



M&S UMWELTPROJEKT GMBH
www.mus-umweltprojekt.de

Zentrale Plauen
Pfortenstraße 7
PF 400250
08502 Plauen
Tel. 03741 / 572 190
Fax. 03741 / 572 1940

Mail: plauen@mus-umweltprojekt.de



DAkkS

Deutsche
Akreditierungsstelle
D-PL 14179-01 80

Durch die DAkkS deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO / IEC 17025:2005
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Auf der Grundlage der Verwaltungsvereinbarung zwischen
Der OFD-H und der BAM anerkanntes Ingenieurbüro für
Probenahme und Analytik auf Bundeseigenschaften,
BAM-Registrier-Nr. 204

Privatrechtliche Anerkennung von Prüfstellen
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau
nach RAP Stra 10
[A1 / A3]

Objekt : Talsperrenstr. in Berglas, Flurst. 450/3 +
Kläranlage Berglas, Flurst. 466/2,
Gemarkung Großzöbern

Vorhaben : Entwässerung Berglas – Neubau
Schmutzwasserkanal und Kläranlage

Baugrunduntersuchung

Auftraggeber : Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Hammerstraße 28
08523 Plauen

Auftragnehmer : M&S Umweltprojekt GmbH

Auftragsnummer : 18/07/703 PL

Plauen, den 31.08.2018



bearbeitet:

D. Roth, M.Sc.



Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Veranlassung und Zielstellung.....	4
2.	Allgemeiner Überblick zur Standortsituation.....	4
3.	Baugrunderkundung	5
4.	Beschreibung der angetroffenen Bodenschichten	6
	<i>Schicht 1a: Tragschicht</i>	<i>6</i>
	<i>Schicht 1b: umgelagerter Bodenaustausch.....</i>	<i>6</i>
	<i>Schicht 2: Hanglehm / Hangschutt.....</i>	<i>7</i>
	<i>Schicht 3: verw. Gestein</i>	<i>7</i>
5.	Hydrogeologische Situation	8
6.	Baugrundtechnische Schlussfolgerungen für Kanalbau	10
7.	Baugruben	11
	7.1. Verbau	11
	7.2. Wasserhaltung	12
8.	Wiederverwendung des Bodenaushubes entspr. DIN 18300	13
9.	Chemische Analysen von Boden-, Wasser- und Asphaltproben.....	14
	9.1 LAGA, TR Boden	14
	9.2 Asphalt.....	15
	9.3 Grundwasser.....	15
10.	Messung der Ortsdosisleistung	15
11.	Anlagenverzeichnis	16



Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Verteilung der Bodenschichten [m u. GOK / m NHN]	8
Tabelle 2: Bodenschichten / Bodenkennwerte	9
Tabelle 3: Einteilung in Homogenbereiche	10
Tabelle 4: Einstufung der Bodenproben nach LAGA, TR Boden	14
Tabelle 5: Ortsdosisleistungsmessung entlang der Straße	15

Verwendete Unterlagen

- [1.] Hydrogeologische Karte – Plauen Süd / Klingenthal, 1406-3/4, M 1:50.000,
- [2.] Geologische Karte Sachsens (GK50), <https://geoportal.sachsen.de>, (28.08.2018),
- [3.] Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 (GÜK200)
<https://geoviewer.bgr.de>, (28.08.2018),
- [4.] Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland (HÜK200),
<https://geoviewer.bgr.de>, (28.08.2018),
- [5.] Wasserschutzgebiete des Landes Sachsen, <https://geoportal.sachsen.de>, (28.08.2018),
- [6.] Lageplan des Bauvorhabens, *Ingenieurbüro Philipp Heinemann Dressel GmbH*, Juni 2018.
- [7.] Aktuell gültige Normen und Richtlinien



1. Veranlassung und Zielstellung

Der Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland beauftragte die Fa. M&S Umweltprojekt GmbH mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen für den Neubau des Schmutzwasserkanals in der Talsperrenstraße in Berglas sowie für den Neubau der Kläranlage von Berglas.

Ziel des Gutachtens war es, die geologischen, hydrogeologischen und bodenmechanischen Verhältnisse des Baugrundes im Standortbereich zu untersuchen, um fundierte Aussagen zu Aushub- und Gründungsverhältnissen sowie Empfehlungen zur bautechnischen Ausführung zu ermöglichen.

Grundlage bilden das Angebot der Fa. M&S Umweltprojekt GmbH vom 10.07.2018 sowie die Beauftragung durch den Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland vom 18.07.2018.

2. Allgemeiner Überblick zur Standortsituation

Der Untersuchungsstandort befindet sich in Berglas, etwa 200 m westlich des Vorstaubeckens der Trinkwassertalsperre Dröda. Das Gelände fällt weiträumig von West (480 m NHN) nach Ost (knapp 455 m NHN) ein. Die umgebenden Gebäude sind größtenteils Einfamilienhäuser bzw. alte 3-Seiten-Bauernhöfe. Das Gelände außerhalb des Dorfes ist überwiegend von landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie kleinen Wäldern geprägt.

Hydrogeologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet im Trinkwasserschutzgebiet II-A der Talsperre Dröda, wobei unmittelbar am östlichen Ortsausgang das Trinkwasserschutzgebiet I beginnt (s. Abb.1).

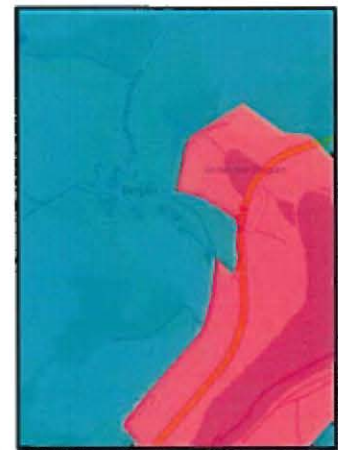


Abbildung 1: rot – Trinkwasserschutzzone I, grün – Trinkwasserschutzzone II

Regionalgeologisch liegt der Standort im Gebiet der Vogtländischen Hauptmulde, welche am Untersuchungsort durch devonische Grauwacken mit eingeschuppten Schluffschiefern repräsentiert wird. Ebenfalls vorhanden sind lokal intrudierte Basaltoide und Diabase, welche von Nordwest-Südost streichenden Störungen abgeschnitten und versetzt wurden.



Der Zersatzhorizont der devonischen Gesteine wurde nur in KRB1, 4 und 5 angetroffen (Schicht 3). Überlagert wird das verwitterte Festgestein von pleistozänem Hanglehm (Schicht 2) sowie von anthropogenen Auffüllungen (Schicht 1) des Straßenunter- und oberbaus. Die Auffüllungen bestehen aus der Tragschicht und umgelagertem Erdaushub.

In den Bohrungen 3 und 5 wurde Sickerwasser bzw. eine lokale Grundwasserader angetroffen.

3. Baugrunderkundung

Zur Erkundung des Baugrundes wurden vom 20.08.2018 bis 21.08.2018 an fünf Ansatzpunkten (siehe Lageplan) jeweils eine Kleinrammbohrung und insgesamt 2 schwere Rammsondierungen ausgeführt. Die maximale Erkundungstiefe lag bei 4,0 m u. GOK. Während die ersten drei KRB's in der Straße abgeteuft wurden, lagen KRB4 und KRB5 zusammen auf dem Gelände der Kläranlage. Es wurde je eine Rammsondierung auf dem Straßenabschnitt und auf dem Grundstück der Kläranlage durchgeführt.

Die ingenieurgeologischen Eigenschaften der anstehenden und z.T. gründungsrelevanten Bodenarten wurden anhand von visuellen und manuellen Prüfverfahren eingestuft. Die im Angebot geforderte Proctordichte war auf Grund der geringen Probenmenge mittels KRB-Aufschluss nicht durchführbar. Aus diesem Grund wurden anstatt einer, zwei Proben im Bodenmechanischen Labor untersucht.

Mögliche Kontaminationen der Boden- bzw. Tragschichten, speziell im Auffüllungsbereich wurden an 6 Bodenproben analysiert.

Der vorhandene Asphalt wurde anhand von drei Proben auf mögliche Teer- und Pechanteile untersucht.

Das angetroffene und beprobte Grundwasser wurde auf Betonaggressivität sowie Stahlkorrosivität untersucht.

Bezüglich möglicher radiologischer Belastungen wurden Messungen der Ortsdosisleistung an den Bohrpunkten sowie beidseitig entlang der Straße ausgeführt.



4. Beschreibung der angetroffenen Bodenschichten

Die nachfolgenden Schichtbeschreibungen und Kennwerte basieren auf der geologischen Dokumentation der Bohrproben, den Ergebnissen der Rammsondierungen und Laboruntersuchungen, den vorhandenen Unterlagen der Fa. M&S Umweltprojekt GmbH sowie auf Erfahrungswerten unter Berücksichtigung der in DIN 1054 und 1055 angegebenen Werte.

Am Standort wurde folgende Bodenschichtung angetroffen:

Schicht 1a: Tragschicht

Im Straßenverlauf wurde unter der Asphaltdeckschicht eine 0,2...0,3 m mächtige (Schotter-)Tragschicht angetroffen. Sie ist dicht gelagert und es wurde ein erhöhter Kalkgehalt im Gelände festgestellt.

Das Tragschichtmaterial ist stark wasserdurchlässig bis wasserdurchlässig, nicht frostempfindlich (F1) sowie gut verdichtbar (V1).

Schicht 1b: umgelagerter Bodenaustausch

Hinzu kommen in den Bohrungen 1, 3, 4 und 5 Auffüllungen, bei denen es sich um umgelagerten Erdaushub handelt. Auf Grund der Ähnlichkeit mit Schicht 2 kann man davon ausgehen, dass das Material lokal abgetragen wurde. Während diese innerhalb des Straßenbereichs bis in eine Tiefe von ca. 1,2 m eingebracht wurden, ist das Material im Bereich der Kläranlage auf die ehemalige GOK aufgebaut worden. Hinsichtlich der Kornverteilung können diese Auffüllungen als schwach sandiger, schluffiger Kies bis hin zu schwach sandigen, kiesigen Schluff bezeichnet werden. Das umgelagerte Material ist dicht gelagert.

Der Feinkornanteil ist leicht bis ausgeprägt plastisch und besitzt eine halbfeste bis steife Konsistenz.

Die trockenen bis erdfeuchten Auffüllungen sind schwach wasserdurchlässig, mittel bis sehr frostempfindlich (F2 - F3) und, je nach Kiesanteil, gut bis mäßig verdichtbar (V1 - V3).



Schicht 2: Hanglehm / Hangschutt

Das pleistozäne Material besitzt die selben Charakteristika wie das umgelagerte Erdaushub aus Schicht 1b. Die Kornverteilung reicht von kiesigem Schluff mit wechselnden Sandanteilen zu schwach sandigem, schwach schluffigem Kies.

Der Feinkornanteil ist leicht bis ausgeprägt plastisch und besitzt eine halbfeste bis teils breiige Konsistenz, auf Grund der lokalen Wasserzutritte.

Die trockenen bis nassen Hangablagerungen sind schwach wasserdurchlässig, mittel bis sehr frostempfindlich (F2 - F3) und, je nach Kiesanteil, gut bis mäßig verdichtbar (V1 - V3).

Schicht 3: verw. Gestein

Im Liegenden bildet verwittertes Festgestein den Abschluss der Aufschlussbohrungen 1, 4 und 5. In KRB1 ist eine feine Schieferung erkennbar (Schluffschiefer) wohingegen in den Bohrungen 4 und 5 eine kompaktere geklüftete Ausbildung vorherrscht. Dies bestätigt die in der Literatur angegebene lokale Verschuppung von devonischen Grauwacken mit Diabasen, Basaltoiden und Schluffschiefern. Die Kornverteilung kann als schwach sandiger, schwach schluffiger Kies bis hin zu verwittertem Fels beschrieben werden. Es können lokal Wasserzutritte entlang von Klüften vorkommen.

Das verwitterte Gestein ist nur entlang von Klüften wasserdurchlässig sowie nicht frostempfindlich (F1). Der Aushub ist nur nach Entfernen oder Zerkleinern größerer Steine und Brocken gut verdichtbar (V1). Geschiebertes Zersatzmaterial ist auf Grund der plattigen Ausbildung nur mittel verdichtbar (V2).



Tabelle 1: Verteilung der Bodenschichten [m u. GOK / m NHN]

KRB Ansatzhöhe	Wasser- anschnitt	Schicht 1a: Tragschicht	Schicht 1b: umgelagerter Bodenaustausch	Schicht 2: Hanglehm / Hangschutt	Schicht 3: verw. Gestein
KRB1 / 461,0	---	bis 0,4 / 460,5	bis 1,2 / 459,8	---	ab 1,2 / 459,8
KRB2 / 465,2	---	bis 0,4 / 464,8	---	bis mind. 4,0 / 461,2	---
KRB3 / 475,5	3,7 / 471,8	bis 0,4 / 475,1	bis 1,1 / 474,4	bis mind. 4,0 / 471,5	---
KRB4 / 456,5	---	---	bis 0,6 / 455,9	bis 3,5 / 453,0	ab 3,5 / 453,0
KRB5 / 454,6	1,9 / 452,7	---	bis 1,3 / 453,3	bis 1,9 / 452,7	ab 1,9 / 452,7

5. Hydrogeologische Situation

Das Kartenmaterial weist kluftgebundene Grundwasseradern im Festgestein mit darüber liegenden bindigen Deckschichten auf. Das Gebiet um Berglas ist von Störungen und Klüften durchzogen, welche eine Wegsamkeit für das Wasser bieten. Bestätigt wird dies durch das nur lokale Antreffen von Grundwasser in den Bohrungen 3 und 5 in unterschiedlichen Tiefenlagen. Weiterhin ist das Grundwasser gespannt, was der Anstieg von 1,9 auf 0,8 m u. GOK in KRB5 zeigt.

Es ist somit auf der gesamten Baustrecke mit lokalen Wasserzuflüssen zu rechnen, welche nach längeren und stärkeren Niederschlägen noch stärker ausfallen können.

Hinsichtlich von Hochwasserereignissen ist im Kartenwerk des Freistaates Sachsen keine Gefährdung ausgewiesen.

Die Grundwasserfließrichtung ist insgesamt nordöstlich bis östlich gerichtet.



Tabelle 2: Bodenschichten / Bodenkennwerte

Schicht / Kenngröße	Schicht 1a: Tragschicht	Schicht 1b: umgelagerter Bodenaustausch	Schicht 2: Hanglehm / Hangschutt	Schicht 3: verw. Gestein
Kurzzeichen nach DIN 18 196	A, GI	GU, GU*, UL, UM, UA		Zv, GU, GU*, GW
Plastizität	---	leicht bis ausge- prägt	leicht bis ausge- prägt	---
Konsistenz	---	halbfest bis steif	halbfest bis breilig	---
Lagerung	dicht	dicht	dicht	dicht, kompakt
Durchlässigkeit nach DIN 18 130	durchlässig.	schwach durchläs- sig	schwach durchläs- sig	nur auf Trennflä- chen durchlässig
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F1, nicht frostempfind- lich	F2 – F3, mittel bis sehr frostempfindlich	F2 – F3, mittel bis sehr frostempfindlich	F1, nicht frostempfind- lich
Verdichtungsfähigkeit ZTVA-StB und DIN 18 196	V1, gut verdichtbar	V1 – V3, gut bis mäßig verdichtbar	V3, schlecht ver- dichtbar	V1, gut verdichtbar
Bodenklasse nach ZTVE-StB 09	3	3 – 4	3 – 4, (2)	3, 6
Bohrklassen nach DIN 18319	LNW3	LN3	LN3, LBM1 – LBM3	LN3, FD1 – FD2
Dichte [g/cm³]	1,8 – 2,3	1,8 – 2,1	1,8 – 2,1	2,0 – 2,3
Undrän. Scherfestigkeit Cu [kN/m²]	---	0 – 60	30 – 50	---
Horizontale Druckfestigkeit [N/mm²]	---	---	---	10 – 50
Abrasivität	abrasiv	kaum abrasiv bis schwach abrasiv		schwach abrasiv bis abrasiv
Wassergehalt [%]	3,0 – 15,0	5,0 – 20,0	5,0 – 30,0	< 5
Konsistenzzahl [%]	---	0,8 – 1,6	0,4 – 1,6	---
Plastizitätszahl [%]	---	5,0 – 15,0	5,0 – 15,0	---
Kalkgehalt [%]	2,0 – 5,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfatgehalt [mg/kg]	< 100	ca. 100		< 100
Glühverlust [%]	0,0 – 2,0	1,0 – 5,0	1,0 – 5,0	< 5,0
Wichte [kN/m³] erdfeucht unter Auftrieb	18,0 – 21,0 10,0 – 12,0	17,5 – 19,5 8,5 – 10,5	16,5 – 21,0 8,0 – 11,0	20,0 – 22,0 11,0 – 12,0
Reibungswinkel [°]	32,5 – 35,0	20,0 – 27,5	20,0 – 27,5	32,5 – 35,0
Kohäsion [kN/m²]	0,0	2,0 – 10,0	0 – 10,0	0 (Klüfte) – > 100,0
Steifezahl [MN/m²]	45,0 – 65,0	5,0 – 25,0	2,0 – 25,0	55,0 – > 80,0



Tabelle 3: Einteilung in Homogenbereiche

Schicht	Schicht 1a: Tragschicht	Schicht 1b: umgelagerter Bodenaustausch	Schicht 2: Hanglehm / Hangschutt	Schicht 3: verw. Gestein
Kurzzeichen nach DIN 18 196	A, GI	GU, GU*, UL, UM, UA		Zv, GU, GU*, GW
Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	3	3 – 4	3 – 4, (2)	3, 6
entspr. DIN 18300 Erdarbeiten	Homogenbereich I	Homogenbereich II		Homogenbereich III
entspr. DIN 18301 Bohrarbeiten	Homogenbereich I			Homogenbereich II
entspr. DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten	Homogenbereich I	Homogenbereich II		Homogenbereich III
entspr. DIN 18319 Rohrvortriebsarbeiten	Homogenbereich I			Homogenbereich II
entspr. DIN 18324 Horizontalspühl- bohrarbeiten	Homogenbereich I			Homogenbereich II

6. Baugrundtechnische Schlussfolgerungen für Kanalbau

Die angetroffenen natürlichen Lockergesteine unterhalb der Auffüllungen weisen eine halbfeste bis teils breiige (nur KRB3) Konsistenz auf. Es handelt sich um ein Gemisch aus setzungsempfindlichen bindigen Hangablagerungen mit unterschiedlich starkem Kiesanteil. Eine eindeutige Abgrenzung innerhalb des Lockergesteinsbereiches ist nicht möglich.

Hinzu kommt im vorliegenden Fall das Problem, dass die setzungsempfindlichen Lockergesteine durch Wassereinfluss (z.B. im Zuge der Baumaßnahme) aufweichen und ihre Tragfähigkeit verlieren können.

Gut tragfähiges Material ist nur in KRB1 aufgeschlossen worden. Während man dort mit einer geplanten Gründungsteife von 2,5 m u. GOK im verwitterten Festgestein liegt, wurde in den Bohrungen 2 und 3 kein verwittertes Festgestein bis zur Endtiefe von 4,0 m u. GOK angetroffen. Die Tiefenlage des Übergangs von Hangablagerungen zu verwittertem Festgestein kann jedoch im Streckenverlauf variieren.



Deshalb sollte ein zusätzlicher Bodenaustausch gegen Magerbeton bis ca. 3,0 m unter GOK bei nicht anstehendem verwitterten Festgestein erfolgen. Eine Aufpolsterung mit Mineralgemisch ist aufgrund der dabei entstehenden Wasserwegsamkeiten nicht möglich.

Sollte in der Gründungstiefe bereits Material der Schicht 3 anstehen, so kann die Gründung des Kanals ohne weitere Maßnahmen erfolgen.

Auf Grund der Möglichkeit von lokalen Wasseradern sind Bauwerke (Schächte etc.) unter Auftrieb zu bemessen.

Der Untersuchungsstandort liegt in der Erdbebenzone I auf der Untergrundklasse R. Die Gründungsschichten sind der Baugrundklasse C zuzuordnen.

7. Baugruben

7.1. Verbau

Für Baugruben und Leitungsgräben sind die entsprechenden DIN- Vorschriften zur Baugrubensicherung (vgl. DIN 4124) einzuhalten.

Theoretisch können entsprechend DIN 4124 die Baugruben bzw. -gräben bis zu einer Tiefe von 1,25 m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Bei Tiefen bis zu 1,75 m ist aufgrund des feinkörnigen Materials eine teilweise Abböschung unter einem Winkel von 60° statthaft sowie bei tieferen Böschungen eine durchgängige Abböschung mit 60° möglich.

Im vorliegenden Fall sind jedoch folgende Punkte zu beachten, die eine zusätzliche Sicherung erfordern:

- Im Falle von zufließendem Wasser sind die Baugrubenwände mit einem maximalen Winkel von 30° herzustellen
- Aufgrund der Lage im Straßenverlauf sind im unmittelbaren Umfeld zahlreiche Versorgungsleitungen vorhanden.

Auf Grund der teils engen Straßen und den nah an der Straße gebauten Wohnhäusern sind weiterhin die Vorgaben der DIN 4123 zu Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude zu beachten.



Die voran genannten Punkte sowie die enge Straßenführung und die Nähe zu den bestehenden Wohnhäusern machen eine Sicherung mittels Verbau erforderlich.

Hinzu kommt im vorliegenden Fall noch die Problematik der Lage im Trinkwasserschutzgebiet II. Während beim Spundwandverbau über die gesamte Länge in den Fels vorgebohrt wird, und somit evtl. neue Wasserwegsamkeiten geschaffen werden, sind beim Träger-Bohlen- Verbau die Träger ebenfalls bis in den Fels vorzubohren.

Aus technologischer Sicht sollte somit ein Stahlplattenverbau ausgeführt werden. Dieser hat gegenüber einem Spundwand- oder Träger-Bohlen-Verbau den Vorteil, dass er nicht in den Fels eingebracht wird. Somit minimiert man eine mögliche negative Beeinflussung des Grundwassers.

7.2. Wasserhaltung

Im Rahmen der Baumaßnahme ist lokal mit zufließendem Wasser zu rechnen. Der Hauptteil des zufließenden Wassers ist dabei auf lokale gespannte Wasseradern, gespeist von Klüften im Festgestein, zurückzuführen. Ein durchgängiger Lockergesteinsgrundwasserleiter ist am Standort nicht ausgebildet.

Weitere Zuflüsse durch z.B. Niederschlag sind mittels offener Wasserhaltung innerhalb des Verbaus zu fassen und abzupumpen.



8. Wiederverwendung des Bodenaushubes entspr. DIN 18300

Von den Homogenbereichen I bis III sind alle Bereiche in der geplanten Aushubtiefe ab Unterkante Straßenaufbau zu erwarten.

Bezüglich der einzusetzenden Technik für den Aushub bestehen hier keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Homogenbereichen I und II. Es handelt sich um ein Gemisch aus gemischt- und feinkörnigen Materialien, die in die „alten Bodenklassen“ 2 bis 4 einzuordnen sind.

Bei der Gewinnung des Materials ist zu beachten, dass es bei Wasserzutritten während des Aushubes zu einem Aufweichen des Materials kommen kann, was die Wiedereinbaubarkeit deutlich verschlechtert. Bezüglich des Wiedereinbaus ist das Material unterhalb der Tragschicht nur als mittel bis mäßig verdichtbar einzustufen. Bereiche mit einem höheren Kiesanteil sind gut verdichtbar (V1).

Weiterhin ist zu beachten, dass auch Wasserzutritte während der Lagerung zum Aufweichen führen können, so dass zwischengelagertes Material vor Wasserzutritten, auch aus Niederschlägen, zu schützen ist (mit Planen abdecken).

Der Aushub von Material des Homogenbereichs III ist nur nach Entfernen oder Zerkleinern größerer Steine und brocken gut verdichtbar (V1). Geschieftes Zersatzmaterial ist auf Grund der plattigen Ausbildung nur mittel verdichtbar (V2).



9. Chemische Analysen von Boden-, Wasser- und Asphaltproben

9.1 LAGA, TR Boden

Die chemischen Analysen von drei Bodenproben aus der Tragschicht und drei Proben aus dem darunter folgendem Auffüllungsbereich bzw. natürlichen Boden ergaben folgende Einstufungen nach LAGA, TR Boden:

Tabelle 4: Einstufung der Bodenproben nach LAGA, TR Boden

Probe	Zuordnung			
	Feststoff	maßgebliche Überschreitung	Eluat	maßgebliche Überschreitung
Tragschicht				
KRB1/2	Z1	MKW's, Arsen, Blei, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Zink	Z2	Arsen
KRB2/1	Z2	MKW's	Z0	---
KRB3/1	Z2	MKW's	Z2	Arsen
natürliches Lockergestein				
KRB1/3	Z2	Chrom ges., Nickel	Z0	---
KRB3/2	Z2	Nickel	Z0	---
KRB4/1	Z1	MKW's, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Zink	Z0	---

In den analysierten Proben des natürlich anstehenden Bodens sowie den Tragschichtanteilen wurden erhöhte Schwermetallgehalte sowie teils hohe organische Anteile festgestellt, die zu einer Einstufung sowohl des natürlichen Materials als auch der Tragschicht in die Zuordnungsklassen Z1 und Z2 nach LAGA, TR Boden führen. Aufgrund der Lage in der Trinkwasserschutzzone ist ein Wiedereinbau am Standort nicht empfehlenswert und nur nach Abstimmung mit der Fachbehörde des Landratsamtes möglich.

Das analysierte Material ist der Abfallschlüsselnummer AVV 17 05 04 zuzuordnen.



9.2 Asphalt

Es wurde je eine Asphaltprobe aus den drei Bohrungen im Straßenbereich entnommen und nach RUVA-StB analysiert. Das zugehörige Laborprotokoll ist in Anlage 4 beigefügt.

Das analysierte Material weist keine erhöhten PAK- oder Phenol- Gehalte auf. Der Asphalt kann in die Verwertungsklasse A nach RUVA-StB eingestuft werden.

9.3 Grundwasser

Das in KRB3 angetroffene Wasser wurde beprobt (WP1) und nach DIN 4030 sowie DIN 50929 analysiert. Entsprechend DIN 4030 ist das analysierte Wasser als schwach betonangreifend einzustufen. Die Analyse nach DIN 50929 ergab eine sehr geringe Mulden-, Loch- und Flächenkorrosion für unlegierten Stahl sowie eine sehr gute Güte der Deckschichten für verzinkten Stahl.

10. Messung der Ortsdosisleistung

An den ausgeführten Kleinrammbohrungen sowie beidseitig entlang der Straße wurden Messungen der Ortsdosisleistung (OdL) durchgeführt.

Tabelle 5: Ortsdosisleistungsmessung entlang der Straße

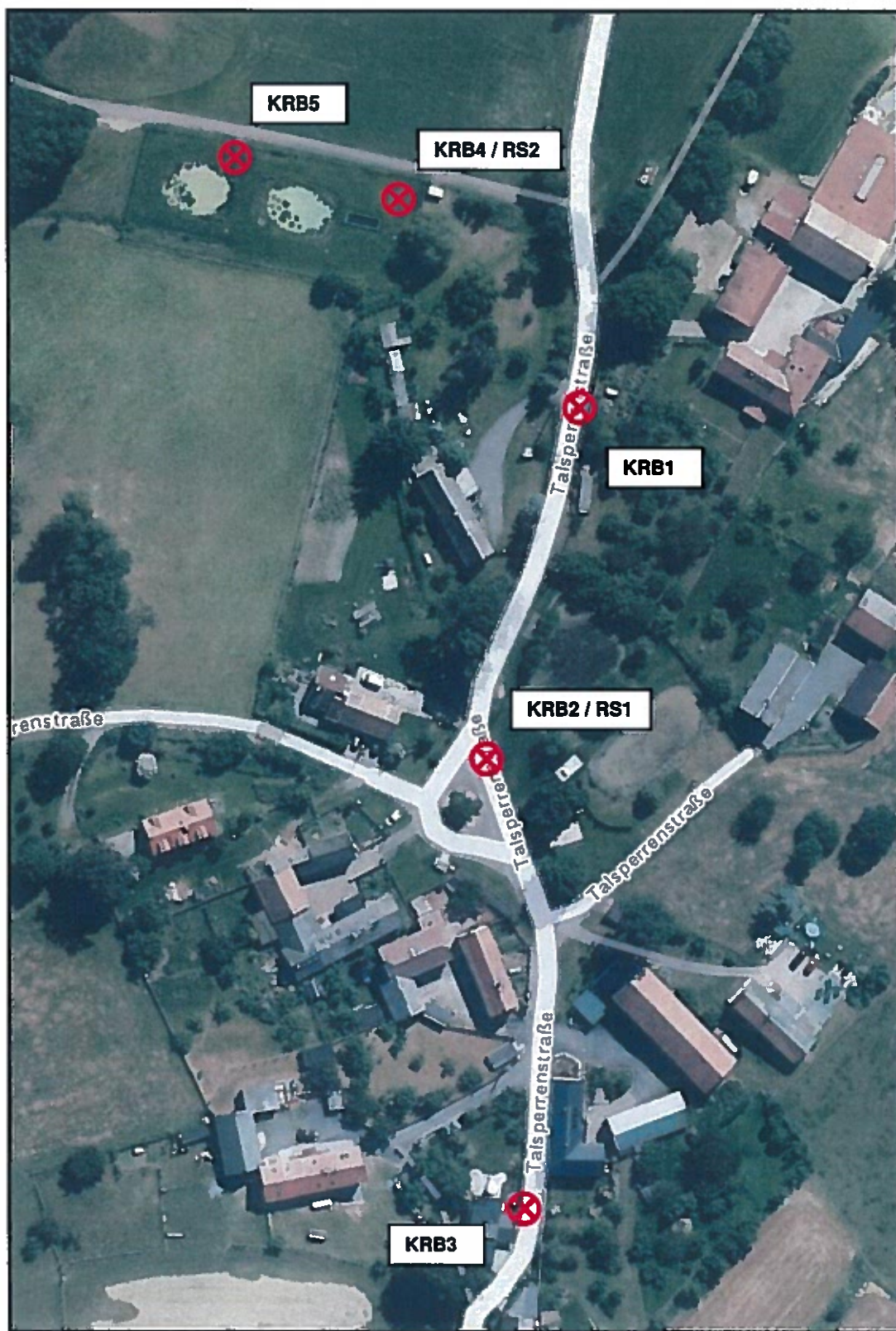
West	KRB3			KRB2			KRB1			Ost	KRB4		Nord
	0,07	0,13	0,17	0,10	0,15	0,14	0,14				0,09	0,17	
	0,08	0,11	0,12	0,11	0,09	0,12	0,13						

Die gemessenen Werte lagen zwischen 0,07 und 0,17 $\mu\text{Sv/h}$. Diese Messwerte liegen unter Berücksichtigung der anstehenden Böden im „ortsüblichen“ Bereich der natürlichen Strahlung und überschreiten keine Grenzwerte.



ANLAGE 1

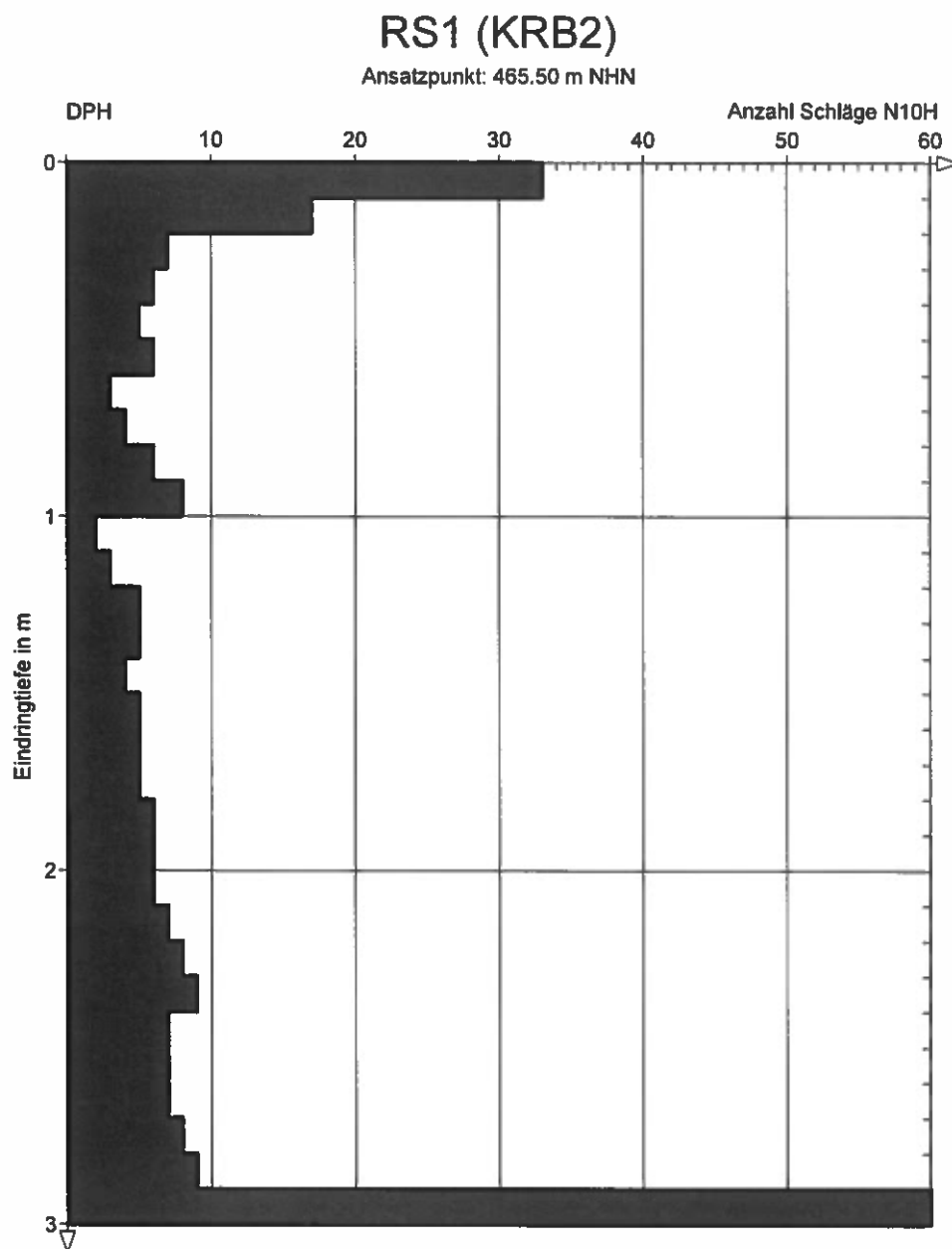
Lageplan

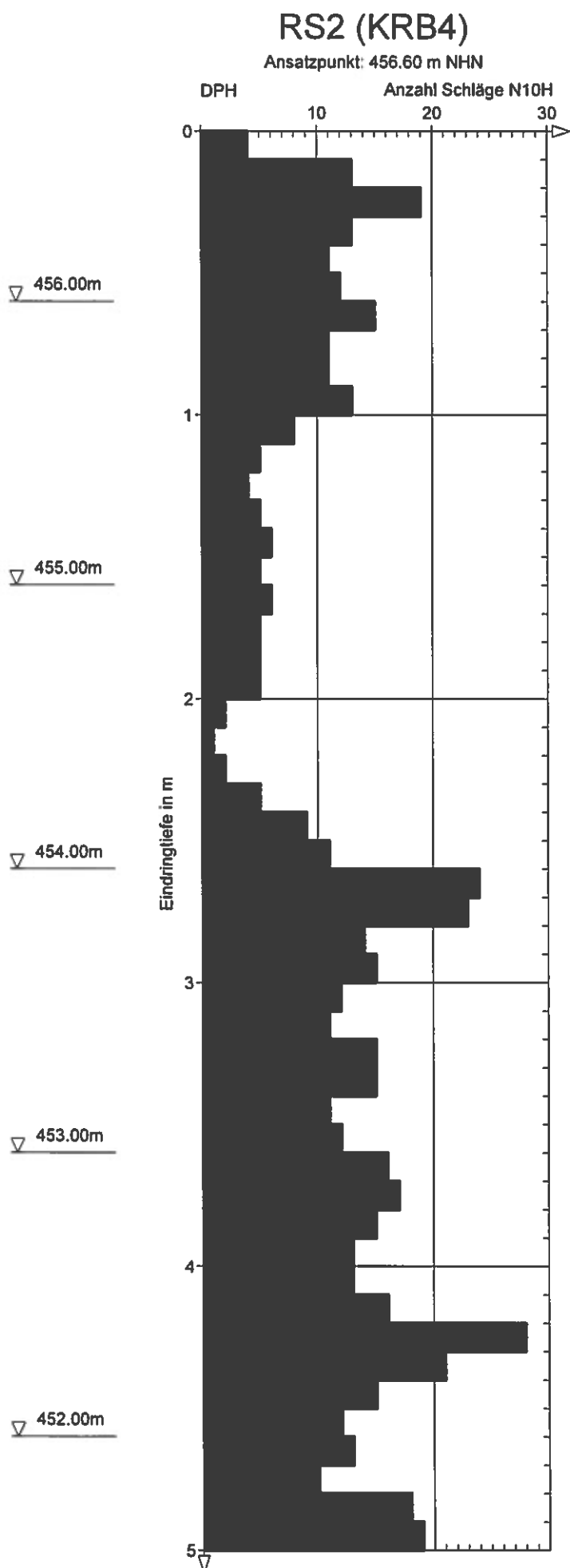




A N L A G E 2

Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Rammsondenprofile

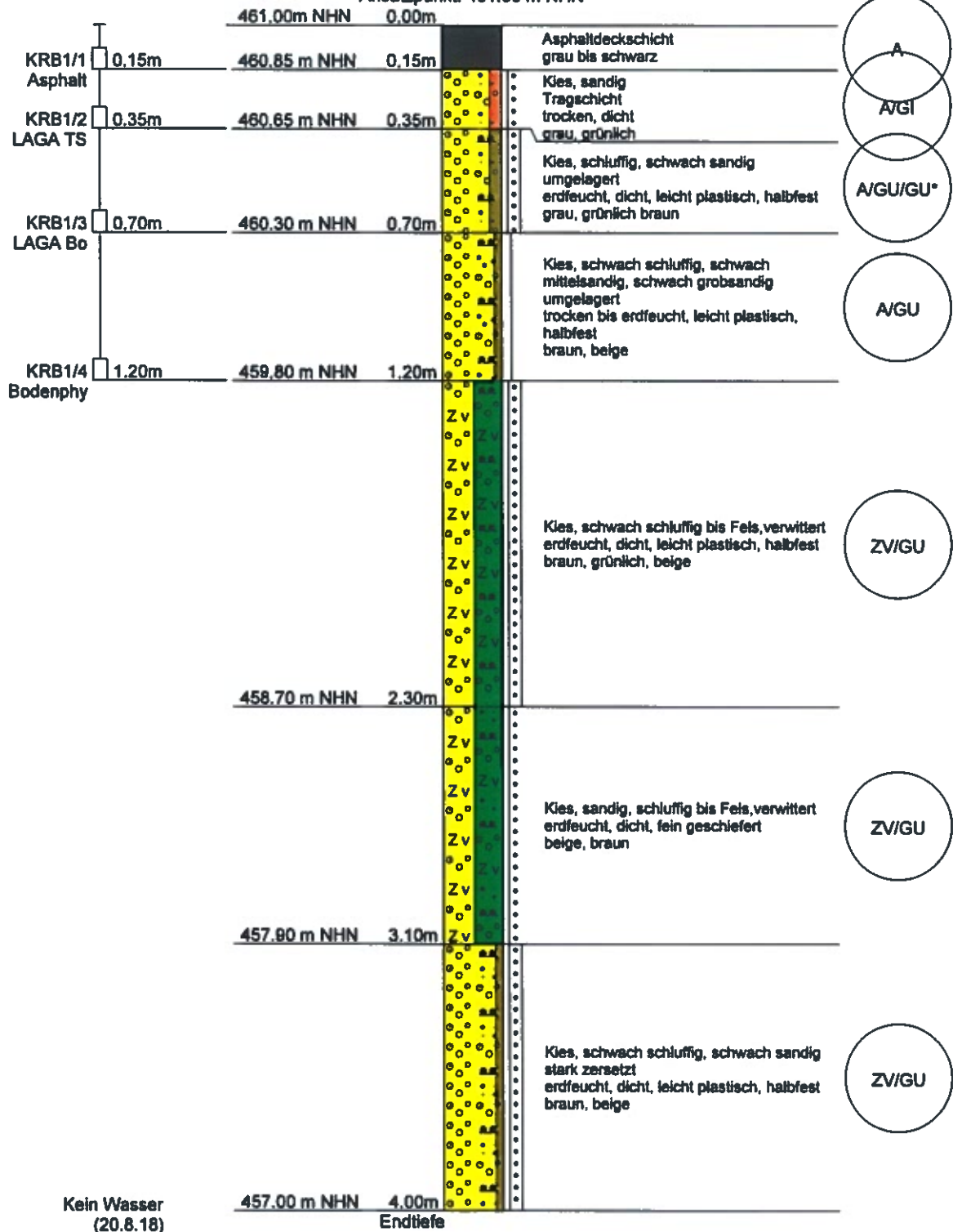
[illegible]

[illegible]



KRB1

Ansatzpunkt: 461.00 m NHN





Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr. 18/07/703 PL
Aktenzeichen: DR-08/18

Anlage: 2
Bericht:

1 Objekt Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und
Kläranlage

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 4
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. KRB1

Zweck: Baugrunduntersuchung

Ort: Berglas, Talsperrenstr. in Berglas, Flurst. 450/3 + Kläranlage Berglas, Flurst. 466/2, Gemarkung Großzöbern

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr.

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN 461.00

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: M&S Umweltprojekt GmbH

gebohrt am: 20.08.2018

Geräteführer: S. Oelsner

Geräteführer: A. Seidel

Geräteführer: T. Strecker

Tagesbericht-Nr:

Qualifikation: Techn.

Qualifikation: M.Sc.

Qualifikation: BA-Prakt.

Projekt-Nr:

6 Bohrgerät Typ: Bosch GSH 27

Baujahr: 2018

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	LAGA - Braunglas	2	M&S Labor
Bohrproben	Bodenphysik - PE Tüte	1	M&S Labor
Bohrproben			
Sonderproben	Asphalt - PE Tüte	1	M&S Labor
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	ET	BK	ram	EK	60/50	G					

9.3 Bohrkronen

1	Nr.	ø Außen/Innen:	/
2	Nr.	ø Außen/Innen:	/
3	Nr.	ø Außen/Innen:	/
4	Nr.	ø Außen/Innen:	/
5	Nr.	ø Außen/Innen:	/
6	Nr.	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1					
2					
3					
4					

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei 4.00 m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht		OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	von m		bis m	Art	

11 Sonstige Angaben - kein Wasser

Datum: August 2018
Firmenstempel:
Unterschrift: _____



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. KRB1					Blatt 3		Datum: 20.08.2018		
1	2				3	4	5	6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.15	a) Asphaltdeckschicht					KRB1/ 1 Asphal t		0.00	
	b)							-0.15	
	c)	d)	e) grau bis schwarz						
	f) Asphaltdeckschich t	g) Anthropogen	h) A	i)					
0.35	a) Kies, sandig					KRB1/ 2 LAGA TS		0.15	
	b) Tragschicht							-0.35	
	c) trocken, dicht	d) schwer	e) grau, grünlich						
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/GI	i)					
0.70	a) Kies, schluffig, schwach sandig					KRB1/ 3 LAGA Bo		0.35	
	b) umgelagert							-0.70	
	c) erdfeucht, dicht, leicht plastisch,	d) schwer	e) grau, grünlich braun						
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/ GU/	i)					
1.20	a) Kies, schwach schluffig, schwach mittelsandig, schwach grosandig					KRB1/ 4 Boden phy		0.70	
	b) umgelagert							-1.20	
	c) trocken bis erdfeucht, leicht	d) sehr schwer	e) braun, beige						
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/GU	i)					
2.30	a) Kies, schwach schluffig bis Fels, verwittert								
	b)								
	c) erdfeucht, dicht, leicht plastisch,	d) sehr schwer	e) braun, grünlich, beige						
	f) Zersatz	g) Devon	h) ZV/ GU	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. **KRB1**

Blatt 4

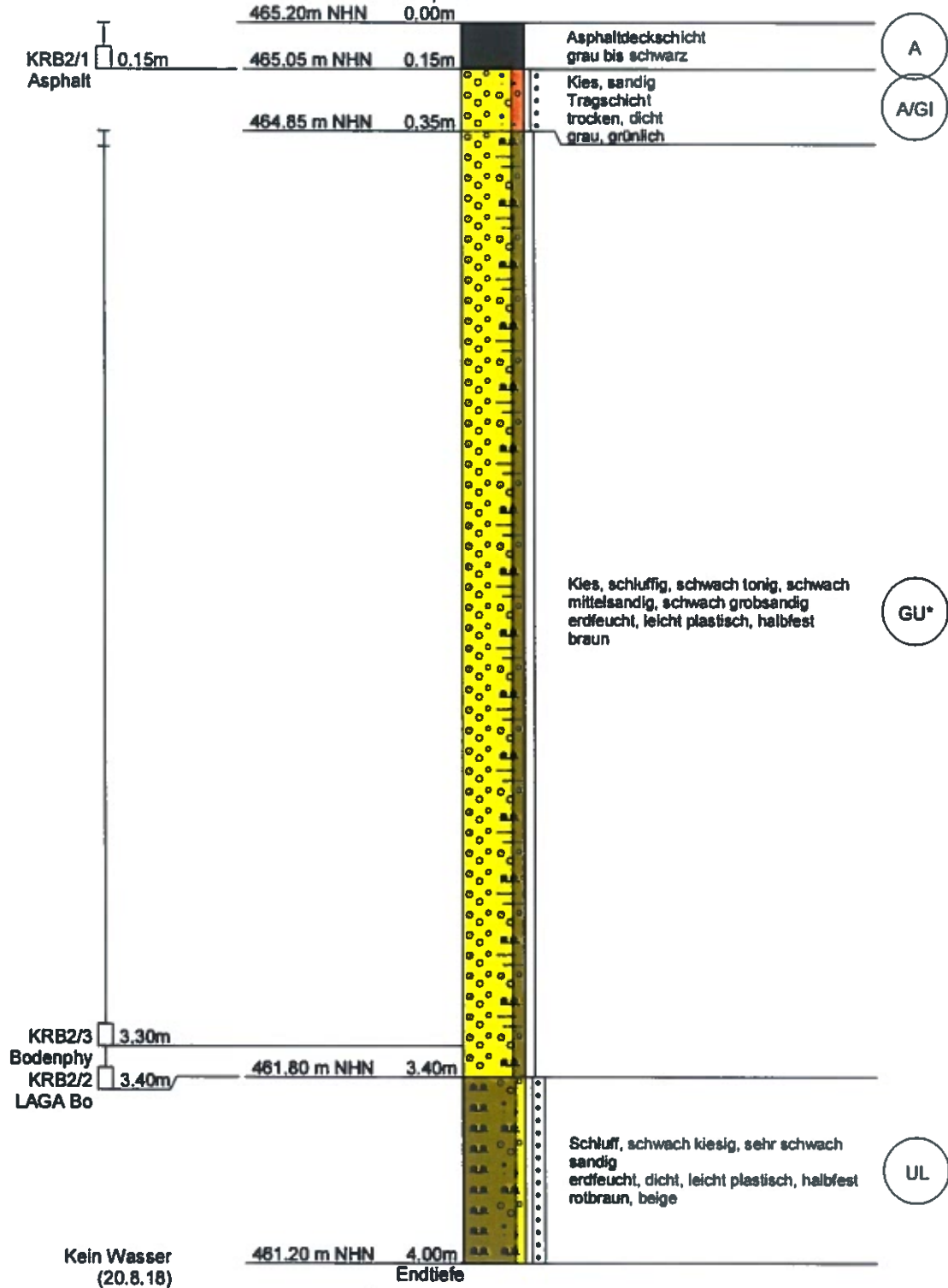
Datum:

20.08.2018

1	2				3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
3.10	a) Kles, sandig, schluffig bis Fels, verwittert									
	b)									
	c) erdfeucht, dicht, fein geschiefert		d) sehr schwer						e) beige, braun	
	f) Zersatz		g) Devon						h) ZV/ GU i)	
4.00 Endtiefe	a) Kles, schwach schluffig, schwach sandig				kein Wasser 20.8.18					
	b) stark zersetzt									
	c) erdfeucht, dicht, leicht plastisch,		d) sehr schwer						e) braun, beige	
	f) Zersatz		g) Devon						h) ZV/ GU i)	

KRB2

Ansatzpunkt: 465.20 m NHN





Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr. 18/07/703 PL
Aktenzeichen: DR-08/18

Anlage: 2
Bericht:

1 Objekt **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. KRB2

Zweck: Baugrunduntersuchung

Ort: Berglas, Talsperrenstr. in Berigas, Flurst. 450/3 + Kläranlage Berglas, Flurst. 466/2, Gemarkung Großzöbern

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr.

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN 465.20

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland
Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: M&S Umweltprojekt GmbH

gebohrt am: 20.08.2018

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: S. Oelsner

Qualifikation: Techn.

Geräteführer: A. Seidel

Qualifikation: M.Sc.

Geräteführer: T. Strecker

Qualifikation: BA-Prakt.

6 Bohrgerät Typ: Bosch GSH 27

Baujahr: 2018

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	LAGA - Braunglas	1	M&S Labor, Rückstellprobe
Bohrproben	Bodenphysik - PE Tüte	1	M&S Labor
Bohrproben			
Sonderproben	Asphalt - PE Tüte	1	M&S Labor
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =																																																														
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend																																																														
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde																																																														
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik																																																														
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt																																																														
9.2 Bohrtechnische Tabellen																																																																						
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen																																																											
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m																																																												
0.0	ET	BK	ram	EK	60/50	G																																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> 9.3 Bohrkronen <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>Nr.</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>2</td><td>Nr.</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>3</td><td>Nr.</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>4</td><td>Nr.</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>5</td><td>Nr.</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>6</td><td>Nr.</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> </table> </div> <div style="width: 48%;"> 9.4 Geräteführer-Wechsel <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nr</th> <th>Datum Tag/Monat Jahr</th> <th>Uhrzeit</th> <th>Tiefe</th> <th>Name Geräteführer für</th> <th>Ersatz</th> <th>Grund</th> </tr> <tr><td>1</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>4</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> </div> </div>												1	Nr.	ø Außen/Innen:	/	2	Nr.	ø Außen/Innen:	/	3	Nr.	ø Außen/Innen:	/	4	Nr.	ø Außen/Innen:	/	5	Nr.	ø Außen/Innen:	/	6	Nr.	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund	1							2							3							4						
1	Nr.	ø Außen/Innen:	/																																																																			
2	Nr.	ø Außen/Innen:	/																																																																			
3	Nr.	ø Außen/Innen:	/																																																																			
4	Nr.	ø Außen/Innen:	/																																																																			
5	Nr.	ø Außen/Innen:	/																																																																			
6	Nr.	ø Außen/Innen:	/																																																																			
Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund																																																																
1																																																																						
2																																																																						
3																																																																						
4																																																																						
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei 4.00 m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:																																																																						
Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt																																																											
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art																																																												
11 Sonstige Angaben - kein Wasser																																																																						
Datum: August 2018 Firmenstempel: Unterschrift: _____																																																																						



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. **KRB2**

Blatt 3

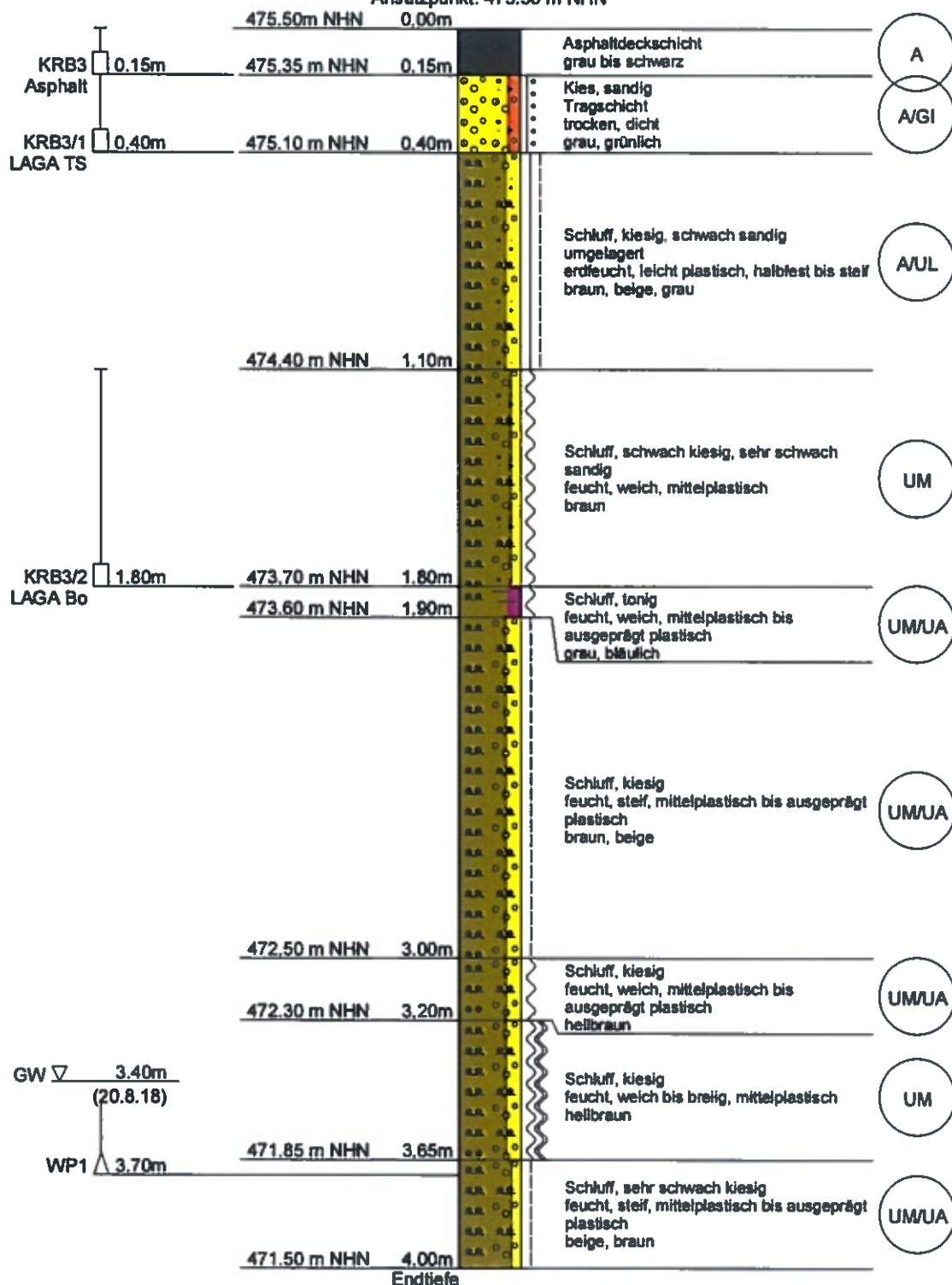
Datum:

20.08.2018

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.15	a) Asphaltdeckschicht					KRB2/ 1 Asphalt		0.00
	b)							-0.15
	c)	d)	e) grau bis schwarz					
	f) Asphaltdeckschicht	g) Anthropogen	h) A	i)				
0.35	a) Kies, sandig							
	b) Tragschicht							
	c) trocken, dicht	d) schwer	e) grau, grünlich					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/GI	i)				
3.40	a) Kies, schluffig, schwach tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig					KRB2/ 3 Boden phy KRB2/ 2 LAGA Bo		0.40
	b)							-3.30
	c) erdfeucht, leicht plastisch, halbfest	d) schwer	e) braun					0.35
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GU*	i)				-3.40
4.00 Endtiefe	a) Schluff, schwach kiesig, sehr schwach sandig				kein Wasser 20.8.18			
	b)							
	c) erdfeucht, dicht, leicht plastisch,	d) schwer	e) rotbraun, beige					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UL	i)				

KRB3

Ansatzpunkt: 475.50 m NHN





Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: 18/07/703 PL
Aktenzeichen: DR-08/18

Anlage: 2
Bericht:

1 Objekt **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 4
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. KRB3

Zweck: Baugrunduntersuchung

Ort: Berglas, Talsperrenstr. in Berglas, Flurst. 450/3 + Kläranlage Berglas, Flurst. 466/2, Gemarkung Großzöbern

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN 475.50

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: M&S Umweltprojekt GmbH

gebohrt am: 20.08.2018

Geräteführer: S. Oelsner

Geräteführer: A. Seidel

Geräteführer: T. Strecker

Tagesbericht-Nr:

Qualifikation: Techn.

Qualifikation: M.Sc.

Qualifikation: BA-Prakt.

Projekt-Nr:

6 Bohrergerät Typ: Bosch GSH 27

Baujahr: 2018

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	LAGA - Braunglas	2	M&S Labor, Rückstellprobe
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben	Asphalt - PE Tüte	1	M&S Labor
Wasserproben	Betonaggr. - Braunglas	1	M&S Labor

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =																																		
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend																																		
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde																																		
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik																																		
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt																																		
9.2 Bohrtechnische Tabellen																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width:10%;">Tiefe in m</th> <th style="width:10%;">Bohrlänge in m</th> <th style="width:10%;">Bohrverfahren</th> <th style="width:10%;">Art</th> <th style="width:10%;">Lösen</th> <th style="width:10%;">Art</th> <th style="width:10%;">Bohrwerkzeug</th> <th style="width:10%;">Spülhilfe</th> <th style="width:10%;">Verrohrung</th> <th style="width:10%;">Tiefe</th> <th style="width:10%;">Bemerkungen</th> </tr> <tr> <th>von</th> <th>bis</th> <th>Art</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>ø mm</th> <th>Antrieb</th> <th>Außen ø mm</th> <th>Innen ø mm</th> <th>m</th> </tr> </table>		Tiefe in m	Bohrlänge in m	Bohrverfahren	Art	Lösen	Art	Bohrwerkzeug	Spülhilfe	Verrohrung	Tiefe	Bemerkungen	von	bis	Art				ø mm	Antrieb	Außen ø mm	Innen ø mm	m	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width:10%;">ø mm</th> <th style="width:10%;">Antrieb</th> <th style="width:10%;">Spülhilfe</th> <th style="width:10%;">Verrohrung</th> <th style="width:10%;">Tiefe</th> <th style="width:10%;">Bemerkungen</th> </tr> <tr> <th>ø mm</th> <th></th> <th></th> <th>Außen ø mm</th> <th>Innen ø mm</th> <th>m</th> </tr> </table>		ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Verrohrung	Tiefe	Bemerkungen	ø mm			Außen ø mm	Innen ø mm	m
Tiefe in m	Bohrlänge in m	Bohrverfahren	Art	Lösen	Art	Bohrwerkzeug	Spülhilfe	Verrohrung	Tiefe	Bemerkungen																											
von	bis	Art				ø mm	Antrieb	Außen ø mm	Innen ø mm	m																											
ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Verrohrung	Tiefe	Bemerkungen																																
ø mm			Außen ø mm	Innen ø mm	m																																
0.0	ET	BK		ram	EK	60/50	G																														

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel							
1	Nr.	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
2	Nr.	ø Außen/Innen:	/	1						
3	Nr.	ø Außen/Innen:	/	2						
4	Nr.	ø Außen/Innen:	/	3						
5	Nr.	ø Außen/Innen:	/	4						
6	Nr.	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 3.40 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 3.40 m unter Ansatzpunkt bei 4.00 m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m			von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben - keine

Datum: August 2018

Firmenstempel:

Unterschrift: _____



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. **KRB3**

Blatt 3

Datum:

20.08.2018

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.15	a) Asphaltdeckschicht					KRB3 Asphal t		0.00 -0.15
	b)							
	c)	d)	e) grau bis schwarz					
	f) Asphaltdeckschich t	g) Anthropogen	h) A	i)				
0.40	a) Kies, sandig					KRB3/ 1 LAGA TS		0.15 -0.40
	b) Tragschicht							
	c) trocken, dicht	d) schwer	e) grau, grünlich					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/GI	i)				
1.10	a) Schluff, kiesig, schwach sandig							
	b) umgelagert							
	c) erdfeucht, leicht plastisch, halbfest	d) schwer	e) braun, beige, grau					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/UL	i)				
1.80	a) Schluff, schwach kiesig, sehr schwach sandig					KRB3/ 2 LAGA Bo		1.10 -1.80
	b)							
	c) feucht, weich, mittelpastisch	d) halbschwer	e) braun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UM	i)				
1.90	a) Schluff, tonig							
	b)							
	c) feucht, weich, mittelpastisch bis	d) leicht	e) grau, bläulich					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UM/ UA	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. **KRB3**

Blatt 4

Datum:

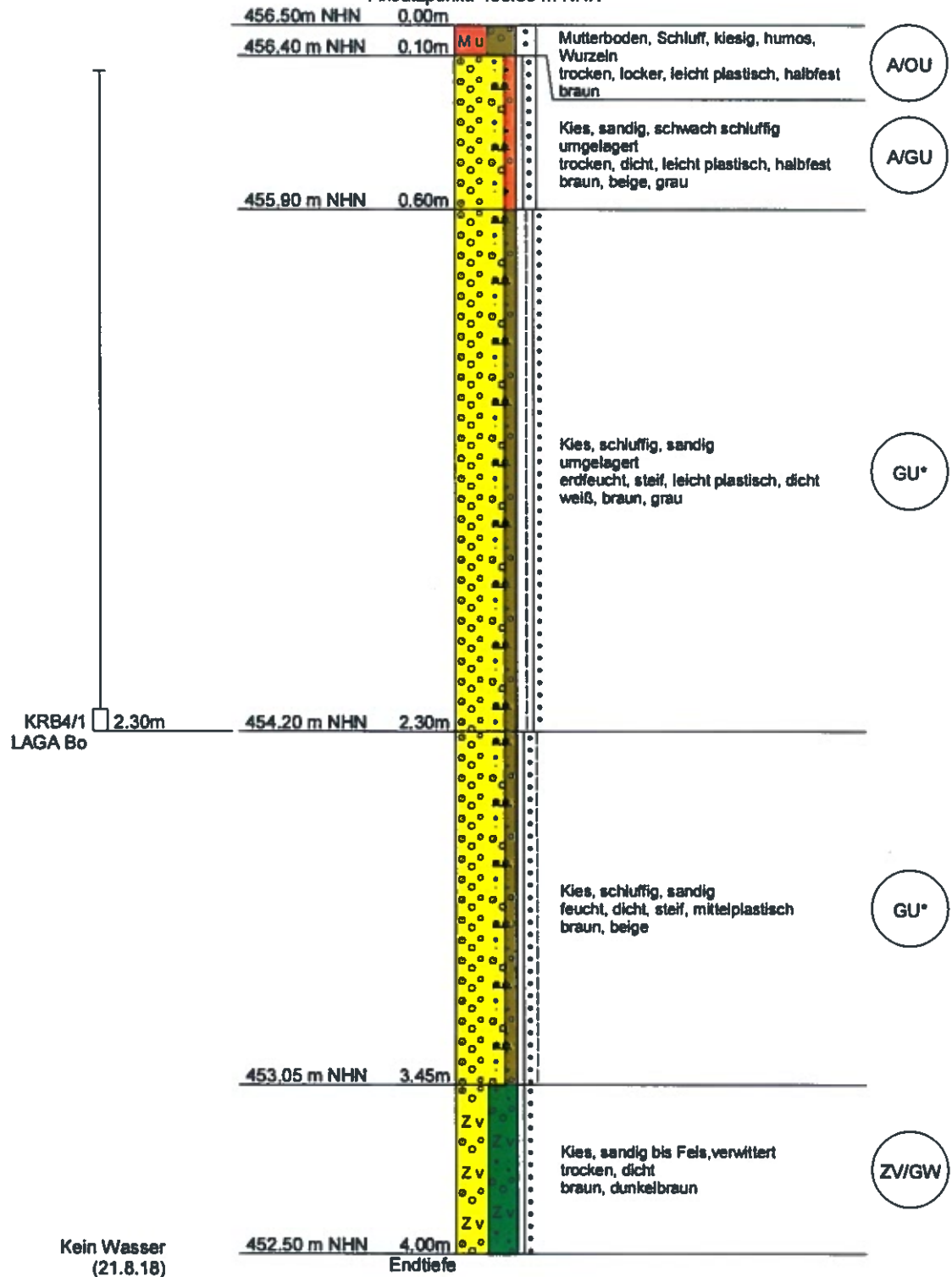
20.08.2018

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.00	a) Schluff, kiesig							
	b)							
	c) feucht, steif, mittelplastisch bis	d) halbschwer	e) braun, beige					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UM/ UA	i)				
3.20	a) Schluff, kiesig							
	b)							
	c) feucht, weich, mittelplastisch bis	d) halbschwer	e) hellbraun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UM/ UA	i)				
3.65	a) Schluff, kiesig				Grundwasser 3.40m u. AP 20.8.18			
	b)							
	c) feucht, weich bis breilig,	d) halbschwer	e) hellbraun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UM	i)				
4.00 Endtiefe	a) Schluff, sehr schwach kiesig					WP	1	3.40 -3.70
	b)							
	c) feucht, steif, mittelplastisch bis	d) halbschwer	e) beige, braun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UM/ UA	i)				



KRB4

Ansatzpunkt: 456.50 m NHN





Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: 18/07/703 PL
Aktenzeichen: DR-08/18

Anlage: 2
Bericht:

1 Objekt **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. KRB4

Zweck: Baugrunduntersuchung

Ort: Berglas, Talsperrenstr. in Berglas, Flurst. 450/3 + Kläranlage Berglas, Flurst. 466/2, Gemarkung Großzöbern

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN 456.50

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: M&S Umweltprojekt GmbH

gebohrt am: 21.08.2018

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: S. Oelsner

Qualifikation: Techn.

Geräteführer: A. Seidel

Qualifikation: M.Sc.

Geräteführer: T. Strecker

Qualifikation: BA-Prakt.

6 Bohrgerät Typ: Bosch GSH 27

Baujahr: 2018

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	LAGA - Braunglas	1	M&S Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb			Spül- hilfe	Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm		Tiefe m	Bemerkungen
0.0	ET	BK	ram	EK	60/50	G					

9.3 Bohrkronen

1	Nr.	ø Außen/Innen:	/
2	Nr.	ø Außen/Innen:	/
3	Nr.	ø Außen/Innen:	/
4	Nr.	ø Außen/Innen:	/
5	Nr.	ø Außen/Innen:	/
6	Nr.	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei 4.00 m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr		ø mm	Art	Filterschüttung		Körnung mm	Sperrschicht		Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m			von m	bis m		von m	bis m		

11 Sonstige Angaben - kein Wasser

Datum: August 2018
Firmenstempel: _____
Unterschrift: _____

DC



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. KRB4

Blatt 3

Datum:

21.08.2018

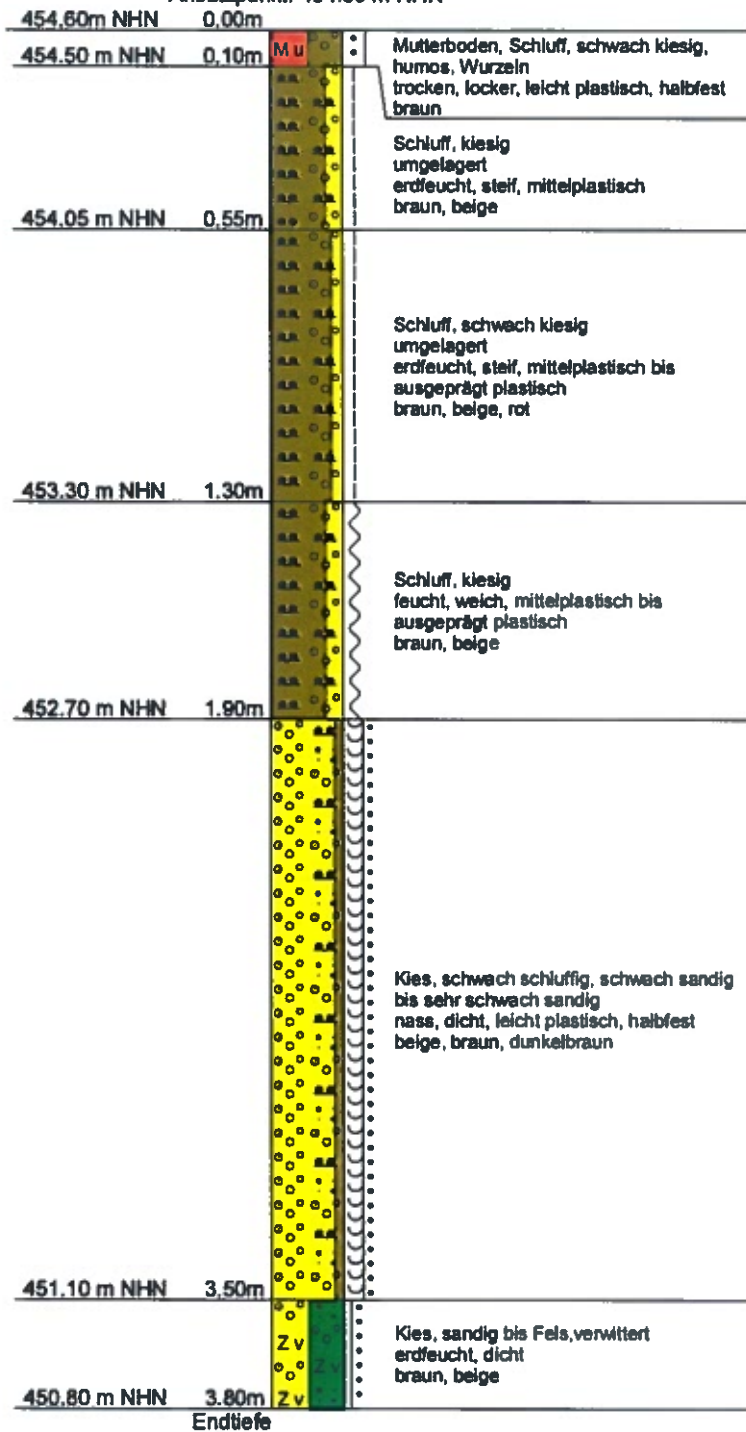
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Mutterboden, Schluff, kiesig, humos, Wurzeln							
	b)							
	c) trocken, locker, leicht plastisch,	d) leicht	e) braun					
	f) Mutterboden	g) Anthropogen	h) A/OU	i)				
0.60	a) Kies, sandig, schwach schluffig							
	b) umgelagert							
	c) trocken, dicht, leicht plastisch,	d) schwer	e) braun, beige, grau					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/GU	i)				
2.30	a) Kies, schluffig, sandig					KRB4/ 1 LAGA Bo		0.15 -2.30
	b) umgelagert							
	c) erdfucht, steif, leicht plastisch,	d) sehr schwer	e) weiß, braun, grau					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) GU*	i)				
3.45	a) Kies, schluffig, sandig							
	b)							
	c) feucht, dicht, steif, mittelpastisch	d) schwer	e) braun, beige					
	f) Zersatz	g) Devon	h) GU*	i)				
4.00 Endtiefe	a) Kies, sandig bis Fels, verwittert				kein Wasser 21.8.18			
	b)							
	c) trocken, dicht	d) sehr schwer	e) braun, dunkelbraun					
	f) Zersatz	g) Devon	h) ZV/ GW	i)				

KRB5

Ansatzpunkt: 454.60 m NHN

GW ▽ 0.80m
(21.8.18) 0,5h

GW ▽ 1.90m
(21.8.18)





Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: 18/07/703 PL

Aktenzeichen: DR-08/18

Anlage: 2

Bericht:

1 Objekt **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 4
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **KRB5**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Berglas, Talsperrenstr. in Berglas, Flurst. 450/3 + Kläranlage Berglas, Flurst. 456/2, Gemarkung Großzöbern**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr.

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **454.60**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland**

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: **M&S Umweltprojekt GmbH**

gebohrt am: **21.08.2018**

Tagesbericht-Nr.

Projekt-Nr.

Geräteführer: **S. Oelsner**

Qualifikation: **Techn.**

Geräteführer: **A. Seidel**

Qualifikation: **M.Sc.**

Geräteführer: **T. Strecker**

Qualifikation: **BA-Prakt.**

6 Bohrgerät Typ: **Bosch GSH 27**

Baujahr: **2018**

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb			Spül- hilfe	Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm		Tiefe m	Bemerkungen
0.0	ET	BK	ram	EK	60/50	G					

9.3 Bohrkronen

1	Nr.	ø Außen/Innen:	/
2	Nr.	ø Außen/Innen:	/
3	Nr.	ø Außen/Innen:	/
4	Nr.	ø Außen/Innen:	/
5	Nr.	ø Außen/Innen:	/
6	Nr.	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1					
2					
3					
4					

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei 1.90 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand 0.80 m unter Ansatzpunkt bei 4.00 m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr		ø mm	Art	Filterschüttung		Körnung mm	Sperrschicht		Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m			von m	bis m		von m	bis m		

11 Sonstige Angaben - keine

Datum: August 2018
Firmenstempel:
Unterschrift: _____

DC



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. **KRB5**

Blatt 3

Datum:

21.08.2018

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Mutterboden, Schluff, schwach kiesig, humos, Wurzeln							
	b)							
	c) trocken, locker, leicht plastisch,	d) leicht	e) braun					
	f) Mutterboden	g) Anthropogen	h) A/OU	i)				
0.55	a) Schluff, kiesig							
	b) umgelagert							
	c) erdfeucht, steif, mittelpastisch	d) schwer	e) braun, beige					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/UM	i)				
1.30	a) Schluff, schwach kiesig				Ruhewasser 0.80m u. AP 21.8.18			
	b) umgelagert							
	c) erdfeucht, steif, mittelpastisch bis	d) schwer	e) braun, beige, rot					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h) A/ UM/	i)				
1.90	a) Schluff, kiesig				Grundwasser 1.90m u. AP 21.8.18			
	b)							
	c) feucht, weich, mittelpastisch bis	d) halbschwer	e) braun, beige					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) UM/ UA	i)				
3.60	a) Kies, schwach schluffig, schwach sandig bis sehr schwach sandig							
	b)							
	c) nass, dicht, leicht plastisch, halbfest	d) schwer	e) beige, braun, dunkelbraun					
	f) Zersatz	g) Devon	h) ZV/ GU	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Berglas - Neubau Schmutzwasserkanal und Kläranlage**

Bohrung Nr. **KRB5**

Blatt 4

Datum:

21.08.2018

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.80 Endtiefe	a) Kies, sandig bis Fels, verwittert							
	b)							
	c) erdfeucht, dicht	d) sehr schwer	e) braun, beige					
	f) Zersatz	g) Devon	h) ZV/ GW	i)				



ANLAGE 3

Bodenmechanische Laboruntersuchungen



DAkkS
Deutscher Akkreditierungsdienst
DIN EN ISO 9001:2015
DIN EN ISO 14001:2015

Durch die DAkkS deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO 15189:2013
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.



M&S UMWELTPROJEKT GMBH
www.mus-umweltprojekt.de

Bodenphysikalische Kennwerte

Projekt:	Bgr. Berglas Entwässerung	Ausgewertet durch:	T. Gambke
Projektnummer	18/07/703 PL	am:	28.08.2018
Probenbezeichnung:	KRB 1/4		
Entnahmestelle:	KRB 1	Entnahme am:	20.08.2018
Entnahmetiefe:	0,70 - 1,20 m unter GOK		

Plauen, 28.08.2018

T. Gambke

Dipl.-Ing. T. Gambke

Probenbezeichnung	KRB 1/4	
Entnahmestelle	KRB 1	
Entnahmetiefe	m	0,70 - 1,20 m u. GOK
Wassergehalt	%	5,64
Zustandsgrenzen	Kornklasse < 0,4 mm	
Fließgrenze	%	28,0
Ausrollgrenze	%	19,2
Plastizitätszahl	%	8,8
Plastizität	-	leicht plastisch
Konsistenzzahl	-	1,64
Konsistenz	-	halbfest
Ansprache Feinkorn	-	ST
Siebanalysen		
Ton	%	2,4
Schluff	%	9,5
Sand	%	21,5
Kies	%	66,6
Kornanteil ≤ 0,06 mm	%	11,9
Kornanteil ≤ 2 mm	%	33,4
Bodenansprache		
DIN 18196	-	GU
DIN 4022	-	G, u', ms', gs'
DIN EN ISO 14688-2	-	csa'msa'si'Gr
kf-Wert nach		
Hazen	m/s	8,8*10 ⁻⁶
Beyer	m/s	4,6*10 ⁻⁶
Malet - Paquant	m/s	4,9*10 ⁻⁴



Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

Projekt:	Bgr. Berglas Entwässerung	Ausgeführt durch:	S. Opitz
Projektnummer	18/07/703 PL	am:	22.08.2018
Probenbezeichnung:	KRB 1/4		
Entnahmestelle:	KRB 1	Entnahme am:	20.08.2018
Entnahmetiefe:	0,70 - 1,20 m unter GOK		

Bestimmung des Wassergehaltes w			
Masse der feuchten Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	1248,24
Masse der trockenen Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	1190,11
Masse des Behälters	m_B	[g]	159,14
Porenwasser	$m_w = m_f - m_d$	[g]	58,13
Trockene Probe	m_d	[g]	1030,97
Wassergehalt	$w = m_w / m_d$	[%]	5,64



MAS UMWELTPROJEKT GMBH
www.mas-umweltprojekt.de

Protokoll Körnungslinie / Revision 2.0 / 21.09.2017

Bearbeiter: Sy. Optiz

Datum: 24.08.2018

Körnungslinie

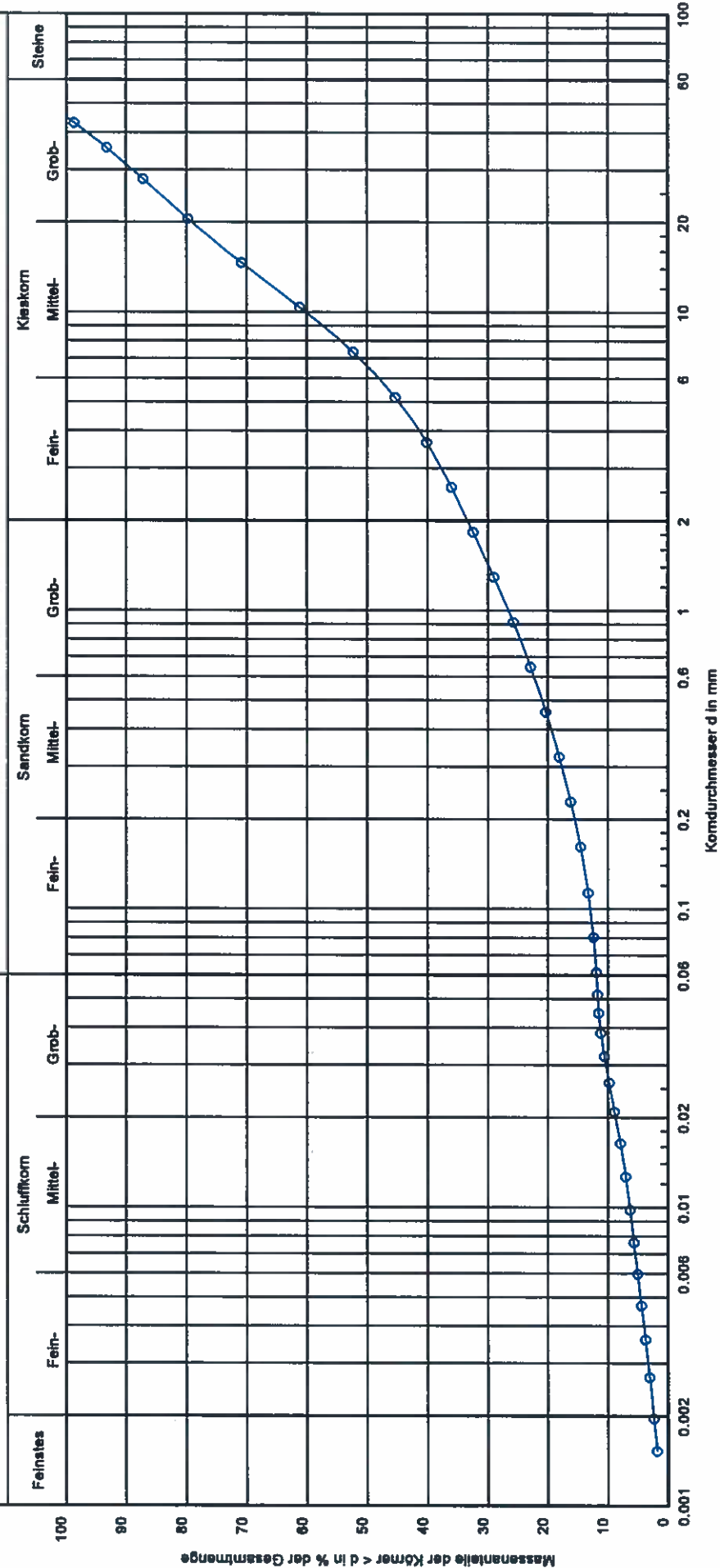
Baugrunduntersuchung

BV: Berglas Entwässerung

Prüfungsnummer: KRB 1-4
Probe entnommen am: 20.08.2018
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4; komb. Nass- und Trockensiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:

KRB 1-4

Bodenart:

G, u', ms', gs'

Materialherkunft:

0,70...1,20 m

Entnahmestelle:

KRB 1

UKc

360,07.5

TU/SAG (%):

2,4/9,5/21,5/66,8

Frostbefreiheit

F2

Wasserdurchlässigkeit:

$4,6 \cdot 10^{-4}$

Bodenart:

GU

Bemerkungen:

kf nach Beyer

Bericht:

18/07703 PL

Anlage:

Vorhaben: Baugrunduntersuchung

Bericht: 18/07/703 PL

Anlage:

Bezeichnung: KRB 1-4

G, u', ms', gs'

Materialherkunft: 0,70...1,20 m

Entnahmestelle: KRB 1

U/Cc 360.0/7.5

Frostsicherheit F2

Bodengruppe GU

Bearbeiter: Sy. Opitz

Datum: 24.08.2018

Prüfungsnummer: KRB 1-4

Probe entnommen am: 20.08.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4; komb. Nass- und Trockensiebung

Schlammanalyse

=====

Trockenmasse: 29.63 g

9 Ablesungen ausgewertet

Spez. Gewicht: 2.680

Areometerkonstante: 0.500

Zeit[m]	Temperatur[C]	Ablesung	Durchmesser[mm]	Durchgang[%]
0.5	22.50	19.80	0.0646	11.74
1.0	22.50	17.80	0.0473	11.74
2.0	22.50	16.20	0.0343	10.86
5.0	22.50	13.60	0.0225	9.21
15.0	22.50	10.20	0.0136	7.07
45.0	22.60	8.20	0.0080	5.82
120.0	22.60	6.30	0.0050	4.61
360.0	22.60	4.10	0.0030	3.22
1440.0	22.50	1.90	0.0015	1.82

Siebanalyse

=====

Trockenmasse: 1030.38 g

11 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
45.0000	0.00	0.00	100.00
31.5000	105.30	10.29	89.71
16.0000	158.78	15.52	74.20
8.0000	218.14	21.32	52.88
4.0000	127.36	12.45	40.43
2.0000	71.86	7.02	33.41
1.0000	73.03	7.14	26.28
0.5000	56.80	5.55	20.73
0.2500	43.46	4.25	16.48
0.1250	32.81	3.21	13.27
0.0600	15.70	1.53	11.74
Schale	120.13	11.74	

Summe Siebrückstände = 1023.37 g

Siebverlust = 7.01 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.02760 mm

Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.017924 mm

Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.0143584 mm

Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.01143196 mm

Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.00659596 mm

Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.00593408 mm

Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.002552041 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = 360.0/7.5

kf (Hazen) = 8.84E-6 m/s
kf (Beyer) = 4.57E-6 m/s
kf (USBR) = - m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: 2.4 %
Schluff: 9.5 %
Sand: 21.5 %
Kies: 66.6 %
Durchgang bei 0.002 mm: 2.4 %
Durchgang bei 0.06 mm: 11.9 %
Durchgang bei 2.0 mm: 33.4 %
Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = 0.00586 mm
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.02760 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.17924 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.43584 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.84057 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 1.43196 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 2.33874 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 3.62166 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 5.06494 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 6.59596 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 8.20737 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 9.93408 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 11.88328 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 14.18956 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 17.06509 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 20.78216 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 25.52041 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 31.26264 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 37.74117 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.22061 mm
Durchmesser bei 84% Durchgang = 24.48674 mm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Baugrunduntersuchung

BV: Berglas Entwässerung

Bearbeiter: Opitz

Datum: 27.08.2018

Prüfungsnummer: KRB 1/4

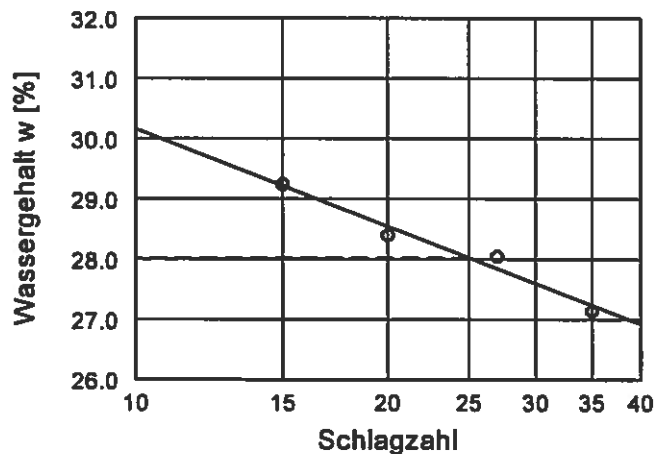
Entnahmestelle: KRB 1

Tiefe: 0,70 - 1,20 m u. GOK

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: ST

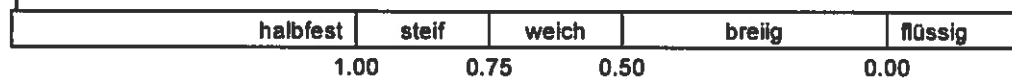
Probe entnommen am: 16.08.2018



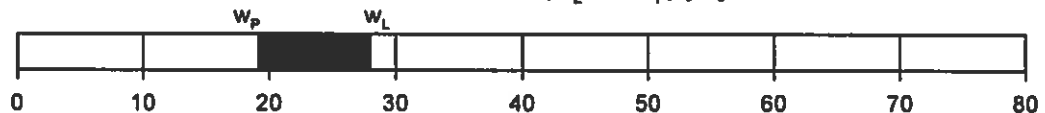
Wassergehalt $w = 13.5 \%$
Fließgrenze $w_L = 28.0 \%$
Ausrollgrenze $w_p = 19.2 \%$
Plastizitätszahl $I_p = 8.8 \%$
Konsistenzzahl $I_c = 1.64$

$I_c = 1.64$

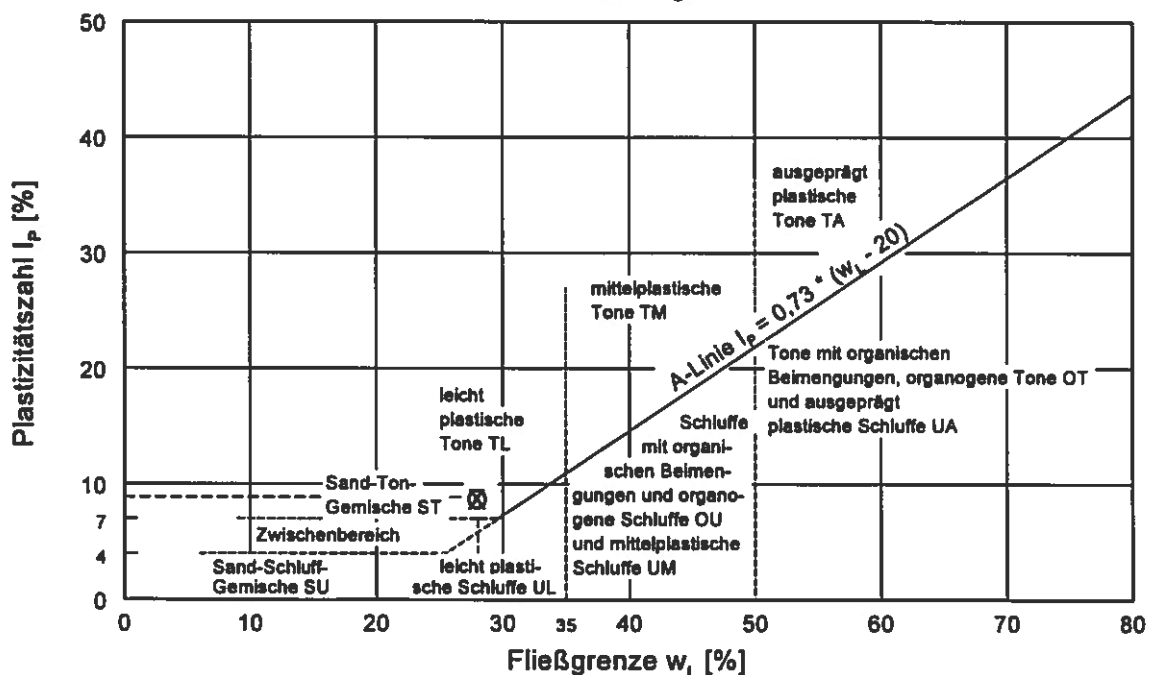
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm





DAKKS

Durch die DAKKS anerkannte Prüfstelle
nach DIN EN ISO / IEC 17025:2005
Akkreditiertes Prüflabor
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.



M&S UMWELTPROJEKT GMBH
www.mus-umweltprojekt.de

Bodenphysikalische Kennwerte

Projekt:	Bgr. Berglas Entwässerung	Ausgewertet durch:	T. Gambke
Projektnummer	18/07/703 PL	am:	28.08.2018
Probenbezeichnung:	KRB 2/3		
Entnahmestelle:	KRB 2	Entnahme am:	20.08.2018
Entnahmetiefe:	0,35 - 3,40 m unter GOK		

Plauen, 28.08.2018

Dipl.-Ing. T. Gambke

Probenbezeichnung		KRB 2/3
Entnahmestelle		KRB 2
Entnahmetiefe	m	0,35 - 3,40 m u. GOK
Wassergehalt	%	14,42
Zustandsgrenzen		Kornklasse < 0,4 mm
Fließgrenze	%	35,1
Ausrollgrenze	%	22,7
Plastizitätszahl	%	12,4
Plastizität	-	leicht plastisch
Konsistenzzahl	-	1,13
Konsistenz	-	halbfest
Ansprache Feinkorn	-	TL
Siebanalysen		
Ton	%	6,4
Schluff	%	19,8
Sand	%	23,1
Kies	%	50,8
Kornanteil ≤ 0,06 mm	%	26,1
Kornanteil ≤ 2 mm	%	49,2
Bodenansprache		
DIN 18196	-	GU*
DIN 4022	-	G, u, t', ms', gs'
DIN EN ISO 14688-2	-	csa'msa'cl'si'Gr
kf-Wert nach		
Hazen	m/s	3,5*10 ⁻⁷
Beyer	m/s	1,8*10 ⁻⁷
Malet - Paquant	m/s	8,1*10 ⁻⁷



DAKKS
Deutsches Institut für
Zertifizierung

Durch die DAKKS deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO / IEC 17025:2005
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.



M&S UMWELTPROJEKT GMBH
www.mus-umweltprojekt.de

Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

Projekt:	Bgr. Berglas Entwässerung	Ausgeführt durch:	S. Opitz
Projektnummer	18/07/703 PL	am:	22.08.2018
Probenbezeichnung:	KRB 2/3		
Entnahmestelle:	KRB 2	Entnahme am:	20.08.2018
Entnahmetiefe:	0,35 - 3,40 m unter GOK		

Bestimmung des Wassergehaltes w			
Masse der feuchten Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g]	1471,40
Masse der trockenen Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	1293,71
Masse des Behälters	m_B	[g]	61,84
Porenwasser	$m_w = m_f - m_d$	[g]	177,69
Trockene Probe	m_d	[g]	1231,87
Wassergehalt	$w = m_w / m_d$	[%]	14,42



M&S UMWELTPROJEKT GMBH
www.mus-umweltprojekt.de

Protokoll Körnungslinie / Revision 2.0 / 21.09.2017

Bearbeiter: Sy. Opitz

Datum: 24.08.2018

Körnungslinie

Baugrunduntersuchung

BV: Berglas Entwässerung

Prüfungsnummer: KRB 2-3
Probe entnommen am: 20.08.2018
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4; komb. Nass- und Trockensiebung

Schlammkorn

Feinstes
Fein-
Mittel-
Grob-

Schluffkorn

Grob-

Siebkorn

Fein-
Mittel-
Grob-

Sandkorn

Grob-

Fein-
Mittel-
Grob-

Kleinkorn

Grob-

Steine

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

Materialherkunft:

Entnahmestelle:

U/Cc

TU/S/G (%)

Freischieferheit

Wasserdurchlässigkeit:

Bodenartgruppe

KRB 2-3

G. u. f. ms. qs'

0,35...3,40 m

KRB 2

881,0/1,4

6,4/18,8/23,1/50,8

F3

1,8 · 10⁻⁷

GU*

Bemerkungen:
kf nach Beyer

Bericht:
18/07703 PL
Anlage:

Vorhaben: Baugrunduntersuchung
Bericht: 18/07/703 PL
Anlage:-----

Bezeichnung: KRB 2-3
G, u, t', ms', gs'
Materialherkunft: 0,35...3,40 m
Entnahmestelle: KRB 2
U/Cc 861.0/1.4
Frostsicherheit F3
Bodengruppe GU*
Bearbeiter: Sy. Opitz
Datum: 24.08.2018
Prüfungsnummer: KRB 2-3
Probe entnommen am: 20.08.2018
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4; komb. Nass- und Trockensiebung

Schlammanalyse

Trockenmasse: 35.62 g
9 Ablesungen ausgewertet
Spez. Gewicht: 2.680
Areometerkonstante: 0.500

Zeit[m]	Temperatur[C]	Ablesung	Durchmesser[mm]	Durchgang[%]
0.5	22.50	23.20	0.0608	26.08
1.0	22.50	20.80	0.0449	25.44
2.0	22.50	17.80	0.0334	21.94
5.0	22.50	14.60	0.0222	18.20
15.0	22.50	11.80	0.0133	14.93
45.0	22.60	9.20	0.0079	11.92
120.0	22.60	7.00	0.0050	9.35
360.0	22.60	5.60	0.0029	7.71
1440.0	22.50	3.60	0.0015	5.35

Siebanalyse

Trockenmasse: 1240.21 g
11 Siebe ausgewertet

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
45.0000	0.00	0.00	100.00
31.5000	49.96	4.07	95.93
16.0000	187.55	15.27	80.67
8.0000	149.57	12.17	68.49
4.0000	143.75	11.70	56.79
2.0000	92.70	7.55	49.25
1.0000	92.75	7.55	41.70
0.5000	71.86	5.85	35.85
0.2500	57.07	4.65	31.20
0.1250	39.35	3.20	28.00
0.0600	23.57	1.92	26.08
Schale	320.46	26.08	

Summe Siebrückstände = 1228.59 g
Siebverlust = 11.62 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.00552 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.01337 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.02688 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.18973 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 2.14287 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 4.75298 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 19.21277 mm

Abgeleitete Größen:
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl = 861.0/1.4

kf (Hazen) = 3.53E-7 m/s
kf (Beyer) = 1.83E-7 m/s
kf (USBR) = 8.79E-7 m/s
kf (Seelheim) = - m/s
kf (Zieschang) = - m/s
kf (Kaubisch) = - m/s
kf (Seiler) = - m/s

Ton: 6.4 %
Schluff: 19.8 %
Sand: 23.1 %
Kies: 50.8 %
Durchgang bei 0.002 mm: 6.4 %
Durchgang bei 0.06 mm: 26.1 %
Durchgang bei 2.0 mm: 49.2 %
Durchgang bei 60 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.00552 mm
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.01337 mm
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.02688 mm
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.04511 mm
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.18973 mm
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.43359 mm
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.80773 mm
Durchmesser bei 45% Durchgang = 1.34730 mm
Durchmesser bei 50% Durchgang = 2.14287 mm
Durchmesser bei 55% Durchgang = 3.30952 mm
Durchmesser bei 60% Durchgang = 4.75298 mm
Durchmesser bei 65% Durchgang = 6.48537 mm
Durchmesser bei 70% Durchgang = 8.68893 mm
Durchmesser bei 75% Durchgang = 11.52539 mm
Durchmesser bei 80% Durchgang = 15.02873 mm
Durchmesser bei 85% Durchgang = 19.21277 mm
Durchmesser bei 90% Durchgang = 24.37077 mm
Durchmesser bei 95% Durchgang = 31.44269 mm
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.01569 mm
Durchmesser bei 84% Durchgang = 18.31225 mm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Baugrunduntersuchung

BV: Berglas Entwässerung

Bearbeiter: Opitz

Datum: 27.08.2018

Prüfungsnummer: KRB 2/3

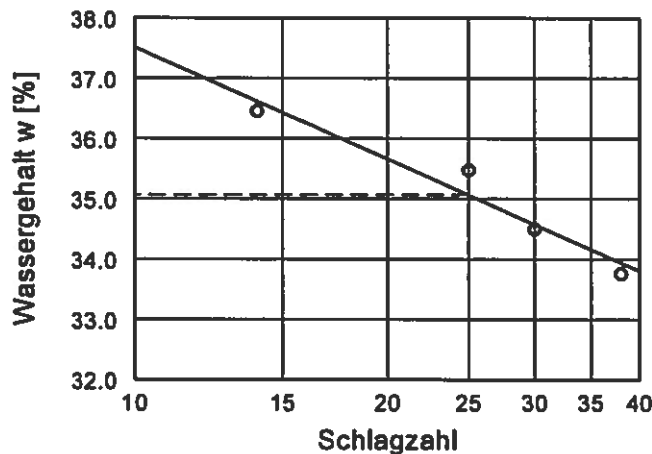
Entnahmestelle: KRB 2

Tiefe: 2,00 - 3,00 m u. GOK

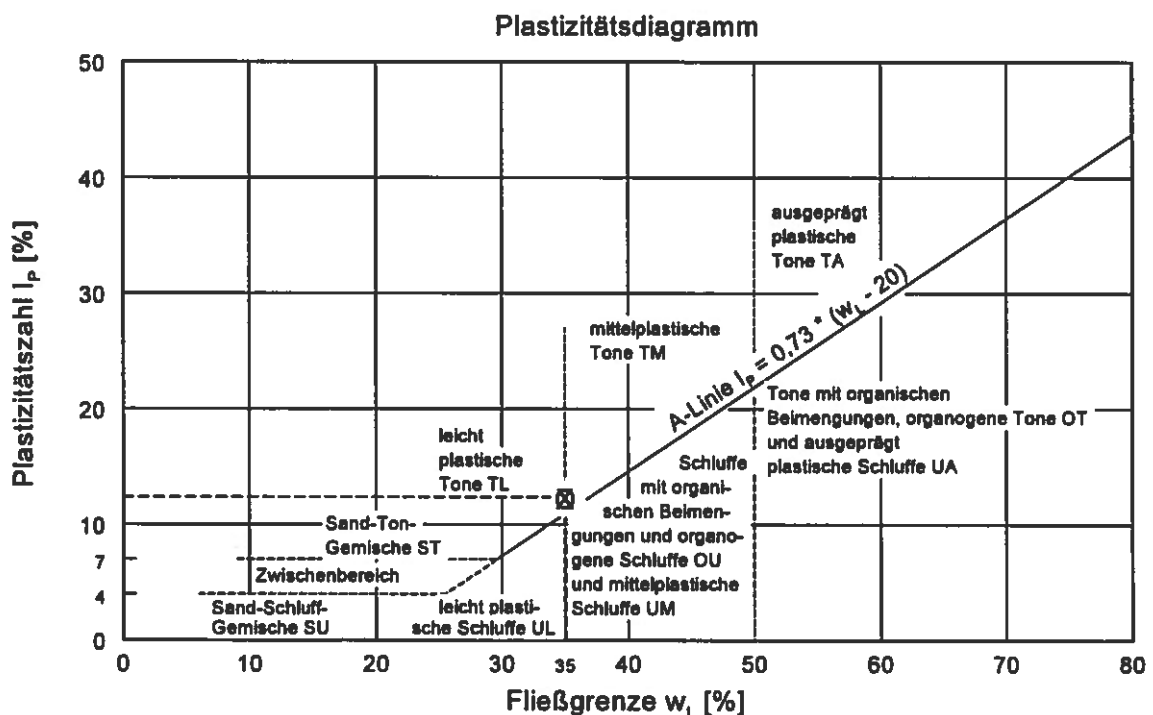
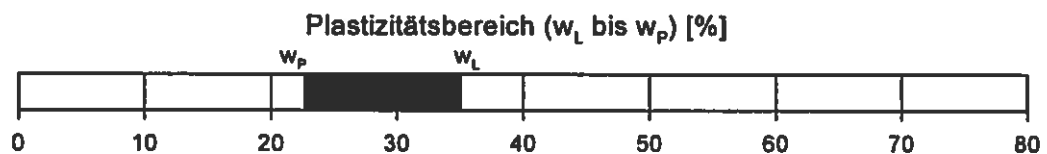
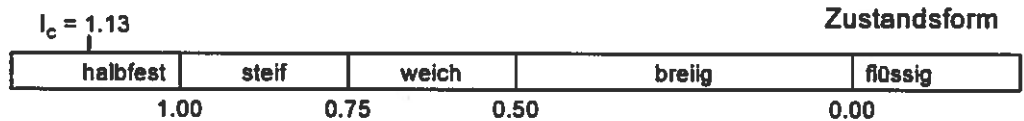
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TM

Probe entnommen am: 16.08.2018



Wassergehalt $w = 21.0$ %
Fließgrenze $w_L = 35.1$ %
Ausrollgrenze $w_p = 22.7$ %
Plastizitätszahl $I_p = 12.4$ %
Konsistenzzahl $I_c = 1.13$





A N L A G E 4

Prüfberichte der chemischen Analysen



Prüfbericht

Vorgangs-Nummer: 522 / 2-10 / 18

Auftraggeber: ZWAV

Auftrag: Ihr Auftrag vom 23.08.18

Projekt: Bodenuntersuchung „Berglas Entwässerung“
18/07/703 PL

Prüfgegenstand: 3 Bodenproben Tragschicht: /2/ KRB1/2 ; /3/ KRB2/1 ; /4/ KRB3/1
3 Bodenproben : /5/ KRB1/3 ; /6/ KRB4/1 ; /7/ KRB3/2
3 Asphaltproben: /8/ KRB1 ; /9/ KRB2 ; /10/ KRB3

Probenahme: M&S Umweltprojekt GmbH

Probeneingang: 22.08.18

Prüfzeitraum: 23.08 – 31.08.18

Prüfspezifikation / Prüfergebnis / Prüfverfahren

Seiten 2-3

Bemerkungen: Analysenparameter nach Vorgaben des Auftraggebers.

Archivierung: Bericht und Daten: unter oben genannter Vorg.-Nr.
Prüfgegenstand: 6 Monate ab Probeneingang

Hinweis: Die Genauigkeit der Analysenergebnisse entspricht den
Forderungen der angegebenen Prüfverfahren.

Bad Muskau, den 31. August 2018

Elke Hoche

Dipl.-Chemikerin Elke Hoche
Laborleiterin

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den oben geprüften Gegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit Genehmigung des Labors gestattet. Die Möglichkeit des Einspruches gegen diese Prüfergebnisse besteht bis 14 Tage nach Eingang der Prüfergebnisse beim Auftraggeber. * nicht akkreditiertes Prüfverfahren

M&S Umweltprojekt GmbH
Geschäftsstelle Lausitz
Betriebsstätte Bad Muskau
Heideweg 2
D-02953 Bad Muskau
Tel./Fax: (035771) 69387/69755
E-mail:
Bad-Muskau@mus-umweltprojekt.de
Internet:
Http://www.mus-umweltprojekt.de

Geschäftsführung:
Prof. Dr.-Ing. Bernd Märner
Handelsregister:
Amtsgericht Chemnitz
HRB-Nr. 3187

Banken:
HypoVereinsbank, IBAN DE86 8702 0086 5070 1251 63
Commerzbank, IBAN DE54 8704 0000 0500 2027 00
Merkurbank, IBAN DE15 7013 0800 0002 2200 32
Sparkasse Vogtland IBAN DE69 8705 8000 0103 9621 07

Prüfspezifikation / Prüfergebnis / Prüfverfahren

PARAMETER	PRÜF- ERGEBNIS KRB1/2 522/2/18	PRÜF- ERGEBNIS KRB2/1 522/3/18	PRÜF- ERGEBNIS KRB3/1 522/4/18		PRÜFVERFAHREN
Trockenrückstand	93,6	98,4	95,5	%	DIN ISO 11465
Glühverlust 550°C	3,47	5,84	4,48	% (TS)	DIN EN 12879-S3a
EOX	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/kg (TS)	DIN 38 414 -S17
MKW-Index	188	878	830	mg/kg (TS)	DIN ISO 16703
C ₁₀ -C ₂₂	< 10	< 10	< 10	mg/kg (TS)	
C ₂₂ -C ₄₀	187	876	824	mg/kg (TS)	
Σ BTEX	< 0,06	< 0,06	< 0,06	mg/kg (TS)	DIN EN ISO 10301-F4
Σ LHKW	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/kg (TS)	DIN EN ISO 10301-F4
Σ PAK (EPA)	0,14	0,66	0,25	mg/kg (TS)	DIN EN 18287
davon Benz(a)pyren	0,012	0,048	0,019	mg/kg (TS)	
PCB	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg (TS)	DIN EN 15308
Cyanid ges.	0,59	< 0,1	< 0,1	mg/kg (TS)	LAGA CN 2/79
Aufschluss					DIN 38 414-S7
Arsen	27,9	9,09	16,5	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Blei	57,9	< 1	4,94	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Chrom ges.	66,9	59,4	61,6	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Kupfer	118	38,6	49,3	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Nickel	63,4	78,9	87,5	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22*
Thallium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Zink	93,7	110	103	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Eluat					DIN 38 414-S4
pH-Wert	9,70	9,40	9,52		DIN 38 404-C5
Elektr. Leitf. (25°C)	251	182	244	µS/cm	DIN EN 27888
Chlorid	9,92	3,31	5,30	mg/l	DIN EN ISO 10304
Sulfat	12,9	7,10	7,48	mg/l	DIN EN ISO 10304
Cyanid ges.	5,66	< 2	< 2	µg/l	DIN EN ISO 14403-D6
Arsen	54,1	6,51	41,9	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Blei	< 5	< 5	< 5	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Cadmium	0,88	< 0,5	0,73	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Chrom ges.	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Kupfer	< 10	< 10	13,0	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Nickel	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	< 0,2	µg/l	DIN EN 1483-E12
Zink	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Phenolindex	10,6	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO 14402-H37

PARAMETER	PRÜFERGEBNIS KRB3/2 522/7/18		PRÜFVERFAHREN
Sulfat	102 1,06	mg/kg mmol/kg	DIN 4030, Teil 2

Prüfspezifikation / Prüfergebnis / Prüfverfahren

PARAMETER	PRÜF- ERGEBNIS KRB1/3 522/5/18	PRÜF- ERGEBNIS KRB4/1 522/6/18	PRÜF- ERGEBNIS KRB3/2 522/7/18		PRÜFVERFAHREN
Trockenrückstand	91,4	89,0	79,4	%	DIN ISO 11465
Glühverlust 550°C	2,86	4,27	5,10	% (TS)	DIN EN 12879-S3a
EOX	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/kg (TS)	DIN 38 414 -S17
MKW-Index	51,1	82,3	29,0	mg/kg (TS)	DIN ISO 16703
C ₁₀ -C ₂₂	< 10	< 10	< 10	mg/kg (TS)	
C ₂₂ -C ₄₀	51,1	80,5	29,0	mg/kg (TS)	
Σ PAK (EPA)	< 0,1	2,07	< 0,1	mg/kg (TS)	DIN EN 18287
davon Benz(a)pyren	0,001	0,148	< 0,001	mg/kg (TS)	
Aufschluss					DIN 38 414-S7
Arsen	6,17	14,0	7,64	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Blei	3,46	10,9	52,1	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Chrom ges.	266	108	148	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Kupfer	86	50,9	110	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Nickel	188	108	152	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22*
Zink	116	111	150	mg/kg (TS)	DIN EN ISO11885-E22
Eluat					DIN 38 414-S4
pH-Wert	7,70	7,92	7,20		DIN 38 404-C5
Elektr. Leitf. (25°C)	100	98	69	µS/cm	DIN EN 27888
Chlorid	8,87	0,83	7,66	mg/l	DIN EN ISO 10304
Sulfat	1,37	3,11	4,44	mg/l	DIN EN ISO 10304
Arsen	5,47	< 1	< 1	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Blei	< 5	< 5	< 5	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Cadmium	< 0,5	< 0,5	< 0,5	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Chrom ges.	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Kupfer	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Nickel	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO11885-E22
Quecksilber	0,22	< 0,2	< 0,2	µg/l	DIN EN 1483-E12
Zink	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO11885-E22

PARAMETER	PRÜF- ERGEBNIS KRB1 - Asphalt 522/8/18	PRÜF- ERGEBNIS KRB1 - Asphalt 522/9/18	PRÜF- ERGEBNIS KRB3 - Asphalt 522/10/18		PRÜFVERFAHREN
Σ PAK (EPA)	0,46	0,53	0,82	mg/kg (OS)	DIN EN 18287
dav. Benz(a)pyren	0,023	0,030	0,047	mg/kg (OS)	
Eluat					DIN 38 414-S4
Phenolindex	< 10	< 10	< 10	µg/l	DIN EN ISO 14402-H37

Ende des Prüfberichtes



Prüfbericht

Vorgangs-Nummer: 522 / 1 / 18

Auftraggeber: ZWAV

Auftrag: Ihr Auftrag vom 23.08.18

Projekt: Bodenuntersuchung „Berglas Entwässerung“
18/07/703 PL

Prüfgegenstand: Wasser WP1

Probenahme: M&S Umweltprojekt GmbH

Probeneingang: 22.08.18 **Prüfzeitraum:** 22.08 – 24.08.18

Prüfspezifikation / Prüfergebnis / Prüfverfahren

PRÜFERGEBNIS			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 T.1		
	522/1/18		schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	gelb, trüb, ca 10% Bodensatz		-	-	-
Geruch (unveränd. Probe)	ohne		-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	unverändert		-	-	-
pH-Wert	7,35		6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
Gesamthärte	77,1	mg/l (CaO)	-	-	-
Hydrogencarbonat-Härte	74,2	mg/l (CaO)	-	-	-
Nichtcarbonathärte	2,9	mg/l (CaO)			
Magnesium (Mg ²⁺)	14,8	mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,38	mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	10,5	mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	24,1	mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	19,5	mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Das Wasser gilt als - schwach - stark - sehr stark - betonangreifend - nicht betonangreifend.					

Bemerkungen: Das Wasser gilt nach DIN 4030 T.1 als schwach betonangreifend.

Archivierung: Bericht und Daten: unter oben genannter Vorg.-Nr.
Prüfgegenstand: Wasser 14 Tage ab Prüfende

Hinweis: Die Genauigkeit der Analysenergebnisse entspricht den
Forderungen der angegebenen Prüfverfahren.

Bad Muskau, den 29. August 2018

Elke Hoche

Dipl.-Chemikerin Elke Hoche
Laborleiterin

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den oben geprüften Gegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit Genehmigung des Labors gestattet. Die Möglichkeit des Einspruches gegen diese Prüfergebnisse besteht bis 14 Tage nach Eingang der Prüfergebnisse beim Auftraggeber. * nicht akkreditiertes Prüfverfahren

M&S Umweltprojekt GmbH Tel./Fax: (035771) 69387/69755
Geschäftsstelle Lausitz E-mail:
Betriebsstätte Bad Muskau Bad-Muskau@mus-umweltprojekt.de
Heideweg 2 Internet:
D-02953 Bad Muskau Http://www.mus-umweltprojekt.de

Geschäftsführung:
Prof. Dr.-Ing. Bernd Miltner
Handelsregister:
Amtsgericht Chemnitz
HRB-Nr. 3187

Banken:
HypoVereinsbank,
Commerzbank,
Merkurbank,
Sparkasse Vogland

IBAN DE86 8702 0086 5070 1251 63
IBAN DE54 8704 0000 0500 2027 00
IBAN DE15 7013 0800 0002 2200 32
IBAN DE69 8705 8000 0103 9621 07



DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14319-01-00

Durch die DAKKS deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO / IEC 17025:2005
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Labor Bad Muskau

- Silikat- und Umweltanalytik -

Seite -1- von 1 Seiten

Prüfbericht

Vorgangs-Nummer: 522 / 1 / 18

Auftraggeber: ZWAV

Auftrag: Ihr Auftrag vom 23.08.18

Projekt: Bodenuntersuchung „Berglas Entwässerung“
18/07/703 PL

Prüfgegenstand: Wasser WP 1

Probenahme: M&S Umweltprojekt GmbH

Probeneingang: 22.08.18 **Prüfzeitraum:** 22.08 – 24.08.18

Prüfspezifikation / Prüfergebnis / Prüfverfahren

PARAMETER	PRÜFERGEBNIS WP1 522/1/18		PRÜFVERFAHREN
pH-Wert	7,35		DIN 38 404-C5
Säurekapazität pH 4,3	2,65	mol/m ³	DIN 38 409-H7
Chlorid	0,68	mol/m ³	DIN EN ISO 10304
Sulfat	0,11	mol/m ³	DIN EN ISO 10304
Calcium	0,76	mol/m ³	DIN 38 406-E3

Archivierung: Bericht und Daten: unter oben genannter Vorg.-Nr.
Prüfgegenstand: Wasser 14 Tage ab Prüfende

Hinweis: Die Genauigkeit der Analysenergebnisse entspricht den
Forderungen der angegebenen Prüfverfahren.

Bad Muskau, den 29. August 2018

Elke Hoche

Dipl.-Chemikerin Elke Hoche
Laborleiterin

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den oben geprüften Gegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit Genehmigung des Labors gestattet. Die Möglichkeit des Einspruches gegen diese Prüfergebnisse besteht bis 14 Tage nach Eingang der Prüfergebnisse beim Auftraggeber. * nicht akkreditiertes Prüfverfahren

M&S Umweltprojekt GmbH
Geschäftsstelle Lausitz
Betriebsstätte Bad Muskau
Heideweg 2
D-02953 Bad Muskau
Tel./Fax: (035771) 69387/69755
E-mail: Bad-Muskau@mus-umweltprojekt.de
Internet: <http://www.mus-umweltprojekt.de>

Geschäftsführung:
Prof. Dr.-Ing. Bernd Märner
Handelsregister:
Amtsgericht Chemnitz
HRB-Nr. 3187

Banken:
HypoVereinsbank, IBAN DE86 8702 0086 5070 1251 63
Commerzbank, IBAN DE54 8704 0000 0500 2027 00
Merkurbank, IBAN DE15 7013 0800 0002 2200 32
Sparkasse Vogtland IBAN DE69 8705 8000 0103 9621 07



Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Projekt: Baugrund- GA Entwässerung Berglas

Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll –BODEN- entspr. LAGA-¹

Auftraggeber : Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Entnahmeort : Berglas OT Weischlitz Talsperrenstraße

vorgesehene Verwendung : unbekannt

Probenehmer : A.Seidel

Entnahmedatum : 20.08.2018

Wetter : sonnig, 24°C

Aufschlußart : KRB

Probenahmegerät : Edelstahlprobenahmeöffel

Probenahmegefäße : Entnahme in 1 x Weithalsschraubdeckelglas, braun

Konservierung : keine Konservierungsmittel

Proben- bezeichnung [Name/Nummer/ Schicht/...]	Probe- nahme- tiefe [m]	Probe- nahme- menge [g]	Ent- nahme- uhrzeit [hh:mm]	Sensorische Beurteilung [Farbe; Geruch; Konsistenz; ...]	Bodenart *		Anteil mineralische Fremd-bestand- teile**	
							<10% ²	>10% ³
KRB 1/2	0,15- 0,35	700	9:30	Tragschicht; grau, grün; kein spezifi- scher Geruch fest- stellbar; trocken bis erdfeucht; halbfest	Kies	X	X	
					Sand	X		
					Ton			
					Schluff			
					nicht eindeutig zuordenbar			

Legende:

* zutreffendes bitte ankreuzen

** Anteil in % (von einem Volumenanteil der mineralischen Fremdbestandteile von >10% ist dann auszugehen, wenn diese deutlich sichtbar sind)

Proben wurden dem Labor übergeben am

:

20.08.2018, 15:50 Uhr

:

A.Seidel

A. Seidel

Unterschrift

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004

² Bewertung entspr. LAGA Boden

³ Bewertung entspr. LAGA Bauschutt

Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Projekt: Baugrund- GA Entwässerung Berglas

Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll –BODEN- entspr. LAGA-¹

Auftraggeber : Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland
 Entnahmeort : Berglas OT Weischlitz Talsperrenstraße
 vorgesehene Verwendung : unbekannt
 Probenehmer : A.Seidel
 Entnahmedatum : 20.08.2018
 Wetter : sonnig, 24°C
 Aufschlußart : KRB
 Probenahmegerät : Edelstahlprobenahmeöffel
 Probenahmegefäße : Entnahme in 1 x Weithalsschraubdeckelglas, braun
 Konservierung : keine Konservierungsmittel

Proben- bezeichnung [Name/Nummer/ Schicht/...]	Probe- nahme- tiefe [m]	Probe- nahme- menge [g]	Ent- nahme- uhrzeit [hh:mm]	Sensorische Beurteilung [Farbe; Geruch; Konsistenz; ...]	Bodenart *		Anteil mineralische Fremd-bestand- teile**	
							<10% ²	>10% ³
KRB 1/3	0,35- 0,0,70	700	9:30	Auffüllung; grau, grün, braun; kein spezifischer Ge- ruch feststellbar; trocken bis erd- feucht; halbfest	Kies	X	X	
					Sand	X		
					Ton			
					Schluff			
					nicht eindeutig zuordenbar			

Legende:

* zutreffendes bitte ankreuzen

** Anteil in % (von einem Volumenanteil der mineralischen Fremdbestandteile von >10% ist dann auszugehen, wenn diese deutlich sichtbar sind)

Proben wurden dem Labor übergeben am : 20.08.2018, 15:50 Uhr

: A.Seidel

A. Seidel

Unterschrift

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004

² Bewertung entspr. LAGA Boden

³ Bewertung entspr. LAGA Bauschutt

Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Projekt: Baugrund- GA Entwässerung Berglas

Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll –BODEN- entspr. LAGA-¹

Auftraggeber : Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Entnahmeort : Berglas OT Weischlitz Talsperrenstraße

vorgesehene Ver- : unbekannt
wendung

Probenehmer : A.Seidel

Entnahmedatum : 20.08.2018

Wetter : sonnig, 26°C

Aufschlußart : KRB

Probenahmegerät : Edelstahlprobenahmeelöffel

Probenahmegefäße : Entnahme in 1 x Weithalsschraubdeckelglas, braun

Konservierung : keine Konservierungsmittel

Proben- bezeichnung [Name/Nummer/ Schicht/...]	Probe- nahme- tiefe [m]	Probe- nahme- menge [g]	Ent- nahme- uhrzeit [hh:mm]	Sensorische Beurteilung [Farbe; Geruch; Konsistenz; ...]	Bodenart *		Anteil mineralische Fremd-bestand- teile**	
							<10% ²	>10% ³
KRB 2/1	0,15- 0,35	700	13:00	Tragschicht; grau, grün, kein spezifi- scher Geruch fest- stellbar, leicht kalkhaltig; tro- cken bis erd- feucht; dicht	Kies	X	X	
					Sand	X		
					Ton			
					Schluff			
					nicht eindeutig zuordenbar			

Legende:

* zutreffendes bitte ankreuzen

** Anteil in % (von einem Volumenanteil der mineralischen Fremdbestandteile von >10% ist dann auszugehen, wenn diese deutlich sichtbar sind)

Proben wurden dem Labor übergeben am

:

20.08.2018, 15:50 Uhr

: A.Seidel



Unterschrift

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, I.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004

² Bewertung entspr. LAGA Boden

³ Bewertung entspr. LAGA Bauschutt

Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Projekt: Baugrund- GA Entwässerung Berglas

Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll –BODEN- entspr. LAGA-¹

Auftraggeber : Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Entnahmeort : Berglas OT Weischlitz Talsperrenstraße

vorgesehene Verwendung : unbekannt

Probenehmer : A.Seidel

Entnahmedatum : 20.08.2018

Wetter : bewölkt, 26°C

Aufschlußart : KRB

Probenahmegerät : Edelstahlprobenahmeöffel

Probenahmegefäße : Entnahme in 1 x Weithalsschraubdeckelglas, braun

Konservierung : keine Konservierungsmittel

Probenbezeichnung [Name/Nummer/ Schicht/...]	Probenahmetiefe [m]	Probenahmemenge [g]	Entnahmezeit [hh:mm]	Sensorische Beurteilung [Farbe; Geruch; Konsistenz; ...]	Bodenart *		Anteil mineralische Fremdbestandteile**	
							<10% ²	>10% ³
KRB 3/I	0,15-0,4	700	14:30	Tragschicht; grau, grün, kein spezifischer Geruch feststellbar, leicht kalkhaltig; trocken bis erdfeucht; dicht	Kies	X	X	
					Sand	X		
					Ton			
					Schluff			
					nicht eindeutig zuordenbar			

Legende:

* zutreffendes bitte ankreuzen

** Anteil in % (von einem Volumenanteil der mineralischen Fremdbestandteile von >10% ist dann auszugehen, wenn diese deutlich sichtbar sind)

Proben wurden dem Labor übergeben am : 20.08.2018, 15:50 Uhr

: A.Seidel



Unterschrift

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004

² Bewertung entspr. LAGA Boden

³ Bewertung entspr. LAGA Bauschutt

Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Projekt: Baugrund- GA Entwässerung Berglas

Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll –BODEN- entspr. LAGA-¹

Auftraggeber : Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland

Entnahmeort : Berglas OT Weischlitz Talsperrenstraße

vorgesehene Ver- : unbekannt
wendung

Probenehmer : A.Seidel

Entnahmedatum : 20.08.2018

Wetter : bewölkt, 26°C

Aufschlußart : KRB

Probenahmegerät : Edelstahlprobenahmeöffel

Probenahmegefäße : Entnahme in 1 x Weithalsschraubdeckelglas, braun

Konservierung : keine Konservierungsmittel

Proben- bezeichnung [Name/Nummer/ Schicht/...]	Probe- nahme- tiefe [m]	Probe- nahme- menge [g]	Ent- nahme- uhrzeit [hh:mm]	Sensorische Beurteilung [Farbe; Geruch; Konsistenz; ...]	Bodenart *		Anteil mineralische Fremd-bestand- teile**	
							<10% ²	>10% ³
KRB 3/2	1,1-1,8	700	14:45	umgelagerter Aushub/Auffül- lung; grau, beige, braun, kein spezi- fischer Geruch feststellbar; tro- cken bis erd- feucht; dicht	Kies	X	X	
					Sand	X		
					Ton			
					Schluff	X		
					nicht eindeutig zuordenbar			

Legende:

* zutreffendes bitte ankreuzen

** Anteil in % (von einem Volumenanteil der mineralischen Fremdbestandteile von >10% ist dann auszugehen, wenn diese deutlich sichtbar sind)

Proben wurden dem Labor übergeben am

:

20.08.2018, 15:50 Uhr

:

A.Seidel

A. Seidel

Unterschrift

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004

² Bewertung entspr. LAGA Boden

³ Bewertung entspr. LAGA Bauschutt

Auftraggeber: Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland
Projekt: Baugrund- GA Entwässerung Berglas

Probenahmeprotokoll

Probenahmeprotokoll –BODEN- entspr. LAGA-¹

Auftraggeber : Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland
Entnahmeort : Berglas OT Weischlitz, Talsperrenstraße, Gelände Klärwerk
vorgesehene Verwendung : unbekannt
Probenehmer : A.Seidel
Entnahmedatum : 21.08.2018
Wetter : bewölkt, 23°C
Aufschlußart : KRB
Probenahmegerät : Edelstahlprobenahmeöffel
Probenahmegefäße : Entnahme in 1 x Weithalsschraubdeckelglas, braun
Konservierung : keine Konservierungsmittel

Proben- bezeichnung [Name/Nummer/ Schicht/...]	Probe- nahme- tiefe [m]	Probe- nahme- menge [g]	Ent- nahme- zeit [hh:mm]	Sensorische Beurteilung [Farbe; Geruch; Konsistenz; ...]	Bodenart *		Anteil mineralische Fremd-bestand- teile**	
							<10% ²	>10% ³
KRB 4/1	0,15-2,3	700	10:00	Mutterboden, Auffüllung: grau, beige, braun, kein spezifischer Ge- ruch feststellbar;; trocken bis erd- feucht; dicht, ge- ringe Plastizität	Kies	X	X	
					Sand	X		
					Ton			
					Schluff	X		
					nicht eindeutig zuordenbar			

Legende:

* zutreffendes bitte ankreuzen

** Anteil in % (von einem Volumenanteil der mineralischen Fremdbestandteile von >10% ist dann auszugehen, wenn diese deutlich sichtbar sind)

Proben wurden dem Labor übergeben am : 21.08.2018, 12:00 Uhr

: A.Seidel



Unterschrift

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004

² Bewertung entspr. LAGA Boden

³ Bewertung entspr. LAGA Bauschutt



11. Anlagenverzeichnis

- A1 Lageplan der Bohrungen und Sondierungen
- A2 Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Rammsondenprofile
- A3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- A4 Chemische Analysen
