

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Soltau Brunnenbau GmbH  
Im Alten Moor 8

ISO 14001  
ISO 45001  
zertifiziert


21220 Seevetal

**Prüfbericht-Nr.: 2020P523202 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	Soltau Brunnenbau GmbH
<b>Eingangsdatum</b>	14.08.2020
<b>Projekt</b>	Wärme Hamburg Los 1
<b>Material</b>	Wasser
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	Glas- und PE-Flaschen
<b>Probenmenge</b>	ca. 5,56 l
<b>GBA-Nummer</b>	20514869
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	14.08.2020 - 20.08.2020
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 20.08.2020

  
i. A. Dr. S. Braun  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P523202 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg  
Telefon +49 (0)4101 7946-0  
Fax +49 (0)4101 7946-26  
E-Mail pinneberg@gba-group.de  
www.gba-group.com

HypoVereinsbank  
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92  
SWIFT BIC HYVEDEMM300  
Commerzbank Hamburg  
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00  
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:  
Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774  
USt-Id.Nr. DE 118 554 138  
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:  
Ralf Murzen,  
Dr. Roland Bernerth,  
Kai Plinke,  
Dr. Dominik Obeloer


**Prüfbericht-Nr.: 2020P523202 / 1**
**Wärme Hamburg Los 1**

<b>GBA-Nummer</b>		20514869
<b>Probe-Nummer</b>		002
<b>Material</b>		Wasser
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>SW29.1</b>
<b>Probemenge</b>		ca. 5,56 l
<b>Probeneingang</b>		14.08.2020
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
<b>Beton- und Stahlaggressivität</b>		
<b>pH-Wert</b>		7,3
<b>Geruch</b>		schwach benzinartig
<b>Permanganat-Verbrauch</b>	mg KMnO <sub>4</sub> /L	47
<b>Gesamthärte</b>	°dH	28
<b>Härtehydrogencarbonat</b>	°dH	35
<b>Nichtcarbonathärte</b>	°dH	0,0
<b>Magnesium</b>	mg/L	18
<b>Ammonium</b>	mg/L	20
<b>Sulfat</b>	mg/L	1,1
<b>Chlorid</b>	mg/L	190
<b>Kohlendioxid, kalklösend</b>	mg/L	<5,0
<b>Säurekapazität bis pH 4,3</b>	mmol/L	12,3
<b>Calcium</b>	mg/L	174
<b>Absetzbare Stoffe (0,5 h)</b>	mL/L	<0,10
<b>Abfiltrierbare Stoffe</b>	mg/L	32
<b>Ammonium-N</b>	mg/L	16
<b>Eisen (II)</b>	mg/L	2,8
<b>Eisen, ges.</b>	mg/L	2,9
<b>Kohlenwasserstoffe</b>	mg/L	<0,10
<b>CSB</b>	mg/L	39
<b>AOX</b>	mg/L	0,020
<b>Arsen</b>	mg/L	0,00097
<b>Cadmium</b>	mg/L	<0,00030
<b>Chrom ges.</b>	mg/L	<0,0010
<b>Blei</b>	mg/L	<0,0010
<b>Nickel</b>	mg/L	0,0019
<b>Zink</b>	mg/L	0,045
<b>Kupfer</b>	mg/L	0,0081
<b>Quecksilber</b>	mg/L	<0,00020
<b>PFC</b>		
<b>Perfluorobutansäure (PFBA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluoropentansäure (PFPeA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorohexansäure (PFHxA)</b>	ng/L	<10

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

**Prüfbericht-Nr.: 2020P523202 / 1**
**Wärme Hamburg Los 1**

<b>GBA-Nummer</b>		20514869
<b>Probe-Nummer</b>		002
<b>Material</b>		Wasser
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>SW29.1</b>
<b>Probemenge</b>		ca. 5,56 l
<b>Probeneingang</b>		14.08.2020
<b>Perfluorheptansäure (PFHpA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorooctansäure (PFOA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluornonansäure (PFNA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluordecansäure (PFDA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorundecansäure (PFUnDA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluordodekansäure (PFDoDA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluordecansulfonsäure (PFDS)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)</b>	ng/L	<10
<b>Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)</b>	ng/L	<10
<b>7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)</b>	ng/L	<10
<b>1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)</b>	ng/L	<10
<b>Natrium</b>	mg/L	120
<b>Chlor gesamt (in Wasser)</b>	mg/L	<0,050
<b>Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)</b>	µS/cm	1570
<b>Huminstoffe</b>	mg/L	6,5
<b>DOC</b>	mg/L	14

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

**Prüfbericht-Nr.: 2020P523202 / 1**  
**Wärme Hamburg Los 1**
**Angewandte Verfahren**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>a</sup> 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO <sub>4</sub> /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 <sup>a</sup> 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 <sup>a</sup> 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 <sup>a</sup> 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 <sup>a</sup> 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 <sup>a</sup> 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 <sup>a</sup> 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 <sup>a</sup> 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 <sup>a</sup> 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 <sup>a</sup> 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 <sup>a</sup> 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorodecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

**Prüfbericht-Nr.: 2020P523202 / 1**
**Wärme Hamburg Los 1**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 <sup>a</sup> 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	DIN EN ISO 7393-2: 2019-03 <sup>a</sup> 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 <sup>a</sup> 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

## Anlage zu Prüfbericht 2020P523202

Probe-Nr.: 20514869 / 002

Probenbezeichnung: SW29.1

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,3		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	18	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	1,1	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	190	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	28	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	35	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	47	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

## Anlage zu Prüfbericht 2020P523202

Probe-Nr.: 20514869 / 002

Probenbezeichnung: SW29.1

**Tabelle 1:** Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		
<b>1</b>	<b>Wasserart</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>		<b>N1</b>
	- fließende Gewässer	0	-2		-1
	- stehende Gewässer	-1	1		
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
<b>2</b>	<b>Lage des Objektes</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>		<b>N2</b>
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
<b>3</b>	<b>c (Cl-) + 2c (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>		<b>N3</b>
	< 1	0	0		
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1	5,4	-4
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
<b>4</b>	<b>Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>		<b>N4</b>
	< 1	1	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0	12	5
	> 6	5	-1		
<b>5</b>	<b>c (Ca<sup>2+</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>		<b>N5</b>
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3	4,3	1
	> 8	2	4		
<b>6</b>	<b>pH-Wert</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>		<b>N6</b>
	< 5,5	-3	-6		
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1	7,3	0
	> 7,5	1	1		

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich:  $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$

**0,20**

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze:  $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$

**1,20**

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:**

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel