Baugrundbüro Harald Kohl
Baugrunderkundung - Baugrundbeurteilung – Gründungsberatung

Baugrundbüro Harald Kohl – Lübbener Straße 4 - 15913 Neu Zauche – Telefon 035475 / 80708 – Fax 035475 / 804826

Geotechnischer Bericht

über **Baugrunduntersuchungen**

Baumaßnahme:	**"Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück"**
Bericht - Nr.:	1225
Geotechnische Kategorie:	2
Untersuchungsstufe:	Hauptuntersuchung
Untersuchungszeitpunkt:	November/Dezember 2012
Auftraggeber:	Gewässerverband "Kleine Elster – Pulsnitz" Finsterwalder Straße 32a 03240 Sonnewalde
Umfang des Berichtes:	11 Seiten 5 Anlagen

Neu Zauche, 12. Dezember 2012

Dipl.-Ing. H. Kohl
Bearbeiter

BRANDENBURGISCHE INGENIEURKAMMER * BERATENDER INGENIEUR *
Dipl.-Ing. H. Kohl 21292/98

I N H A L T :

1. Auftrag und Bauvorhaben

2. Unterlagen

3. Baugrunduntersuchungen

4. Geotechnische Untersuchungsergebnisse
4.1. Allgemeine Standortverhältnisse
4.2. Ergebnisse der Baugrunderkundungen
4.2.1. Baugrundschichtung
4.2.2. Lagerungsdichten
4.2.3. Grundwasserverhältnisse
4.3. Ergebnisse der Laboruntersuchungen

5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse
5.1. Tragfähigkeit des Baugrundes
5.2. Bemessungs- und Berechnungsgrundlagen
5.2.1. Erdstoffkennwerte
5.2.2. Zulässige Sohlpressungen
5.2.3. Bemessungskennwerte für Spundwandgründungen
5.3. Eigenschaften des Baustandortes für die Bauausführung
5.3.1. Lösbarkeit der Erdstoffe
5.3.2. Verdichtungseigenschaften der Erdstoffe
5.3.3. Eignung der Böden für Schlagrammung und Vibration
5.3.4. Beeinflussung des vorhandenen Wehres

6. Gründungstechnische Empfehlungen

7. Baugrundrisiko

Anlagen

A 1 1 Übersichtslageplan M 1 : 10 000
1 Lageplan M 1 : 180

A 2 2 Bohrprofile, 2 Rammdiagramme und eine Schürfgrube

A 3 3 Kornverteilungskurven

A 4 Ergebnisse der Wasseruntersuchungen

A 5 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach den Brandenburgischen Richtlinien für die Entsorgung von Baggergut (BB RL EvB)

1. Auftrag und Bauvorhaben

Am 18.09.2012 beauftragte der Gewässerverband “kleine Elster – Pulsnitz“ unser Büro mit Baugrunduntersuchungen und der Beurteilung der Baugrundverhältnisse für die geplante Baumaßnahme “Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück“.
Es ist geplant, unmittelbar südwestlich des Mündungswehres der Kleinen Elster in die Schwarze Elster (bei Flusskilometer 0,3) eine Fischaufstiegsanlage neu zu errichten (siehe Anlage 1).

2. Unterlagen

U 1 Auftrag vom 18.09.2012
U 2 Bauwerksangaben von der Fugro Consult GmbH aus Blankenburg/Harz
U 3 Schichtenverzeichnisse von 3 Baugrundbohrungen und einer Schürfgrube
U 4 Schlagzahlen von 2 Rammsondierungen (DPH)
U 5 1 Lageplan
U 6 Laboruntersuchungen

3. Baugrunduntersuchungen

Der Baugrundaufschluss erfolgte durch 3 Baugrundbohrungen an den im Lageplan eingezeichneten Standorten bis 5,0 bzw. 10,0 m unter Gelände.
An der Wand des Wehres wurde eine Schurfgrube angelegt, die nach Absprache mit Herrn Künanz vom Gewässerverband “Kleine Elster – Pulsnitz“ bei 0,5 m Tiefe wegen eines massiven Betonfundamentes abgebrochen wurde (siehe Bilddokumentation auf der CD). Die Breite dieses Betonfundamentes kann erst nach Entfernen einer der Stahlbetonplatten ermittelt werden.
Die Bodenansprache wurde nach DIN 4022 "Benennen und Beschreiben von Boden und Fels" durchgeführt.
Darüber hinaus wurden an den Standorten der Baugrundbohrungen 1 und 2 die Lagerungsdichten der Erdstoffe bis 10,0 m unter Gelände mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN 4094 "Erkundung durch Sondierungen" erkundet.
An 3 Erdstoffproben wurden die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 bestimmt (siehe A3).
Aus dem Grund- und Oberflächenwasser wurden 2 Wasserproben entnommen und nach DIN 4030 „Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase“ sowie DIN 50929 T.3 „Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung“ untersucht (siehe A 4).
Darüber hinaus wurde im Uferbereich aus der Kleinen Elster (bei B 3) eine Schlamm- bzw. Sedimentproben mit der Klappsonde (Moorbohrer) entnommen und gemäß den Brandenburgischen Richtlinien für die Entnahme von Baggergut (BB RL-EvB) auf umweltschädliche Inhaltsstoffe untersucht (siehe Anlage 5).
In der Anlage 2 wurden die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse nach DIN 4023 als Bohrprofile bzw. DIN 4094 als Rammdiagramme dargestellt.

4. Geotechnische Untersuchungsergebnisse

4.1. Allgemeine Standortverhältnisse

Der Wehrstandort liegt östlich von Wahrenbrück in der Kleinen Elster, 300m bevor die Kleine Elster in die Schwarze Elster mündet (siehe Anlage 1).
Aus regionalgeologischer Sicht befinden wir uns am Nordostrand des Lausitzer Urstromtales in der Elsterniederung. Unmittelbar nordöstlich schließen sich Sanderflächen und glaziale Hochflächen des Altmoränengebietes der westlichen Niederlausitz an. Die Morphologie des umliegenden Geländes ist eben. Der Grundwasserspiegel liegt geländenah. Die Kleine Elster ist eingedeicht. An der südwestlichen Wehrwand befindet sich eine Stellfläche aus 0,2 m dicken Stahlbetonplatten.

4.2. Ergebnisse der Baugrunderkundungen

4.2.1. Baugrundschichtung

Die detaillierten Schichtenabfolgen der Baugrundaufschlüsse sind der Anlage 2 "Bohrprofile" zu entnehmen. Als Modell werden die Bodenschichtungen wie folgt beschrieben:

Unter 0,2 bis 0,25 m mächtigen

Auffüllungen aus Schotter-Sandgemischen (A)

lagern bis 1,7 … 3,9 m unter Gelände

Auffüllungen aus schwach kiesigen Sanden mit unterschiedlichen Schluffbeimengungen ([SE], [SU], [SU*]).

Dann folgen bis 10,0 m unter Gelände

enggestufte, Fein- und Mittelsande mit unterschiedlichen Beimengungen an Schluffen, Grobsanden und Kiesen (SE, SU, SU).*

Bei B 3 wurde von 4,5 bis 5,0 m unter Gelände

stark grobsandiger Feinkies (GE)

erkundet.

4.2.2. Lagerungsdichten

Im oberen Baugrund bis ca. 1,4 m unter Gelände sind die anstehenden Erdstoffe mitteldicht ($0,45 \leq D < 0,65$) und locker gelagert ($0,15 \leq D < 0,45$).
Von 1,4 bis ca. 4,0 m unter Gelände sind sehr lockere Lagerungsdichten vorhanden ($D < 0,15$).
Von 4,0 m bis ca. 8,0 m sind überwiegend mittlere Lagerungsdichten ($0,45 \leq D < 0,65$) und unterhalb 8,0 m überwiegend dichte Lagerungsdichten ($D = 0,65$) vorhanden.

Anmerkung: Gemäß DIN 1054 "Baugrund" werden die gemischtkörnigen Böden mit den Gruppensymbolen SU* und [SU*] den nichtbindigen Böden zugeordnet, weil der Feinkorn-Masseanteil das plastische Verhalten des Bodens nicht bestimmt. Aus diesem Grund wird zur Beurteilung dieser Böden die Lagerungsdichte D herangezogen.

4.2.3. Grundwasserverhältnisse

Am 20. Oktober 2012 wurde Grundwasser, je nach Standort des Bohrpunktes, bei 1,4 bis 1,5 m unter Gelände angeschnitten. Dies entspricht Höhen von 83,8 (B 1) bis 84,1 m (B 3) über DHHN 92 (siehe Anlage 2). Die Grundwasserstände werden direkt von den Wasserständen in der Kleinen Elster beeinflusst. Es wird eingeschätzt, dass zum Untersuchungszeitpunkt mittlere Grundwasserverhältnisse herrschten.
Für langjährige Grundhoch- bzw. Hochwasserstände ist ein hydrologisches Gutachten beim Umweltamt in Cottbus, Außenstelle Elsterwerda einzuholen.

4.3. Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Tabelle 1: Ergebnisse der Siebanalysen (siehe A 3)

Entnahme-ort	Entnahme-tiefe [m]	Bodenart DIN 4020	Bodengr. DIN18196	Gew. % < 0,06 mm	U	C	k_f – Wert m/s
B 1	3,9 – 5,0	mS,fs,gs’	SE	4,1	3,1	1,1	$1,1 \times 10^{-4}$
B 2	5,0 – 5,9	mS,gs,fs’,fg’	SE	3,8	3,3	1,1	$3,2 \times 10^{-4}$
B 3	1,7 – 3,7	fS,ms,u’	SU	9,8	2,5	0,8	$4,2 \times 10^{-5}$

Tabelle 2: Ergebnisse der Wasseruntersuchungen (siehe A 4)

Entnahmeort	Grundwasser aus B 2	Oberflächenwasser aus der KL. Elster
Probenbezeichnung	WP 1	WP 2
Entnahmetiefe	2,0 – 4,0 m	-
pH – Wert	7,15	7,33
Calcium (Ca^{2+}) mg/l	62,9	56,2
Magnesium (Mg^{2+}) mg/l	5,95	6,65
Eisen (ges.) mg/l	5,69	1,12
kalklösende CO_2 mg/l	3,96	7,70
Ammonium (NH_4^+) mg/l	1,43	0,92
Sulfat (SO_4^{2-}) mg/l	84,7	126,6
Chlorid (Cl^-) mg/l	39,5	33,9
Betonangriffsgrad	nicht betonangreifend	nicht betonangreifend
Expositionsklasse	XA1	XA1

Tabelle 3: Korrosionswahrscheinlichkeit DIN 50 929, T.3 (siehe A 4)

Entnahmestelle	für unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe	
	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Grundwasser aus B 2	gering	sehr gering
Oberflächenwasser aus d. Kl. Elster	gering	sehr gering

Tabelle 4: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach den Brandenburgischen Richtlinien für die Entsorgung von Baggergut (BB RL EvB) bzw. nach LAGA (siehe A 5)

Parameter	Bodenprobe Nr.: SP 1 bei B 3	Richtwerte für Baggergut (BB RL EvB)	Zuordnungswerte der LAGA-Richtlinie für Z0
Entnahmeort	Uferbereich aus Kl. Elster	-	-
Bodenart	Schlamm/Sand	-	-
Trockensubstanz %	29,8	-	-
Glühverlust %	11,1	-	-
TOC	**11,1 Ma.-% TS**	-	0,5 Ma.-% TS
Untersuchungen im Eluat – Angaben in **mg/l**			
pH-Wert	7,14	-	6,5 – 9,0
LF µS/cm	**332,0**	-	250
Arsen	**0,017**	-	0,014
Blei	0,001	-	0,040
Cadmium	< 0,5	-	0,015
Chrom ges.	0,006	-	0,0125
Kupfer	< 0,02	-	0,020
Nickel	**0,022**	**-**	0,015
Quecksilber	< 0,0001	-	< 0,005
Zink	0,058	-	0,150
Chlorid	11,0	-	30
Sulfat	**95,4**	-	20
Phenolindex	< 0,005	-	< 0,02
Untersuchung an der Originalsubstanz – Angaben in mg/kg TS			
Arsen	**27,6**	20	10
Blei	**56,6**	28	40
Cadmium	**3,54**	0,28	0,4
Quecksilber	**0,15**	0,07	0,1
Chrom ges.	10,70	21	30
Kupfer	**75,9**	14	20
Nickel	**43,0**	10,5	15
Thallium	< 0,4	0,5	0,4
Zink	**428,0**	42	60
PAK	0,42	2,1	3
PCB	0,0367	0,035	0,05
BTEX	< 0,1	< 1	< 1
LHKW	< 0,1	< 1	< 1
EOX	< 1,0	1	1
Cyanide $_{ges}$	**2,6**	1	< 3
MKW	C 10 – C 40 = **278,0** C 10 – C 22 = 83,0	100	100

- Die untersuchte Schlamm- bzw. Sedimentprobe ist nach den ’Brandenburgischen Richtlinien für die Entsorgung von Baggergut’ (BB RL-EvB) für die Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen **nicht geeignet**.
  Vergleicht man die Untersuchungsergebnisse mit den Werten der LAGA-Richtlinie, so **überschreiten sie (teils erheblich) die Klasse Z 2.** Sie sind besonders überwachungsbedürftige Abfälle und müssen deshalb gemäß SAbfEV der Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH angedient werden.
  Die Entsorgung ist in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

5. Beurteilung der Baugrundverhältnisse

5.1. Tragfähigkeit des Baugrundes

Die bis ca. 4,0 m unter GOK anstehenden Böden sind für den Bau der Fischaufstiegsanlage

nicht tragfähig.

Unterhalb 6,0 m unter GOK steht

tragfähiger Baugrund

an.
Es wird empfohlen, die Fischaufstiegsanlage in Form einer Spundwandkonstruktion herzustellen und tief im tragfähigen Baugrund (ab 4,0 m unter GOK) zu gründen.

5.2. Bemessungs- und Berechnungsgrundlagen
5.2.1. Erdstoffkennwerte

Tabelle 5 : Erdstoffkennwerte als Rechenwerte (cal)

Gruppen-symbole	Wichte erdfeucht γ kN/m^3	Wichte im Wasser γ' kN/m^3	Reibungs-winkel φ' Grad	Kohäsion dräniert c' kN/m^2	Kohäsion undrän. c_u kN/m^2	Steife-modul Es MN/m^2	Durchläs-sigkeit k_f m/s
A	19,0	11,0	35,0	0	0	30	2×10^{-4}
[SE], SE sehr locker	16,0	8,0	27,5	0	0	1,0	1×10^{-3}
SE, [SE] locker	17,0	9,0	30,0	0	0	5,0	$10^{-3} \times 10^{-4}$
SE, [SE] mitteld.	18,0	10,0	32,5	0	0	40,0	$10^{-3} \times 10^{-4}$
SE dicht	19,0	11,0	35,0	0	0	60,0	$10^{-3} \times 10^{-4}$
GE	18,0	10,0	35,0	0	0	40,0	1×10^{-3}
[SU], SU sehr locker	17,0	9,0	27,5	0	0	1,0	$10^{-3} \times 10^{-4}$
[SU], SU, locker	18,0	10,0	30,0	0	0	5,0	$10^{-4} \times 10^{-5}$
SU, mitteld.	19,0	11,0	32,5	0	0	40,0	$10^{-4} \times 10^{-5}$
SU dicht	20,0	12,0	35,0	0	0	60,0	$10^{-4} \times 10^{-5}$

Fortsetzung Tabelle 5 :

Gruppen-symbole	Wichte erdfeucht γ kN/m^3	Wichte im Wasser γ' kN/m^3	Reibungs-winkel φ' Grad	Kohäsion dräniert c' kN/m^2	Kohäsion undrän. c_u kN/m^2	Steife-modul Es MN/m^2	Durchläs-sigkeit k_f m/s
SU*, [SU*] sehr locker	17,0	9,0	27,5	0	0	1,0	10^{-4} x 10^{-5}
SU*, mitteld.	19,0	11,0	32,5	0	0	40,0	10^{-5} x 10^{-6}
SU* dicht	20,0	12,0	35,0	0	0	60,0	10^{-5} x 10^{-6}
HN	13,0	3,0	25,0	10	20	5,0	10^{-5} x 10^{-7}

5.2.2. Zulässige Sohlpressungen

Eine Angabe von zulässigen Sohlpressungen ist, wegen der bis 4.0 m unter Gelände lagernden sehr lockeren Böden, nicht möglich. Es wird empfohlen, die Fischaufstiegsanlage tief auf Spundbohlen zu gründen.

5.2.3. Bemessungskennwerte für Spundwandgründungen

Tabelle 6: Spitzenwiderstand und Mantelreibung für Stahlspundwände nach EAU E 33

Bodengruppe	Spitzendruckwiderstand d. Drucksonde als Rechenwerte (aus DPH abgeleitet) q_c MN/m²	Spitzenwiderstand für Spundwände T_{Sgr} MN/m²	Mantelreibung für Spundwände T_{Mgr} MN/m²
[SU], [SE], SU, SE [SU*] - sehr locker	~ 1,0	-	0,010
[SU], [SE], SU, SE locker	~ 2,0	-	0,020
SU, SE, SU* mitteldicht	= 7,5	2,0	0,050
SU, SE, SU* dicht	= 15,0	5,0	0,050

5.3. Bautechnische Eigenschaften der Erdstoffe
5.3.1. Lösbarkeit der Erdstoffe

Tabelle 7: Einstufung in Bodenklassen

Bodenklasse (DIN 18 300)		Bodengruppe (DIN 18 196)
Klasse 3 :	leicht lösbare Bodenarten	[SE], SE, [SU], SU, GE, HN
Klasse 4 :	mittelschwer lösbare Bodenarten	A, [SU*], SU*

5.3.2. Verdichtungseigenschaften der Erdstoffe

Grundvoraussetzung für das Erreichen einer guten Verdichtung ist der Erdstoffeinbau im Bereich des optimalen Einbauwassergehaltes, der im Bereich des optimalen Wassergehaltes beim Proctorversuch liegt.
Die im oberen verdichtungsrelevanten Baugrund anstehenden Böden mit sehr lockeren Lagerungsdichten bis 4,0 m unter der Geländeoberkante lassen sich wegen des Grundwassereinflusses nicht auf ein für Gründungen notwendiges Maß verdichten.

5.3.3. Eignung der Böden für Schlagrammung und Vibration

Tabelle 8: Eignung der Böden für Schlagrammung und Vibration
(nach Buja, Handbuch des Spezialtiefbaus, Werner Verlag 2001)

Bodengruppe (DIN 18 196)	Schlagrammung			Vibration		
	leichte	mittel-schwere	schwere	gut geeignet	bedingt geeignet	nicht geeignet
[SE], [SU], SE, SU, SU* sehr locker und locker	geeignet			X		
SE, SU, SÜ* mitteldicht		geeignet			X	
SE, SU, SÜ* dicht			bedingt geeignet*		X*	

* ggf. mit Entspannungsbohrungen oder Spülhilfen

- Rammhindernisse in Form von ’alten’ Uferbefestigungen bzw. Holzeinschlüssen sind nicht auszuschließen.

5.3.4. Beeinflussung des vorhandenen Wehres

Das benachbarte Wehr ist sehr setzungsempfindlich. Auch nur geringe Setzungen könnten eine Schiefstellung und damit das Verklemmen des Schützes verursachen.
Um Schäden am Wehr abzuwenden, sind nur schwingungsarme Bauverfahren einzusetzen. Es wird empfohlen, die Fischaufstiegsanlage mittels Spundwänden herzustellen. Die Spundwände sind einzupressen.
Vor Beginn der Bauarbeiten sind Beweissicherungsverfahren durchzuführen. Während der Bauarbeiten sind Schwingungsmessungen am Wehr durchzuführen.

6. Gründungstechnische Empfehlungen

Es wird empfohlen, die Fischaufstiegsanlage in Stahlspundwandbauweise herzustellen. Die Spundwände müssen ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einbinden.
Um Schäden am benachbarten Wehr zu vermeiden, wird empfohlen, die Stahlspundbohlen einzupressen. Für das Einpressen der Spundwände sind in den dicht gelagerten Sanden ggf. Entspannungsbohrungen oder Spülhilfen erforderlich.

- **Es wird empfohlen, das Einpressen der Spundbohlen nur von einer renommierten Tiefbaufirma ausführen zu lassen, die entsprechende Referenzen bei vergleichbaren Baumaßnahmen nachweisen kann.**

Vorab ist zu prüfen, wie breit das Fundament der südwestlichen Wehrwand ist (siehe Fotodokumentation auf CD und Absprache mit Herrn Künanz). Die erste (südwestliche) Spundwand der Fischaufstiegsanlage sollte ca. 1,0 m neben der Wehrgründungswand eingebracht werden.

Die Auswirkungen der Bauarbeiten auf das benachbarte Wehr sind präzise zu beobachten und zu dokumentieren. Vor Beginn der Bauarbeiten sind Beweissicherungsverfahren durchzuführen. Während der Bauarbeiten werden Schwingungsmessungen am Wehr empfohlen.
Das Grundwasser ist nicht betonangreifend. Hinsichtlich seiner chemischen Widerstandsfähigkeit muss eingebauter Beton der Expositionsklasse XA1 entsprechen. Unlegierte Eisenwerkstoffe sind gegen Korrosion zu schützen.

Beim Anlegen von Baugruben sind die Vorschriften nach DIN 4124 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" einzuhalten.

Für das Herstellen trockener Baugruben sind geschlossene Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Für die Berechnung der Grundwasserhaltung wird empfohlen, einen kf-Wert von 4×10^{-4} m/s anzusetzen.

Die als Aushub anfallenden Böden sind zur Baugrubenverfüllung nicht geeignet. Die Verfüllung von Baugruben hat mit gut verdichtungsfähigen Austauscherdstoffen bzw. Kiessanden lagenweise ($d < 0{,}3$ m) mit geeigneten Verdichtungsgeräten zu erfolgen. Es sind Verdichtungsgrade von $D_{Pr} \geq 97$ % zu erreichen und nachzuweisen.

Sonstige Hinweise:

Der Baugrund muss gegen Auswaschen oder Verringerung seiner Lagerungsdichte durch strömendes Grundwasser gesichert sein. Die Tragfähigkeit des Baugrundes wird durch strömendes Grundwasser besonders dann beeinträchtigt, wenn der Strömungsdruck die Stabilität der Böschung gefährdet oder wenn aufsteigendes Grundwasser die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch vermindert. Unlegierte Eisenwerkstoffe sind gegen Korrosion zu schützen (siehe Anlage 4).
Das Grund- und Oberflächenwasser ist hinsichtlich seiner chemischen Inhaltsstoffe nicht betonangreifend. Es ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

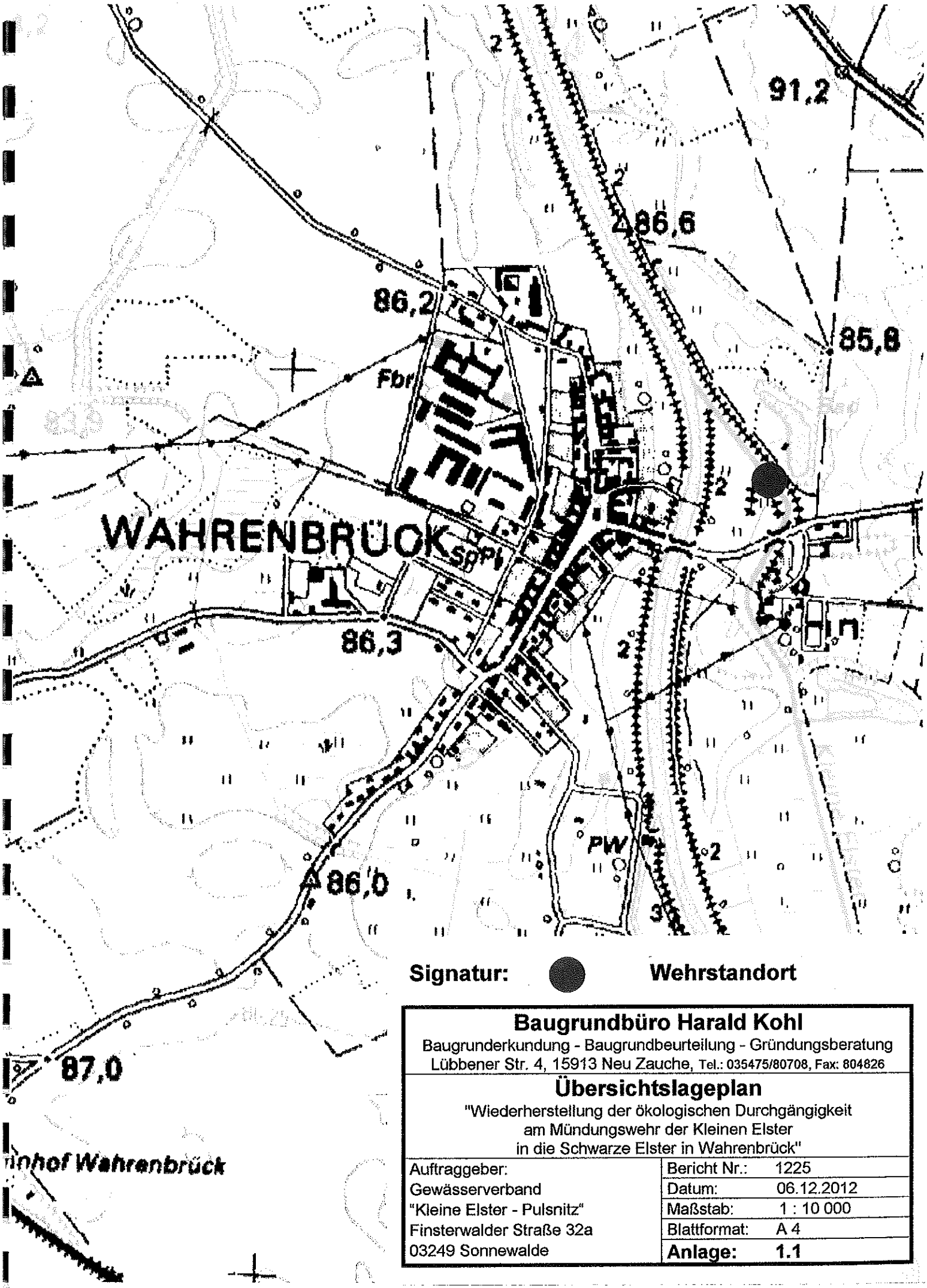
Die untersuchte Schlamm- bzw. Sedimentprobe aus der Kleinen Elster bei B 3 ist nach den ’Brandenburgischen Richtlinien für die Entsorgung von Baggergut’ (BB RL-EvB) für die Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen **nicht geeignet**.
Vergleicht man die Untersuchungsergebnisse mit den Werten der LAGA-Richtlinie, so **überschreitet sie (teils erheblich) die Klasse Z 2**. Diese Sedimentablagerungen sind besonders überwachungsbedürftige Abfälle und müssen deshalb gemäß SAbfEV der Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH angedient werden.
Die Entsorgung ist in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

7. Baugrundrisiko

Durch geotechnische Untersuchungen soll das Baugrundrisiko für das Bauvorhaben entscheidend minimiert werden. Ein restliches Baugrundrisiko kann auch durch eingehende geotechnische Untersuchungen, im Rahmen eines angemessenen Untersuchungsaufwandes, nicht völlig ausgeschaltet werden.
Sollten Baugrundverhältnisse angetroffen werden, die nicht erkannt und in diesem Gutachten nicht berücksichtigt wurden, ist unser Büro kurzfristig zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

A n l a g e n

A1	1 Übersichtslageplan M 1 : 10 000 1 Lageplan M 1 : 180	1 Blatt 1 Blatt
A2	3 Bohrprofile und 2 Rammdiagramme	3 Blätter
A3	3 Kornverteilungskurven	1 Blatt
A4	Ergebnisse der Wasseruntersuchungen	8 Blätter
A5	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach den Brandenburgischen Richtlinien für die Entsorgung von Baggergut (BB RL EvB)	2 Blätter



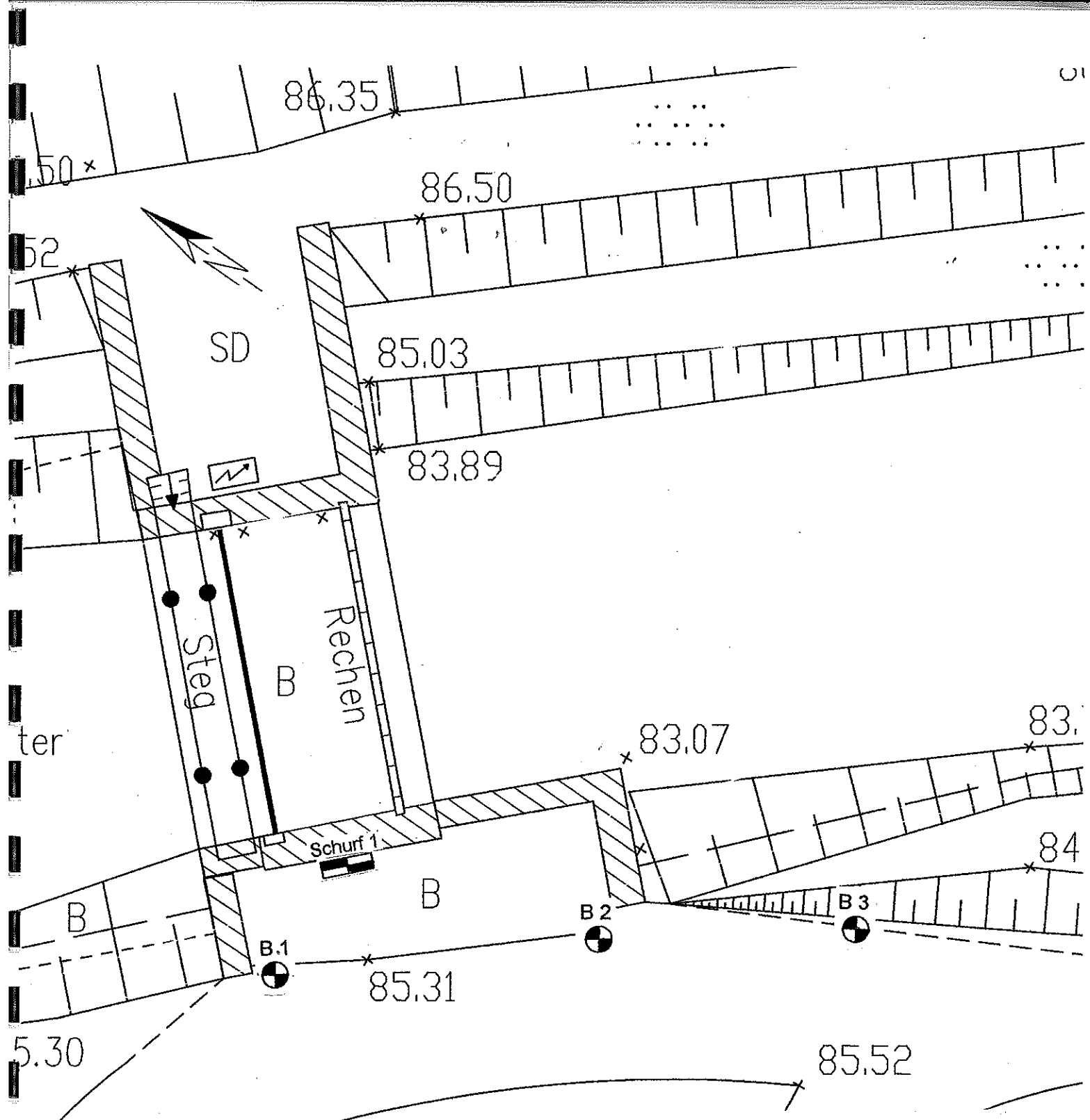
Signatur: ● **Wehrstandort**

Baugrundbüro Harald Kohl
Baugrunderkundung - Baugrundbeurteilung - Gründungsberatung
Lübbener Str. 4, 15913 Neu Zauche, Tel.: 035475/80708, Fax: 804826

Übersichtslageplan

"Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit
am Mündungswehr der Kleinen Elster
in die Schwarze Elster in Wahrenbrück"

Auftraggeber:	Bericht Nr.:	1225
Gewässerverband	Datum:	06.12.2012
"Kleine Elster - Pulsnitz"	Maßstab:	1 : 10 000
Finsterwalder Straße 32a	Blattformat:	A 4
03249 Sonnewalde	**Anlage:**	**1.1**

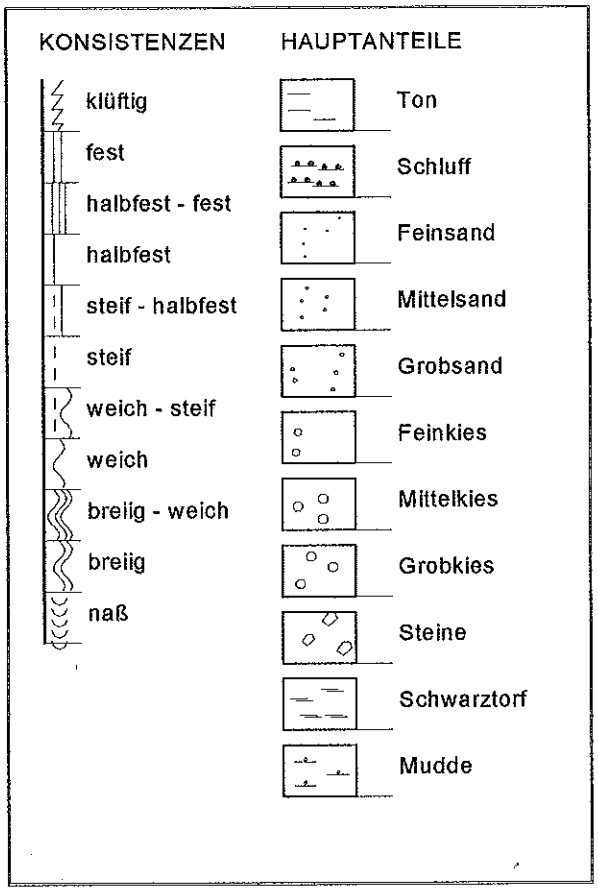


Signatur: **Baugrundbohrungen** mit Rammsondierungen (DPH)

Schürfgrube

Baugrundbüro Harald Kohl		
Baugrunderkundung - Baugrundbeurteilung - Gründungsberatung Lübbener Str. 4, 15913 Neu Zauche, Tel.: 035475/80708, Fax: /804826		
Lageplan "Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück"		
Auftraggeber: Gewässerverband "Kleine Elster - Pulsnitz" Finsterwalder Straße 32a 03249 Sonnewalde	Bericht Nr.:	1225
	Datum:	06.12.2012
	Maßstab:	1 : 180
	Blattformat:	A 4
	Anlage:	**1.2**

Legende zum Bohrprofil



HAUPTANTEILE

X - Steine
G - Kies
gG - Grobkies
mG - Mittelkies
fG - Feinkies
S - Sand
gS - Grobsand
mS - Mittelsand
fS - Feinsand
U - Schluff
T - Ton

NEBENANTEILE

x steinig
g kiesig
gg grobkiesig
mg mittelkiesig
fg feinkiesig
s sandig
gs grobsandig
ms mittelsandig
fs feinsandig
u schluffig
t tonig
o organisch
h humos
tf torfig
+ kalkhaltig
++ kalkreich
' schwach <15 % z.B. s'
¯ stark >30 % z.B. s̄

GRUPPENSYMBOLE

GE	enggestufte Kiese	
GW	weitgestufte Kiese	
GI	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	
SE	enggestufte Sande	
SW	weitgestufte Sande	
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	
		Feinkorn < 0,06 mm
GU	Kies-Schluff-Gemisch	5...15 %
GU*	Kies-Schluff-Gemisch	über 15...40 %
GT	Kies-Ton-Gemisch	5...15 %
GT*	Kies-Ton-Gemisch	über 15...40 %
SU	Sand-Schluff-Gemisch	5...15 %
SU*	Sand-Schluff-Gemisch	über 15...40%
ST	Sand-Ton-Gemisch	5...15 %
ST*	Sand-Ton-Gemisch	über 15...40 %
UL	leicht plastische Schluffe	Ip <4 % wL <35 %
UM	mittelplastische Schluffe	Ip <4 % wL = 35...50 %
UA	ausgeprägt plast. Schluffe	Ip <4 % wL >50 %
TL	leicht plastische Tone	Ip >7 % wL <35 %
TM	mittelplastische Tone	Ip >7 % wL = 35...50 %
TA	ausgeprägt plast. Tone	Ip >7 % wL >50 %
OU	organische Schluffe	Ip>7 % wL 35...50 %
OT	organische Tone	Ip >7 % wL >50 %
OH	humose Böden	bis ca. 20 % Vgl
Mu	Mutterboden	
HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe	
HZ	zersetzte Torfe	
F	Mudde, Faulschlamm	
A	Auffüllungen aus Fremdstoffen	
[ ]	Auffüllungen aus natürlichen Böden	

SE/3/F1

- Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTVE-StB 94
- Bodenklasse n. DIN 18 300
- Gruppensymbol DIN 18 196

FARBEN

h / d	hell- / dunkel	bn	braun
bl	blau	we	weiß
ge	gelb	sw	schwarz
gr	grau		

WASSERANGABEN

- Ruhewasserstand
- Wasser bei Bohrende
- Wasser angebohrt

↑↓ steigend oder fallend

SW Schichtwasser

Baugrundbüro Harald Kohl
Lübbener Straße 4
15913 Neu Zauche
Tel.: 035475/80708 Fax: /804826

Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Münungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück

Bericht Nr.: 1225

Anlage Nr.: 2.1

Bohrprofil nach DIN 4023

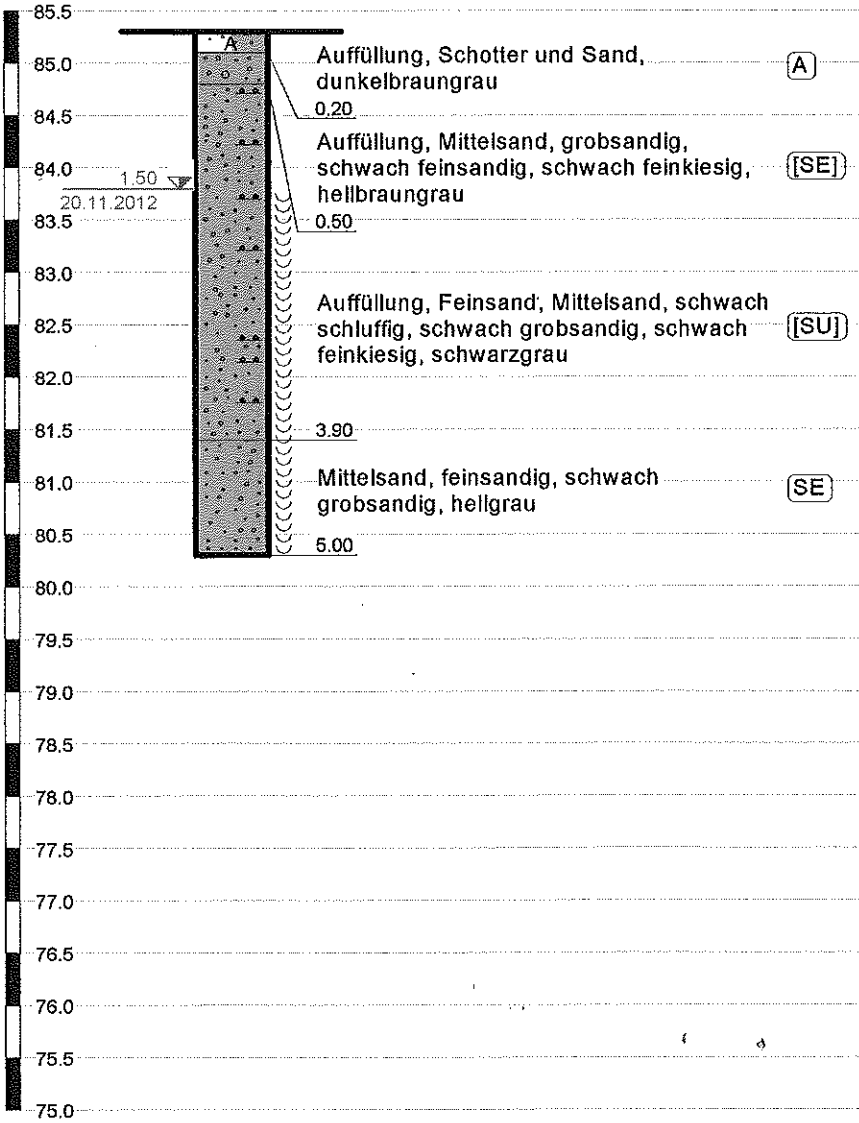
mit Sondierdiagramm der "Schweren Rammsonde" (DPH)

Legende DPH

- sehr locker gelagert
- locker gelagert
- mitteldicht gelagert
- dicht gelagert

B 1

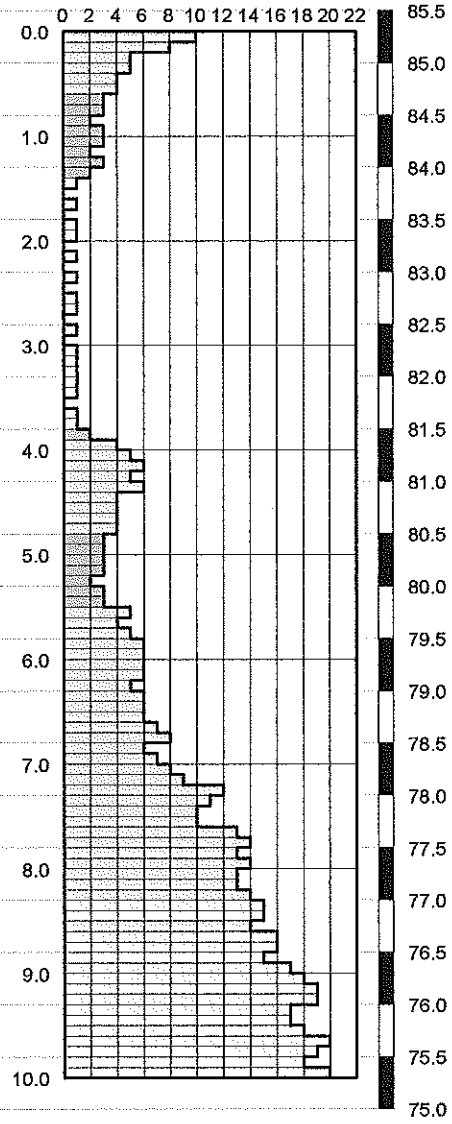
85,3 m ü. DHHN 92



DPH neben B 1

85,3 m ü. DHHN 92

Schlagzahlen je 10 cm



Baugrundbüro Harald Kohl
Lübbener Straße 4
15913 Neu Zauche
Tel.: 035475/80708 Fax: /804826

Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Münungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück

Bericht Nr.: 1225

Anlage Nr.: 2.2

Bohrprofil nach DIN 4023

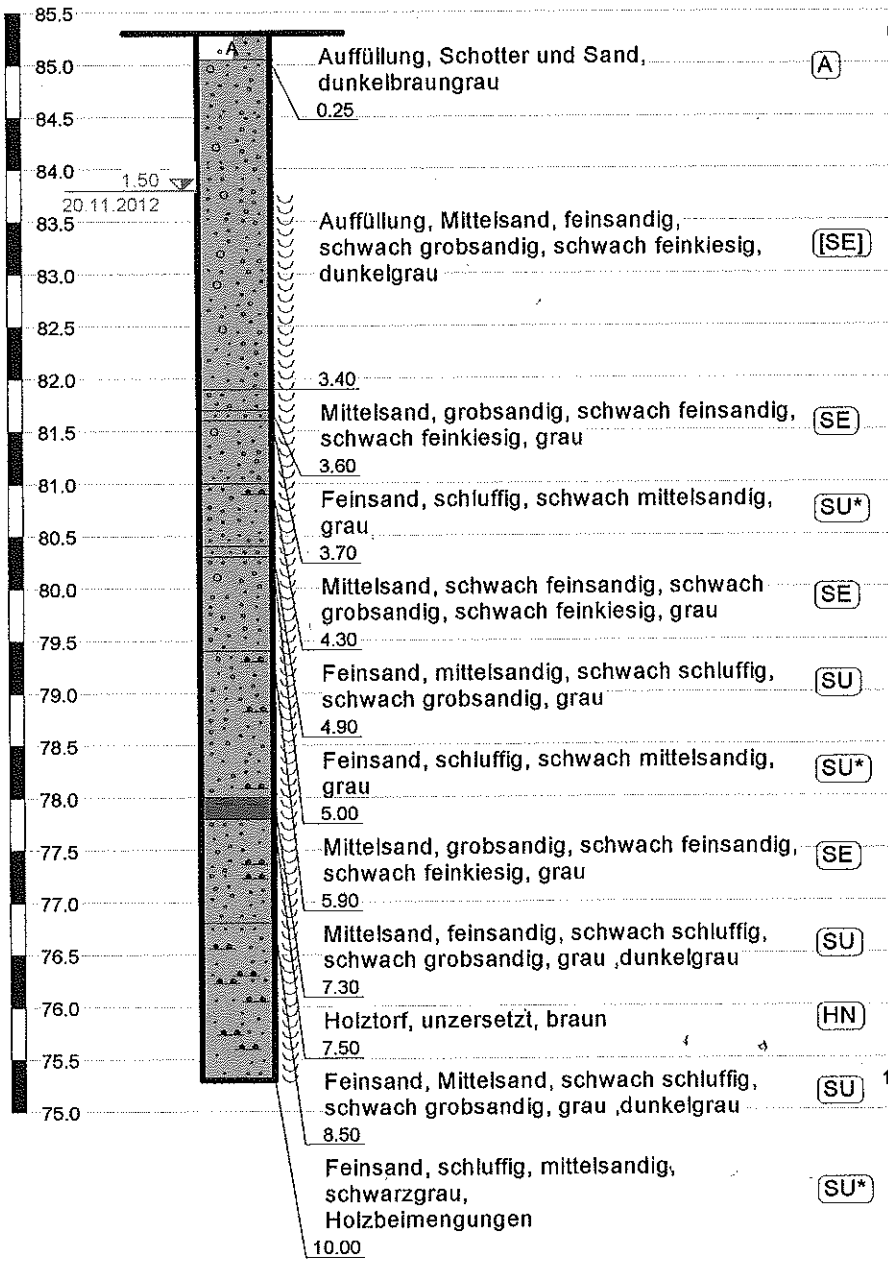
mit Sondierdiagramm der "Schweren Rammsonde" (DPH)

Legende DPH

- sehr locker gelagert
- locker gelagert
- mitteldicht gelagert
- dicht gelagert

B 2

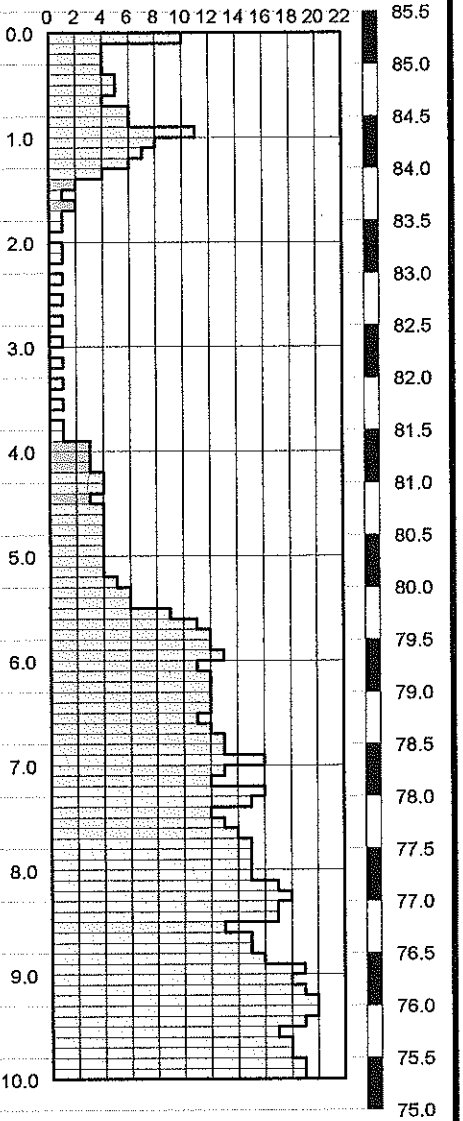
85,3 m ü. DHHN 92



DPH neben B 2

85,3 m ü. DHHN 92

Schlagzahlen je 10 cm

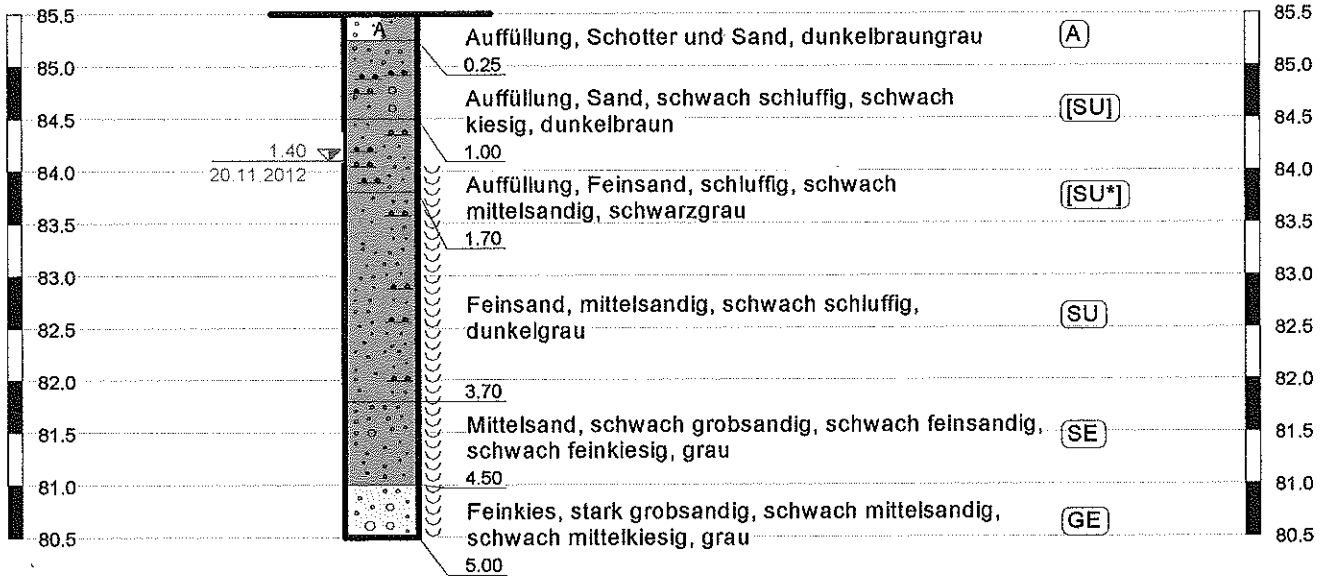


Baugrundbüro Harald Kohl Lübbener Straße 4 15913 Neu Zauche Tel.: 035475/80708 Fax: /804826	Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Münungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück	Bericht Nr.: 1225 Anlage Nr.: 2.3

Bohrprofil nach DIN 4023

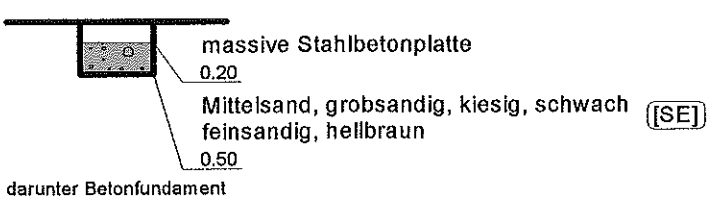
B 3

85,5 m ü. DHHN 92



Schurf 1

85,3 m ü. DHHN 92

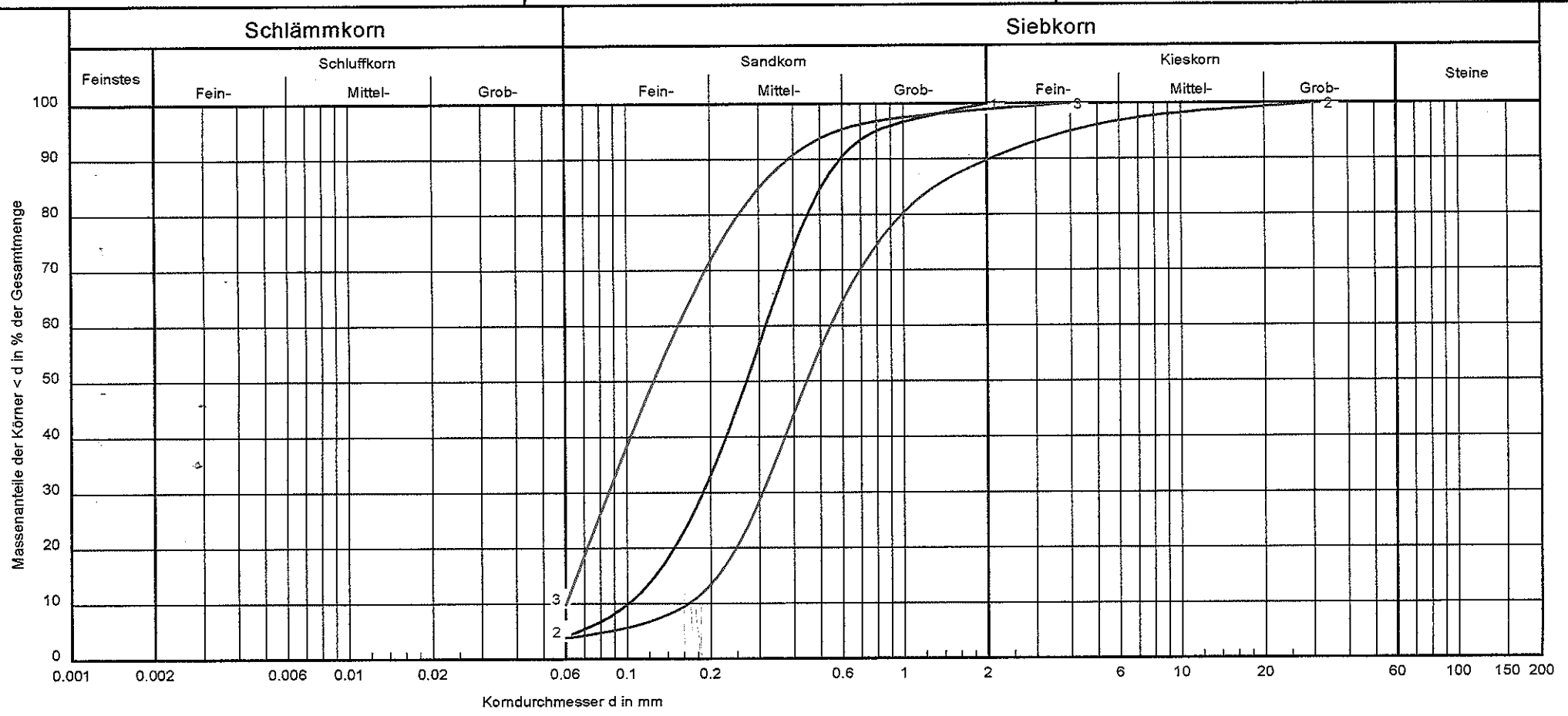


Baugrundbüro Harald Kohl
Lübbener Straße 4
15913 Neu Zauche
Tel. / Fax: (035475) 80708 / 804826
Bearbeiter: Kohl Datum: 29.11.2012

Kornverteilungskurven

Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit
am Mündungswehr der Kleinen Elster
in die Schwarze Elster in Wahrenbrück

Prüfungsnummer: 62/12, 63/12, 64/12
Proben entnommen am: 20.11.2012
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebanalyse nach DIN 18123



Bezeichnung:	1	2	3
Bodenart:	mS, fs, gs'	mS, gs, fs', fg'	fS, ms, u'
Tiefe:	3,9 - 5,0 m	5,0 - 5,9 m	1,7 - 3,7 m
U/Cc	3.1/1.1	3.3/1.1	2.5/0.8
Entnahmestelle:	B 1	B 2	B 3
k [m/s] (Hazen):	$1.1 * 10^{-4}$	$3.2 * 10^{-4}$	$4.2 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /4.1/95.9/ -	- /3.8/86.0/10.2	- /9.8/89.1/1.1

Bemerkungen:

Bericht: 1225
Anlage: 3

Anlage: 4.1

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

AKS GmbH Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus

Baugrundbüro Harald Kohl

Cottbus, den 03.12.2012

Lübbener Straße 4
15913 Neu Zauche

PRÜFBERICHT

Prüfberichtnummer: TWC1201535
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster
Probenart: Grundwasser
zur Untersuchung auf Beton- und Stahlaggresivität
Entnahmestelle: am Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster; WP 1
Probennahme durch: Baugrundbüro Harald Kohl; Auftraggeber
Bemerkungen: -
Probeneingang: 22.11.2012
Prüfzeitraum: 22.11.2012 bis 03.12.2012

Parameter	Methode	Masseinheit	Messwert
Färbung			graubraun
Trübung			trüb
pH-Wert	DIN 38404 C5		7,15
Calcium	DIN ISO 11885	mg/l	62,9
Magnesium	DIN ISO 11885	mg/l	5,95
Eisen	DIN ISO 11885	mg/l	5,69
Gesamthärte	DIN 38404 H6	°dH	10,2
Gesamthärte	DIN 38404 H6	mmol/l	1,81
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7	mmol/l	2,13
Säurekapazität nach $CaCO_3$-Zugabe	DIN 38404 C10	mmol/l	2,31
Karbonathärte	DIN 38409 H6	°dH	5,96
Kalkaggresivität	DIN 38404 C10	mg CO_2/l	3,96
Ammonium	DIN ISO 11732	mg/l	1,43
Sulfat	DIN DIN EN 10304-1	mg/l	84,7
Chlorid	DIN DIN EN 10304-1	mg/l	39,5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugweise vervielfältigt werden.
Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Die Bewertung des Wassers hinsichtlich der Metall- und Betonaggressivität ist auf den folgenden Seiten beigefügt.

Dr. Schütze
Betriebsstättenleiter Cottbus

Anlage: 4.2

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

Beurteilung der Betonaggresivität nach DIN 4030

Prüfberichtnummer: TWC1201535
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 [1)]

Kriterium	Dimension	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	Prüfergebnis
Aussehen		-	-	-	graubraun
Geruch		-	-	-	trüb
pH-Wert		6,5- 5,5	< 5,5 -4,5	< 4,5	7,15
Gesamthärte	°dH	-	-	-	10,2
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	1,81
Calcium	mg/l	-	-	-	62,9
Magnesium	mg/l	300-1.000	1.000-3.000	> 3.000	5,95
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	2,13
Karbonhärte	°dH	-	-	-	5,96
CO_2 (kalklösend)	mg/l	15-40	40-100	> 100	3,96
Ammonium	mg/l	15-30	30-60	> 60	1,43
Sulfat	mg/l	200-600	600-3.000	> 3.000	84,7
Chlorid	mg/l	500	-	-	39,5

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH-Wert im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

Das untersuchte Wasser ist **nicht** betonangreifend.

Anlage: 4.3

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtnummer: TWC1201535
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster

Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für unlegierte Eisen	Bewertungsziffer für verzinkten Stahl
1	Wasserart		N_1	M_1
	fließendes Gewässer		0	-2
2	Lage des Objektes		N_2	M_2
	Wasser/ Luft - Bereich		1	-6
3	$c(Cl^-) + 2c(SO_4^{2-})$		N_3	M_3
	2,88	mol/m³	-2	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3		N_4	M_4
	2,13	mol/m³	3	1
5	$c(Ca^{2+})$		N_5	M_5
	1,57	mol/m³	0	2
6	pH-Wert		N_6	M_6
	7,15		0	1
7	Objekt / Wasser - Potential U_H		N_7	
	(Feststellung der Fremdkathoden)		-2	

Anlage: 4.4

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

Prüfberichtnummer: TWC1201535
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster

6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

W_0= N1 + N3 + N4 + N5 +N6 + (N3/N4)
W_0= 0,33

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern
- Mulden- und Lochkorrosion (*Tabelle 7*) ***sehr gering***
- Flächenkorrosion (*Tabelle 7*) ***sehr gering***

6.1.2. Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

$W_1= W_0 - N_1 + (N_2 * N_3)$
W_1= -1,67

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern
- Mulden- und Lochkorrosion (*Tabelle 7*) ***gering***
- Flächenkorrosion (*Tabelle 7*) ***sehr gering***

6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$W_E = N_3 + N_6 + N_7$
W_E = -4

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern
- Mulden- und Lochkorrosion (*Tabelle 4*) ***mittel***
- Flächenkorrosion (*Tabelle 4*) ***sehr gering***

6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei UH < + 0,2 V sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

6.3 Feuerverzinkte Stähle

W_D= M1 +M3 +M4 +M5 +M6
W_D= 2

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen
Güte der Deckschichten (Tabelle 5) ***sehr gut***

$W_{L=}$ W_D +M_2
$W_{L=}$ -4

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft
Güte der Deckschichten (Tabelle 5) ***gut***

6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8 sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

Anlage: 4.5

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

AKS GmbH Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus

Baugrundbüro Harald Kohl

Cottbus, den 03.12.2012

Lübbener Straße 4
15913 Neu Zauche

PRÜFBERICHT

Prüfberichtnummer: TWC1201536
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster
Probenart: Oberflächenwasser
zur Untersuchung auf Beton- und Stahlaggresivität
Entnahmestelle: am Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster; WP 2
Probennahme durch: Baugrundbüro Harald Kohl; Auftraggeber
Bemerkungen: -
Probeneingang: 22.11.2012
Prüfzeitraum: 22.11.2012 bis 03.12.2012

Parameter	Methode	Masseinheit	Messwert
Färbung			farblos
Trübung			leicht trüb
pH-Wert	DIN 38404 C5		7,33
Calcium	DIN ISO 11885	mg/l	56,2
Magnesium	DIN ISO 11885	mg/l	6,65
Eisen	DIN ISO 11885	mg/l	1,12
Gesamthärte	DIN 38404 H6	°dH	9,40
Gesamthärte	DIN 38404 H6	mmol/l	1,68
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7	mmol/l	1,07
Säurekapazität nach $CaCO_3$-Zugabe	DIN 38404 C10	mmol/l	1,42
Karbonathärte	DIN 38409 H6	°dH	3,00
Kalkaggresivität	DIN 38404 C10	mg CO_2/l	7,70
Ammonium	DIN ISO 11732	mg/l	0,92
Sulfat	DIN DIN EN 10304-1	mg/l	126,6
Chlorid	DIN DIN EN 10304-1	mg/l	33,9

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugweise vervielfältigt werden.
Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Die Bewertung des Wassers hinsichtlich der Metall- und Betonaggressivität ist auf den folgenden Seiten beigefügt.

Dr. Schütze
Betriebsstättenleiter Cottbus

Anlage: 4.6

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

Beurteilung der Betonaggresivität nach DIN 4030

Prüfberichtnummer: TWC1201536
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 [1)]

Kriterium	Dimension	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	Prüfergebnis
Aussehen		-	-	-	farblos
Geruch		-	-	-	leicht trüb
pH-Wert		6,5- 5,5	< 5,5 -4,5	< 4,5	7,33
Gesamthärte	°dH	-	-	-	9,4
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	1,68
Calcium	mg/l	-	-	-	56,2
Magnesium	mg/l	300-1.000	1.000-3.000	> 3.000	6,65
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	1,07
Karbonhärte	°dH	-	-	-	3,00
CO_2 (kalklösend)	mg/l	15-40	40-100	> 100	7,70
Ammonium	mg/l	15-30	30-60	> 60	0,92
Sulfat	mg/l	200-600	600-3.000	> 3.000	126,6
Chlorid	mg/l	500	-	-	33,9

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH-Wert im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

Das untersuchte Wasser ist **nicht** betonangreifend.

Anlage: 4.7

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtnummer: TWC1201536
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster

Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für unlegierte Eisen	Bewertungsziffer für verzinkten Stahl
1	Wasserart		N_1	M_1
	stehendes Gewässer		-1	1
2	Lage des Objektes		N_2	M_2
	Wasser/ Luft - Bereich		1	-6
3	$c(Cl^-) + 2c(SO_4^{2-})$		N_3	M_3
	3,59	mol/m^3	-2	0
4	Säurekapazität bis pH 4,3		N_4	M_4
	1,07	mol/m^3	2	1
5	$c(Ca^{2+})$		N_5	M_5
	1,40	mol/m^3	0	2
6	pH-Wert		N_6	M_6
	7,33		0	1
7	Objekt / Wasser - Potential U_H		N_7	
	(Feststellung der Fremdkathoden)		-2	

Anlage: 4.8

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PA-02.501-00-98-00
Fon: (0355) 29 06 87-70
Fax. (0355) 29 06 87-80

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

Prüfberichtnummer: TWC1201536
Projekt: BV: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster

6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

W_0= N1 + N3 + N4 + N5 +N6 + (N3/N4)
W_0= -2,00

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion	(*Tabelle 7*)	***gering***
- Flächenkorrosion	(*Tabelle 7*)	***sehr gering***

6.1.2. Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

$W_1= W_0 - N_1 + (N_2 * N_3)$
W_1= -3,00

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion	(*Tabelle 7*)	***gering***
- Flächenkorrosion	(*Tabelle 7*)	***sehr gering***

6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$W_E = N_3 + N_6 + N_7$
W_E = -4

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion	(*Tabelle 4*)	***mittel***
- Flächenkorrosion	(*Tabelle 4*)	***sehr gering***

6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei UH < + 0,2 V sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

6.3 Feuerverzinkte Stähle

W_D= M1 +M3 +M4 +M5 +M6
W_D= 5

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten	(Tabelle 5)	***sehr gut***

$W_{L=}$ W_D +M_2
$W_{L=}$ -1

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

Güte der Deckschichten	(Tabelle 5)	***gut***

6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8 sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

Anlage: 5.1

Aqua-Kommunal-Service GmbH
Betriebsstätte Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus
Akkreditiertes Labor, DAR-Registriernummer DAP-PL-2501.00
Fon: (0355) 290 687 70
Fax: (0355) 290 687 80

Baugrundbüro Harald Kohl

Lübbener Straße 4

15913 Neu Zauche

Datum: 07.12.2012

PRÜFBERICHT

Probenart: Sediment
Projekt: Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster
Messstelle: SP 1 aus Gewässerrandbereich als Mischprobe
Messstellencode: ---
Probennehmer: Baugrundbüro Harald Kohl; Auftraggeber
Probeneingang: 22.11.2012
Prüfzeitraum: 22.11.2012 – 07.12.2012
Probennummer: FSC1200496

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Trockensubstanz	DIN EN 12880 S2a	%	29,8
Glühverlust	DIN 19684 T3	%	11,1
Basisch wirksame Stoffe	nach Foerster KSVO	% CaO TS	0,97
Wassergehalt Boden	VDLUFA MB Bd 1 A2.1.1.	%	70,2
Extrah. org. Halogene (EOX)	DIN 38414 S17	mg/kg	< 1,0
TOC	DIN ISO 10694	Ma-% TS	11,1
Cyanid	DIN ISO 17380	mg/kg TS	2,6
Fremdstoffgehalt	MB Kompost 2006 Kap.II C1	% TS	< 0,01
Salzgehalt	VDLUFA MB Bd 1 A10.1.1.	g/l FS	0,50
Gesamtstickstoff	DIN 19684 T4	% TS	0,528
Eluat nach	DIN 38414 S4		ja
pH-Wert im Eluat	DIN 38404 C5		7,14
Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888 C8	µS/cm	332,0
Arsen	DIN EN ISO 11885 E22	µg/l	17
Blei	DIN EN ISO 11885 E22	µg/l	1
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E22	µg/l	< 0,5
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885 E22	µg/l	6
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E22	µg/l	< 20
Nickel	DIN EN ISO 11885 E22	µg/l	22
Quecksilber	DIN EN 1483 E12	µg/l	< 0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 E22	µg/l	58
Chlorid	DIN EN ISO 10304 D19	mg/l	11,0
Sulfat	DIN EN ISO 10304 D19	mg/l	95,4
Phenol-Index	DIN 38409 H16-2	µg/l	< 5
CAL-Extrakt	MB Kompost 2006 Kap.III A2.2		ja
Kaliumoxid	DIN EN ISO 11885 E22	mg/100g TS	19,5
Phosphor als P_2O_5	DIN EN ISO 11885 E22	mg/100gTS	11,9
$CaCl_2$-Extrakt	VDLUFA MB Bd1 6.2.4.1./6.1.4.1.		ja
Magnesium	DIN EN ISO 11885 E22	mg/100g	22,6
N min (als NO_3)	VDLUFA MB Bd1 A6.1.4.1+D19	mgNO3-N/kg	< 0,10
N min (als NH_4)	VDLUFA MB Bd 1 A6.1.4.1+E23	mgNH4-N/kg	5,87

Anlage: 5.2

Probennummer:FSC1200496

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Aufschluß nach	DIN EN 13346 S7a		ja
Arsen	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	27,6
Blei	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	56,6
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	3,54
Quecksilber	DIN EN 1483 E12	mg/kg TS	0,15
Chrom	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	1.070
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	75,9
Nickel	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	43,0
Thallium	E DIN ISO 20279	mg/kg TS	< 0,4
Zink	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	428,0
Phosphor als P_2O_5	DIN EN ISO 11885 E22	% TS	0,37
Kaliumoxid	DIN EN ISO 11885 E22	% TS	0,116
Magnesiumoxid	DIN EN ISO 11885 E22	% TS	0,167
Benzo(a)pyren	DIN 38414 S23	mg/kg TS	0,03
Summe PAK nach EPA	DIN 38414 S23	mg/kg TS	0,42
Summe PCB	DIN 38414 S20	mg/kg TS	0,0367
Summe BTEX	DIN 38407 F9	mg/kg TS	< 0,1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 F4	mg/kg TS	< 0,1
MKW	DIN EN 14039	mg/kg TS	278,0
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039	mg/kg TS	83,0

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

i.A. Sch

Dr. Schütze
Betriebsstättenleiter