

GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr.: 4165/20

Objekt: K 8633 – Wittgendorf
Ersatzneubau SM 5055 536 sowie Ausbau
der Hauptstraße

Auftraggeber: Ingenieurbüro Jungmichel GmbH
Rathenaustraße 14b
02763 Zittau

Datum: 19.01.2021

Verfasser:

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591/270 647
Telefax: 03591/270 649

Dipl.-Ing. St. Richter

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Einführung	3
2	Vorhandene Unterlagen und Beschreibung der Baumaßnahme	3
3	Beschreibung der Baugrundverhältnisse	3
3.1	Aufschlussprogramm	3
3.2	Bodenverhältnisse	4
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse	5
3.4	Bodengruppen und Bodenklassen	5
3.5	Bodenkenngößen	6
3.6	Homogenbereiche nach VOB-C 2015	6
4	Allgemeine Bewertung der Baugrundverhältnisse	8
5	Angaben zur Gründung der Stützmauern	8
5.1	Gründungstechnische Angaben	8
5.2	Hinweise zur Ausführung	9
6	Erdbautechnische Angaben zum Straßenbau	10
6.1	Tragfähigkeit	10
6.2	Frostsicherheit	11
6.3	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	11
7	Schadstoffuntersuchungen	11
7.1	Asphalt	11
7.2	Ungebundene Tragschichten	12
7.3	Untergrund	14

ANLAGEN

0	Legende
1	Übersichtsplan mit Aufschlüssen
2	Aufschlussergebnisse
3	Bodenmechanische Laborversuche
4	Grundwasseranalyse
5	Asphaltanalysen
6	Analysenbericht ungeb. Tragschicht
7	Analysenbericht Boden

VERTEILER

Ingenieurbüro Jungmichel GmbH
Rathenaustraße 14b
02763 Zittau

4-fach

1 EINFÜHRUNG

Im Zittauer Ortsteil Wittgendorf ist der Ausbau eines Abschnittes der Hauptstraße (K 8633) in Verbindung mit der Erneuerung von Stützmauern geplant. Das **Baugrundinstitut Richter** wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

2 VORHANDENE UNTERLAGEN UND BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME

Grundlage der Bearbeitung sind folgende Unterlagen:

- [1] Aufgabenstellung vom 29.10.2020
- [2] Übersichtsplan im Maßstab 1 : 2.500 mit Eintragung der vorgegebenen Bohransatzpunkte

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Hauptstraße in Wittgendorf zwischen den Häusern Nr. 141 und Nr. 162. Die Trassenlänge beträgt ca. 300 m.

Geplant ist ein grundhafter Ausbau der Straße. Darüber hinaus wird an zwei Stellen die Ufermauer am Wittgendorfer Wasser erneuert.

Die Straße ist im Baubereich derzeit mit Asphalt befestigt und hat eine Breite von ca. 5 – 6 m. Beiderseits der Straße ist aufgelockerte, dorftypische Bebauung vorhanden, die zum Teil fast unmittelbar an den Fahrbahnrand angrenzt.

Die gegenüber der Häuser Nr. 151 und Nr. 159 befindlichen Ufermauern des Wittgendorfer Wassers haben eine Höhe von ca. 2,2 ... 2,4 m.

3 BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

3.1 Aufschlussprogramm

Das Untersuchungsprogramm war hinsichtlich Anzahl, Lage und Tiefe der Aufschlüsse auftraggeberseits vorgegeben. Es wurden 5 Kleinrammbohrungen mit Tiefen zwischen 2 m (Bereich Straßenbau) und 5 m (Bereich Ufermauer) abgeteuft.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist in der Anlage 1 dargestellt. In der Anlage 2 sind die Aufschlussergebnisse dokumentiert.

3.2 Bodenverhältnisse

Oberbau

Mit den Bohrungen wurde der in nachfolgender Tabelle dokumentierte Oberbau angetroffen:

Tabelle 1: vorhandener Oberbau

Aufschluss	Befestigung	ungebundene Tragschicht	Gesamtmächtigkeit des Oberbaus	Untergrund/ Frostempfindlichkeit
KRB 1	- 13 cm Asphalt; 3-lagig	- 37 cm Schottertragschicht	50 cm	Lehm/ F 3
KRB 2	- 9 cm Asphalt; 2-lagig	- 36 cm Schottertragschicht	45 cm	sandige Auffüllung / F 3
KRB 3	- 15 cm Asphalt; 3-lagig	- 35 cm Schottertragschicht	50 cm	sandige Auffüllung / F 3
KRB 4	- 15 cm Asphalt; 3-lagig	- 20 cm Schottertragschicht	35 cm	Lehm / F 3
KRB 5	- 9 cm Asphalt; 3-lagig	- 24 cm Schottertragschicht	33 cm	Lehm / F 3

Bei den Schottertragschichten handelt es sich um gebrochene Mineralgemische in etwa der Körnung 0/45. Das Kornspektrum entspricht dabei jedoch nur bedingt den Anforderungen der ZTV-SoB StB. Vor allem hinsichtlich der Feinkorngelalte und der Gleichmäßigkeit des Körnungsbandes sind hier Defizite vorhanden.

Untergrund

Die Schichtenfolge unterhalb des Planums beginnt in den Bohrungen, die abseits der Ufermauern liegen, zunächst unter geringmächtigen Auffüllungen mit leichtplastischen, schluffigen bis stark schluffigen Tonen. Die Tone hatten im aufgeschlossenen Zustand wechselweise eine weich bis steife oder steife Konsistenz. Sie reichen in den Bohrungen bis in Tiefen zwischen 1 m (KRB 4) und > 2 m (KRB 1). In die Tone sind einzelne, bis zu ca. 70 cm mächtige Lagen aus feinkornreichen Sanden und Kiesen zwischengeschaltet.

Im Bereich der Ufermauern sind die leichtplastischen Tone größtenteils durch Auffüllungen ersetzt, die in etwa bis auf das Niveau der jeweils angrenzenden Bachsohle reichen. Unterhalb der Auffüllungen stehen in der Regel bis in das Tiefste der Aufschlüsse mittel- bis ausgeprägt plastische Tone in meist steifer, lokal weich bis steifer Konsistenz an.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde nur mit einzelnen Bohrungen angetroffen:

KRB 1 \Rightarrow 1,2 m unter GOK

KRB 2 \Rightarrow 2,0 m unter GOK

KRB 3 \Rightarrow (kein Grundwasser bis 5 m Tiefe)

KRB 4 \Rightarrow (kein Grundwasser bis 2 m Tiefe)

KRB 5 \Rightarrow 1,45 m unter GOK

Das Grundwasser ist hauptsächlich an die sandigen und kiesigen Böden gebunden, die mit nur geringen Mächtigkeiten in die ansonsten nur sehr gering durchlässigen Tone einschaltet sind. Ihre Verbreitung beschränkt sich allenfalls auf den unmittelbaren Ufer- saum des Wittgendorfer Wassers.

Aufgrund der hohen Feinkorngehalte stellen die Sande und Kiese einen nur mäßig durchlässigen Aquifer dar. Überschlägig anhand des Kornspektrums ermittelt, sind den Böden Durchlässigkeiten zwischen $k_f \sim 5 \cdot 10^{-6}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s zuzuordnen.

Den Ergebnissen einer Analyse zufolge (Anlage 4), ist das Grundwasser im Sinne der DIN 4030 nicht betonangreifend.

3.4 Bodengruppen und Bodenklassen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden in der Tabelle 2 nach DIN 18196 in die jeweilige Bodengruppe, nach DIN 18300 (alt) in die entsprechende Bodenklasse sowie nach ZTVE-StB in die zugehörigen Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft.

Die Zuordnung erfolgte gemäß der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen (Anlage 2). Die Bodenklassen jeder Einzelschicht sind den Aufschlussprofilen zu entnehmen.

Tabelle 2: Bodengruppen und Bodenklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Frostempfindlich- keitsklasse nach ZTVE-StB
Schottertragschichten	GW, GI, GU	3	F 1 bis F 2
Auffüllungen	SU ⁺ , GU ⁺	4	F 3
Ton, Schluff	TL – UL	4	F 3
Sand, Kies	SU ⁺ , GU ⁺	4	F 3
Ton	TM – TA	4 – 5	F 3

3.5 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage der Laborversuche und vorhandener Erfahrungswerte wurden den definierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte, die bei erdstatischen Berechnungen für Bemessungszwecke anzusetzen sind.

Tabelle 3: Charakteristische 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]
Ton, Schluff	20	10	27,5	5 – 7	8 – 12
Sand, Kies	19	10	30 – 32,5	-	30 – 40
Ton	20	10	22,5	10	12 - 15

3.6 Homogenbereiche nach VOB-C 2015

Die bei der geplanten Baumaßnahme erdbautechnisch relevanten Schichten können zu nachfolgend aufgeführten Homogenbereichen zusammengefasst werden. Die Homogenbereiche gelten dabei für folgende Vorschrift:

- ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)

Tabelle 4: Zuordnung von Homogenbereichen

Bodenart	Homogenbereich
Schottertragschichten	A
Auffüllungen	B
Ton, Schluff	
Sand	
Ton	C

Die für die einzelnen Homogenbereiche maßgeblichen Kennwerte sind, ergänzend zu den Angaben in der Tabelle 2, in der nachfolgenden Tabelle 5 enthalten.

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche

Kennwerte	Homogenbereiche		
	A	B	C
ortsübliche Bezeichnung	Schottertragschicht	Lehm/Sand	Ton
Korngrößenverteilung	4 – 10 % Ton/Schluff 20 – 40 % Sand 60 – 80 % Kies	20 – 80 % Ton/Schluff 10 – 50 % Sand 10 – 40 % Kies	80 – 90 % Ton/Schluff 5 – 10 % Sand
Anteile Steine	bis 25 % möglich	bis 15 % möglich	< 5 %
Anteil Blöcke	keine	< 2 %	< 2 %
Wichte γ	20 – 22 kN/m ³	19 – 21 kN/m ³	19 – 21 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit c_u	-	40 – 80 kN/m ²	50 – 100 kN/m ²
Wassergehalt	2 – 5 %	10 – 20 %	30 – 45 %
Konsistenzzahl I_c	-	0,7 ... 0,9	0,7 ... 0,9
Plastizitätszahl I_p	-	5 – 15 %	25 – 38 %
Lagerungsdichte	dicht	locker bis mitteldicht	-
organischer Anteil	> 1 %	in Lagen bis 5 % möglich	< 2 %
Bodengruppe nach DIN 18196	GW, GI, GU	TL, UL, SU ⁺ , GU ⁺	TM – TA

4 ALLGEMEINE BEWERTUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

In den aufgeschlossenen Tiefen stehen durchweg Böden mit nur geringen bis mäßigen Tragfähigkeiten an, die, vor allem in den geländenahen Lagen, darüber hinaus noch stark von den Wassergehalten während der Bauzeit beeinflusst werden.

Für den Straßenbau sind die leichtplastischen Tone und Schluffe relevant, die in jedem Fall Zusatzmaßnahmen zur Tragfähigkeitsverbesserung erfordern.

Die Gründung beider Stützmauern erfolgt in den mittel- bis ausgeprägt plastischen Tonen. Hier ist prinzipiell eine Flächengründung ausführbar, wobei aufgrund des Setzungsverhaltens jedoch nur begrenzte Sohlwiderstände zugelassen werden können.

Die Gründungsarbeiten werden durch Grundwasser beeinflusst, so dass Maßnahmen zur Baugrubentrockenhaltung erforderlich werden.

Die Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen ist stark eingeschränkt. Die meist tonigen oder feinkornreichen Böden sind nur in Bereichen wiedereinbaufähig, an die keine definierten Anforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit und Verdichtung gestellt werden.

5 ANGABEN ZUR GRÜNDUNG DER STÜTZMAUERN

5.1 Gründungstechnische Angaben

Aufgrund der Vergleichbarkeit der Gründungsverhältnisse gelten nachfolgende Angaben für beide neu zu errichtenden Stützmauern.

Bei einer mindestens kolksicheren Einbindetiefe unter die Bachsohle erfolgt die Gründung durchweg in den mittel- bis ausgeprägt plastischen Tonen. Zur Dimensionierung der Gründung gelten unter Berücksichtigung des unten beschriebenen Gründungspolsters folgende Parameter:

Tabelle 6: Gründungsparameter

Gründungshorizont	Ton (TM – TA)
Gründungsniveau	kolksicher und frostfrei unter Bachsohle
Bemessungswert des Sohlwiderstandes in Abhängigkeit von der Fundamentbreite B	$B \leq 1 \text{ m} \Rightarrow \sigma_{R,d} = 260 \text{ kN/m}^2$ $B = 1,5 \text{ m} \Rightarrow \sigma_{R,d} = 240 \text{ kN/m}^2$ $B \geq 2 \text{ m} \Rightarrow \sigma_{R,d} = 220 \text{ kN/m}^2$

Fortsetzung Tabelle 6:

maximale Setzungen	2,5 cm
Setzungsdifferenzen auf 5 lfd.m Mauerlänge	$\Delta s \sim 5 \text{ mm}$
zeitliches Setzungsverhalten	ca. 50 % zeitgleich mit Belastung, Rest innerhalb von 1 bis 2 Jahren
Sohldreibungswinkel	$\varphi' = 25^\circ$
Bettungsmodul	$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$

5.2 HINWEISE ZUR AUSFÜHRUNG

Die Gründungkörper der Stützmauern sind mindestens frostfrei und kolksicher unter das Gelände am Mauerfuß einzubinden. Bei der Lage des Baugebietes in der Frosteinwirkzone III wird eine Mindestgründungstiefe von 1 m empfohlen.

Zur Kompensierung von oberflächennahen Aufweichungen bzw. zur Tragfähigkeitsverbesserung ist auf der Aushubsohle der Aufbau eines Gründungspolsters erforderlich. Die Mächtigkeit des Gründungspolsters muss dabei 50 cm bei Fundamentbreiten bis 2 m bzw. 75 cm bei Fundamentbreiten > 2 m betragen. Als Material für das Polster sind gebrochene Mineralgemische mindestens der Körnung 0/45 zu verwenden. Zwischen dem Polster und den anstehenden Böden ist ein Geotextil, mindestens der Klasse 4 zu verlegen.

Ab Aushubtiefen unter den Bachwasserspiegel kommt es in der Baugrube zu gering intensivem Grundwasserandrang. Zur Baugrubentrockenhaltung sind Pumpensümpfe ausreichend. Die zu hebende Wassermenge wird 0,5 l/s je 10 lfd.m Baugrubenlänge nicht überschreiten. Der Bach sollte während des Bauzeitraumes im Baubereich verrohrt werden.

Im Falle einer freien Abböschung sind die straßenseitigen Baugrubenwände in den Auffüllungen mit einer Neigung $\leq 45^\circ$, in den natürlich anstehenden Tönen mit $\leq 60^\circ$ herzustellen. An den Böschungsoberkanten sind dabei mindestens 1 m breite, lastfreie Streifen anzuordnen.

Bachseitig sind Baugrubenböschungen mit einer durchgehenden Neigung $\leq 60^\circ$ zulässig. Fundamentgruben bis 1,25 m Tiefe können kurzzeitig mit lotrechten Wänden ausgehoben werden.

Frei geböschte Baugruben müssen außerhalb des Beeinflussungsbereiches des angrenzenden Gebäudes liegen.

Ein Verbau der Baugrube ist sowohl mittels Spund- als auch Trägerbohlwänden möglich. Bis in die aufgeschlossenen Tiefen ist der Untergrund relativ problemlos rammbar. Zur Dimensionierung von Verbauten können die Kenngrößen der Tabelle 3 angesetzt werden.

Die beim Aushub anfallenden Böden sind für die Hinterfüllung der im unmittelbaren Straßenbereich liegenden Stützmauer generell nicht wiederverwendbar. Es sind dazu gut verdichtbare Böden vorzugsweise der Bodengruppen SW, SU, GW, GU oder GT zu verwenden.

Für die Bemessung der Stützmauer auf Erddruck gelten folgende Kenngrößen:

Wichte	$\gamma_n = 19 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 30^\circ$
Kohäsion	$c' = 0 \text{ kN/m}^2$

6 ERDBAUTECHNISCHE ANGABEN ZUM STRASSENBAU

6.1 Tragfähigkeit

Bei einem grundhaften Ausbau der Straße kommt das Planum meist in steifen oder weich bis steifen Tönen, lokal in feinkornreichen Sanden zu liegen. Beide Bodenarten besitzen im aufgeschlossenen Zustand nur geringe bis mäßige Tragfähigkeiten. Tragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$, wie sie die ZTVE-StB 94 fordert, sind hier nicht annähernd nachweisbar.

Zur Gewährleistung ausreichender Planumstragfähigkeiten sind daher Zusatzmaßnahmen in Form einer Planumsverbesserung erforderlich. Die Planumsverbesserung muss dabei eine Mindestmächtigkeit von 30 cm in den tonigen und von 20 cm in den sandigen Böden erhalten, die ggf. um das Maß witterungsbedingter Aufweichungen zu verstärken ist.

Die Planumsverbesserung ist bei der innerörtlichen Lage des Baugebietes vorzugsweise als Bodenaustausch auszuführen. Als Austauschböden sind dabei trag- und verdichtungsfähige Massen, vorzugsweise gebrochene Mineralgemische mindestens der Körnung 0/45 zu verwenden. Das Material sollte den Anforderungen der ZTV-SoB StB an Schottertragschichten entsprechen.

Zwischen der Planumsverbesserung und den anstehenden Böden ist ein Geotextil mindestens der Klasse 4 zu verlegen.

Bei separater Gewinnung können ggf. die im Baubereich vorhandenen, ungebundenen Tragschichten wiederverwendet werden. Die Mächtigkeit der Planumsverbesserung ist dabei um ca. 5 cm gegenüber den oben empfohlenen Mächtigkeiten zu verstärken.

6.2 Frostsicherheit

Für die Dimensionierung des Oberbaus ist durchweg die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zugrunde zu legen. Dabei kann von „günstigen Grundwasserverhältnissen“ ausgegangen werden.

6.3 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Die auf dem Planumsniveau anstehenden Schichten sind mit $k_f < 1 \cdot 10^{-7}$ m/s nur gering wasserdurchlässig, so dass zusätzliche Maßnahmen zur Trockenhaltung des Oberbaus (z. B. Dränagen in Verbindung mit einem ausreichenden Quergefälle) erforderlich werden.

Allenfalls dort, wo im Planum großflächig sandige Verfüllmassen (Kanalgraben oder Hinterfüllung Stützmauer) liegen, kann auf zusätzliche Entwässerungsmaßnahmen verzichtet werden.

7 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

7.1 Asphalt

Aus der im Baubereich vorhandenen Asphaltbefestigung wurden stichprobenartig drei Proben hinsichtlich PAK- und Phenolgehalten untersucht. Der Laborbericht ist als Anlage 5 dem Bericht beigelegt.

In der nachfolgenden Tabelle 7 erfolgt eine Gegenüberstellung der Analysenwerte mit den Verwertungsklassen gemäß der im Straßenbau gültigen Richtlinie RuVA-StB 01.

Tabelle 7: Asphaltuntersuchungen

Probenbezeichnung	KRB 1 3. Lage	KRB 3 1. + 2. Lage	KRB 5 3. Lage	Grenzwerte nach RuVA-StB für Verwertungsklassen		
Entnahmetiefe	9 – 13 cm	0 – 9 cm	7 – 9 cm			
	Analysenwerte			A	B	C
PAK (mg/kg)	145	n. n.	80,3	< 25	> 25	-
Benzo(a)pyren (mg/kg)	7,51	-	0,220	(50)	(50)	(50)
Phenole (mg/l)	0,062	< 0,01	0,027	< 0,1	< 0,1	> 0,1
Verwertungsklasse:	B	A	B			

Fazit:

Der Asphalt aus den jeweils oberen Lagen ist mit einem PAK-Gehalt < 25 mg/kg nach der o. g. Richtlinie in die **Verwertungsklasse A** einzustufen und somit aus umweltrelevanter Sicht uneingeschränkt wiederverwertbar.

In der jeweils unteren Lage ist Asphalt vorhanden, der in die **Verwertungsklasse B** einzustufen ist. Die Verwertungsklasse B begrenzt die Wiederverwendung auf Kaltmischverfahren mit Bindemitteln. Der Einbau muss außerhalb von Wasserschutzzonen erfolgen. Das gebundene Material ist durch eine wasserundurchlässige Schicht zu überbauen.

Unabhängig davon ist in Sachsen eine Wiederverwendung von Asphalt der Verwertungsklassen B und C in Staats- und Bundesstraßen generell nicht mehr zulässig.

Im Falle einer Entsorgung ist der durch die Proben repräsentierte Asphalt als „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen“ unter der ASN 17 03 02 als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren.

7.2 Ungebundene Tragschichten

Zur Feststellung des Schadstoffgehaltes in den ungebundenen Tragschichten wurde eine Mischprobe entsprechend dem in der Richtlinie „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ vom 09.01.2020 (Recyclerlass) vorgegebenen Parameterumfang chemisch analysiert.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 6 enthalten. Zur Übersicht wurden in der nachfolgenden Tabelle 8 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der o. g. Richtlinie, den sog. W-Werten, gegenübergestellt. Die Mischprobe lässt sich wie folgt charakterisieren:

Mischprobe MP 1 \Rightarrow KRB 1; Tiefe 0,13 – 0,37 m
 + KRB 2; Tiefe 0,09 – 0,45 m
 + KRB 3; Tiefe 0,15 – 0,50 m
 + KRB 4; Tiefe 0,15 – 0,35 m
 + KRB 5; Tiefe 0,09 – 0,33 m

Tabelle 8: Vergleich Analysenergebnisse mit W-Werten (ungeb. Tragschichten)

Probenbezeichnung	MP 1	Zuordnungswerte nach „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Bau- stoffrecyclingmaterial“		
	Analysenwerte			
Feststoff		W 1.1	W 1.2	W 2
MKW (mg/kg)	210	300	500	1.000
PAK (mg/kg)	15,4	5	15	25
EOX (mg/kg)	< 0,5	3	5	10
PCB (mg/kg)	n. n.	0,1	0,5	1
Eluat				
pH-Wert	9,1	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	111	1.500	2.500	3.000
Chlorid (mg/l)	6,5	100	200	300
Sulfat (mg/l)	4,8	240	300	600
Arsen (µg/l)	< 3,0	10	40	50
Blei (µg/l)	< 2,0	25	100	100
Cadmium (µg/l)	< 0,5	5	5	5
Chrom ges. (µg/l)	< 4,0	50	75	100
Kupfer (µg/l)	< 5,0	50	150	200
Nickel (µg/l)	< 5,0	50	100	100
Quecksilber (µg/l)	< 0,2	1	1	2
Zink (µg/l)	< 30	500	500	500
Phenolindex (µg/l)	< 10	20	50	100
Gesamteinstufung	W 1.2			

Fazit:

Die ungebundenen Tragschichten sind in die Kategorie W 1.2 einzustufen und damit nach entsprechender Aufbereitung uneingeschränkt in sog. technischen Bauwerken wiederverwendbar. Der Abstand zum Grundwasser muss dabei mindestens 1 m betragen. Die Böden sind mit einem schwer durchlässigen Material zu überbauen.

7.3 Untergrund

Die Schadstoffuntersuchung an den potentiellen Aushubmassen aus dem Untergrund (UK Tragschicht bis ca. 1,5 m Tiefe) erfolgte anhand einer Mischprobe, die nach dem Parameterprogramm gemäß der „Technischen Regeln über Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (LAGA; Stand 2004) Tabelle II.1.2-1 (Mindestuntersuchungsprogramm Boden) chemisch analysiert wurde.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 7 enthalten. Zur Übersicht wurden in der nachfolgenden Tabelle 9 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der LAGA-Tabelle II.1.2-2 und II.1.2-4 gegenübergestellt. Überschreitungen des Z 0-Wertes sind farblich hervorgehoben.

Tabelle 9: Vergleich Analysenergebnisse mit Zuordnungswerten nach LAGA

	Analysenwerte	Zuordnungswert LAGA Boden (2004)		
Probenbezeichnung	MP 2			
Entnahmetiefe	ca. 0,5 – 1,5 m			
Feststoff		Z 0 Bodenart Lehm	Z 1	Z 2
EOX (mg/kg)	< 0,5	1	3	10
MKW (mg/kg)	< 20	100	300	1.000
TOC (%)	0,42	0,5	1,5	5
PAK (mg/kg)	nicht nachweisbar	3	3	30
Arsen (mg/kg)	11	15	45	150
Blei (mg/kg)	22	70	210	700
Cadmium (mg/kg)	< 0,4	1	3	10
Chrom ges. (mg/kg)	20	60	180	600
Kupfer (mg/kg)	12	40	120	400
Nickel (mg/kg)	23	50	150	500
Zink (mg/kg)	39	150	450	1.500
Quecksilber (mg/kg)	0,068	0,5	1,5	5

Fortsetzung Tabelle 9:

Eluat	MP 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	6,9	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	57,8	250	250	1.500	2.000
Chlorid (mg/l)	4,4	30	30	50	100
Sulfat (mg/l)	6,1	20	20	50	200
Arsen (µg/l)	< 5,0	14	14	20	60
Blei (µg/l)	< 2,0	40	40	80	200
Cadmium (µg/l)	< 0,2	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. (µg/l)	< 5,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer (µg/l)	< 5,0	20	20	60	100
Nickel (µg/l)	< 5,0	15	15	20	70
Zink (µg/l)	12	150	150	200	600
Quecksilber (µg/l)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Gesamteinstufung	Z 0				

Fazit:

In der untersuchten Mischprobe liegen alle Parameter im Bereich des **Zuordnungswertes Z 0**. Die betreffenden Massen können somit aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwendet werden.

Für eine Verwertung in einer gemäß LAGA-Richtlinie zugelassenen Anlage ist der bei der Baumaßnahme anfallende Bodenaushub gemäß AVV als „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ unter der ASN 17 05 04 als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren.

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

Sch	Schurf
B	Bohrung
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
DPL	Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094
DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094
DPH	Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
KRB	Kleinrammbohrung
RKS	Rammkernsondierung
GWM	Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab. 1

▽	Grundwasser angebohrt
▽	Grundwasser nach Bohrende
▽	Ruhewasserstand
▽	Schichtwasser angebohrt
▽	Schichtwasser nach Bohrende
■	Sonderprobe
⊗	Bohrprobe (Eimer 5 l)
□	Bohrprobe (Glas 0.7l)
k.GW	kein Grundwasser

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Braunkohle		Bk	
Gerölle	geröllführend	Gerger	
Geschiebelehm		Lg	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	
Ziegel		Zi	

FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Konglomerat	Kg	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest	loc	locker
mdch	mitteldicht	dch	dicht

VERWITTERUNG

vo	unverwittert
v'	schwach verwittert
v	verwittert
v	stark verwittert

ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
klstü	kleinstückig
gr	grusig

FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f'	schwach feucht
f	feucht
f	stark feucht

HÄRTE

h	naß
h	hart
mh	mittelhart
gh	geringhart
brü	brüchig

SCHICHTUNG

mü	mürbe
b	bankig
pl	plattig
dipl	dickplattig
dpl	dünnplattig
bl	blättrig
ma	massig
diba	dickbankig
dba	dünnbankig

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

KLÜFTUNG

kp	kompakt
klü'	schwach klüftig
klü	klüftig
klü	stark klüftig
klü	sehr stark klüftig

BOHRMITTEL

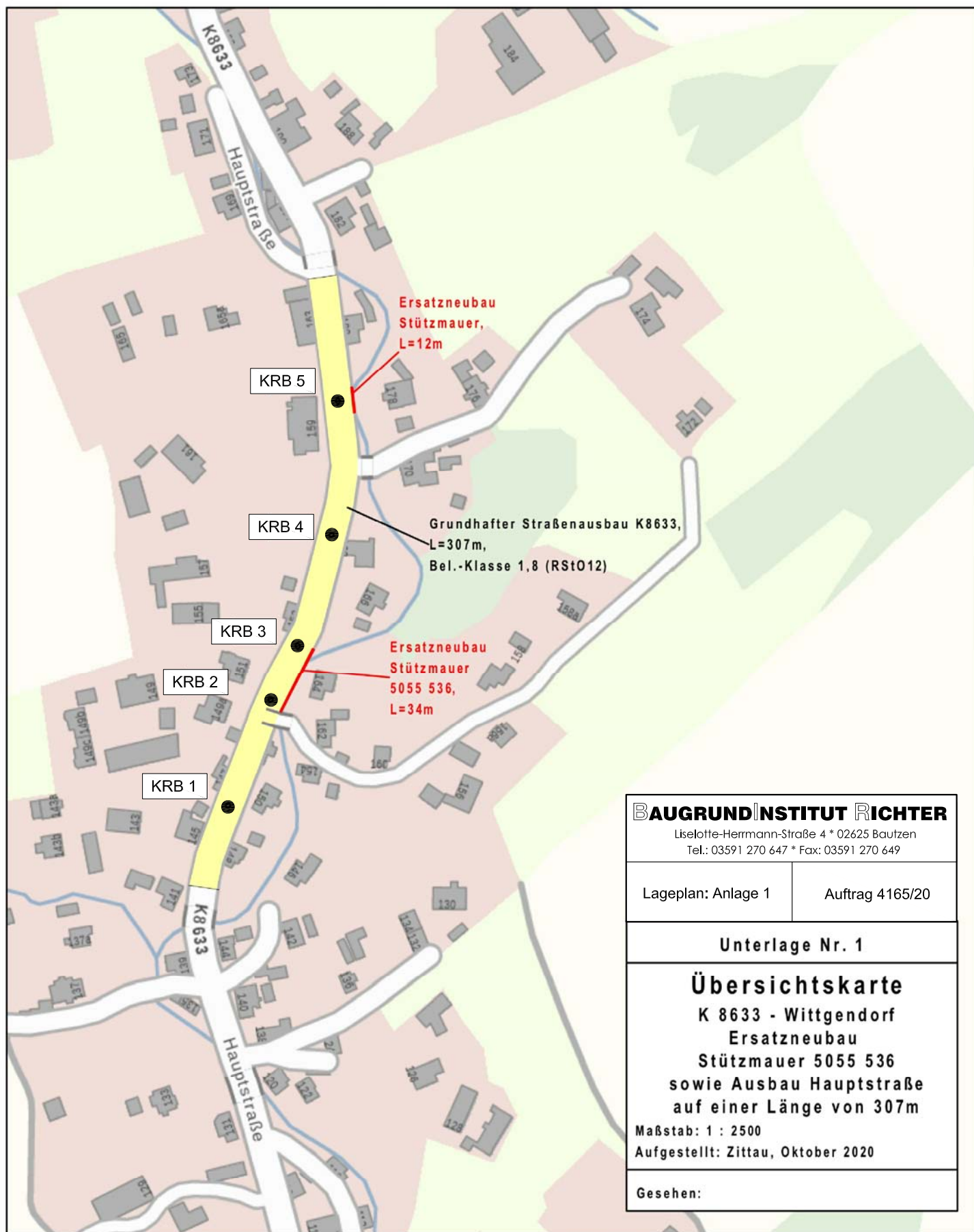
	Einfachkernrohr
	Doppelkernrohr DKH
	Verrohrung

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe		DPL-5	DPL	DPM-A	DPH
	Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.57 cm	3.57 cm	4.37 cm
	Spitzenguerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
	Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
	Rammhargewicht	10.00 kg	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
	Fallhöhe	50.0 cm	50.0 cm	20.0 cm	50.0 cm

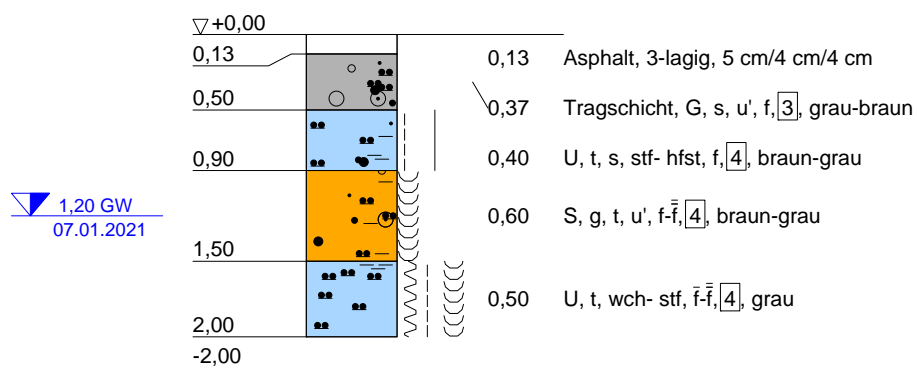
RAPIS Bauleitplanung

Kartenauszug aus RAPIS vom 28.10.2020



Straße

KRB 1



BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:

K 8633 - Wittgendorf, Ersatzneubau Stützmauer 5055 536 sowie Ausbau der Hauptstraße

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.1

Projekt-Nr: 4165/20

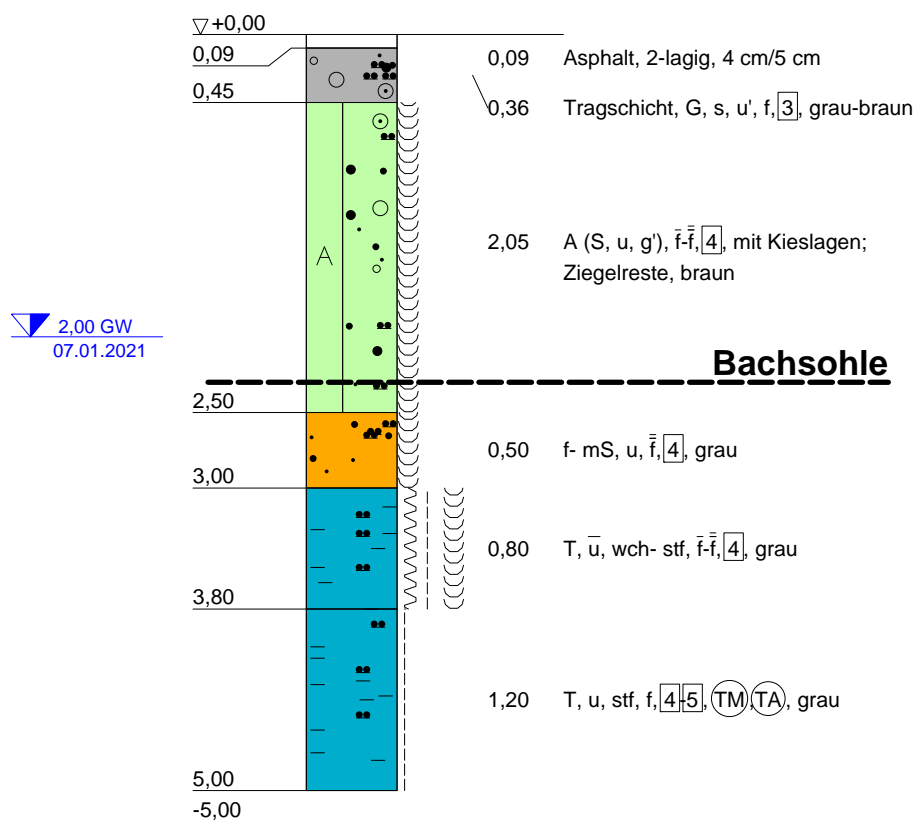
Datum: 12.01.2021

Maßstab: d. H. 1 : 50

Bearbeiter: St. Richter

Straße/Stützmauer

KRB 2



BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:

K 8633 - Wittgendorf, Ersatzneubau Stützmauer 5055 536 sowie Ausbau der Hauptstraße

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.2

Projekt-Nr: 4165/20

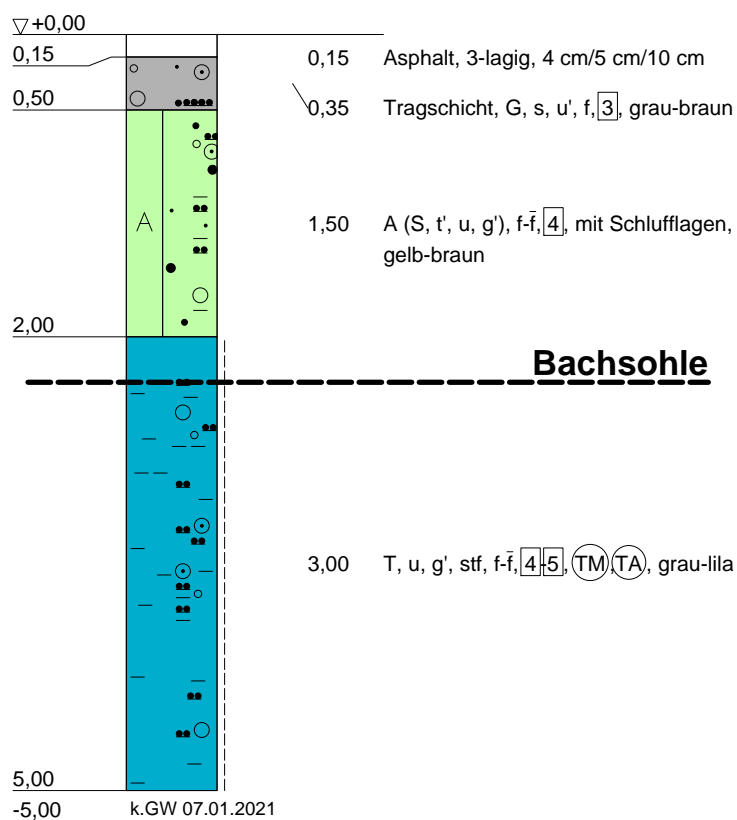
Datum: 12.01.2021

Maßstab: d. H. 1 : 50

Bearbeiter: St. Richter

Straße/Stützmauer

KRB 3



BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:

K 8633 - Wittgendorf, Ersatzneubau Stützmauer 5055 536 sowie Ausbau der Hauptstraße

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.3

Projekt-Nr: 4165/20

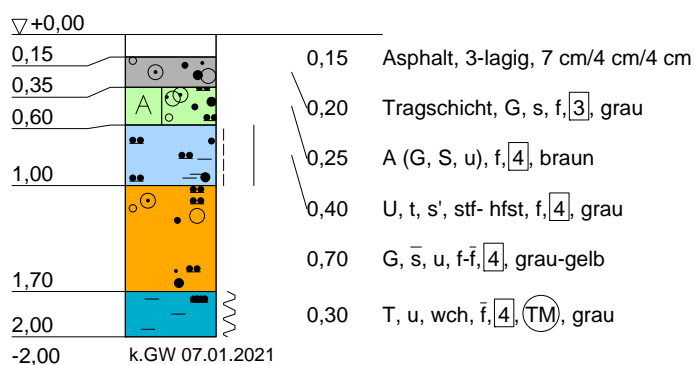
Datum: 12.01.2021

Maßstab: d. H. 1 : 50

Bearbeiter: St. Richter

Straße

KRB 4



BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:

K 8633 - Wittgendorf, Ersatzneubau Stützmauer 5055 536 sowie Ausbau der Hauptstraße

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.4

Projekt-Nr: 4165/20

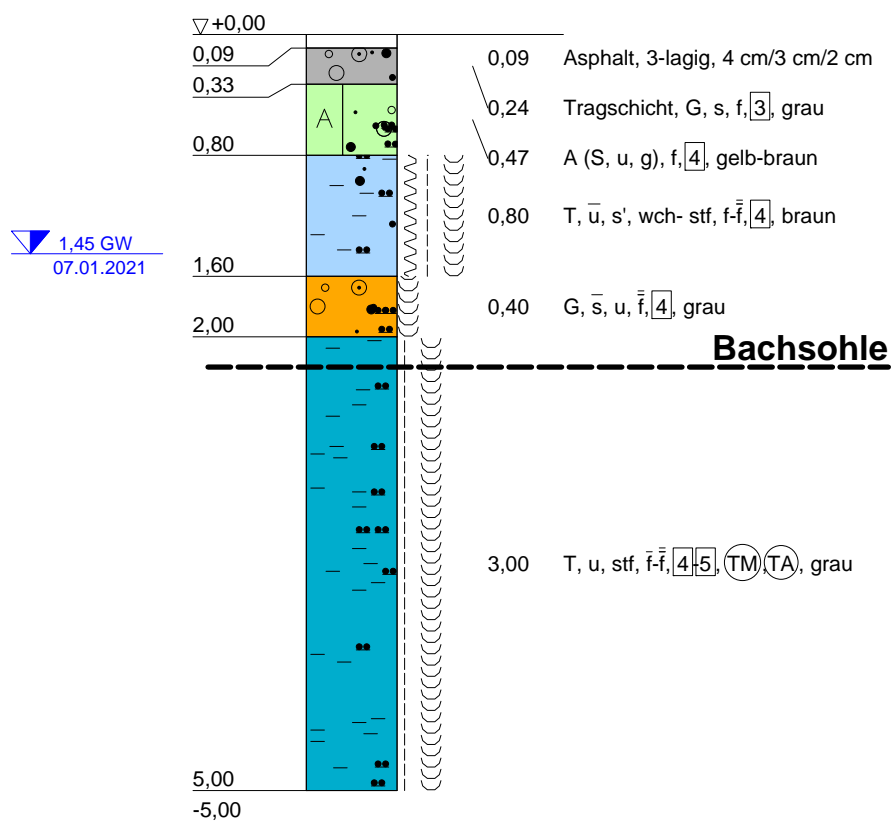
Datum: 12.01.2021

Maßstab: d. H. 1 : 50

Bearbeiter: St. Richter

Straße/Stützmauer

KRB 5



BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:

K 8633 - Wittgendorf, Ersatzneubau Stützmauer 5055 536 sowie Ausbau der Hauptstraße

Planbezeichnung:

Bohrprofile

Anlage: 2.5

Projekt-Nr: 4165/20

Datum: 12.01.2021

Maßstab: d. H. 1 : 50

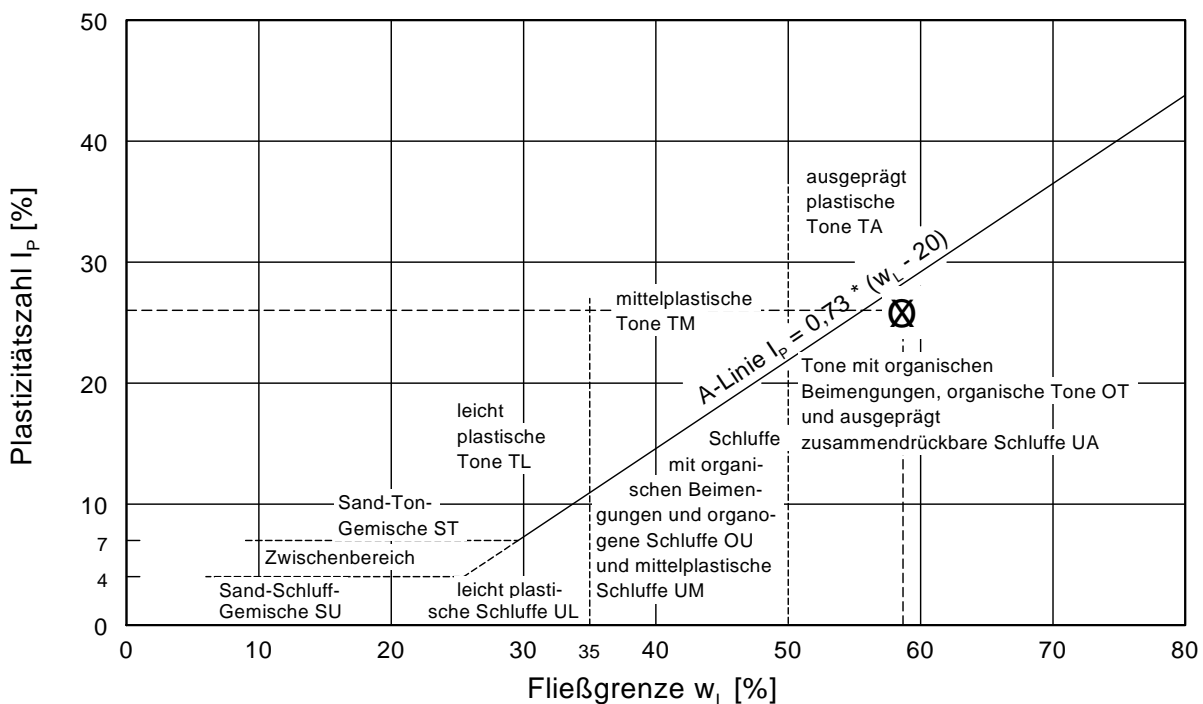
Bearbeiter: St. Richter

Auftrag 4165/20

K 8633 - Wittgendorf

Anlage 3

Entnahme			Bodenbeschreibung			Ergebnisse													
Aufschluss	Tiefe [m]	Ent- nahme- art	Bodenart DIN 4022	Boden- gruppe DIN 18196	Konsis- tenz	Zustandsgrenzen			Korn- dichte [t/m³]	Trocken- dichte [t/m³]	Wasser- gehalt [%]	Kalk- gehalt [%]	Glüh- verlust [%]	Proctorversuch			Scherfestigkeit		k _f - Wert
						w _L [%]	w _P [%]	I _C						w _{Pr} [%]	ρ _{Pr} [g/cm³]	Ü [%]	φ [°]	c [kN/m²]	[m/s]
KRB 1	0,5 - 0,9	g	U, t, s								15,6								
KRB 1	0,9 - 1,5	g	S, g, t, u'								15,3								
KRB 2	3,0 - 3,8	g	T, u*								26,0								
KRB 2	3,8 - 5,0	g	T, u								29,5								
KRB 3	2,0 - 5,0	g	T, u, g'	TM	steif	58,7	32,7	0,77			38,7								
KRB 4	0,6 - 1,0	g	U, t, s'								15,5								
KRB 5	2,0 - 5,0	g	T, u	TA	steif	55,6	21,7	0,79			28,9								



Baugrundinstitut Richter
L.-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270 647 Fax: 03591 270 649

Auftrag: 4165/20

Anlage: 3.2

K 8633 - SM und Ausbau Hauptstraße in Wittgendorf

Zustandsgrenzen nach DIN 18122 - 1

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Aufschluss:..... KRB 5

Tiefe:..... 2,0 - 5,0 m

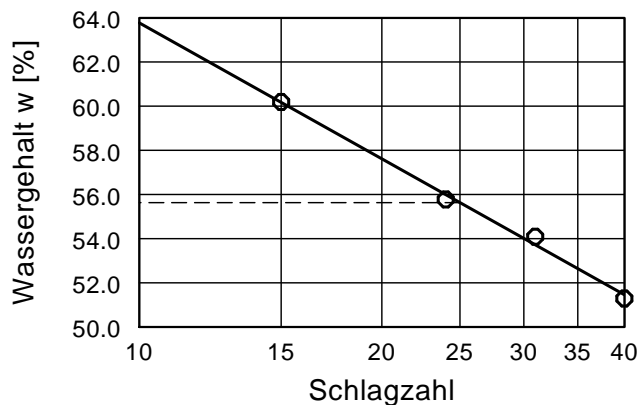
Probe entnommen am:..... 07.01.2021

Probe entnommen von:..... M. Händler

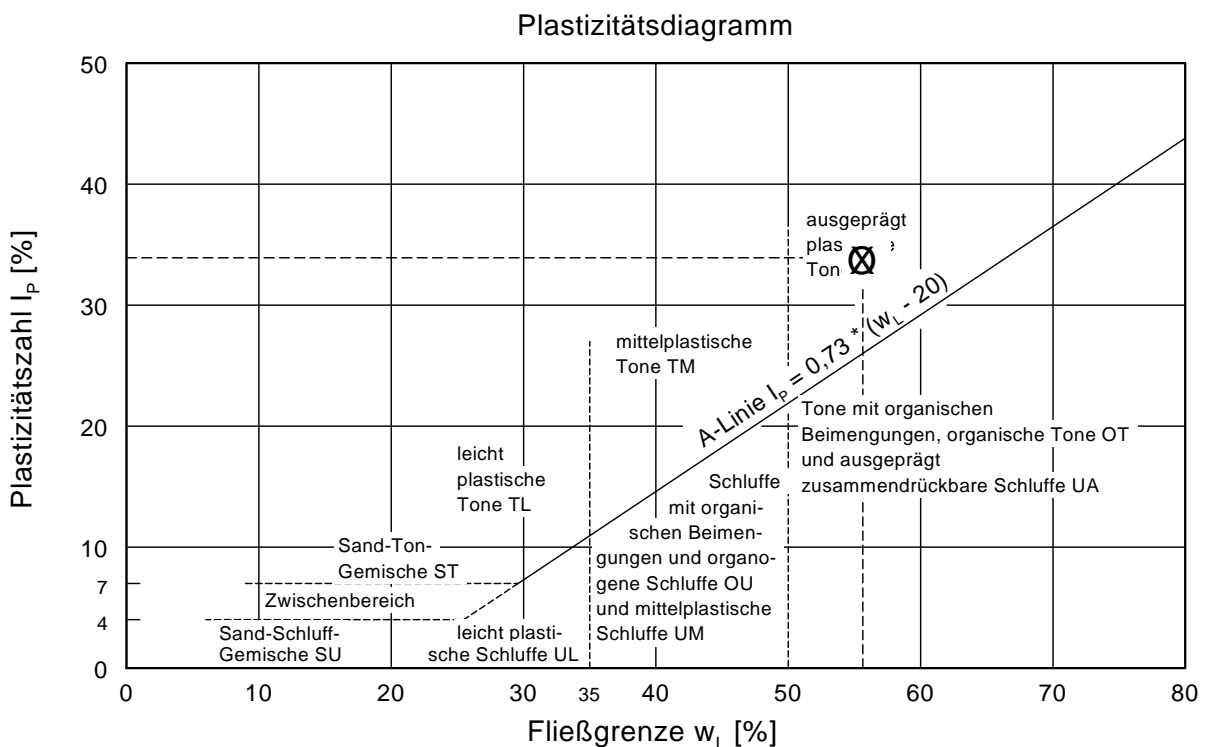
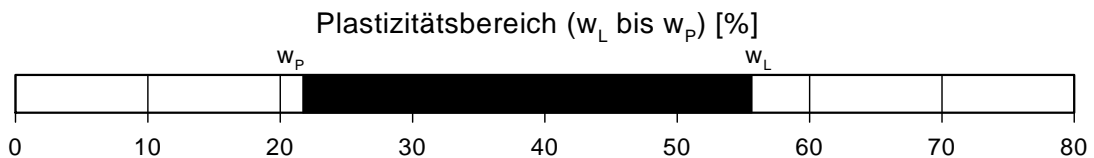
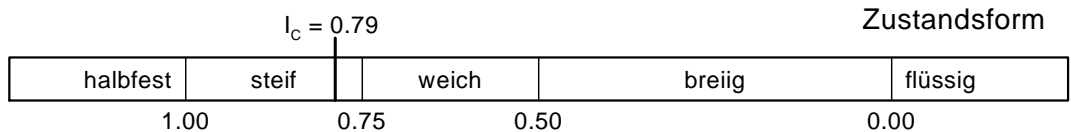
Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T, u

Bearbeiter: J. Scholze

Datum: 12.01.2021



Wassergehalt $w =$ 28.9 %
Fließgrenze $w_L =$ 55.6 %
Ausrollgrenze $w_p =$ 21.7 %
Plastizitätszahl $I_p =$ 33.9 %
Konsistenzzahl $I_c =$ 0.79



GRUNDWASSERANALYSE

BAUGRUND**I**NSTITUT **R**ICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649

E-Mail: baugrund-richter@t-online.de



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrundinstitut Richter
Inhaber: Dipl.-Ing. Steffen Richter
Herr Steffen Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 BautzenGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: K 8633 Wittgendorf (4165/20)

Prüfbericht Nr.	CDR21-000252-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
Probe Nr.	21-002733-01				
Eingangsdatum	08.01.2021				
Bezeichnung	KRB 2				
Probenart	Wasser, allgemein				
Probenahme	07.01.2021				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1 PE				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	08.01.2021				
Untersuchungsende	18.01.2021				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	21-002733-01		
Bezeichnung	KRB 2		
pH-Wert	WE	7,4	
Messtemperatur pH-Wert	°C WE	20,1	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	21-002733-01		
Bezeichnung	KRB 2		
Ammonium (NH ₄)	mg/l WE	<0,05	
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l WE	<3,00	
Sulfat (SO ₄)	mg/l WE	94	



Prüfbericht Nr.	CDR21-000252-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Sonstiges

Probe Nr.	21-002733-01		
Bezeichnung	KRB 2		
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	4,73

Elemente

Probe Nr.	21-002733-01		
Bezeichnung	KRB 2		
Magnesium (Mg), gelöst	mg/l	W/E	19,455



Prüfbericht Nr.	CDR21-000252-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente (gelöst) in Wasser/Eluat
pH-Wert in Wasser/Eluat
Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat
Ammonium

W/E

DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 11885/ DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)^A
DIN 38404-5 (2009-07)^A
DIN 38404-10-M4 (1995-04)^A
DIN 38409 H7 (2005-12)^A
DIN 38406 E5-1 (1983-10)^A

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

Jonas Wunsch

Betriebswirt (VWA)

Sachverständiger Umwelt und Wasser

ASPHALTANALYSEN

BAUGRUND**I**NSTITUT **R**ICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649

E-Mail: baugrund-richter@t-online.de



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Wunsch

Durchwahl: +49 351 8 116 4916

Fax: +49 351 8 116 4928

E-Mail: jonas.wunsch
@wessling.deBaugrundinstitut Richter
Inhaber: Dipl.-Ing. Steffen Richter
Herr Steffen Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Prüfbericht

Projekt: K 8633 Wittgendorf (4165/20)

Prüfbericht Nr.	CDR21-000241-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
Probe Nr.	21-002731-01	21-002731-02	21-002731-03		
Eingangsdatum	08.01.2021	08.01.2021	08.01.2021		
Bezeichnung	KRB 1 3. Lage	KRB 3 1.+2. Lage	KRB 5 3. Lage		
Probenart	Asphalt	Asphalt	Asphalt		
Probenahme	07.01.2021	07.01.2021	07.01.2021		
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber		
Probengefäß	PE-Beutel	PE-Beutel	PE-Beutel		
Anzahl Gefäße	1	1	1		
Untersuchungsbeginn	08.01.2021	08.01.2021	08.01.2021		
Untersuchungsende	18.01.2021	18.01.2021	18.01.2021		

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

Probe Nr.	21-002731-01	21-002731-02	21-002731-03
Bezeichnung	KRB 1 3. Lage	KRB 3 1.+2. Lage	KRB 5 3. Lage
Eluat	11.01.2021	11.01.2021	11.01.2021



Prüfbericht Nr.	CDR21-000241-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			21-002731-01	21-002731-02	21-002731-03
Bezeichnung			KRB 1 3. Lage	KRB 3 1.+2. Lage	KRB 5 3. Lage
Naphthalin	mg/kg	OS	14,0	<0,2	17,7
Acenaphthylen	mg/kg	OS	0,664	<0,2	0,383
Acenaphthen	mg/kg	OS	7,79	<0,2	13,5
Fluoren	mg/kg	OS	8,88	<0,2	8,63
Phenanthren	mg/kg	OS	25,8	<0,2	16,1
Anthracen	mg/kg	OS	10,3	<0,2	6,48
Fluoranthren	mg/kg	OS	21,8	<0,2	8,97
Pyren	mg/kg	OS	22,1	<0,2	5,59
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	4,41	<0,2	0,522
Chrysen	mg/kg	OS	5,80	<0,2	0,521
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	OS	6,43	<0,2	0,496
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	OS	3,58	<0,2	0,305
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	7,51	<0,2	0,220
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	0,863	<0,2	<0,2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	OS	2,64	<0,2	0,336
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	2,51	<0,2	0,437
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	145	-/-	80,3

Im Eluat**Summenparameter**

Probe Nr.			21-002731-01	21-002731-02	21-002731-03
Bezeichnung			KRB 1 3. Lage	KRB 3 1.+2. Lage	KRB 5 3. Lage
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	0,062	<0,01	0,027

Abkürzungen und Methoden

Eluierbarkeit mit Wasser (Trogeluat)

LAGA EW 98 T (2002)^A**ausführender Standort**

Umweltanalytik Hannover





Prüfbericht Nr.	CDR21-000241-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

DIN ISO 13877 (2000-01)^A

Phenol-Index nach Destillation in Wasser/Eluat

DIN 38409 H16-2 (1984-06)^A**ausführender Standort**

Umweltanalytik Hannover

Umweltanalytik Hannover

OS

Originalsubstanz

W/E

Wasser/Eluat

Jonas Wunsch

Betriebswirt (VWA)

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Seite 3 von 3



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

ANALYSENBERICHT UNGEB. TRAGSCHICHTEN

BAUGRUND**I**NSTITUT **R**ICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649
E-Mail: baugrund-richter@t-online.de



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrundinstitut Richter
Inhaber: Dipl.-Ing. Steffen Richter
Herr Steffen Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 BautzenGeschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: K 8633 Wittgendorf (4165/20)

Prüfbericht Nr.	CDR21-000246-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
Probe Nr.	21-002739-01				
Eingangsdatum	08.01.2021				
Bezeichnung	MP1				
Probenart	Schotter (Sand mit Steinen)				
Probenahme	07.01.2021				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	08.01.2021				
Untersuchungsende	18.01.2021				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	21-002739-01			
Bezeichnung	MP1			
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	994	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	106,0	
Feuchtegehalt	%	TS	5,6	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	21-002739-01			
Bezeichnung	MP1			
Trockenrückstand	Gew%	OS	94,7	

Summenparameter

Probe Nr.	21-002739-01			
Bezeichnung	MP1			
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	37	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	210	



Prüfbericht Nr.	CDR21-000246-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	21-002739-01		
Bezeichnung	MP1		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	21-002739-01		
Bezeichnung	MP1		
Naphthalin	mg/kg	TS	6,2
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,07
Acenaphthen	mg/kg	TS	2,2
Fluoren	mg/kg	TS	1,7
Phenanthren	mg/kg	TS	2,7
Anthracen	mg/kg	TS	0,80
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,79
Pyren	mg/kg	TS	0,51
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,13
Chrysen	mg/kg	TS	0,12
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,07
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,07
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,08
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,07
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,07
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	15,4

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	21-002739-01		
Bezeichnung	MP1		
pH-Wert	W/E		9,1
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	20,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	111



Prüfbericht Nr. CDR21-000246-1	Auftrag Nr. CDR-00043-21	Datum 18.01.2021
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	21-002739-01		
Bezeichnung	MP1		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	6,5
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	4,8

Elemente

Probe Nr.	21-002739-01		
Bezeichnung	MP1		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<3,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<4,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<30
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2

Summenparameter

Probe Nr.	21-002739-01		
Bezeichnung	MP1		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CDR21-000246-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	18.01.2021
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden

DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12)^A

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

DIN ISO 18287 (2006-05)^A

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)

DIN 38414 S17 (2017-01)^A

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

DIN EN 15308 (2008-05)^A

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg

DIN EN 12457-4 (2003-01)^A

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff

DIN ISO 11465 (1996-12)^A

Feuchtegehalt

DIN EN 12457-4 (2003-01)^A

pH-Wert im Wasser/Eluat

DIN EN ISO 10523 (2012-04)^A

Leitfähigkeit, elektrisch

DIN EN 27888 (1993-11)^A

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A

Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A

Phenol-Index in Wasser/Eluat

DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A

Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A

OS

Originalsubstanz

TS

Trockensubstanz

W/E

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Hannover

Umweltanalytik Hannover

Umweltanalytik München

Umweltanalytik Oppin

Umweltanalytik Oppin

Jonas Wunsch

Betriebswirt (VWA)

Sachverständiger Umwelt und Wasser

ANALYSENBERICHT BODEN

BAUGRUND**I**NSTITUT **R**ICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649
E-Mail: baugrund-richter@t-online.de



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrundinstitut Richter
Inhaber: Dipl.-Ing. Steffen Richter
Herr Steffen Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 BautzenGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: K 8633 Wittgendorf (4165/20)

Prüfbericht Nr.	CDR21-000207-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	15.01.2021
Probe Nr.	21-002743-01				
Eingangsdatum	08.01.2021				
Bezeichnung	MP 2				
Probenart	Boden				
Probenahme	07.01.2021				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	08.01.2021				
Untersuchungsende	15.01.2021				

Probenvorbereitung

Probe Nr.				21-002743-01
Bezeichnung				MP 2
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	978	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	122,0	
Königswasser-Extrakt		TS	12.01.2021	
Feuchtegehalt	%	TS	21,8	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				21-002743-01
Bezeichnung				MP 2
Trockenrückstand	Gew%	OS	82,1	



Prüfbericht Nr.	CDR21-000207-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	15.01.2021
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Summenparameter

Probe Nr.				21-002743-01
Bezeichnung				MP 2
EOX	mg/kg	TS	< 0,5	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	< 20	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	< 20	
TOC	Gew%	TS	0,42	

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				21-002743-01
Bezeichnung				MP 2
Arsen (As)	mg/kg	TS	11	
Blei (Pb)	mg/kg	TS	22	
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	20	
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	12	
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	23	
Zink (Zn)	mg/kg	TS	39	
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,068	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				21-002743-01
Bezeichnung				MP 2
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/	



Prüfbericht Nr.	CDR21-000207-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	15.01.2021
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	21-002743-01		
Bezeichnung	MP 2		
pH-Wert	W/E		6,9
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	57,8

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	21-002743-01		
Bezeichnung	MP 2		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	4,4
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	6,1

Elemente

Probe Nr.	21-002743-01		
Bezeichnung	MP 2		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	12



Prüfbericht Nr.	CDR21-000207-1	Auftrag Nr.	CDR-00043-21	Datum	15.01.2021
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

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

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A	Umweltanalytik Oppin
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A	Umweltanalytik Oppin
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	Umweltanalytik Oppin
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	Umweltanalytik Oppin
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	Umweltanalytik Oppin
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	Umweltanalytik Oppin
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	Umweltanalytik Oppin
pH-Wert im Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	Umweltanalytik Oppin
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	Umweltanalytik Rhein-Main
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i. V. mit LAGA/KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A	Umweltanalytik Walldorf
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) ^A	Umweltanalytik Rhein-Main
OS	Originalsubstanz	
TS	Trockensubstanz	
W/E	Wasser/Eluat	

J. Hirsch

Jonas Wunsch

Betriebswirt (VWA)

Sachverständiger Umwelt und Wasser