

Baugrundinstitut Richter · L.-Herrmann-Straße 4 · 02625 Bautzen

Büro Bautzen:
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591 270 647
Fax: 03591 270 649

Büro Leipzig:
Pfaffendorfer Straße 12
04105 Leipzig
Telefon: 0341 21677-14
Fax: 0341 21677-50

Funk: 0174 91 577 76
E-Mail: baugrund-richter
@t-online.de

GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr.: 2644/14

Objekt: Hochwasserschadensbeseitigung Cunewalde
Rückbau Wehranlage am Cunewalder Wasser;
Gewässerabschnitt I-8 (Ident-Nr. 6744)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Giehler GbR
Am Spitzberg 15
02791 Oderwitz

Datum: 22.09.2014

Verfasser:



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 4
3.4	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen 4
3.5	Bodenkenngößen 5
4	Bewertung der Untersuchungsergebnisse 6
4.1	Gründungsempfehlung 6
4.2	Angaben zur Bemessung der Gründung 6
4.3	Hinweise zur Ausführung der Gründung 7
5	Schadstoffuntersuchungen 8

ANLAGEN

0	Legende
1	Lageplan
2	Aufschlussergebnisse
3	Grundwasseranalyse
4	LAGA-Analysen

VERTEILER

Ingenieurbüro Giehler GbR
Am Spitzberg 15
02791 Oderwitz

2-fach

1 EINFÜHRUNG

In Cunewalde ist im Bereich des Hauses „Hauptstraße 218“ im Zusammenhang mit dem Rückbau eines Wehres der Neubau von Stützmauern am Cunewalder Wasser 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 26.03.2014
- [2] Luftbild ohne Maßstab mit Eintragung des Bearbeitungsgebietes
- [3] Lage- und Höhenplan im Maßstab 1 : 250

Die zu erneuernden Stützmauern befinden sich an beiden Ufern des Cunewalder Wassers sowohl oberhalb als auch unterhalb des rückzubauenden Wehres. Die nördliche Mauer sichert das Bachbett gegenüber einem angrenzenden Weg, die Mauer an der Südseite das dort angrenzende Privatgrundstück.

Die Bachsohle liegt oberhalb des Wehres ca. 1,8 m, unterhalb des Wehres ca. 2,5 m unter dem jeweils angrenzenden Gelände.

Bebauung ist an beiden Ufern in einem Abstand von jeweils ca. 7 – 8 m in Form von nichtunterkellerten Wohngebäuden vorhanden.

3 BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

3.1 Aufschlussprogramm

Zum Aufschluss der Untergrundverhältnisse wurde eine Kleinrammbohrung (KRB) sowie eine Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH) bis in die auftraggeberseits vorgegebenen Tiefen von jeweils 10 m abgeteuft. Die Aufschlüsse wurden an derzeit zugänglichen Stellen angeordnet. Für das Privatgelände an dem straßenabgewandten Ufer des Cunewalder Wassers wurde seitens des Eigentümers keine Betretungsgenehmigung erteilt.

Die Lage der Aufschlüsse ist in der Anlage 1 dargestellt. In der Anlage 2 sind die Aufschlussergebnisse in Form eines höhengerechten Querprofiles dokumentiert.

3.2 Bodenverhältnisse

Die aufgeschlossene Schichtenfolge beginnt zunächst mit tonigen, zum Teil geröllhaltigen Auffüllungen, die in der Bohrung bzw. Sondierung bis in eine Tiefe von ca. 2 m reichen.

Unterhalb der Auffüllungen folgen quartäre Sande. Bis ca. 3,2 m Tiefe handelt es sich dabei um schwach schluffige Bachablagerungen, darunter um Talsande mit bis zu ca. 20 % Ton- und Schluffanteilen.

Im Sondierdiagramm der Rammsondierung bilden sich die sandigen Bachablagerungen mit Schlagzahlen $n_{10} \sim 10$, die Talsande und die Tone mit $n_{10} \sim 15 \dots 20$ ab. Unter Berücksichtigung der Wirkung des Grundwassers auf den Sondierwiderstand ist damit den für die Gründung maßgeblichen Talsanden und Tonen eine mitteldichte bis dichte Lagerung zuzuordnen.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde 2,0 m unter dem Bohransatzpunkt und damit in etwa auf dem Niveau des Bachwasserspiegels unterhalb des Wehres angeschnitten. Das Grundwasser ist nicht gespannt. Als Grundwasserleiter fungieren die quartären Sande, denen in Abhängigkeit vom Feinkorngehalt Durchlässigkeiten von $k_f \sim 5 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $5 \cdot 10^{-6}$ m/s zuzuordnen sind.

Die unterlagernden Tone sind nur gering durchlässig und als Grundwasserstauer zu betrachten.

Das Grundwasser ist nach DIN 4030 aufgrund des CO_2 -Gehaltes mäßig betonangreifend (Expositionsklasse XA 2). Die Korrosionswahrscheinlichkeit ist mit einer Bewertungsziffer von ± 0 nach Tabelle 6 der DIN 50292, Teil 3 als sehr gering einzuschätzen (siehe Anlage 3).

3.4 Bodengruppen, Bodenklassen und Frostepfindlichkeitsklassen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden den jeweiligen Bodengruppen nach DIN 18196, den Bodenklassen nach DIN 18300 sowie den Frostepfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB zugeordnet. Die Einstufung in die Frostepfindlichkeitsklassen erfolgte nach ZTVE-StB 94 Tabelle 1. Die Zuordnung erfolgte gemäß der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen.

Tabelle 1: Bodengruppen, -klassen, Frostepfindlichkeitsklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Frostepfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 94
Auffüllungen	[TL]	4 – 5	F 3
Sand, Feinkorngehalt < 15 %	SU	3	F 2
Sand, Feinkorngehalt > 15 %	SÜ	4	F 3
Ton	TL	4	F 3

Nach DIN 18301 gelten für die einzelnen Bodenarten folgende Bohrbarkeitsklassen:

Auffüllungen ⇒ BB 2; Zusatzklasse BS 3

Sand ⇒ BN 1 bis BN 2; Zusatzklasse BS 1

Ton ⇒ BB 2, Zusatzklasse BS 1

3.5 Bodenkenngrößen

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

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart	Wichte γ [kN/m³]	Wichte u.A. γ' [kN/m³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m²]	Steifemodul E_s [MN/m²]
Auffüllungen	19	9	25 – 30	0 – 2	10 – 15
Sand	20	12	32,5	-	20 – 25
Sand, feinkornreich	20	11	30	-	30 – 35
Ton	20	10	27,5	10	20 – 25

4 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Gründungsempfehlung

Die Fundamentsohlen der Ufermauern kommen bei frost- und kolksicheren Einbindetiefen unter das Bachbett in wassergesättigten, feinkornreichen Sanden, bis zu ca. 1,5 m unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen.

Die Sande sind in natürlicher Lagerung zwar relativ gut tragfähig, neigen jedoch beim Aushub infolge der Wassersättigung und des hohen Feinkorngehaltes zum Verschlammen bzw. Auflockern. Voraussetzung für die Gründung ist daher eine dem Aushub vorausseilende Grundwasserabsenkung bis mindestens 0,5 m unter die Aushubsohle. Auf der Aushubsohle ist ein ca. 30 cm mächtiges Gründungspolster aus einem gebrochenen, grobkörnigen Material aufzubauen.

Anschließend ist für die Stützmauern eine konventionelle Flächengründung ausführbar.

4.2 Angaben zur Bemessung der Gründung

Für die Bemessung der Fundamente der Stützmauer gelten die in nachfolgender Tabelle 3 aufgeführten Parameter:

Tabelle 3: Gründungsparameter

Gründungsniveau	frostfrei und kolksicher unter Bachsohle
Gründungshorizont	Sand
Sohlwiderstand⁽¹⁾	$\sigma_{R,d} = 310 \text{ kN/m}^2$
Setzungen	$s = 1,5 \text{ cm}$
Setzungsdifferenzen auf 10 lfd.m Mauerlänge	$\Delta s \sim 0,5 \text{ cm}$
zeitlicher Setzungsverlauf	ca. 100 % zeitgleich mit Belasten des Baugrundes
Sohldreiwinkel	$\varphi' = 30^\circ$ (32,5° auf Gründungspolster)
Bettungsmodul	$k_s = 20 \text{ MN/m}^3$

⁽¹⁾ ... bei Fundamentbreiten $B \geq 1 \text{ m}$ und Einbindetiefen $\geq 1 \text{ m}$

4.3 Hinweise zur Ausführung der Gründung

Unter den Fundamentsohlen der Stützmauern ist ein mindestens 0,3 m mächtiges Gründungspolster aufzubauen. Als Material für das Gründungspolster sind vorzugsweise gebrochene Massen der Körnung 0/56 bis 0/100 zu verwenden. Zwischen dem Polster und der Aushubsohle ist ein Geotextil der Klasse IV zu verlegen.

Beim Aushub der Baugrube werden ab dem Niveau des Bachwasserspiegels Maßnahmen zur Baugrubentrockenhaltung erforderlich. Die Sande in der Gründungssohle sind nur dann ausreichend tragfähig, wenn der Grundwasserspiegel bis mindestens 50 cm unter die Aushubsohle abgesenkt wird.

Die Herstellung von offenen Wasserhaltungen ist bei den dazu erforderlichen Absenkbeträgen von bis zu ca. 1,5 m aufwändig. Die wassergesättigten Sande sind nur gering standfest und neigen zum Ausfließen. Ausführungstechnisch sicherer ist eine Grundwasserabsenkung mittels Vakuumanlagen.

Die zu hebende Wassermenge wird grob auf ca. 4 – 5 l/s je 10 lfd. m Baugrubenlänge geschätzt. Eine Verrohrung des Baches im Baubereich während der Bauzeit wird dabei zu keiner signifikanten Reduzierung des Grundwasserandranges führen.

Durch die Grundwasserabsenkung wird es an den unmittelbar angrenzenden Gebäuden zu Setzungen in der Größenordnung von 2 ... 3 mm kommen. Diese werden die Sandsicherheit der Gebäude nicht signifikant beeinträchtigen, können jedoch zu einer Aktivierung alter Risse führen. Vor Beginn der Baumaßnahme sollte daher an den betreffenden Gebäuden eine Beweissicherung ausgeführt werden.

Nach Absenkung des Grundwassers können die Baugrubenböschungen mit Neigungen $\leq 45^\circ$ hergestellt werden.

Eine Alternative zur Grundwasserabsenkung ist ein Verbau der Baugrube mit Spundwänden. Da diese automatisch in die ab ca. 5,5 m Tiefe anstehenden, gering durchlässigen Tone einbinden, reduziert sich der Grundwasserandrang auf geringe Restwasseraustritte aus der Baugrubensohle. Zur Dimensionierung der Verbauten können die Kenngrößen der Tabelle 2 angesetzt werden. Zur Reduzierung von Erschütterungen sollten im Bereich der Gebäude Perforationsbohrungen eingeplant werden.

Von den beim Aushub anfallenden Böden sind als Hinterfüllmassen für die Stützmauer nur die Sande wiederverwendbar, sofern sie von den überlagernden, bindigen Auffüllungen separiert werden. Die Sande sind nach Abtrocknung während der Zwischenlagerung auf Verdichtungsgrade $D_{Pr} \sim 99 \dots 100 \%$ verdichtbar.

Als Alternative sind verdichtungsfähige Fremdmassen, vorzugsweise der Bodengruppen SW, SU, GW, GI, GU zu verwenden.

Für die Bemessung der Stützmauern auf Erddruck gelten folgende Kenngrößen:

Wichte	$\gamma_n = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 32,5^\circ$ (30° bei Verwendung von Aushubmassen)
Kohäsion	$c' = 0 \text{ kN/m}^2$

5 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

Zur Feststellung von umweltrelevanten Inhaltsstoffen in den potentiellen Aushubmassen wurde aus der Bohrung KRB 1 eine Mischprobe zusammengestellt und entsprechend dem Parameterumfang 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.

Die Untersuchungen konzentrierten sich auf die Auffüllungen. Die unterhalb der Auffüllungen anstehenden Böden sind natürlichen Ursprungs und organoleptisch unauffällig, so dass hier kein Schadstoffverdacht besteht.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 4 enthalten. Zur Übersicht wurden in der nachfolgenden Tabelle 4 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der LAGA-Tabellen II.1.2-2 bis II.1.2-5 gegenübergestellt. Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 0 sind farbig hervorgehoben.

Tabelle 4: Vergleich Analysenergebnisse mit Zuordnungswerten nach LAGA

Probenbezeichnung	MP 1			
Entnahmestelle und tiefe	KRB 1; 0,1 – 2,0 m			
	Analysenwert	Zuordnungswert LAGA 2004		
Feststoff		Z 0 Bodenart Lehm	Z 1	Z 2
EOX (mg/kg)	< 0,1	1	3	10
MKW (mg/kg)	< 5	100	300	1.000
TOC (%)	0,63	0,5	1,5	5
PAK (mg/kg)	0,27	3	3	30
Arsen (mg/kg)	9,0	15	45	150
Blei (mg/kg)	49	70	210	700
Cadmium (mg/kg)	0,17	1	3	10
Chrom ges. (mg/kg)	42	60	180	600
Kupfer (mg/kg)	26	40	120	400
Nickel (mg/kg)	14	50	150	500
Quecksilber (mg/kg)	< 0,1	0,5	1,5	5
Zink (mg/kg)	62	150	450	1.500

Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	7,51	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	31,9	250	250	1.500	2.000
Chlorid (mg/l)	0,33	30	30	50	100
Sulfat (mg/l)	1,2	20	20	50	200
Arsen (µg/l)	1,9	14	14	20	60
Blei (µg/l)	< 0,3	40	40	80	200
Cadmium (µg/l)	< 0,1	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. (µg/l)	0,59	12,5	12,5	25	60
Kupfer (µg/l)	2,1	20	20	60	100
Nickel (µg/l)	< 1	15	15	20	70
Quecksilber (µg/l)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (µg/l)	< 2	150	150	200	600
Gesamteinstufung	Z 0 ⁽¹⁾				

⁽¹⁾ ... bei Vernachlässigung TOC

Fazit:

In der untersuchten Mischprobe wird nur geringfügig mit dem Parameter TOC der Zuordnungswert Z 0 der LAGA überschritten. Der TOC-Wert ist jedoch maßgeblich auf humose Anteile (Wurzelreste) in der Probe zurückzuführen und kann aus der Sicht des Unterzeichners, ggf. nach Rücksprache mit der zuständigen Behörde, vernachlässigt werden.

Die betreffenden Aushubmassen können dann im Sinne der LAGA aus umwelttechnischen Gesichtspunkten uneingeschränkt wiederverwendet werden.

Im Falle einer Entsorgung 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. Für den Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung sind die Wiegescheine sowie der konkrete Einbauort ausreichend. Die Nachweisführung im elektronischen Nachweissystem ist nicht erforderlich.

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
DS	Drucksondierung nach DIN 4094
RKS	Rammkernsondierung
GWM	Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

	Grundwasser angebohrt
	Grundwasser nach Bohrende
	Ruhewasserstand
	Sonderprobe
	Bohrprobe (Eimer 5 l)
	Bohrprobe (Glas 0.7l)
k.GW	kein Grundwasser

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
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	

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
z	zersetzt

ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
klstü	kleinstückig
gr	grusig

FEUCHTIGKEIT

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

HÄRTE

h	hart
mh	mittelhart
gh	geringhart
brü	brüchig
mü	mürbe

SCHICHTUNG

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

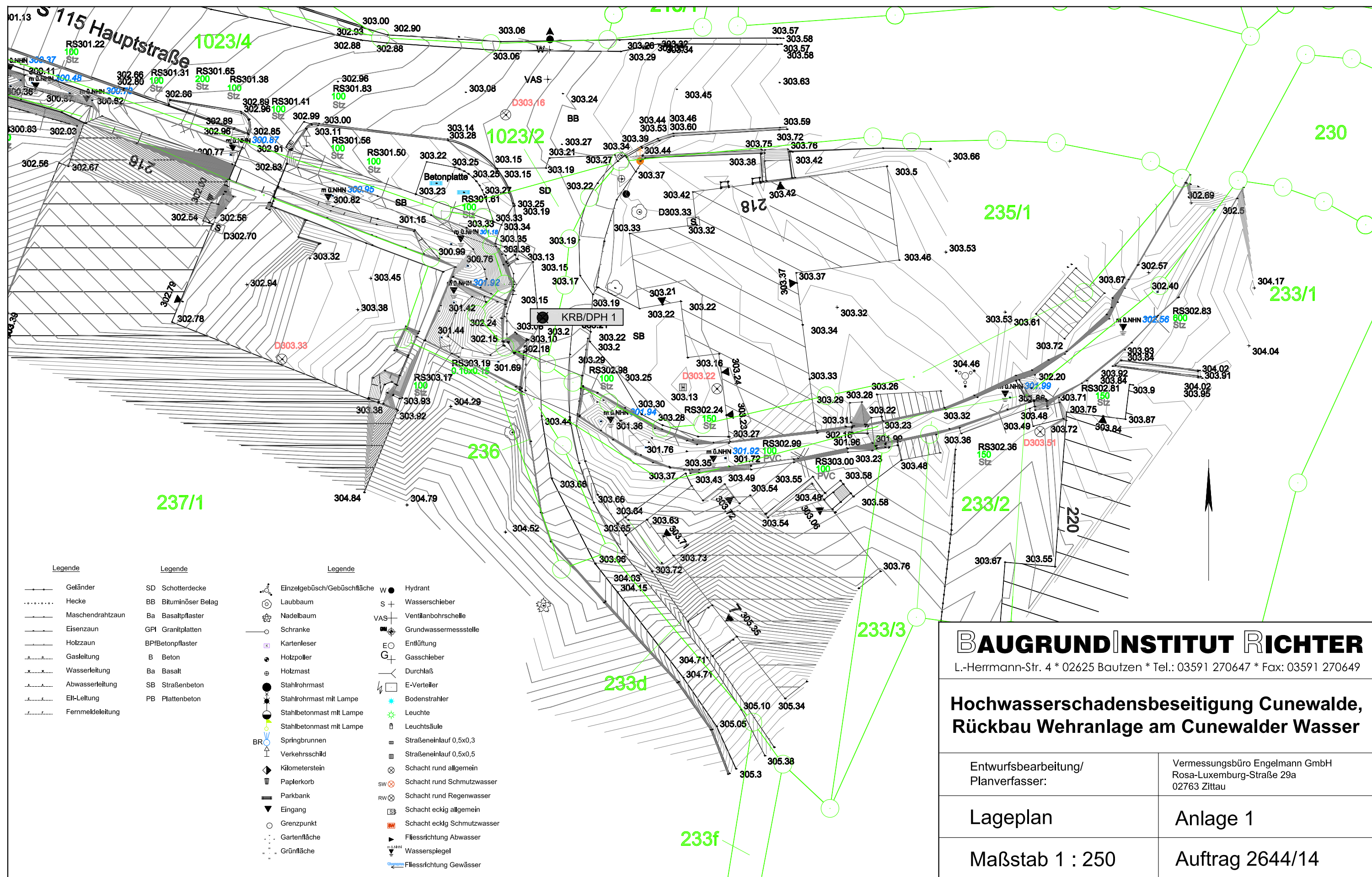
BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4

KLÜFTUNG

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

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
	Spitzenquerschnitt	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
	Rambbärgewicht	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



BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

L.-Hermann-Str. 4 * 02625 Bautzen * Tel.: 03591 270647 * Fax: 03591 270649

Hochwasserschadensbeseitigung Cunewalde, Rückbau Wehranlage am Cunewalder Wasser

Entwurfsbearbeitung/
Planverfasser:

Vermessungsbüro Engelmann GmbH
Rosa-Luxemburg-Straße 29a
02763 Zittau

Lageplan

Anlage 1

Maßstab 1 : 250

Auftrag 2644/14

Wasseranalyse nach DIN 4030 und DIN 50929**KRB 1**

entnommen am 05.09.2014

Aussehen	¼ der Flasche Bodensatz, trübe	
Geruch unverändert	ohne	
Geruch angesäuert	ohne	
pH - Wert	7,95	
Gesamthärte	10,58	° dH
Karbonathärte	7,75	° dH
CO ₂ kalklösend	35,14	mg/l
Magnesium	1,22	mg/l
Ammonium-N	27,60	mg/l
Sulfat	71,45	mg/l
Neutralsalze		
c (Cl ⁻) + 2 c (SO ₄ ²⁻)	7,6	mol/m ³
Säurekapazität		
bis pH 4,3	1,74	mol/m ³
c (Ca ²⁺)	3,2	mol/m ³

LAGA – ANALYSEN

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



Prüfbericht Nr.: 1405695

Auftraggeber: Baugrundinstitut Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
D - 02625 Bautzen

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG
Darmstädter Straße 2
D - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: Rückbau Wehranlage am Cunewalder Wasser
Auftrags-Nr.: 2644/14

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: 05.09.2014

Datum Probeneingang: 05.09.2014

Prüfzeitraum: 05.09.2014 bis 10.09.2014

Probenart: Boden

Freiberg, den 10.09.2014

Dipl.-Chem. S. Kunze
Laborleiterin

Prüfbericht Nr.: 1405695

Bodenuntersuchung

Probenbezeichnung:			MP 1
Labornummer:			1410422
Parameter	Methode	Einheit	
Aussehen	Sensorik		dunkelbraun
Geruch	DEV B 1/2		erdig
HCl-Test (10 %)	qualitativ		schäumt nicht
pH-Wert	DIN ISO 10390		7,34
Trockenrückstand	DIN ISO 11465	%	85,3
Kohlenwasserstoffe	ISO CD 16703	mg/kg TS	< 5
EOX	DIN 38414-S 17	mg/kg TS Cl	< 0,1
TOC	DIN ISO 10694	% TS	0,63

Prüfbericht Nr.: 1405695

Bodenuntersuchung / ISO 11 466

Probenbezeichnung:			MP 1
Labornummer:			1410422
Parameter	Methode	Einheit	
Arsen	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	9,0
Blei	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	49
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,17
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	42
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	26
Nickel	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	14
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	mg/kg TS	< 0,1
Zink	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	62

Prüfbericht Nr.: 1405695

Bodenuntersuchung / Extraktion

Probenbezeichnung:			MP 1
Labornummer:			1410422
Parameter	Methode	Einheit	
Naphthalin	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0041
Acenaphthylen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001
Acenaphthen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0058
Fluoren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0060
Phenanthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,017
Anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0085
Fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,045
Pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,038
Benzantracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,026
Chrysen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,024
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,020
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,011
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,023
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0066
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,022
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0097
Summe PAK in mg/kg TS:			0,27

Prüfbericht Nr.: 1405695

Eluatuntersuchung / Eluat nach DIN 38 414-S 4

Probenbezeichnung:			MP 1
Labornummer:			1410422
Parameter	Methode	Einheit	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523		7,51
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888	µS/cm	31,9
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	0,33
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	1,2
Arsen	DIN EN ISO 11 885	µg/l	1,9
Blei	DIN EN ISO 11 885	µg/l	< 0,3
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	µg/l	< 0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11 885	µg/l	0,59
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	µg/l	2,1
Nickel	DIN EN ISO 11 885	µg/l	< 1
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	µg/l	< 0,2
Zink	DIN EN ISO 11 885	µg/l	< 2