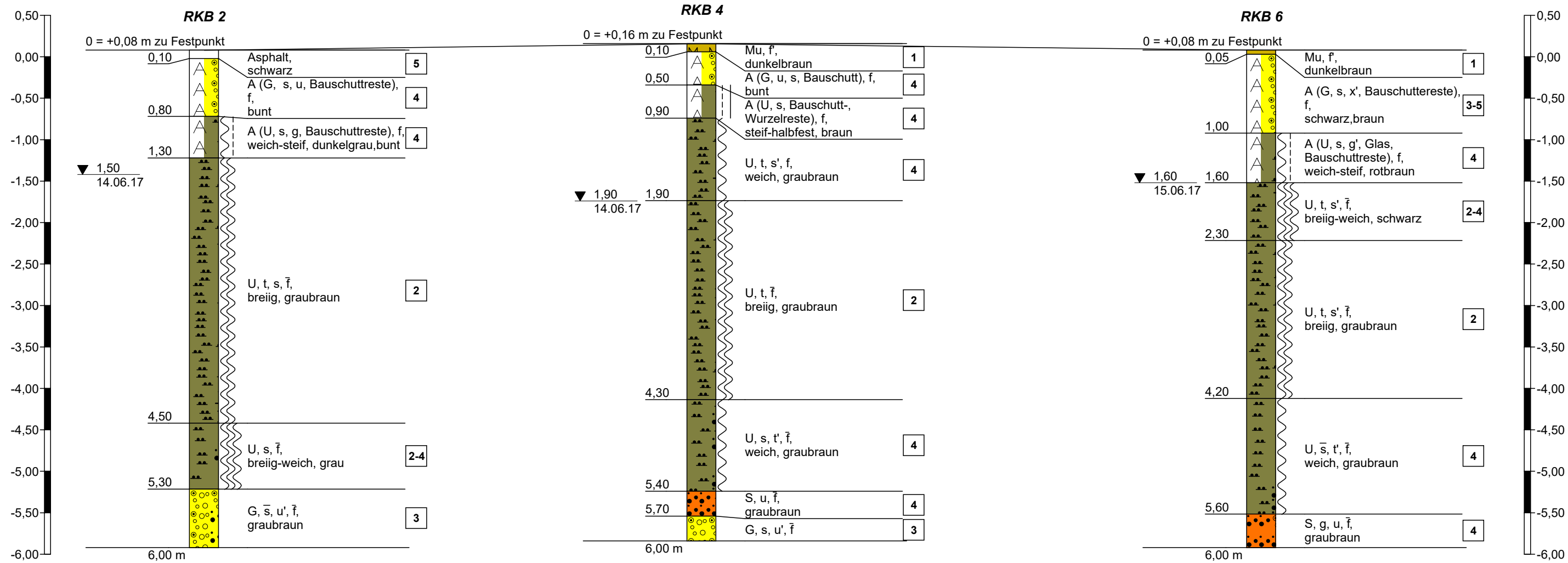
Bearbeiter: Walther

Datum: 14.-15.06.2017

Schnitt 1
M. d. L. 1 : 200, M. d. H. 1 : 50



Schnitt 2
M. d. L. 1 : 200, M. d. H. 1 : 50



Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
 Inselallee 26 - 28
 01723 Kesselsdorf
 Telefon: 035 204 / 791 391 Telefax 035 204 / 791 392

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

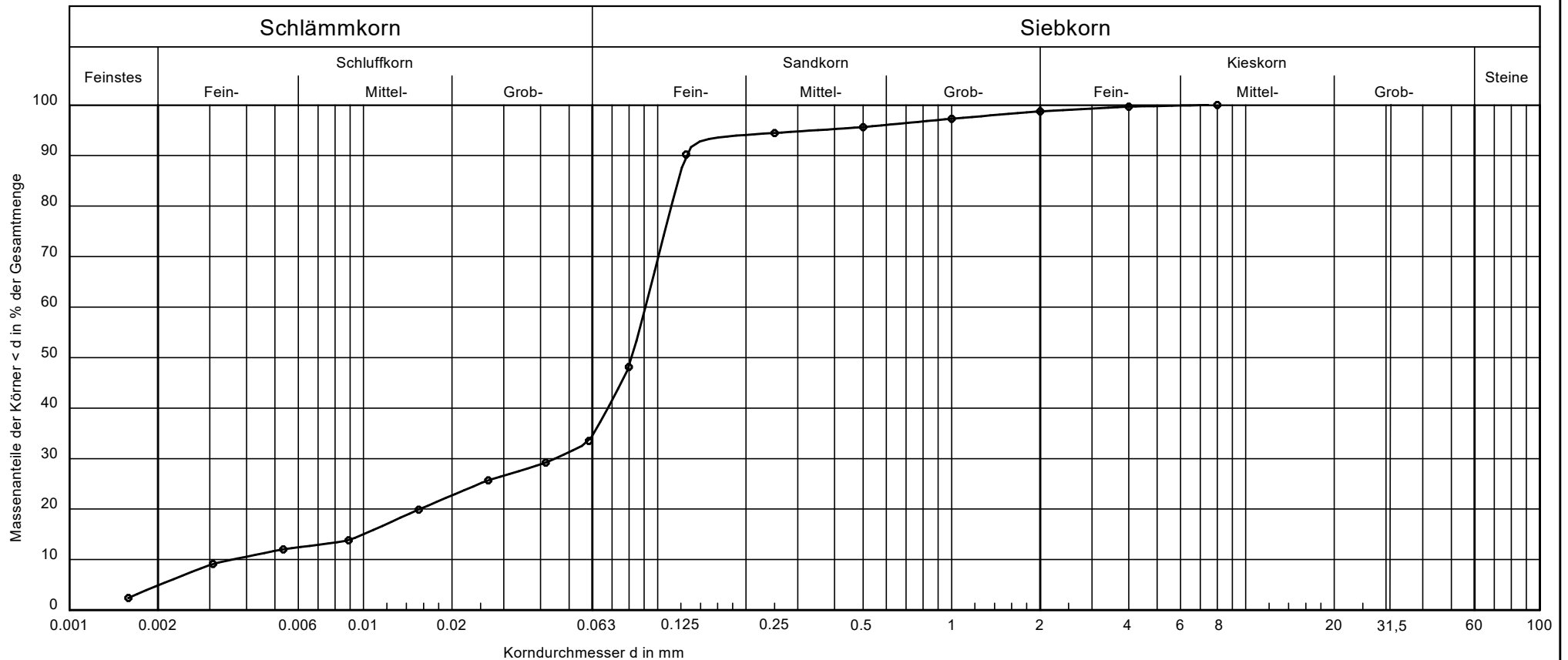
Neubau Kläranlage Kayna
 Alternativstandort B Alter Bauhof

Aufschluss:..... RKB 1
 Tiefe:..... 1,2 - 2,5 m
 Probe entnommen am:..... 14.06.2017
 Probe entnommen von:..... Walther

Bearbeiter: Sahm

Datum: 03.07.2017

gepr.: Pa



Bodenart/Bezeichnung nach DIN 4023:	S, $\bar{u}$
Bodengruppe nach DIN 18196:	S $\bar{u}$
U/Cc:	25.4/6.2
Probe trocken [g]:	20,6
Wassergehalt [%]:	58,1
Feinkorngehalt [%]:	36,7
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]:	$2.5 \cdot 10^{-7}$

Bemerkungen:

IBU 2573.17-2
 Anlage 4.2

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
Inselallee 26 - 28
01723 Kesselsdorf
Telefon: 035 204 / 791 391 Telefax 035 204 / 791 392

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

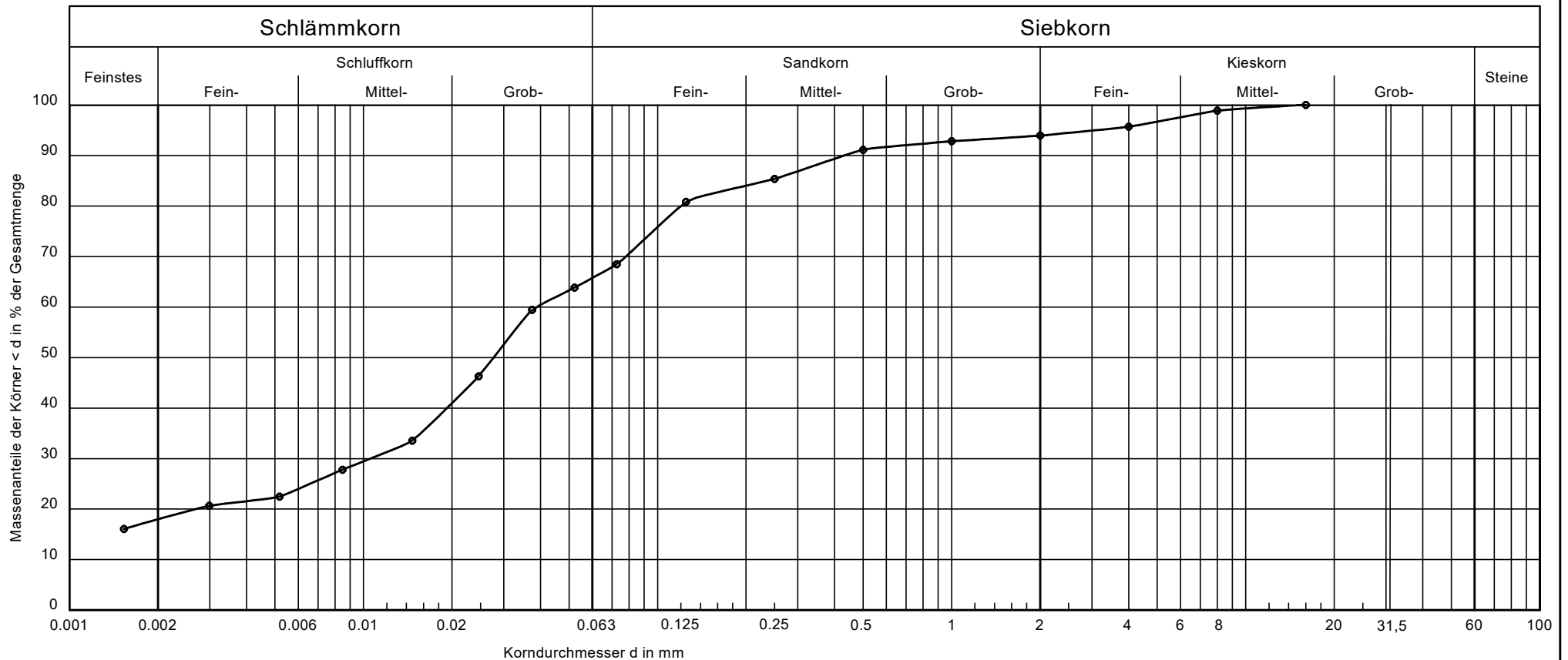
Neubau Kläranlage Kayna
Alternativstandort B Alter Bauhof

Aufschluss:..... RKB 1
Tiefe:..... 2,5 - 4,8 m
Probe entnommen am:..... 14.06.2017
Probe entnommen von:..... Walther

Bearbeiter: Sahm

Datum: 03.07.2017

gepr.: Pa



Bodenart/Bezeichnung nach DIN 4023:

U, s, t, g'

Bodengruppe nach DIN 18196:

UL

U/Cc:

-/-

Probe trocken [g]:

300,2

Wassergehalt [%]:

26,7

Feinkorngehalt [%]:

66,4

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]:

$4.4 \cdot 10^{-9}$

Bemerkungen:

Anlage 4.3

IBU 2573.17-2

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
 Inselallee 26 - 28
 01723 Kesselsdorf
 Telefon: 035 204 / 791 391 Telefax 035 204 / 791 392

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

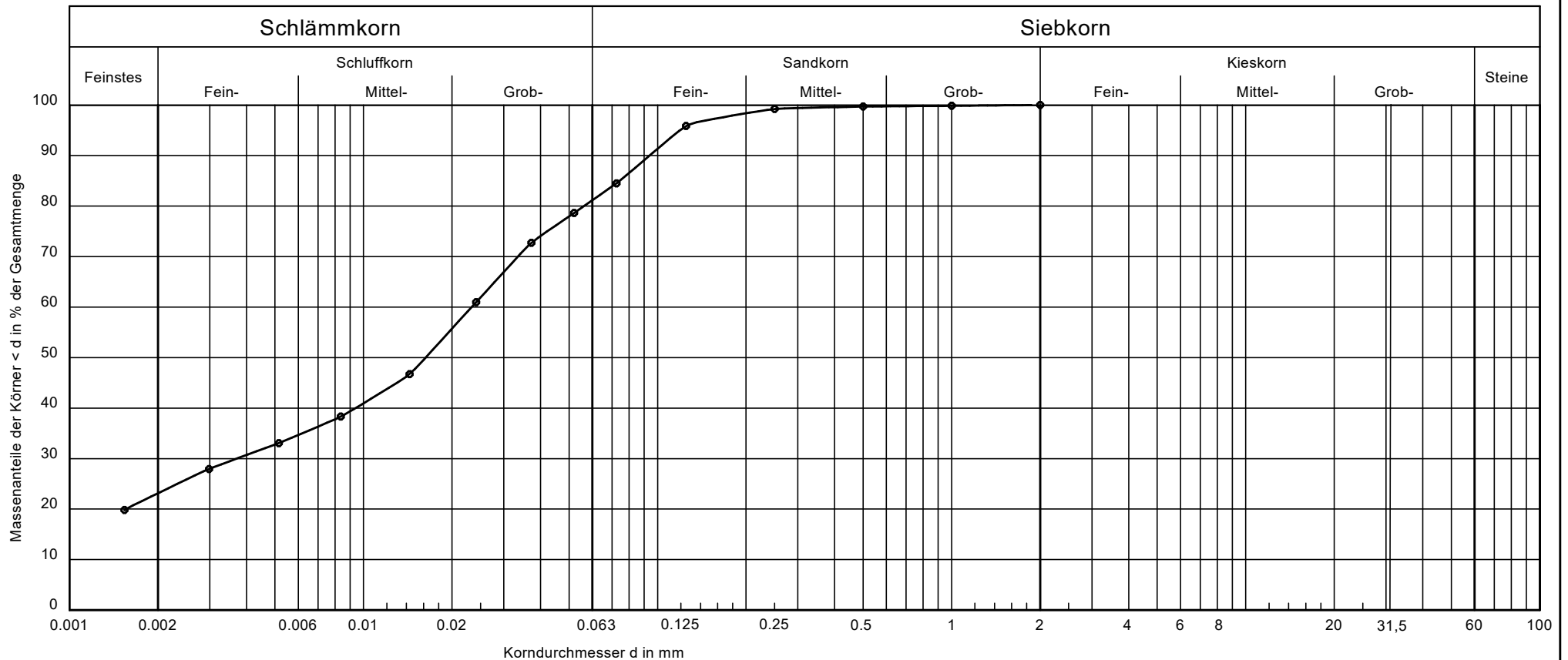
Neubau Kläranlage Kayna
 Alternativstandort B Alter Bauhof

Aufschluss:..... RKB 2
 Tiefe:..... 1,3 - 4,5 m
 Probe entnommen am:..... 14.06.2017
 Probe entnommen von:..... Walther

Bearbeiter: Sahm

Datum: 03.07.2017

gepr.: Pa



Bodenart/Bezeichnung nach DIN 4023:	U, t, s
Bodengruppe nach DIN 18196:	UL
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	315,7
Wassergehalt [%]:	26,5
Feinkorngehalt [%]:	82,0
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]:	$1.2 \cdot 10^{-9}$

Bemerkungen:

IBU 2573.17-2
 Anlage 4.4

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
Inselallee 26 - 28
01723 Kesselsdorf
Telefon: 035 204 / 791 391 Telefax 035 204 / 791 392

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

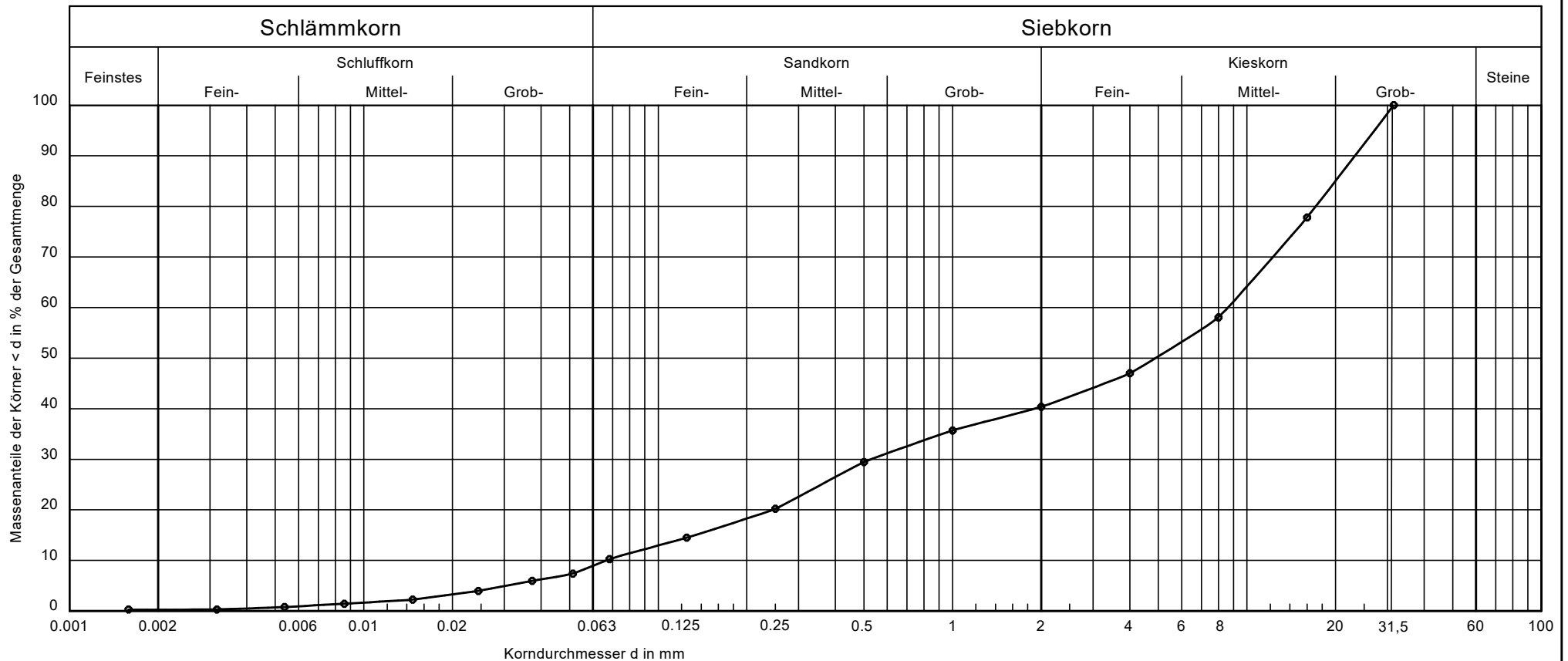
Neubau Kläranlage Kayna
Alternativstandort B Alter Bauhof

Aufschluss:..... RKB 2
Tiefe:..... 5,3 - 6,0 m
Probe entnommen am:..... 14.06.2017
Probe entnommen von:..... Walther

Bearbeiter: Sahm

Datum: 03.07.2017

gepr.: Pa



Bodenart/Bezeichnung nach DIN 4023:

G, s, u'

Bodengruppe nach DIN 18196:

GU

U/Cc:

129.4/0.5

Probe trocken [g]:

301,5

Wassergehalt [%]:

9,8

Feinkorngehalt [%]:

9,4

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]:

$1.4 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:

Anlage 4.5

IBU 2573.17-2

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
 Inselallee 26 - 28
 01723 Kesselsdorf
 Telefon: 035 204 / 791 391 Telefax 035 204 / 791 392

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

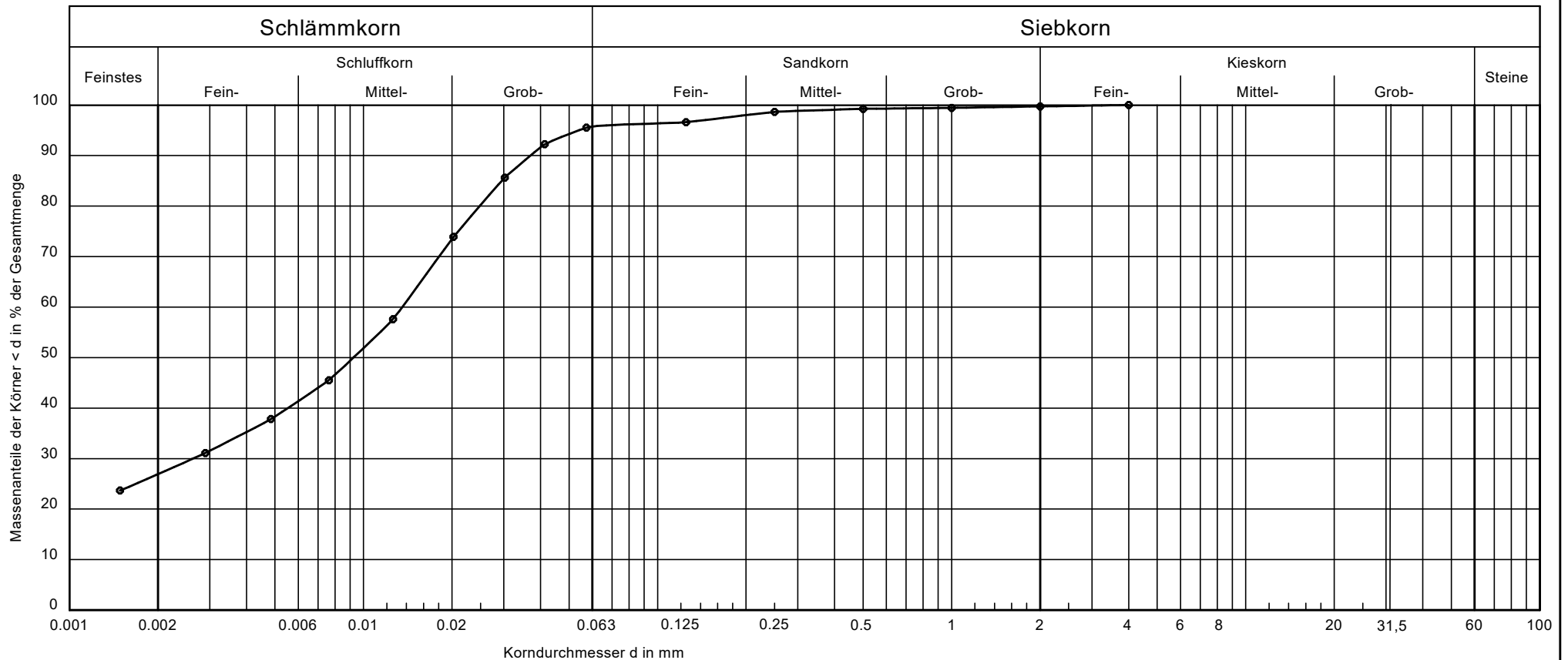
Neubau Kläranlage Kayna
 Alternativstandort B Alter Bauhof

Aufschluss:..... RKB 4
 Tiefe:..... 1,9 - 4,3 m
 Probe entnommen am:..... 14.06.2017
 Probe entnommen von:..... Walther

Bearbeiter: Sahm

Datum: 03.07.2017

gepr.: Pa



Bodenart/Bezeichnung nach DIN 4023:	U, t
Bodengruppe nach DIN 18196:	UM
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	246,9
Wassergehalt [%]:	27,8
Feinkorngehalt [%]:	95,9
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]:	5,6 * 10 -10

Bemerkungen:

IBU 2573.17-2
 Anlage 4.6

Ingenieurbüro für Baugrund und Umwelt Pabst
 Inselallee 26 - 28
 01723 Kesselsdorf
 Telefon: 035 204 / 791 391 Telefax 035 204 / 791 392

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

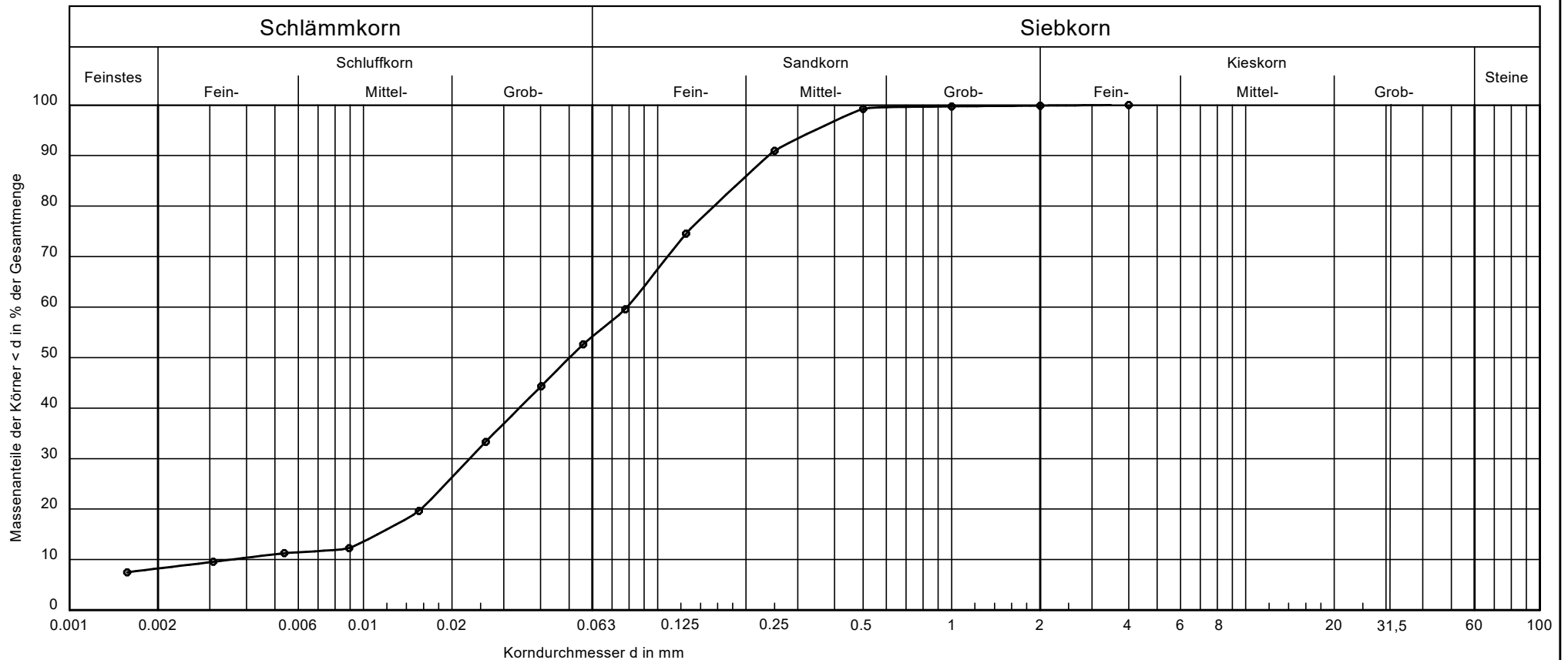
Neubau Kläranlage Kayna
 Alternativstandort B Alter Bauhof

Aufschluss:..... RKB 6
 Tiefe:..... 4,2 - 5,6 m
 Probe entnommen am:..... 15.06.2017
 Probe entnommen von:..... Walther

Bearbeiter: Sahm

Datum: 03.07.2017

gepr.: Pa



Bodenart/Bezeichnung nach DIN 4023:

U, $\bar{s}$, t'

Bodengruppe nach DIN 18196:

UL

U/Cc:

22.2/1.9

Probe trocken [g]:

320,6

Wassergehalt [%]:

20,0

Feinkorngehalt [%]:

55,1

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]:

$2.5 \cdot 10^{-7}$

Bemerkungen:

Anlage 4.7

IBU 2573.17-2

Entnahmeprotokoll

Auftraggeber: Abwasserzweckverband Weiße Elster-Hasselbach/Thierbach

Probenentnahme: Frau Walther (IBU Pabst)

Probenbezeichnung:	MP 1	MP 2
Entnahmestelle:	RKB 1	RKB 1
Entnahmedatum:	14.06.2017	14.06.2017
Entnahmetiefe:	0,05 – 1,20 m	1,20 – 6,00 m
Beschreibung der Probenahme:		
Art des Probenbehälters:	PE-Becher	PE-Becher
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1.000 ml	1.000 ml
Einzel-/Mischprobe:	Mischprobe aus 2 Einzelproben	Mischprobe aus 4 Einzelproben
Herstellung der Mischprobe:	Vor Ort	Vor Ort
Beschreibung der Probe:		
Aussehen/Farbe:	bunt	grau, schwarz, braun
Geruch:	erdig	faulig
Probenart:	Auffüllungen	Boden
Verschmutzung / Verschmut- zungsart:	Bauschutt, Glas, Schotter	Holzreste
Einflüsse auf die Probe:	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--
Probenüberführung:		
Stabilisierung:	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedin- gungen:	kühl und trocken	kühl und trocken

Entnahmeprotokoll

Probenbezeichnung:	MP 3	MP 4
Entnahmestelle:	RKB 2, RKB 3	RKB 2, RKB 3
Entnahmedatum:	14.06.2017	14.06.2017
Entnahmetiefe:	RKB 2: 0,10 – 1,30 m RKB 3: 0,10 – 2,20 m	RKB 2: 1,30 – 6,00 m RKB 3: 2,20 – 6,00 m
Beschreibung der Probenahme:		
Art des Probenbehälters:	PE-Becher	PE-Becher
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1.000 ml	1.000 ml
Einzel-/Mischprobe:	Mischprobe aus 5 Einzelproben	Mischprobe aus 6 Einzelproben
Herstellung der Mischprobe:	Vor Ort	Vor Ort
Beschreibung der Probe:		
Aussehen/Farbe:	bunt	graubraun
Geruch:	erdig	faulig
Probenart:	Auffüllungen	Boden
Verschmutzung / Verschmutzungsart:	Bauschutt	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--
Probenüberführung:		
Stabilisierung:	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und trocken	kühl und trocken

Entnahmeprotokoll

Probenbezeichnung:	MP 5	MP 6
Entnahmestelle:	RKB 4 - RKB 6	RKB 4 - RKB 6
Entnahmedatum:	14./15.06.2017	14./15.06.2017
Entnahmetiefe:	RKB 4: 0,10 – 0,90 m RKB 5: 0,05 – 1,80 m RKB 6: 0,05 – 1,60 m	RKB 4: 0,90 – 6,00 m RKB 5: 1,80 – 6,00 m RKB 6: 1,60 – 6,00 m
Beschreibung der Probenahme:		
Art des Probenbehälters:	PE-Becher	PE-Becher
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1.000 ml	1.000 ml
Einzel-/Mischprobe:	Mischprobe aus 8 Einzelproben	Mischprobe aus 12 Einzelproben
Herstellung der Mischprobe:	Vor Ort	Vor Ort
Beschreibung der Probe:		
Aussehen/Farbe:	bunt	Grau, braun
Geruch:	erdig	faulig
Probenart:	Auffüllungen	Boden
Verschmutzung / Verschmutzungsart:	Bauschutt-, Wurzelreste, Schotter	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--
Probenüberführung:		
Stabilisierung:	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und trocken	kühl und trocken

Entnahmeprotokoll

Probenbezeichnung:	WP 1	WP 2
Entnahmestelle:	RKB 1	RKB 2
Entnahmedatum:	14.06.2017	14.06.2017
Entnahmetiefe:	1,30 m	1,20 m
Beschreibung der Probenahme:		
Art des Probenbehälters:	PE-Flasche	PE-Flasche
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1.000 ml	1.000 ml
Einzel-/Mischprobe:	Einzelproben	Einzelproben
Herstellung der Mischprobe:	--	--
Beschreibung der Probe:		
Aussehen/Farbe:	farblos	farblos
Geruch:	geruchlos	geruchlos
Probenart:	Wasser	Wasser
Verschmutzung / Verschmut- zungsart:	--	--
Einflüsse auf die Probe:		
Besonderheiten/Bemerkungen:		
Probenüberführung:		
Stabilisierung:	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedin- gungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Entnahmeprotokoll

Probenbezeichnung:	WP 3	WP 4
Entnahmestelle:	RKB 3	RKB 4
Entnahmedatum:	14.06.2017	14.06.2017
Entnahmetiefe:	1,40 m	1,9 m
Beschreibung der Probenahme:		
Art des Probenbehälters:	PE-Flasche	PE-Flasche
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1.000 ml	1.000 ml
Einzel-/Mischprobe:	Einzelproben	Einzelproben
Herstellung der Mischprobe:	--	--
Beschreibung der Probe:		
Aussehen/Farbe:	farblos	farblos
Geruch:	geruchlos	geruchlos
Probenart:	Wasser	Wasser
Verschmutzung / Verschmut- zungsart:	--	--
Einflüsse auf die Probe:		
Besonderheiten/Bemerkungen:		
Probenüberführung:		
Stabilisierung:	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedin- gungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Entnahmeprotokoll

Probenbezeichnung:	WP 5	WP 6
Entnahmestelle:	RKB 5	RKB 6
Entnahmedatum:	15.06.2017	15.06.2017
Entnahmetiefe:	1,60 m	1,50 m
Beschreibung der Probenahme:		
Art des Probenbehälters:	PE-Flasche	PE-Flasche
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1.000 ml	1.000 ml
Einzel-/Mischprobe:	Einzelproben	Einzelproben
Herstellung der Mischprobe:	--	--
Beschreibung der Probe:		
Aussehen/Farbe:	farblos	farblos
Geruch:	geruchlos	geruchlos
Probenart:	Wasser	Wasser
Verschmutzung / Verschmut- zungsart:	--	--
Einflüsse auf die Probe:		
Besonderheiten/Bemerkungen:		
Probenüberführung:		
Stabilisierung:	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedin- gungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Ingenieurbüro für Baugrund und
Umwelt Pabst
Herr Thomas Pabst
Inselallee 26
01723 Kesselsdorf

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: R. Teufert
Durchwahl: +49 351 8 116 4927
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Roswitha.Teufert@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Kläranlage Kayna, Var. B

Prüfbericht Nr.	CDR17-002479-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	22.06.2017
Probe Nr.		17-095844-01	17-095844-02	17-095844-03	
Eingangsdatum		19.06.2017	19.06.2017	19.06.2017	
Bezeichnung		WP 1	WP 2	WP 3	
Probenart		Wasser, allgemein	Wasser, allgemein	Wasser, allgemein	
Probenahme		14.06.2017	14.06.2017	14.06.2017	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		1l PE	1l PE	1l PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		20.06.2017	20.06.2017	20.06.2017	
Untersuchungsende		22.06.2017	22.06.2017	22.06.2017	

Probe Nr.	Matrix	17-095844-01	17-095844-02	17-095844-03
Bezeichnung		WP 1	WP 2	WP 3
Geruch nach Ansäuern	W/E	/	/	/
Gesamthärte (als CaO)	mg/l W/E	388	353	418
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	mg/l W/E	118	119	121
Nichtcarbonathärte (als CaO)	mg/l W/E	270	234	297

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	Matrix	17-095844-01	17-095844-02	17-095844-03
Bezeichnung		WP 1	WP 2	WP 3
Geruch	W/E	ohne	ohne	ohne
pH-Wert	W/E	7,9	7,9	7,7
Aussehen	W/E	farblos	farblos	farblos

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	Matrix	17-095844-01	17-095844-02	17-095844-03
Bezeichnung		WP 1	WP 2	WP 3
Ammonium (NH ₄)	mg/l W/E	2,7	2,8	3,2
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l W/E	<3,00	<3,00	<3,00
Sulfid (S), gelöst	mg/l W/E	<0,1	<0,1	<0,1

Prüfbericht Nr.	CDR17-002479-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum 22.06.2017	
Probe Nr.	Matrix		17-095844-01	17-095844-02	17-095844-03
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	58	57	58
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	400	320	400
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	3,00	3,3	3,3
Sonstiges					
Probe Nr.	Matrix		17-095844-01	17-095844-02	17-095844-03
Bezeichnung			WP 1	WP 2	WP 3
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	4,2	4,25	4,31

Elemente

Probe Nr.	Matrix		17-095844-01	17-095844-02	17-095844-03
Bezeichnung			WP 1	WP 2	WP 3
Calcium (Ca), gelöst	mg/l	W/E	215	190	230
Magnesium (Mg), gelöst	mg/l	W/E	38	38	42

Prüfbericht Nr.	CDR17-002479-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	22.06.2017
Probe Nr.		17-095844-04	17-095844-05	17-095844-06	
Eingangsdatum		19.06.2017	19.06.2017	19.06.2017	
Bezeichnung		WP 4	WP 5	WP 6	
Probenart		Wasser, allgemein	Wasser, allgemein	Wasser, allgemein	
Probenahme		14.06.2017	14.06.2017	14.06.2017	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		1l PE	1l PE	1l PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		20.06.2017	20.06.2017	20.06.2017	
Untersuchungsende		22.06.2017	22.06.2017	22.06.2017	

Probe Nr.	Matrix	17-095844-04	17-095844-05	17-095844-06
Bezeichnung		WP 4	WP 5	WP 6
Geruch nach Ansäuern	W/E	/	/	/
Gesamthärte (als CaO)	mg/l W/E	81,8	76,0	270
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	mg/l W/E	120	117	131
Nichtcarbonathärte (als CaO)	mg/l W/E	-/-	-/-	139

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	Matrix	17-095844-04	17-095844-05	17-095844-06
Bezeichnung		WP 4	WP 5	WP 6
Geruch	W/E	ohne	ohne	ohne
pH-Wert	W/E	7,8	7,8	7,4
Aussehen	W/E	farblos	farblos	farblos

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	Matrix	17-095844-04	17-095844-05	17-095844-06
Bezeichnung		WP 4	WP 5	WP 6
Ammonium (NH ₄)	mg/l W/E	3,0	2,7	1,8
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l W/E	<3,00	<3,00	<3,00
Sulfid (S), gelöst	mg/l W/E	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	58	58	57
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	390	390	290
Permanganat-Verbrauch	mg/l W/E	3,5	2,9	4,6

Prüfbericht Nr.	CDR17-002479-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	22.06.2017
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Sonstiges

Probe Nr.	Matrix	17-095844-04	17-095844-05	17-095844-06
Bezeichnung		WP 4	WP 5	WP 6
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l W/E	4,29	4,19	4,67

Elemente

Probe Nr.	Matrix	17-095844-04	17-095844-05	17-095844-06
Bezeichnung		WP 4	WP 5	WP 6
Calcium (Ca), gelöst	mg/l W/E	45	42	180
Magnesium (Mg), gelöst	mg/l W/E	8,2	7,5	8,1

Abkürzungen und Methoden

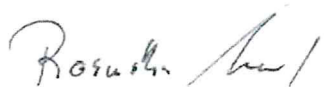
Aussehen	WES 088
Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat	DEV B1/2 ^A
Geruch nach Ansäuern	WES 089
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 ^A
Permanganat-Verbrauch in Wasser	DIN 4030 Teil 2 ^A
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat	DIN 38409 H7 ^A
Metalle/Elemente (gelöst) in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885/ DIN EN ISO 17294-2 ^A
Ammonium	DIN 38406 E5-1 ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A
Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat	DIN 38404 C10 ^A
Sulfid gelöst in Wasser/Eluat	DIN 38405 D26 ^A
Härte Wasser (Berechnungen)	DIN 38409 H6 u. DIN 4030-2 ^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

W/E

Wasser/Eluat



Roswitha Teufert
 Dipl.-Ing. Gärungstechnologie
 Kundenberaterin Umwelt

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Ingenieurbüro für Baugrund und
Umwelt Pabst
Herr Thomas Pabst
Inselallee 26
01723 Kesselsdorf

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: R. Teufert
Durchwahl: +49 351 8 116 4927
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Roswitha.Teufert@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Kläranlage Kayna, Var. B

Prüfbericht Nr.	CDR17-002510-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	24.06.2017
Probe Nr.		17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03	
Eingangsdatum		19.06.2017	19.06.2017	19.06.2017	
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		PE-Eimer	PE-Eimer	PE-Eimer	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		20.06.2017	20.06.2017	20.06.2017	
Untersuchungsende		23.06.2017	23.06.2017	23.06.2017	

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	Matrix	17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Farbe	OS	braun	braun	braun
Aussehen	OS	Erde+Lehm	Erde+Lehm	Erde+Steine

Probenvorbereitung

Probe Nr.	Matrix	17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	980	975	989
Frischmasse der Messprobe	g OS	120	125	111
Königswasser-Extrakt	TS	22.06.2017	22.06.2017	22.06.2017

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	Matrix	17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Trockenrückstand	Gew% OS	83,3	79,7	89,8

Prüfbericht Nr.	CDR17-002510-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	24.06.2017
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Summenparameter

Probe Nr.	Matrix		17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2	MP 3
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	16	15	19
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	42	44	87
TOC korrigiert	Gew%	TS	1,92	1,76	0,735
Störstoffe ges.	Gew%	TS	0	0	0
TOC	Gew%	TS	1,92	1,76	0,735

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	Matrix		17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung			MP 1	MP 2	MP 3
Arsen (As)	mg/kg	TS	7,7	3,3	6,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS	43	10	110
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,23	0,1	0,17
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	25	15	42
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	20	13	13
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	16	13	10
Zink (Zn)	mg/kg	TS	95	47	72
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,1	<0,03	0,06

Prüfbericht Nr. **CDR17-002510-1** Auftrag Nr. **CDR-01234-17** Datum **24.06.2017**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	Matrix	17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Naphthalin	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,2	<0,24	<0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg TS	0,36	0,11	0,20
Anthracen	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoranthren	mg/kg TS	0,92	0,14	0,44
Pyren	mg/kg TS	0,70	0,14	0,33
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,26	<0,06	0,13
Chrysen	mg/kg TS	0,42	<0,06	0,20
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,31	<0,06	0,17
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,20	<0,06	0,11
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,38	<0,06	0,21
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,36	<0,06	0,22
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,28	<0,06	0,17
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg TS	4,19	0,390	2,19

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	Matrix	17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
pH-Wert	W/E	6,9	7,1	7,2
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	609	622	151

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	Matrix	17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	4,9	11	5,8
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	280	300	34

Prüfbericht Nr. **CDR17-002510-1** Auftrag Nr. **CDR-01234-17** Datum **24.06.2017**

Elemente

Probe Nr.	Matrix	17-095873-01	17-095873-02	17-095873-03
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Arsen (As)	µg/l W/E	<10	<10	<10
Blei (Pb)	µg/l W/E	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<3,0	<3,0	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	4,0	3,0	4,0
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<2,0	<2,0	<2,0
Zink (Zn)	µg/l W/E	3,0	2,0	3,0
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2	<0,2

Prüfbericht Nr.	CDR17-002510-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	24.06.2017
Probe Nr.	17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06		
Eingangsdatum	19.06.2017	19.06.2017	19.06.2017		
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6		
Probenart	Boden	Boden	Boden		
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber		
Probengefäß	PE-Eimer	PE-Eimer	PE-Eimer		
Anzahl Gefäße	1	1	1		
Untersuchungsbeginn	20.06.2017	20.06.2017	20.06.2017		
Untersuchungsende	23.06.2017	23.06.2017	23.06.2017		

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	Matrix	17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
Farbe	OS	braun	braun	braun
Aussehen	OS	Erde+Lehm	Erde+Steine	Erde+Lehm

Probenvorbereitung

Probe Nr.	Matrix	17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	976	983	979
Frischmasse der Messprobe	g OS	124	117	121
Königswasser-Extrakt	TS	22.06.2017	22.06.2017	22.06.2017

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	Matrix	17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
Trockenrückstand	Gew% OS	80,5	85,7	82,6

Summenparameter

Probe Nr.	Matrix	17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	<20	26	13
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	<20	140	46
TOC korrigiert	Gew% TS	0,385	3,38	0,339
Störstoffe ges.	Gew% TS	0	0	0
TOC	Gew% TS	0,385	3,38	0,339

Im Königswasser-Extrakt

Prüfbericht Nr.	CDR17-002510-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	24.06.2017
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Elemente

Probe Nr.	Matrix		17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung			MP 4	MP 5	MP 6
Arsen (As)	mg/kg	TS	5,0	8,3	4,6
Blei (Pb)	mg/kg	TS	11	57	11
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,13	0,21	0,11
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	19	20	18
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	9,3	24	8,9
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	15	19	16
Zink (Zn)	mg/kg	TS	40	120	38
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,03	0,07	<0,03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	Matrix		17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung			MP 4	MP 5	MP 6
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	0,09	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	0,60	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	0,09	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	0,99	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	0,73	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	0,29	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	0,50	<0,06
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	0,37	0,07
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	0,28	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	0,50	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	0,54	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	0,51	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-	5,50	0,07

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	Matrix		17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung			MP 4	MP 5	MP 6
pH-Wert	W/E		6,6	6,6	6,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	39,1	1.050	65,3

Prüfbericht Nr. **CDR17-002510-1** Auftrag Nr. **CDR-01234-17** Datum **24.06.2017**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	Matrix	17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	4,3	4,3	3,9
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	6,0	570	16

Elemente

Probe Nr.	Matrix	17-095873-04	17-095873-05	17-095873-06
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6
Arsen (As)	µg/l W/E	<10	<10	<10
Blei (Pb)	µg/l W/E	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<3,0	<3,0	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	2,0	7,0	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<2,0	<2,0	<2,0
Zink (Zn)	µg/l W/E	2,0	3,0	3,0
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2	<0,2

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Aussehen, Farbe, Geruch (F)
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Feststoff
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

DIN EN 14346^ADIN EN 14039^ADIN 38414 S17^ADIN 38414 S23^ADIN EN 13137^ADIN EN 13657^ADIN EN ISO 12846^ADIN EN 12457-4^ADIN EN ISO 10304-1^ADIN EN ISO 10304-1^ADIN 38404-5^ADIN EN 27888^A

WES 088

DIN EN ISO 12846^ADIN EN ISO 11885^ADIN EN ISO 11885^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Prüfbericht Nr.	CDR17-002510-1	Auftrag Nr.	CDR-01234-17	Datum	24.06.2017
OS			Originalsubstanz		
TS			Trockensubstanz		
W/E			Wasser/Eluat		

Roswitha Teufert
Dipl.-Ing. Gärungstechnologie
Kundenberaterin Umwelt