



Januar 2015

**LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND
VERBRAUCHERSCHUTZ LAND BRANDENBURG**

GEK Döllnfließ, vorgezogene Maßnahme 1
"Unterlauf Döllnfließ"
Machbarkeitsstudie Düker Vosskanal
Geotechnischer Bericht

Copyright © Pöyry Deutschland GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Weder Teile des Berichts noch der Bericht im Ganzen dürfen ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Pöyry Deutschland GmbH in irgendeiner Form vervielfältigt werden.

**GEK Döllnfließ, vorgezogene Maßnahme 1
"Unterlauf Döllnfließ"
Machbarkeitsstudie Düker Vosskanal**

Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Land Brandenburg
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam

Verfasser:

Sibrand Siegert
Ellerried 7
19061 Schwerin
Tel. 0385 6382-0
Fax 0385 6382-101
contact.schwerin@poyry.com
www.poyry.de

Schwerin, den 23.02.2015
Pöyry Deutschland GmbH

gez. i. V. Goldammer

gez. i. A. Siegert

Inhalt

1	VERANLASSUNG	5
2	UNTERLAGEN	5
3	FESTSTELLUNGEN	5
3.1	Lage.....	5
3.2	Geologie	5
3.3	Ausgeführte Sondierungen.....	6
3.4	Baugrundverhältnisse.....	6
3.5	Ergebnisse der Rammsondierungen.....	8
3.6	Laborergebnisse.....	8
3.6.1	Wasserprobe	8
3.6.2	Bodenprobe	8
4	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	9
4.1	Kennwerte	10
5	BESONDERER HINWEIS	11

ANLAGEN

1. Die Lage der Sondierungen wurde vom Planungsingenieur in die entsprechenden Pläne und Schnitte übernommen
2. Zeichnerische Darstellung der Sondierungen und Rammsondierungen
3. Rammsondierungen (Zusammenstellung der Schlagzahlen)
4. Laborergebnisse

1 VERANLASSUNG

Im Rahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) Döllnfließ ist der Bau eines Dückers am Vosskanal bei Kilometer 7,8 vorgesehen, durch den das Döllnfließ wieder in die Schnelle Havel fließen soll. In Vorbereitung der Planungsarbeiten wurde die Pöyry Deutschland GmbH unter anderem mit der Erkundung und Bewertung der Baugrundverhältnisse beauftragt. Grundlage der Arbeiten bilden das Angebot vom 25.08.2014 sowie der 4. Nachtrag vom 01.10.2014.

Das Bauvorhaben ist in die geotechnische Kategorie 3 einzuordnen.

2 UNTERLAGEN

- [U1] Übersichtsplan M 1 : 5.000 und 1 : 250.000
- [U2] Lageplan M 1 : 250
- [U3] Ergebnisse der Baugrundsondierungen, ausgeführt durch Pöyry Deutschland GmbH
- [U4] Ergebnisse der schweren Rammsondierungen, ausgeführt durch die Firma Baugrund R. Wolter
- [U4] Laborergebnisse der untersuchten Wasserproben, Labor für Umweltanalytik GmbH (LUA) Schwerin
- [U5] Geologische Karte M 1 :25.000 Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg

3 FESTSTELLUNGEN

3.1 Lage

Das künftige Baufeld beidseitig des Vosskanals liegt zwischen den Ortslagen Zehdenick und Liebenwalde ca. 200 m westlich der L21 und 200 m nördlich des Ortes Höpen. Östlich und südlich des Baufeldes verläuft das Döllnfließ, westlich die Schnelle Havel. Von Norden kommt der Randkanal, der in das Döllnfließ mündet und ebenfalls mit unterdückt werden soll. Der Vosskanal weist beidseitig Dämme auf, deren Krone 0,5 m bis 2,0 m über umgebenden Gelände liegen. Der westliche Damm ist als Treidelweg gekennzeichnet und befahrbar.

Das Baufeld liegt im Bereich des alten Bettes des Döllnfließes, dass hier im Zuge des Baus des Vosskanals nach Süden abgeleitet wurde, aber westlich des Kanals noch als Altarm zur Schnellen Havel vorhanden ist.

3.2 Geologie

Nach [U5] sind im Untersuchungsgebiet flachgründige holozäne Niedermoorbildungen über mächtigen pleistozänen Sandersanden zu erwarten.

Der erste nicht bedeckte Grundwasserleiter ist oberflächennah ausgebildet.

3.3 Ausgeführte Sondierungen

Zur näheren Erkundung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden beidseitig des Vosskanals je zwei Sondierungen und eine Rammsondierung mit der schweren Rammsonde zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Sande ausgeführt. Die Aufschlusstiefe der Sondierungen lag bei 2 x 12,0 m und 2 x 18,0 m. Die Aufschlusstiefe der schweren Rammsondierungen lag ebenfalls bei 18,0 m. Rammsondierungen wurden parallel zu der Sondierungen S1 und auf Grund der örtlichen Geländeverhältnisse zwischen Sondierung S3 und S4 angeordnet.

Die durch die Sondierungen gewonnenen Bodenproben wurden nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN 18196 klassifiziert und zusammen mit den ermittelten Bodenwasserständen, die mittels elektrischem Lichtlot eingemessen wurden, dokumentiert. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die Ansatzhöhen der Sondierungen lage- und höhenmäßig eingemessen.

Im Bereich der Sondierungen S1 und S2 wurden zwei Bodenmischproben entnommen, von denen die Kornverteilung ermittelt wurde.

Sondierung	Tiefe	Pr. Nr
	m	
S1	3,2-8,0	1789
S2	7,8-12,0	SN310

3.4 Baugrundverhältnisse

Durch die Sondierungen wurden die Aussagen der geologischen Karte im Wesentlichen bestätigt.

Im Bereich der Sondierungen S1 und S4 wurden unter einer 0,7 m bis 0,8 m mächtigen humosen Auflage (OH/OU – Bodengruppe nach DIN 18196) bis zur Endteufe von 18,0 m Sande (SE) zum Teil mit Holzeinschlüssen festgestellt. Bei den Sanden handelt es sich um Feinsande. Im Bereich Sondierung S4 werden die Sande bei 1,8 m unter Flur von einem 0,10 m mächtigen Torfband (HZ) unterbrochen.

Im Bereich der Sondierung S2 und S3 wurden unter 4,20 m bzw. 3,2 m mächtigen Auffüllungen, bestehend aus Sanden mit humosen Beimengungen und bereichsweisen Ziegelresten, ebenfalls Sande festgestellt, die von Torflagen unterbrochen sind.

In den nachfolgenden Tabellen sind die ermittelten Ansatzpunkte der Aufschlüsse, Grundwasserstände, Schichtstärke der künstlichen Auffüllung und Lage der Torfbänder zusammengestellt.

Tabelle 1: Grundwasserstände

Sondierung	Gelände	Grundwasser	Grundwasser
	m DHHN 92	m unter Flur	m DHHN 92
S1	41,61	1,50	40,11
S2	43,33	0,90	42,43
S3	43,21	1,30	41,91
S4	40,50	0,40	40,10
DPH 1	41,61		
DPH 4	40,76		
Kanalwasserstand			42,57

Tabelle 2: Schichtstärke der Auffüllung

Sondierung	Gelände	Auffüllungs- unterkante	Auffüllungs- unterkante
	m DHHN 92	m unter Flur	m DHHN 92
S2	43,33	4,2	39,13
S3	43,09	3,2	39,89

Tabelle 3: Torflagen

Sondierung	Gelände	Torfober- kante	Torfober- kante	Torfunter- kante	Torfunter- kante
	m DHHN 92	m unter Flur	m DHHN 92	m unter Flur	m DHHN 92
S2	43,33	4,20	39,13	4,70	38,63
S3	43,09	3,00	40,09	3,80	39,29
S4	41,15	1,80	39,35	1,90	39,25

3.5 Ergebnisse der Rammsondierungen

Der Fachliteratur sind nachfolgende Richtwerte, zur Interpretation der Rammsondierung zu entnehmen, die sich auf die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe beziehen.

Lagerungsdichte (Nichtbindige Böden):

sehr locker: N10 = 0 - 1
 locker: N10 = 1 - 4
 mitteldicht: N10 = 4 - 13
 dicht: N10 = 13 - 24
 sehr dicht: N10 > 24

Danach ist von nachfolgenden Lagerungsdichten in den Sanden auszugehen:

DPH S1			DPH S4		
m unter Flur	m DHHN	Lagerungsdichte	m unter Flur	m DHHN	Lagerungsdichte
2,7	38,91	sehr locker	1,2	39,56	locker
3,2	38,41	locker	5,7	35,06	mitteldicht
7,4	34,21	mitteldicht	6,1	34,66	dicht
9,4	32,21	dicht	8,2	32,56	mitteldicht
10,3	31,31	mitteldicht	12	28,76	dicht
11,7	29,91	dicht	14,8	25,96	mitteldicht
15,6	26,01	mitteldicht	16,2	24,56	dicht
18	23,61	sehr dicht	18,1	22,66	sehr dicht

3.6 Laborergebnisse

3.6.1 Wasserprobe

Das Grundwasser ist nicht betonangreifend. Die Stahlkorrosivität ist sehr gering (siehe Laborbericht Anlage 4).

3.6.2 Bodenprobe

Durch die Laboranalyse wurde die lokale Feldansprache bestätigt (siehe Laborbericht Anlage 4).

Sondierung	Tiefe	Pr. Nr	Bodengruppe	Schluffgehalt	kf-wert
	m		DIN 18196	%	m/s
S1	3,2-8,0	1789	SE	4,6	$5,6 \times 10^{-5}$
S2	7,8-12,0	SN310	SU	10	$4,9 \times 10^{-5} *$
* nach v. Hazen $k_f = d_{10}^2 \times 0,0116$					

4 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der geplante Dücker soll entsprechend der erstellten Hydraulik einen Durchmesser \geq DN 1500 aufweisen. Das Ein- und Auslaufbauwerk wird massiv ausgebildet.

Es ist vorgesehen, dass der Dücker bogenförmig unter dem Kanal hindurch geführt wird.

Abgesehen von gering mächtigen Torf und Schlufflagen sind im Gesamtprofil Sande in Form von Feinsand zu erwarten. Deren Lagerungsdichte nimmt mit zunehmender Tiefe zu. In den Sanden wurden insbesondere im Teufenbereich von 3,0 bis 6,0 m Holzreste festgestellt. Auf Grund der topografischen Lage und Geologie kann nicht ausgeschlossen werden, dass in den Sanden größere Holzreste anstehen, die die Vortriebsarbeiten behindern können. Der Vortrieb erfolgt im Grundwasserbereich.

Auf Grund der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse erscheint bei dem zu erwartenden Rohrdurchmesser ein Druckluftvortrieb mit offenem Schild vorteilhaft. Nach DWA-A 125 Bild 6, ist dieses Verfahren den bemannten steuerbaren Verfahren zugeordnet.

Dieses Verfahren ist angebracht für den Fall, dass mit Hindernissen (Holz) gerechnet werden muss und auf Grundwasser Rücksicht zu nehmen ist. Für die Bauphase ist die Auftriebssicherheit unter Annahme der nachfolgenden Erdstoffkennwerte nachzuweisen und die Sicherheit gegen Ausbläser nachgewiesen werden.

Es muss darauf geachtet werden, dass nur so viel Boden entnommen wird als dieser sich aus dem Vortriebsquerschnitt ergibt. Hohlräume, die durch den Vortrieb entstehen, müssen mit geeigneten, umweltverträglichen Stoffen verfüllt werden.

Bei Langstreckenvortrieben und gekrümmten Vortrieben wird der Einsatz von automatischen Bentonitschmiersystemen laut DWA-A 125 (Pkt 7.2.8) empfohlen.

Die Mindestüberdeckung im Bereich der Wasserstraße ist nach Pkt. 10.3.4 bzw. 10.3.5 der DWA-A 125 zu bestimmen.

4.1 Kennwerte

charakteristische Erdstoffkennwerte

Bodenart	Lagerungs- dichte / Konsistenz	γ^k KN/m ³	γ^k KN/m ³	φ^k Grad	c^k kN/m ²	E_{sk} MN/m ³
Mutterboden OH		17	8,5	25	0	2
künstliche Auffüllung SE/SU	locker -md	18	10	32	0	5-7
Sande	mitteldicht	18	10	32	0	20-30
Sande	dicht bis sehr	18	10	34-36	0	45-55
Torf		13	3	15	0	0,8

Bodenklassen

Bodenart	Bodengruppe	Bodenklasse	Frostempfind- lichkeit	Bodenart
	DIN 18196	DIN18300	ZTVE-StB	ATV A127
Mutterboden	OH	1	F3	4
künstliche Auffüllung	A/SE/SU	3	F2	1/2
Sande	SE/SU	3	F1/2	1/2
Torf	HZ	3	F3	

Bodenart	Boden- gruppe	Lagerungsdichte / Konsistenz	Boden- klasse	Bodenklasse	Rammbar- keit
	DIN 18196		DIN18301	DIN 18319	
Mutterboden	OH	locker	BN1	LBO1	leicht
künstliche Auffüllung	A/SE/SU	locker / mitteld.	BN1	LNE1	leicht
Sande	SE/SU	mitteldicht	BN1	LNE2	mittel
Sande	SE/SU	dicht bis sehr dicht	BN1	LNE3	schwer
Torf	HZ	konsolidiert	BO1	LO	leicht

5 BESONDERER HINWEIS

Auf Grund des punktförmig aufgeschlossenen Baugrundes können Unstetigkeiten nicht ausgeschlossen werden, das heißt, es können Schichtungen auftreten oder wechseln, die durch die Sondierungen nicht erfasst worden sind. Tritt dieser Fall ein und ergeben sich dadurch aus bautechnischer Sicht Veränderungen in der Bauausführung, ist der verantwortliche Bodengutachter zu informieren. Bei der Bauausführung spielt der Jahreszeitliche Aspekt eine Rolle. In niederschlagsintensiven Zeiten sind zusätzliche Mittel für Baustraßen vorzuhalten.

Aufgestellt: Schwerin, den 23.02.2015

gez. Siegert

Dipl.-Ing. S. Siegert
Bearbeiter

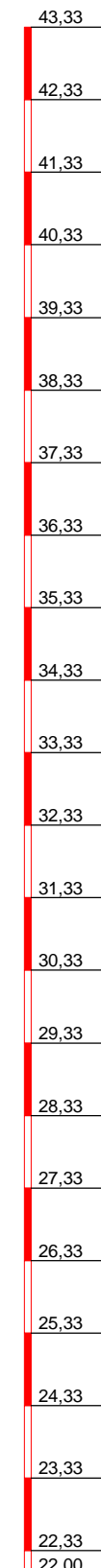
Anlage 1

**Die Lage der Sondierungen wurde vom Planungsingenieur
in die entsprechenden Pläne und Schnitte übernommen**

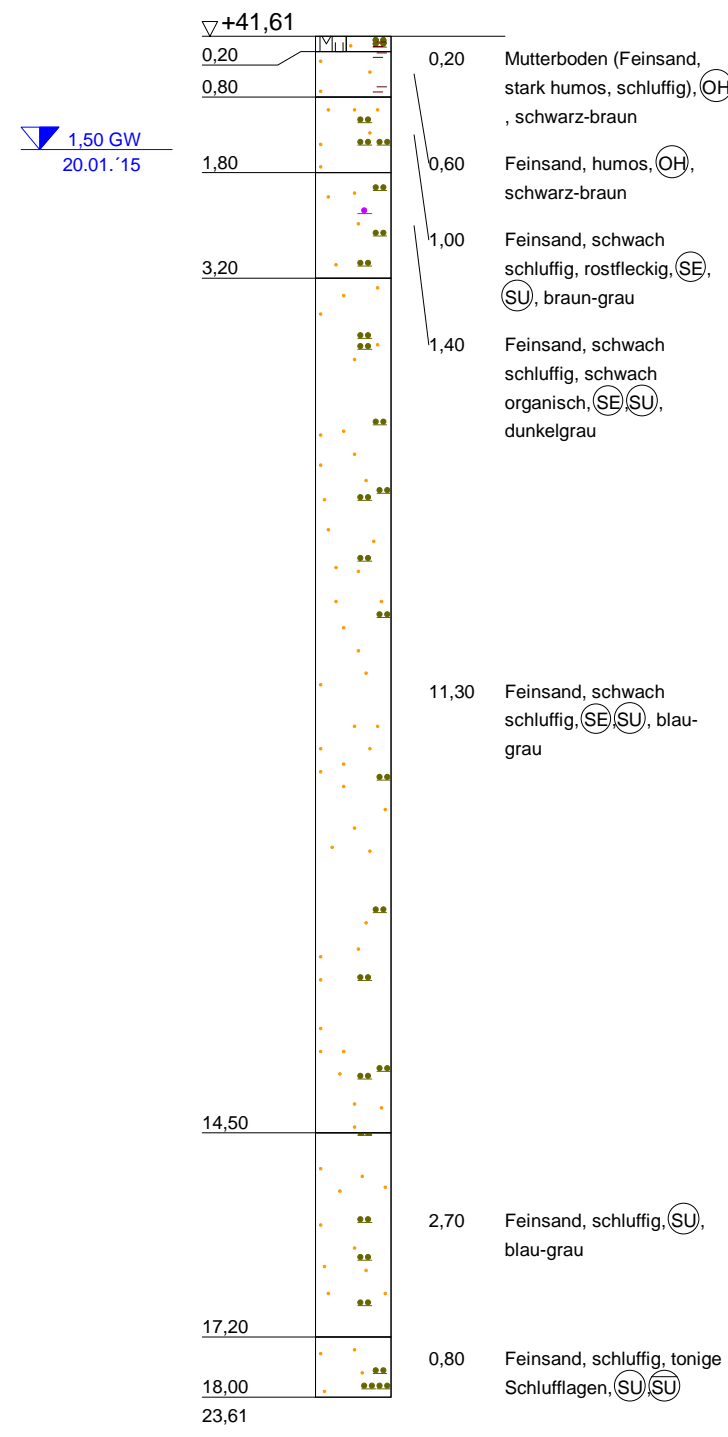
Anlage 2

Zeichnerische Darstellung der Sondierungen und Rammsondierungen

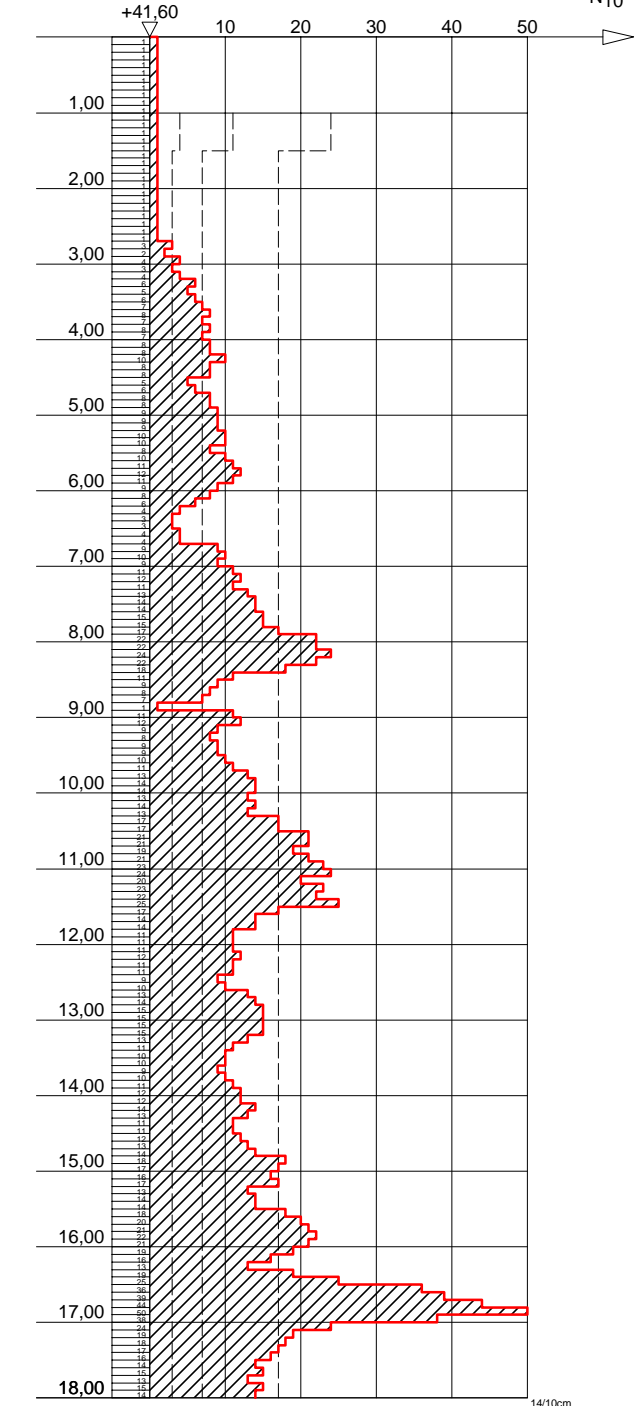
DHHN 92



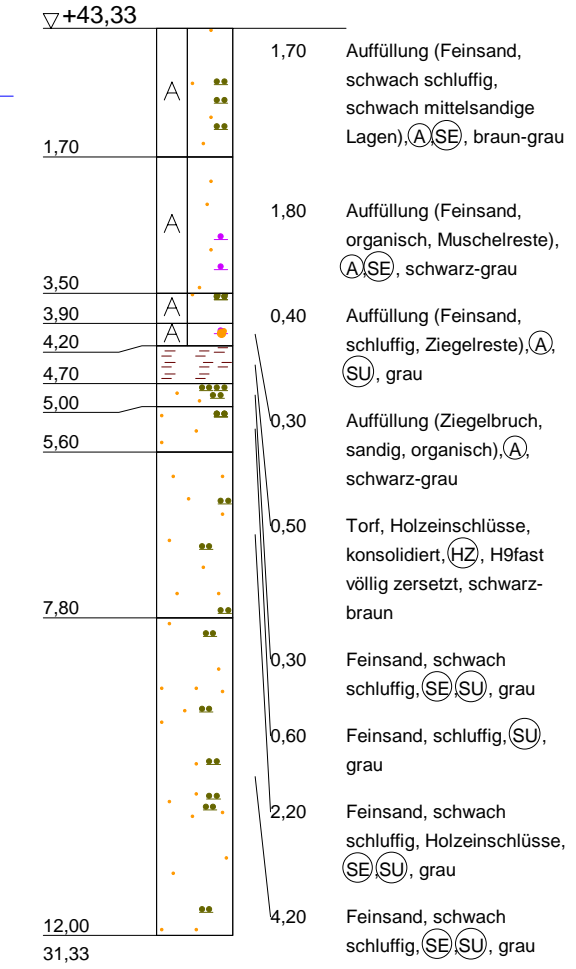
S 1



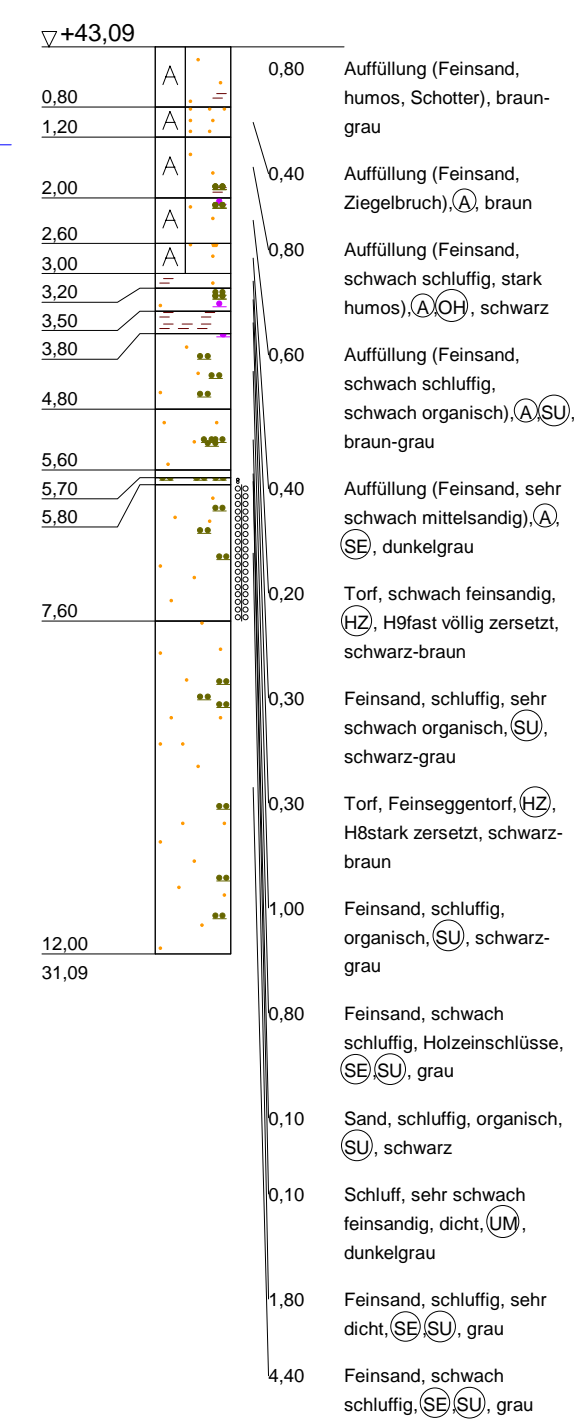
DPH 1



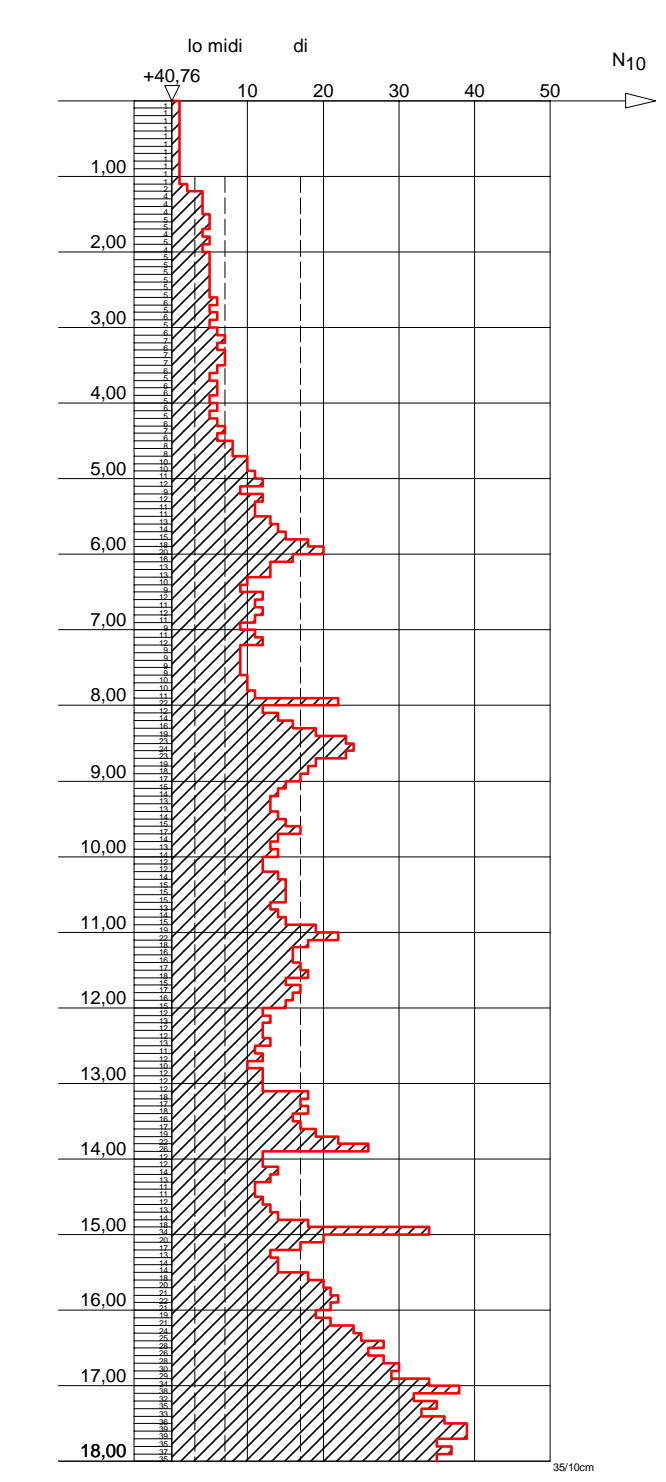
S 2



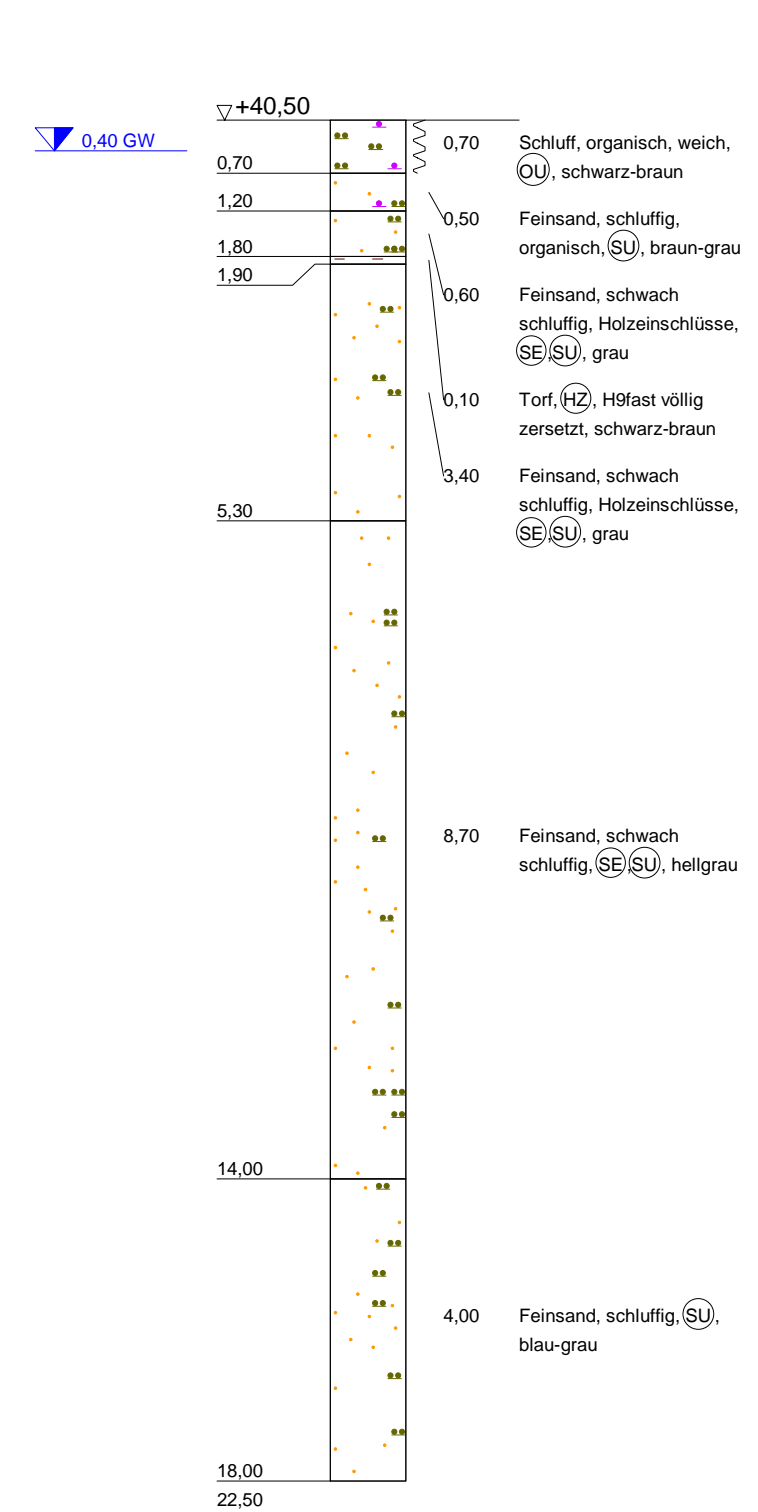
S 3



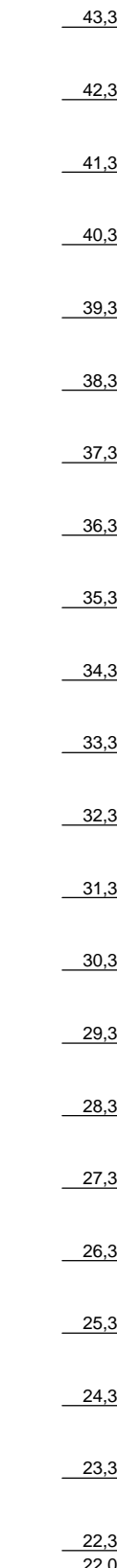
DPH 2



S 4



DHHN 92



PÖYRY
 Ellerried 7
 19061 Schwerin
 Tel.: 03 85 - 6 38 20
 Fax: 03 85 - 6 38 21 01

Bauvorhaben:
 GEK Döllnfließ,
 vorgezogene Maßnahme 1
 "Unterlauf Döllnfließ"
Planbezeichnung:
 Zeichnerische Darstellung
 der Baugrundaufschlüsse

Plan-Nr: S 1 - S 4
 Projekt-Nr: 33711076
 Datum: 30.01.'15
 Maßstab: 1 : 100
 Bearbeiter: Siegert

Anlage 3

Rammsondierungen (Zusammenstellung der Schlagzahlen)

Rammsondierung Projekt: "Höpen"

Bearbeiter: Wolter

Datum: 20.01.2015

Sondierung : 4

Art der Sonde: RA 50
 Spitzenquerschnitt: 15 (cm²)
 Spitze: 90°

Fallgewicht: 50 (kp)
 Fallhöhe: 50 (cm)

Schlagzahlen Für 10 cm Eindringtiefe

0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,00
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,00
1	2	4	4	4	5	5	4	5	4
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,00
5	5	5	5	5	5	6	5	6	5
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,00
6	7	6	7	7	6	5	6	6	5
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,00
6	5	6	7	6	8	8	10	10	11
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,00
12	9	12	11	11	13	14	15	18	20
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,00
16	13	13	10	9	12	11	12	11	9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,00
11	12	9	9	9	9	10	10	11	22
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,00
12	14	16	19	23	24	23	19	18	17
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,00
15	14	13	13	14	15	17	14	13	14
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,00
12	12	14	15	15	15	13	14	15	19
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,00
22	18	16	16	17	18	15	17	16	15
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,00
12	13	12	12	13	11	12	10	12	12
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,00
12	18	17	18	16	17	19	22	26	12
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,00
12	14	13	11	11	12	13	14	18	34
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,00
20	17	13	14	14	18	20	21	22	21
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,00
19	21	24	25	28	26	28	30	29	34
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,00
38	32	35	33	36	39	39	35	37	35
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,00
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,00

Rammsondierung Projekt: "Höpen Straßenseitiges Ufer"

Bearbeiter: Wolter

Datum: 20.01.2015

Sondierung : 1

Art der Sonde: RA 50
 Spitzenquerschnitt: 15 (cm²)
 Spitze: 90°

Fallgewicht: 50 (kp)
 Fallhöhe: 50 (cm)

Schlagzahlen Für 10 cm Eindringtiefe

0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,00
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,00
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,00
1	1	1	1	1	1	1	3	2	4
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,00
3	4	6	5	6	7	8	7	8	7
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,00
8	8	10	8	8	5	6	8	8	9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,00
9	9	10	10	8	10	11	12	11	9
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,00
8	6	4	3	3	4	4	9	10	9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,00
11	12	11	13	14	14	15	15	17	22
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,00
22	24	22	18	11	9	8	7	10	11
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,00
12	9	8	9	9	10	11	13	14	14
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,00
13	14	13	17	17	21	21	19	21	23
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,00
24	20	23	22	25	17	14	14	11	11
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,00
11	12	11	11	9	10	13	14	15	15
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,00
15	15	13	11	10	10	9	10	11	12
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,00
12	14	13	11	11	12	13	14	18	17
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,00
16	17	13	14	14	18	20	21	22	21
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,00
19	16	13	19	25	36	39	44	50	38
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,00
24	19	18	17	16	14	15	13	15	14
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,00
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,00

Anlage 4

Laborergebnisse

Pöyry Deutschland GmbH
Herrn Siegert
Ellerried 7
19061 Schwerin

HAGENOWER STRASSE 73
19061 SCHWERIN
(IM TECHNOLOGIE- UND GEWERBEZENTRUM)

TELEFON: +049-(0)385 3993-156
TELEFAX: +049-(0)385 3993-205

info.lua@lua.blgg.de | www.lua.blgg.de



D-PL-18906-01
Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die
DAkkS Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium

Schwerin, 27. Januar 2015

**Untersuchung von Grund- und Fließwasser
Projekt : Schnelle Havel; Düker**

Probeneingang : 23.01.2015

Unsere Labor-Nr. : 01/5/100

Sehr geehrter Herr Siegert,

gemäß Ihrem oben genannten Auftrag und Ihrer Probenanlieferung vom 23.01.2015 untersuchten wir für Sie eine Grundwasserprobe und eine Oberflächenwasserprobe auf die Betonaggressivität und die Stahlkorrosivität.

Die uns übergebenen Wasserproben gelten als nicht betonangreifend.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen haben wir auf den Seiten 1 bis 4 des Prüfberichts zusammengefasst.

Unsere Analyseergebnisse erhielten Sie vorab als E-Mail.

Mit freundlichen Grüßen

Anlage

Dr. Konstanze Kiersch
Prokuristin

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2 : 2008-06		
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: Pöyry Deutschland GmbH Ellerried 7, 19061 Schwerin		Auftrags-Nr.: 01/5/100		
Bauvorhaben: Schnelle Havel; Düker		Proben-Nr.: 01/5/100-01		
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: GW		
Entnahmestelle: Bohrloch (z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: m		
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit: Uhr	Entn ahmedatum: 23.01.2015		
2. Erweiterte Angaben:				
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s		
Höhe des Wasserspiegels: m		Hydrostatischer Druck: m		
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: Bahnanlagen (z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)				
Schnelle Havel; Düker, den 23.01.2015 Ort, Datum		Auftraggeber Probenehmer		
3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ¹⁾		
Probeneingang: 23.01.2015	Prüfergebnis	XA 1 schwach angreifend	XA 2 mäßig angreifend	XA 3 stark angreifend
Aussehen	leicht gelblich	---	---	---
Geruch (unveränderte Probe)	geruchlos	---	---	---
Geruch (angesäuerte Probe)	geruchlos	---	---	---
pH-Wert	7,52	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Index	mg/l	---	---	---
Härte	∑H	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	mg/l	---	---	---
Nichtcarbonathärte	mg/l	---	---	---
Magnesium (Mg ²⁺)	< 100 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Ammonium (NH ₄ ⁺) -N	0,43 mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	121 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Chlorid (Cl ⁻)	8,3 mg/l	---	---	---
CO ₂ (kalklösend)	11 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100
Sulfid (S ²⁻)	mg/l	---	---	---
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 (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).				
5. Beurteilung: Das Wasser gilt als nicht betonangreifend.				
Schwerin, 27.01.2015 Ort, Datum		Sachbearbeiter		Untersuchungsstelle

Stahlkorrosivität

Auftraggeber : Pöyry Deutschland GmbH, Ellerried 7, 19061 Schwerin

Probenart : Grundwasser

Projekt : **Schnelle Havel; Düker**

Probeneingang : 23.01.2015

Labor-Nr. : **01/5/100-01**

Parameter	Dimension	analytische Bestimmungsgrenze	Probenbezeichnung: Grundwasser
pH-Wert	—	—	7,52
m-Wert	mmol/l	0,02	4,5
Chlorid	mg/l	0,1	8,3
Sulfat	mg/l	0,1	121
Calcium	mg/l	2,0	140

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach DIN 50929 Teil 3

Grundwasser

- 1.) Freie Korrosion im Unterwasserbereich
 - Mulden- und Lochkorrosion: sehr gering
 - Flächenkorrosion: sehr gering
- 2.) Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze
 - Mulden- und Lochkorrosion: sehr gering
 - Flächenkorrosion: sehr gering
- 3.) Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen
 - Deckschicht: sehr gut
- 4.) Spritzwasserbereich und Phasengrenze Wasser/Luft von feuerverzinkten Stählen
 - Spritzwasserbereich: sehr gut
 - Phasengrenze Wasser/Luft: gut

„<“ bzw. n.n. = nicht nachweisbar (unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze)

Das Prüfergebnis bezieht sich auf die untersuchte Laborprobe.

Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen nicht ohne Zustimmung des Laboratoriums vervielfältigt werden.

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2 : 2008-06		
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: Pöyry Deutschland GmbH Ellerried 7, 19061 Schwerin		Auftrags-Nr.: 01/5/100		
Bauvorhaben: Schnelle Havel; Düker		Proben-Nr.: 01/5/100-02		
Art des Wassers: Oberflächenwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: Fließende Welle		
Entnahmestelle: offenes Gewässer (z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: m		
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit: Uhr	Entnahmedatum: 23.01.2015		
2. Erweiterte Angaben:				
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s		
Höhe des Wasserspiegels: m		Hydrostatischer Druck: m		
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: Bahnanlagen (z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)				
Schnelle Havel; Düker, den 23.01.2015 Ort, Datum		Auftraggeber Probenehmer		
3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ¹⁾		
Probeneingang: 23.01.2015	Prüfergebnis	XA 1 schwach angreifend	XA 2 mäßig angreifend	XA 3 stark angreifend
Aussehen	farblos	---	---	---
Geruch (unveränderte Probe)	geruchlos	---	---	---
Geruch (angesäuerte Probe)	geruchlos	---	---	---
pH-Wert	7,15	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Index	mg/l	---	---	---
Härte	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	mg/l	---	---	---
Nichtcarbonathärte	mg/l	---	---	---
Magnesium (Mg ²⁺)	< 100 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Ammonium (NH ₄ ⁺) -N	0,30 mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	63 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Chlorid (Cl ⁻)	18 mg/l	---	---	---
CO ₂ (kalklösend)	2,64 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100
Sulfid (S ²⁻)	mg/l	---	---	---
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 (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).				
5. Beurteilung: Das Wasser gilt als nicht betonangreifend.				
Schwerin, 27.01.2015 Ort, Datum		Sachbearbeiter		Untersuchungsstelle

Stahlkorrosivität

Auftraggeber : Pöyry Deutschland GmbH, Ellerried 7, 19061 Schwerin

Probenart : Oberflächenwasser

Projekt : **Schnelle Havel; Düker**

Probeneingang : 23.01.2015

Labor-Nr. : **01/5/100-02**

Parameter	Dimension	analytische Bestimmungsgrenze	Probenbezeichnung: Fließende Welle
pH-Wert	—	—	7,15
m-Wert	mmol/l	0,02	3,28
Chlorid	mg/l	0,1	18
Sulfat	mg/l	0,1	63
Calcium	mg/l	2,0	82

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach DIN 50929 Teil 3

Fließwasser

- 1.) Freie Korrosion im Unterwasserbereich
 - Mulden- und Lochkorrosion: sehr gering
 - Flächenkorrosion: sehr gering
- 2.) Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze
 - Mulden- und Lochkorrosion: gering
 - Flächenkorrosion: sehr gering
- 3.) Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen
 - Deckschicht: sehr gut
- 4.) Spritzwasserbereich und Phasengrenze Wasser/Luft von feuerverzinkten Stählen
 - Spritzwasserbereich: sehr gut
 - Phasengrenze Wasser/Luft: gut

„<“ bzw. n.n. = nicht nachweisbar (unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze)

Das Prüfergebnis bezieht sich auf die untersuchte Laborprobe.

Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen nicht ohne Zustimmung des Laboratoriums vervielfältigt werden.

Liste der verwendeten Analyseverfahren zum Auftrag 01/5/100

Parameter	Verfahren
Farbe	DIN EN ISO 7887
Geruch	DEV B1/2
pH-Wert (25°C)	DIN EN ISO 10523
Säurekapazität (4,3)	DIN 38409-7
Ammonium-N	DIN 38406-5
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Kohlensäure (kalkangreifend)	DIN 38404-10
Calcium	DIN 38406-3
Magnesium	Kolorimetrie nach Mann und Yoe

**Das Prüfergebnis bezieht sich auf die untersuchte Laborprobe.
Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen nicht ohne Zustimmung des Laboratoriums vervielfältigt werden.**



D-PL-18906-01

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsgesellschaft GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Schwerin, den 27.01.2015

Dr. Konstanze Kiersch
(Prokuristin)

