



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 15-35504-001/1

Prüfgegenstand: Wasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: U4-U5
Probeneingang am / durch: 21.07.2015 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 21.07.2015 - 31.07.2015

Parameter	Probenbezeichnung	U5 B1	Methode
	Probe-Nr. Einheit	15-35504-001	
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		7,2	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	98,9	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	106	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,17	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	123	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	14	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	3,7	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	20	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	3,7	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	< 0,1	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	1,8	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	4,5	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Güte		sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse < XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse < XA1
nicht betonangreifend

20150731-10273456

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Jürgen Cornelissen, Oliver Koenen, Martin Langkamp

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.





IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 15-35504-001/1

20150731-10273456

31.07.2015

i. A. *Dirk Leisner*

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 15-33765-001/1

Prüfgegenstand: Wasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: Netzerweiterung U5
Probeneingang am / durch: 10.07.2015 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 10.07.2015 - 31.07.2015

Parameter	Probenbezeichnung	B4	Methode
	Probe-Nr. Einheit	15-33765-001	
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		7,9	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	61,2	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	195	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	< 0,04	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	118	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	9,9	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	3,4	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	19	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	3,0	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	0,39	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	2,2	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	3,0	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Güte		sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse < XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse < XA1
nicht betonangreifend



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 15-33765-001/1

20150731-10273722

31.07.2015

i. A. *Dirk Leisner*

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 15-35078-001/1

Prüfgegenstand: Wasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: BV Netzerweiterung U5
Probeneingang am / durch: 17.07.2015 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 17.07.2015 - 31.07.2015

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	B5 15-35078-001	Methode
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		8,0	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	51,0	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	155	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,48	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	142	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	11	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	4,0	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	22	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	4,0	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	< 0,1	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	2,9	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	5,7	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Güte		sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse < XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse < XA1
nicht betonangreifend



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 15-35078-001/1

20150731-10273679

31.07.2015

i.A. *Dirk Leisner*

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 15-31730-001/1

Prüfgegenstand: Wasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: Netzerweiterung U5
Probeneingang am / durch: 30.06.2015 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 30.06.2015 - 31.07.2015

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	B6 15-31730-001	Methode
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		8,2	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	40,7	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	128	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,094	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	137	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	12	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	4,0	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	22	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	4,0	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	< 0,1	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	1,3	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	4,9	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Güte		sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse < XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse < XA1
nicht betonangreifend



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 15-31730-001/1

20150731-10273748

31.07.2015

i.A. *Dirk Leisner*

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 15-32999-001/1

Prüfgegenstand: Wasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: Netzerweiterung U5
Probeneingang am / durch: 07.07.2015 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.07.2015 - 14.07.2015

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	B 7 15-32999-001	Methode
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		8,0	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	67,7	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	89,2	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	1,7	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	102	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	13	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	3,1	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	17	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	3,1	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	< 0,1	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	2,2	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	18	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Güte		sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse < XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse < XA1
nicht betonangreifend



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 15-32999-001/1

20150730-10266280

30.07.2015

i.A. *Dirk Leisner*

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 15-33765-002/1

Prüfgegenstand: Wasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: Netzerweiterung U5
Probeneingang am / durch: 10.07.2015 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 10.07.2015 - 31.07.2015

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	B8 15-33765-002	Methode
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		7,1	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	26,8	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	97,1	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	1,1	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	81	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	9,8	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	2,5	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	14	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	2,5	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	< 0,1	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	3,7	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	6,1	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	6,2	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Güte		sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse < XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse < XA1
nicht betonangreifend



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 15-33765-002/1

20150731-10273722

31.07.2015

i. A. *Dirk Leisner*

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Nortmann GmbH
Brunnenbau
Herr Haase

Lehmkuhlenweg 11

21629 Neu Wulmstorf

**Prüfbericht-Nr.: 2016P514365 / 1**

Auftraggeber	Nortmann GmbH Brunnenbau
Eingangsdatum	27.09.2016
Projekt	Überseering U5
Material	Wasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,56 L
Auftragsnummer	16509867
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	27.09.2016 - 06.10.2016
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 06.10.2016



i. A. Gesine Binde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2016P514365 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2016P514365 / 1

Überseering U5

Auftrag		16509867	16509867
Probe-Nr.		001	002
Material		Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		GWM 10 26.09.16	GWM 16 26.09.16
Probemenge		ca. 5,56 L	ca. 5,56 L
Probeneingang		27.09.2016	27.09.2016
Analyseergebnisse	Einheit		
pH-Wert		6,7	7,4
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	29	136
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	5,3	88
Magnesium	mg/L	18	7,1
Sulfat	mg/L	190	162
Ammonium	mg/L	0,62	0,093
Eisen (II)	mg/L	4,1	1,4
Eisen, ges.	mg/L	4,8	1,9
Kohlenwasserstoffe	mg/L	0,10	<0,10
CSB	mg/L	45	<15
AOX	mg/L	0,010	<0,010
Arsen	mg/L	0,0023	0,0010
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0012	0,0024
Blei	mg/L	0,0026	0,0016
Nickel	mg/L	0,0082	0,0052
Zink	mg/L	0,041	0,040
Kupfer	mg/L	0,0055	0,0022
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020
Betonaggressivität			
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	13	3,7
Gesamthärte	°dH	26	15
Härtehydrogencarbonat	°dH	18	7,9
Nichtcarbonathärte	°dH	7,6	7,3
Chlorid	mg/L	120	40
Stahlaggressivität			
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	6,54	2,82
Calcium	mg/L	153	97

Prüfbericht-Nr.: 2016P514365 / 1

Überseering U5

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9 (H9) (Einfachbestimmung) ^a
Abfiltrierbare Stoffe	1,0	mg/L	DIN 38409-2 (H2) ^a
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1 (E1) ^a
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53) ^a
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45) ^a
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14) ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Betonaggressivität			DIN EN 16502
Geruch			DEV-B1/2 ^a
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467 ^a
Gesamthärte		°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2 ^a
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2016P514365

Probe-Nr.: 16509867 / 001

Probenbezeichnung: GWM 1026.09.16

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

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,7		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	5,3	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,62	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	18	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	190	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	120	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	26	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	18	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	13	mg KMnO ₄ /L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2016P514365

Probe-Nr.: 16509867 / 002

Probenbezeichnung: GWM 1626.09.16

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

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,4		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	88	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,093	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	7,1	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	162	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	40	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	15	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,9	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	3,7	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2016P514365

Probe-Nr.: 16509867 / 001

Probenbezeichnung: GWM 10
26.09.16

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste	N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2	Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich	N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300	N3	M3	N3 -4
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
		-8	-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6	N4	M4	N4 5
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
		5	-1	
5	c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8	N5	M5	N5 1
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
		2	4	
6	pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5	N6	M6	N6 -1
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		1	1	

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$ **-0,80**Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$ **0,20**

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

Anlage zu Prüfbericht 2016P514365

Probe-Nr.: 16509867 / 002

Probenbezeichnung: GWM 16
26.09.16

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	N3
	< 1	0	0	4,5
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
	> 300	-8	-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	N4
	< 1	1	-1	2,8
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
	> 6	5	-1	
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	N5
	< 0,5	-1	0	2,4
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	N6
	< 5,5	-3	-6	7,4
	5,5 bis 6,5	-2	-4	
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
	> 7,0 bis 7,5	0	1	
	> 7,5	1	1	

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

0,33

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

1,33

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Nortmann GmbH
Brunnenbau
Herr Haase



Lehmkuhlenweg 11
21629 Neu Wulmstorf

Prüfbericht-Nr.: 2016P516711 / 1

Auftraggeber	Nortmann GmbH Brunnenbau
Eingangsdatum	07.11.2016
Projekt	U5 - Überseering
Material	Wasser
Kennzeichnung	GWM 14
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,56 L
Auftragsnummer	16511572
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	07.11.2016 - 15.11.2016
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 15.11.2016



i. A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2016P516711 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2016P516711 / 1

U5 - Überseering

Auftrag		16511572
Probe-Nr.		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		GWM 14
Probemenge		ca. 5,56 L
Probeneingang		07.11.2016
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,1
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	200
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	18
Sulfat	mg/L	232
Ammonium	mg/L	0,36
Eisen (II)	mg/L	9,0
Eisen, ges.	mg/L	10
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	<0,010
Arsen	mg/L	0,0046
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0034
Blei	mg/L	0,0029
Nickel	mg/L	0,0063
Zink	mg/L	0,045
Kupfer	mg/L	0,0045
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	5,4
Gesamthärte	°dH	27
Härtehydrogencarbonat	°dH	16
Nichtcarbonathärte	°dH	11
Chlorid	mg/L	92
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	5,64
Calcium	mg/L	160

Prüfbericht-Nr.: 2016P516711 / 1

U5 - Überseering

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9 (H9) (Einfachbestimmung) ^a
Abfiltrierbare Stoffe	1,0	mg/L	DIN EN 38409-2 (H2) ^a
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1 (E1) ^a
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53) ^a
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45) ^a
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14) ^{a 2}
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Betonaggressivität			DIN EN 16502
Geruch			DEV-B1/2 ^a
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467 ^a
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2 ^a
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2016P516711

Probe-Nr.: 16511572 / 001

Probenbezeichnung: GWM 14

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

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,1		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,36	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	18	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	232	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	92	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	27	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	16	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	5,4	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2016P516711

Probe-Nr.: 16511572 / 001

Probenbezeichnung: GWM 14

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste	N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2	Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich	N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300	N3	M3	N3 -4
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6	N4	M4	N4 4
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
5	c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8	N5	M5	N5 1
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
6	pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5	N6	M6	N6 0
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		1	1	

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

-1,00

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

0,00

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Nortmann GmbH
Brunnenbau
Herr Haase



Lehmkuhlenweg 11

21629 Neu Wulmstorf

Prüfbericht-Nr.: 2017P506494 / 1

Auftraggeber	Nortmann GmbH Brunnenbau
Eingangsdatum	21.04.2017
Projekt	U5 - Überseering
Material	Grund- / Stauwasser
Kennzeichnung	GWM 16 20.04.2017
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 1,5 L
Auftragsnummer	17504190
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	21.04.2017 - 27.04.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 27.04.2017



i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2017P506494 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2017P506494 / 1

U5 - Überseering

Auftrag		17504190
Probe-Nr.		001
Material		Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		GWM 16 20.04.2017
Probemenge		ca. 1,5 L
Probeneingang		21.04.2017
Analysenergebnisse	Einheit	
Betonaggressivität		
pH-Wert		7,7
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	3,6
Gesamthärte	°dH	16
Härtehydrogencarbonat	°dH	8,1
Nichtcarbonathärte	°dH	7,8
Magnesium	mg/L	6,9
Ammonium	mg/L	<0,20
Sulfat	mg/L	150
Chlorid	mg/L	33
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	9,7
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,87
Calcium	mg/L	102

Prüfbericht-Nr.: 2017P506494 / 1

U5 - Überseering

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN EN 16502
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Geruch			DEV-B1/2 ^a
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467 ^a
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2 ^a
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Anlage zu Prüfbericht 2017P506494

Probe-Nr.: 17504190 / 001

Probenbezeichnung: GWM 16 20.04.2017

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

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,7		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	9,7	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	6,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	150	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	33	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	16	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	8,1	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	3,6	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2017P506494

Probe-Nr.: 17504190 / 001

Probenbezeichnung: GWM 16
20.04.2017

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	4,1
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	2,9
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	2,5
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6	7,7
	< 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	
	> 7,5	1	1	

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

1,33

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

2,33

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

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14b - D-21107 - Hamburg

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
Im alten Moor 8a
21220 Seevetal

Titel: Vorbericht zu Auftrag 31628726
Prüfberichtsnummer: PR-16-JH-000095-01

Auftragsbezeichnung: Projekt U5
Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 13.10.2016
Prüfzeitraum: 13.10.2016 - 24.10.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

31628726_Stahlaggressivität_Soltau

Hamburg, 25.10.2016

Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung
Tel. +49 40 570 104 700

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		B43
				nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend	Probennummer		316104228
								BG	Einheit	

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern

Färbung, qualitativ	AN/f		DIN EN ISO 7887	2)						leicht gelb
Trübung qualitativ	AN/f		qualitativ							leicht
Geruch	AN/u	LG004	DEV B 1/2	3)						ohne
Geruch, angesäuert	AN/f	LG004	DEV B 1/2	3)						ohne
pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-C5/DIN EN ISO 10523	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			7,7
Ammonium	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1	< 15	30	60	100	0,06	mg/l	0,12
Ammonium-Stickstoff	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1					0,05	mg/l	0,10
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	< 200	600	3.000	6.000	1,0	mg/l	67
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	< 500				1,0	mg/l	51
Magnesium (Mg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	< 300	1.000	3.000		0,02	mg/l	12
Kalkaggressives Kohlendioxid	AN/f		DIN 38404 C10-M4	< 15	40	100		5,0	mg/l	< 5,0

Prüfungen auf Stahlaggressivität von Wässern

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l	1,4
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l	0,7
Neutralsalze, berechnet	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l	2,8
Säurekapazität pH 4,3	AN/u	LG004	DIN 38409-H7					0,1	mmol/l	6,0
Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,01	mmol/l	2,22

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Abfiltrierbare Stoffe	AN/f	LG004	DIN 38409-H2-3					5	mg/l	19
Absetzbare Stoffe (2h)	AN/u	LG004	DIN 38409-H9					0,1	ml/l	< 0,1

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	AN/f	LG004	DIN 38404 C10-M4					0,1	mmol/l	5,9
---	------	-------	------------------	--	--	--	--	-----	--------	-----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		B43
				nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend	Probennummer		316104228
								BG	Einheit	
Elemente										
Eisen (Fe ²⁺)	FR/f	JE02	DIN 38406-E1					0,01	mg/l	0,80
Elemente aus der filtrierten Probe										
Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,02	mg/l	89,2
Elemente aus dem oxidativen Säure-Auflschluss mit H₂O₂/HNO₃										
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,0002	mg/l	< 0,0002
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	< 0,001
Eisen (Fe)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,005	mg/l	0,099
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	0,007
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	0,001
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,002	mg/l	0,284
Elemente aus dem oxidativen Auflschluss mit KMnO₄ nach DIN EN ISO 12846										
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846					0,0001	mg/l	< 0,0001
Organische Summenparameter										
AOX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9562					0,01	mg/l	¹⁾ -
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9377-2					0,10	mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9377-2					0,10	mg/l	< 0,10
Organische Summenparameter aus der homogenisierten Probe										
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	AN/f	LG004	DIN 38409-H41					15	mg/l	19

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Ergebnis steht noch aus

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

²⁾ Nach Absetzen farblos

³⁾ Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Hinweis: Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in PR-16-JH-000095-01 aufgeführten Parameter. Die Erläuterung zu den Zuordnungs-, Grenz-, technischen Maßnahme-, Parameter-, gesundheitlichen Orientierungs- und Richtwerten fanden bei der Bewertung keine Berücksichtigung. Alle in PR-16-JH-000095-01 enthaltenen Proben, welche nachfolgend nicht explizit aufgeführt werden, weisen keine Verletzung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. keine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste Betonaggressivität (DIN 4030) auf. Nachfolgend aufgeführte Proben weisen die dargestellten Verletzungen der Liste Betonaggressivität (DIN 4030) auf. Eine Rechtsverbindlichkeit der Bewertung wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Für keinen Parameter wurde eine Überschreitung nach Betonaggressivität (DIN 4030) festgestellt.

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	316104228
Wasserart	N_1	M_1	
fließende Gewässer	0	-2	-+1
stehende Gewässer	-1	+1	
Küste von Binnenseen	-3	-3	
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
Lage des Objektes	N_2	M_2	
Unterwasserbereich	0	0	0
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	
Spritzwasserbereich	0,3	-2	
c (CL⁻) + 2 c (SO₄²⁻)	N_3	M_3	
< 1	0	0	2,8
> 1 bis 5	-2	0	
> 5 bis 25	-4	-1	
> 25 bis 100	-6	-2	
> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4	
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4	
< 1	1	-1	6,0
1 bis 2	2	+1	
> 2 bis 4	3	+1	
> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1	
c (Ca²⁺)	N_5	M_5	
< 0,5	-1	0	2,2
0,5 bis 2	0	+2	
> 2 bis 8	+1	+3	
> 8	+2	+4	
pH-Wert	N_6	M_6	
< 5,5	-3	-6	7,7
5,5 bis 6,5	-2	-4	
> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
> 7,0 bis 7,5	0	+1	
> 7,5	+1	+1	

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H .

Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen, wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 316104228

Probenbezeichnung: B43

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N _i (unlegiertes Eisen)	-1	0	-2	4	1	1
M _i (verzinkter Stahl)	1	0	0	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5Unterwasserbereich: $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$: 5Wasser-Luftbereich: $W_L = W_D + M_2$: 5**Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:**

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7Unterwasserbereich: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$: 2,5Wasser-Luftbereich: $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$: 3,5**Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:**

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14b - D-21107 - Hamburg

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
Im alten Moor 8a
21220 Seevetal

Titel: Vorbericht zu Auftrag 31626897
Prüfberichtsnummer: PR-16-JH-000096-01

Auftragsbezeichnung: Projekt U5
Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 28.09.2016
Prüfzeitraum: 28.09.2016 - 21.10.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

31626897_Stahlaggressivität_Soltau

Hamburg, 25.10.2016

Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung
Tel. +49 40 570 104 700

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		B46
				nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend	Probennummer		316097572
								BG	Einheit	

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern

Färbung, qualitativ	AN/f		DIN EN ISO 7887	2)						ohne
Trübung qualitativ	AN/f		qualitativ							ohne
Geruch	AN/u	LG004	DEV B 1/2	3)						ohne
Geruch, angesäuert	AN/f	LG004	DEV B 1/2	3)						ohne
pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-C5/DIN EN ISO 10523	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			7,6
Ammonium	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1	< 15	30	60	100	0,06	mg/l	0,11
Ammonium-Stickstoff	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1					0,05	mg/l	0,08
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	< 200	600	3.000	6.000	1,0	mg/l	110
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	< 500				1,0	mg/l	150
Magnesium (Mg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	< 300	1.000	3.000		0,02	mg/l	14
Kalkaggressives Kohlendioxid	AN/f		DIN 38404 C10-M4	< 15	40	100		5,0	mg/l	< 5,0

Prüfungen auf Stahlaggressivität von Wässern

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l	4,3
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l	1,1
Neutralsalze, berechnet	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l	6,5
Säurekapazität pH 4,3	AN/u	LG004	DIN 38409-H7					0,1	mmol/l	5,4
Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,01	mmol/l	3,15

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Abfiltrierbare Stoffe	AN/f	LG004	DIN 38409-H2-3					5	mg/l	16
Absetzbare Stoffe (2h)	AN/u	LG004	DIN 38409-H9					0,1	ml/l	< 0,1

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	AN/f	LG004	DIN 38404 C10-M4					0,1	mmol/l	5,5
---	------	-------	------------------	--	--	--	--	-----	--------	-----

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		B46
				nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend	Probennummer		316097572
								BG	Einheit	
Elemente										
Eisen (Fe ²⁺)	FR/f	JE02	DIN 38406-E1					0,01	mg/l	1,10
Elemente aus der filtrierten Probe										
Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,02	mg/l	126
Elemente aus dem oxidativen Säure-Aufschluss mit H₂O₂/HNO₃										
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	0,002
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,0002	mg/l	< 0,0002
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	0,006
Eisen (Fe)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,005	mg/l	5,34
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001	mg/l	0,007
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,002	mg/l	0,024
Elemente aus dem oxidativen Aufschluss mit KMnO₄ nach DIN EN ISO 12846										
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846					0,0001	mg/l	¹⁾ -
Organische Summenparameter										
AOX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9562					0,01	mg/l	0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9377-2					0,10	mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9377-2					0,10	mg/l	< 0,10
Organische Summenparameter aus der homogenisierten Probe										
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	AN/f	LG004	DIN 38409-H41					15	mg/l	18

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Ergebnis steht noch aus

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert.

Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

²⁾ Nach Absetzen farblos

³⁾ Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Hinweis: Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in PR-16-JH-000096-01 aufgeführten Parameter. Die Erläuterung zu den Zuordnungs-, Grenz-, technischen Maßnahme-, Parameter-, gesundheitlichen Orientierungs- und Richtwerten fanden bei der Bewertung keine Berücksichtigung. Alle in PR-16-JH-000096-01 enthaltenen Proben, welche nachfolgend nicht explizit aufgeführt werden, weisen keine Verletzung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. keine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste Betonaggressivität (DIN 4030) auf. Nachfolgend aufgeführte Proben weisen die dargestellten Verletzungen der Liste Betonaggressivität (DIN 4030) auf. Eine Rechtsverbindlichkeit der Bewertung wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Für keinen Parameter wurde eine Überschreitung nach Betonaggressivität (DIN 4030) festgestellt.

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	316097572
Wasserart	N_1	M_1	
fließende Gewässer	0	-2	-+1
stehende Gewässer	-1	+1	
Küste von Binnenseen	-3	-3	
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
Lage des Objektes	N_2	M_2	
Unterwasserbereich	0	0	0
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	
Spritzwasserbereich	0,3	-2	
c (CL⁻) + 2 c (SO₄²⁻)	N_3	M_3	
< 1	0	0	6,5
> 1 bis 5	-2	0	
> 5 bis 25	-4	-1	
> 25 bis 100	-6	-2	
> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4	
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4	
< 1	1	-1	5,4
1 bis 2	2	+1	
> 2 bis 4	3	+1	
> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1	
c (Ca²⁺)	N_5	M_5	
< 0,5	-1	0	3,2
0,5 bis 2	0	+2	
> 2 bis 8	+1	+3	
> 8	+2	+4	
pH-Wert	N_6	M_6	
< 5,5	-3	-6	7,6
5,5 bis 6,5	-2	-4	
> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
> 7,0 bis 7,5	0	+1	
> 7,5	+1	+1	

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H .

Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen, wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 316097572

Probenbezeichnung: B46

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N _i (unlegiertes Eisen)	-1	0	-4	4	1	1
M _i (verzinkter Stahl)	1	0	-1	0	3	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5Unterwasserbereich: $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$: 4Wasser-Luftbereich: $W_L = W_D + M_2$: 4**Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:**

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7Unterwasserbereich: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$: 0,0Wasser-Luftbereich: $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$: 1**Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:**

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	sehr gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14b - D-21107 - Hamburg

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
Im alten Moor 8a
21220 Seevetal

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 31635017
Prüfberichtsnummer: AR-16-JH-002817-01

Auftragsbezeichnung: U5 Ost
Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 01.12.2016
Prüfzeitraum: 01.12.2016 - 08.12.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:*31635017_Stahlaggressivität_Soltau*

Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung
Tel. +49 40 570 104 700

Digital signiert, 12.12.2016
Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend	Probenbezeichnung		B59
								BG	Einheit	316127682

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wässern

Färbung, qualitativ	AN/f		DIN EN ISO 7887	1)							leicht grau
Trübung qualitativ	AN/f		qualitativ								leicht
Geruch	AN/u	LG004	DEV B 1/2	2)							ohne
Geruch, angesäuert	AN/f	LG004	DEV B 1/2	2)							ohne
pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-C5/DIN EN ISO 10523	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4				7,4
Ammonium	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1	< 15	30	60	100	0,06	mg/l		0,28
Ammonium-Stickstoff	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1					0,05	mg/l		0,22
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	< 200	600	3.000	6.000	1,0	mg/l		64
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	< 500				1,0	mg/l		26
Magnesium (Mg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	< 300	1.000	3.000		0,02	mg/l		5,7
Kalkaggressives Kohlendioxid	AN/f		DIN 38404 C10-M4	< 15	40	100		5,0	mg/l		< 5,0

Prüfungen auf Stahlaggressivität von Wässern

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l		0,7
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l		0,7
Neutralsalze, berechnet	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1					0,1	mmol/l		2,1
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	AN/u	LG004	DIN 38409-H7					0,1	mmol/l		3,2
Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,01	mmol/l		1,92

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Temperatur pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-C4						°C		23,2
Abfiltrierbare Stoffe	AN/f	LG004	DIN 38409-H2-3					5	mg/l		45
Absetzbare Stoffe (2h)	AN/u	LG004	DIN 38409-H9					0,1	ml/l		0,5

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	nicht angrei- fend	schwach angrei- fend	stark angrei- fend	sehr stark angrei- fend	Probenbezeichnung		B59	
								BG	Einheit	316127682	
Anorganische Summenparameter											
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	AN/u	LG004	DIN 38404-C4							°C	23,2
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	AN/f	LG004	DIN 38404 C10-M4					0,1		mmol/l	3,1
Elemente											
Eisen (Fe ²⁺)	FR/f	JE02	DIN 38406-E1					0,01		mg/l	2,14
Elemente aus der filtrierten Probe											
Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,02		mg/l	77,1
Elemente aus dem oxidativen Säure-Auflösung analog AbwV											
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001		mg/l	0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,0002		mg/l	< 0,0002
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001		mg/l	0,004
Eisen (Fe)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,005		mg/l	4,06
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001		mg/l	0,003
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,001		mg/l	0,002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2					0,002		mg/l	0,101
Elemente aus dem oxidativen Auflösung nach DIN EN ISO 12846											
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846					0,0001		mg/l	< 0,0001
Organische Summenparameter											
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	AN/f	LG004	DIN 38409-H41					15		mg/l	< 15
AOX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9562					0,01		mg/l	< 0,01
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9377-2					0,10		mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9377-2					0,10		mg/l	0,13

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

¹⁾ Nach Absetzen farblos

²⁾ Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Hinweis: Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in AR-16-JH-002817-01 aufgeführten Parameter. Die Erläuterung zu den Zuordnungs-, Grenz-, technischen Maßnahme-, Parameter-, gesundheitlichen Orientierungs- und Richtwerten fanden bei der Bewertung keine Berücksichtigung. Alle in AR-16-JH-002817-01 enthaltenen Proben, welche nachfolgend nicht explizit aufgeführt werden, weisen keine Verletzung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. keine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste Betonaggressivität (DIN 4030) auf. Nachfolgend aufgeführte Proben weisen die dargestellten Verletzungen der Liste Betonaggressivität (DIN 4030) auf. Eine Rechtsverbindlichkeit der Bewertung wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Für keinen Parameter wurde eine Überschreitung nach Betonaggressivität (DIN 4030) festgestellt.

Anhang zu Prüfbericht AR-16-JH-002817-01 : 31635017_Stahlaggressivität_Soltau
Anlage zu Auftrag 31635017

Bewertungsgrundlage gemäß DIN 50929 Teil 3

	Bewertungsziffer für		Labornr.
	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	316127682
Wasserart	N_1	M_1	
fließende Gewässer	0	-2	-+1
stehende Gewässer	-1	+1	
Küste von Binnenseen	-3	-3	
anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
Lage des Objektes	N_2	M_2	
Unterwasserbereich	0	0	0
Wasser/Luft-Bereich	1	-6	
Spritzwasserbereich	0,3	-2	
c (CL⁻) + 2 c (SO₄²⁻)	N_3	M_3	
< 1	0	0	2,1
> 1 bis 5	-2	0	
> 5 bis 25	-4	-1	
> 25 bis 100	-6	-2	
> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4	
Säurekapazität bis pH 4,3	N_4	M_4	
< 1	1	-1	+3
1 bis 2	2	+1	
> 2 bis 4	3	+1	
> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1	
c (Ca²⁺)	N_5	M_5	
< 0,5	-1	0	1,9
0,5 bis 2	0	+2	
> 2 bis 8	+1	+3	
> 8	+2	+4	
pH-Wert	N_6	M_6	
< 5,5	-3	-6	7,4
5,5 bis 6,5	-2	-4	
> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
> 7,0 bis 7,5	0	+1	
> 7,5	+1	+1	

Bewertung ohne Berücksichtigung des Objekt/Wasserpotentials U_H .
Da keine Angaben über Wasserart und Lage des Objekts vorlagen,
wurden diese - wie oben aufgeführt - angenommen.

Anhang zu Prüfbericht AR-16-JH-002817-01 : 31635017_Stahlaggressivität_Soltau

Anlage zu Auftrag 31635017

Beurteilung gemäß DIN 50929 Teil 3

Labornummer: 316127682

Probenbezeichnung: B59

Entsprechend Tab. 6 DIN 50929/ Teil 3 ergeben sich folgende Bewertungskennziffern:

	Wasserart	Lage	Anionen	Pufferung	Ca	pH-Wert
Index (i)						
N _i (unlegiertes Eisen)	-1	0	-2	3	0	0
M _i (verzinkter Stahl)	1	0	0	1	2	1

1. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 5

Unterwasserbereich: $W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$: 5

Wasser-Luftbereich: $W_L = W_D + M_2$: 5

Beurteilung der Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen:

Unterwasserbereich	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering

2. Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen nach DIN 50929/ Teil 3, Tab. 7

Unterwasserbereich: $W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$: -0,7

Wasser-Luftbereich: $W_1 = W_0 - N_1 + N_2 * N_3$: 0,33333333

Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegiertem und niedriglegiertem Stahl:

	Mulden- & Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	gering	sehr gering
Wasser-Luft-Bereich	sehr gering	sehr gering

UCL

IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // DeutschlandWilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 SeevetalHolger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de**Prüfbericht - Nr.: 17-04304-001/1**

Prüfgegenstand:	Grundwasser
Auftraggeber / KD-Nr.:	Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung:	U5 Ost Bramfelder Dorfplatz, HH
Probeneingang am / durch:	31.01.2017 / Paketdienst
Prüfzeitraum:	31.01.2017 - 07.02.2017

Parameter	Probenbezeichnung	B 61	Methode
	Probe-Nr. Einheit	17-04304-001	
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		7,5	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	42,3	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	77,9	DIN EN ISO 10304-1;L
Ammonium (N)	mg/l	0,16	DIN EN ISO 11732;L
Arsen	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	µg/l	6,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Eisen	mg/l	0,37	DIN EN ISO 11885;L
Eisen II+	mg/l	0,09	DIN 38406 E1;L
Kupfer	mg/l	< 0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Magnesium	mg/l	7,8	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	2,2	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	DIN EN 1483;L
Zink	mg/l	0,0196	DIN EN ISO 17294-2;L
Suspendierte Feststoffe	mg/l	7,5	DIN EN 872 H33;L
Absetzb. Stoffe 2h	ml/l	< 0,1	DIN 38409 H9-2;L
AOX	mg/l	< 0,01	DIN EN ISO 9562;L
CSB	mg/l	< 15	DIN 38409 H41-1;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	< 0,1	DIN EN ISO 9377-2;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe AG = Auftraggeberdaten + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

20170208-12919473

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientlied

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen
Genehmigung.





IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 17-04304-001/1

20170208-12919473

08.02.2017

i.A. Dirk Leisner

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

UCL

IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 17-04304-001/2

Prüfgegenstand: Grundwasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: U5 Ost Bramfelder Dorfplatz, HH
Probeneingang am / durch: 31.01.2017 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 31.01.2017 - 07.02.2017

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	B 61 17-04304-001	Methode
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		7,5	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	42,3	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	77,9	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,20	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	95	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	7,8	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	2,7	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	15	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	3,5	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	< 0,1	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	< 1	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	3,5	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		<u>sehr gering</u>	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		<u>sehr gering</u>	DIN 50929;L
Güte		<u>sehr gut</u>	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe AG = Auftraggeberdaten + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse < XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse < XA1
nicht betonangreifend



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 17-04304-001/2

20170208-12919584

08.02.2017

i.A. Dirk Leisner

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // DeutschlandWilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
Im Alten Moor 8a
21220 SeevetalHolger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de**Prüfbericht - Nr.: 17-51337-001/1**

Prüfgegenstand: Grundwasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: U5 Ost
Probeneingang am / durch: 11.10.2017 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 11.10.2017 - 18.10.2017

Parameter	Probenbezeichnung	B 67	Methode
	Probe-Nr. Einheit	17-51337-001	
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		7,9	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	34,5	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	114	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,062	DIN EN ISO 11732;L
Ammonium (N)	mg/l	0,048	DIN EN ISO 11732;L
Arsen	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l	< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Calcium	mg/l	108	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	5,6	DIN EN ISO 17294-2;L
Eisen	mg/l	2,2	DIN EN ISO 11885;L
Eisen II+	mg/l	0,37	DIN 38406 E1;L
Kupfer	mg/l	< 0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Magnesium	mg/l	6,3	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	2,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	DIN EN 1483;L
Zink	mg/l	0,0106	DIN EN ISO 17294-2;L
Suspendierte Feststoffe	mg/l	53	DIN EN 872 H33;L
Absetzb. Stoffe 2h	ml/l	0,1	DIN 38409 H9-2;L
AOX	mg/l	< 0,01	DIN EN ISO 9562;L
CSB	mg/l	< 15	DIN 38409 H41-1;L
Gesamthärte	mmol/l	3,0	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	17	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	2,9	DIN 38409 H7;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 17-51337-001/1

20171018-14226588

Parameter	Probenbezeichnung		B 67 17-51337-001	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
Nichtcarbonathärte	mmol/l		< 0,1	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l		< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
Kohlenwasserstoffindex	mg/l		< 0,1	DIN EN ISO 9377-2;L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l		< 1	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l		2,9	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Betonaggressivität gem. DIN 4030				
Expositionsklasse			<XA1	DIN 4030;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929				
Mulden-/Lochkorrosion			sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion			sehr gering	DIN 50929;L
Güte			sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare**Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000**

Expositionsklasse < XA1

nicht betonangreifend

18.10.2017



i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 Seevetal

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Holger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 17-48273-001/2

Prüfgegenstand: Grundwasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: U 5, HH
Probeneingang am / durch: 22.09.2017 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 22.09.2017 - 29.09.2017

Parameter	Probenbezeichnung	B 70	Methode
	Probe-Nr. Einheit	17-48273-001	
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert		7,6	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l	125	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	223	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,1	DIN 38405 D27;L
Ammonium (NH ₄)	mg/l	< 0,04	DIN EN ISO 11732;L
Calcium	mg/l	176	DIN EN ISO 11885;L
Magnesium	mg/l	14	DIN EN ISO 11885;L
Gesamthärte	mmol/l	5,0	DIN 38409 H6;L
Gesamthärte	°dH	28	DIN 38409 H6;L
Carbonathärte	mmol/l	3,7	DIN 38409 H7;L
Nichtcarbonathärte	mmol/l	1,3	DIN 38409 H7;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l	< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
alk. KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	1,2	DIN 4030 Teil 2;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	3,7	DIN 38409 H7;L
Beurteilung auf Stahlaggressivität gem. DIN 50929			
Mulden-/Lochkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Flächenkorrosion		sehr gering	DIN 50929;L
Güte		sehr gut	DIN 50929;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe AG = Auftraggeberdaten + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE=Heide

Probenkommentare

Betonaggressivität DIN 4030
Expositionsklasse XA1

Betonaggressivität DIN EN 206-1:2000
Expositionsklasse XA1
schwach betonangreifend

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lüden // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen
Genehmigung.





IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 17-48273-001/2

20170929-14134471

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'i.A. Dirk Leisner', with a long horizontal stroke extending to the right.

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)

29.09.2017

UCL

IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // DeutschlandWilhelm Soltau Brunnenbau GmbH
- Herr C. Claussen -
Im Alten Moor 8a
21220 SeevetalHolger Petersen
T 04078915511
F 04078915555
holger.petersen@ucl-labor.de**Prüfbericht - Nr.: 17-48273-001/1**

Prüfgegenstand: Grundwasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Wilhelm Soltau Brunnenbau GmbH, Im Alten Moor 8a, 21220 Seevetal / 66674
Projektbezeichnung: U 5, HH
Probeneingang am / durch: 22.09.2017 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 22.09.2017 - 27.09.2017

Parameter	Probenbezeichnung		B 70	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
			17-48273-001	
Analyse der Originalprobe				
pH-Wert			7,6	DIN EN ISO 10523;L
Chlorid	mg/l		125	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l		223	DIN EN ISO 10304-1;L
Ammonium (N)	mg/l		< 0,03	DIN EN ISO 11732;L
Arsen	µg/l		< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l		< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l		< 0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	µg/l		< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Eisen	mg/l		0,56	DIN EN ISO 11885;L
Eisen II+	mg/l		0,04	DIN 38406 E1;L
Kupfer	mg/l		< 0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Magnesium	mg/l		14	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l		< 1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l		< 0,2	DIN EN 1483;L
Zink	mg/l		< 0,01	DIN EN ISO 17294-2;L
Suspendierte Feststoffe	mg/l		71	DIN EN 872 H33;L
Absetzb. Stoffe 2h	ml/l		< 0,1	DIN 38409 H9-2;L
AOX	mg/l		< 0,01	DIN EN ISO 9562;L
CSB	mg/l		< 15	DIN 38409 H41-1;L
Kalkaggressiv. n. Heyer	mg/l		< 0,1	DIN 4030 (20°C);L
Kohlenwasserstoffindex	mg/l		< 0,1	DIN EN ISO 9377-2;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen
 Genehmigung.



GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Umwelttechnik & Brunnenbau Wöltjen GmbH

Auf dem Kampe 3A

31582 Nienburg/ W.**Prüfbericht-Nr.: 2018P507162 / 1**

Unser Zeichen : BL

Datum : 25.04.2018

GBA-Nr. 18504632 / 001
Probeneingang 18.04.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 Ost - Genehmigungsplanung
Beschreibung GWM B 11
Prüfbeginn / -ende 18.04.2018 - 25.04.2018
Probemenge ca. 6,12 l

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		7,0	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	86	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	11	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	110	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,28	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,22		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	6,6	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	6,8	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,050	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,0044	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,0011	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/L	0,0014	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	mg/L	0,0030	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,012	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P507162 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungsrichtwert*	Methode
Kupfer	mg/L	0,0028	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /	11		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	17		DIN 38409-6: 1986-01 ^a / DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	11		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	6,1		berechnet 5
Chlorid	mg/L	110		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,96	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	105		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5

***Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.**

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 25.04.2018



i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P507162

Probe-Nr.: 18504632 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 11

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	7,0		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,28	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	11	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	110	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	110	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	17	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	11	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	11	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P507162

Probe-Nr.: 18504632 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 11

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	N3
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	N4
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	N5
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	N6
	< 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	
	> 7,5	1	1	

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$ **-3,33**Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$ **-2,33**

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung

Steinstraße 20

20095 Hamburg**Prüfbericht-Nr.: 2018P505722 / 1**

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau / Bau
Eingangsdatum	26.03.2018
Projekt	U5 Ost - Genehmigungsplanung
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	022445
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 6,31 L
Auftragsnummer	18503566
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	26.03.2018 - 05.04.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 05.04.2018



i. A. Gesine Binde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P505722 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P505722 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Auftrag		18503566	18503566
Probe-Nr.		001	002
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 12	GWM B 18
Probemenge		ca. 6,31 L	ca. 6,31 L
Probeneingang		26.03.2018	26.03.2018
Analysenergebnisse	Einheit		
pH-Wert		7,7	7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	36	107
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	6,9	9,8
Sulfat	mg/L	80	229
Ammonium	mg/L	<0,025	0,050
Ammonium-N	mg/L	<0,020	0,038
Eisen (II)	mg/L	<0,25	2,2
Eisen, ges.	mg/L	0,33	2,2
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	<0,010
Arsen	mg/L	0,00076	0,0013
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0011	0,0038
Blei	mg/L	<0,0010	0,0014
Nickel	mg/L	0,0027	0,0046
Zink	mg/L	0,0083	0,023
Kupfer	mg/L	0,0015	0,0030
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020
Betonaggressivität			
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	4,1	2,3
Gesamthärte	°dH	14	27
Härtehydrogencarbonat	°dH	7,7	10
Nichtcarbonathärte	°dH	6,1	16
Chlorid	mg/L	29	82
Stahlaggressivität			
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,74	3,61
Calcium	mg/L	87	174
Natrium	mg/L	13	22
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	531	1010
DOC	mg/L	1,9	1,5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<100	<100
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P505722 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Auftrag		18503566	18503566
Probe-Nr.		001	002
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 12	GWM B 18
Probemenge		ca. 6,31 L	ca. 6,31 L
Probeneingang		26.03.2018	26.03.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-D)	ng/L	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P505722 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a / DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P505722 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a ₅
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFH)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a ₅
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a ₅

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ₅GBA Pinneberg ₂GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P505722

Probe-Nr.: 18503566 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 12

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	7,7		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,025	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	6,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	80	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	29	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	14	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,7	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	4,1	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P505722

Probe-Nr.: 18503566 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 18

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	7,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,050	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	9,8	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	229	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	82	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	27	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	10	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	2,3	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2018P505722

Probe-Nr.: 18503566 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 12

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	2,5
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	2,7
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	2,2
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	7,7
	< 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	
	> 7,5	1	1	

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

1,33

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

2,33

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

Anlage zu Prüfbericht 2018P505722

Probe-Nr.: 18503566 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 18

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste	N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2	Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich	N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300	N3	M3	7,1 -4
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6	N4	M4	3,6 3
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
5	c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8	N5	M5	4,3 1
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
		2	4	
6	pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5	N6	M6	7,5 0
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		1	1	

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$ **-2,33**Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$ **-1,33**

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Grundbauingenieure Steinfeld und Partner
Beratende Ingenieure mbB

Reimersbrücke 5

20457 Hamburg



Prüfbericht-Nr.: 2018P513056 / 1

Auftraggeber	Grundbauingenieure Steinfeld und Partner Beratende Ingenieure mbB
Eingangsdatum	04.07.2018
Projekt	U5 Ost - Genehmigungsplanung
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	GWM B 20-1
Auftrag	022445
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 4,31 l
Auftragsnummer	18508387
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	04.07.2018 - 13.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 13.07.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P513056 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P513056 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Auftrag		18508387
Probe-Nr.		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 20-1
Probemenge		ca. 4,31 l
Probeneingang		04.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	9,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	4,9
Sulfat	mg/L	125
Ammonium	mg/L	0,14
Ammonium-N	mg/L	0,11
Eisen (II)	mg/L	1,1
Eisen, ges.	mg/L	1,2
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	0,0022
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0040
Zink	mg/L	0,015
Kupfer	mg/L	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	<2,0
Gesamthärte	°dH	17
Härtehydrogencarbonat	°dH	8,6
Nichtcarbonathärte	°dH	8,2
Chlorid	mg/L	41
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,06
Calcium	mg/L	112
Natrium	mg/L	44
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	744
Huminstoffe	mg/L	<0,50
DOC	mg/L	2,0
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513056 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Auftrag		18508387
Probe-Nr.		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 20-1
Probemenge		ca. 4,31 l
Probeneingang		04.07.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513056 / 1
U5 Ost - Genehmigungsplanung
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P513056 / 1**U5 Ost - Genehmigungsplanung****Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P513056

Probe-Nr.: 18508387 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 20-1

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	7,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,14	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	4,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	125	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	41	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	17	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	8,6	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	<2,0	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P513056

Probe-Nr.: 18508387 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 20-1

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	3,8
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	3,1
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	2,8
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	7,5
	< 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	
	> 7,5	1	1	

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

0,33

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

1,33

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Grundbauingenieure Steinfeld und Partner
Beratende Ingenieure mbB

Reimersbrücke 5

20457 Hamburg**Prüfbericht-Nr.: 2018P513057 / 1**

Auftraggeber	Grundbauingenieure Steinfeld und Partner Beratende Ingenieure mbB
Eingangsdatum	04.07.2018
Projekt	U5 Ost - Genehmigungsplanung
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	GWM B 20-2
Auftrag	022445
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 4,31 l
Auftragsnummer	18508387
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	04.07.2018 - 13.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 13.07.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P513057 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P513057 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Auftrag		18508387
Probe-Nr.		002
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 20-2
Probemenge		ca. 4,31 l
Probeneingang		04.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,8
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	8,8
Sulfat	mg/L	173
Ammonium	mg/L	0,26
Ammonium-N	mg/L	0,20
Eisen (II)	mg/L	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	0,057
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,030
Arsen	mg/L	0,0015
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0012
Zink	mg/L	0,011
Kupfer	mg/L	0,0040
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	7,8
Gesamthärte	°dH	13
Härtehydrogencarbonat	°dH	12
Nichtcarbonathärte	°dH	1,4
Chlorid	mg/L	48
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	4,26
Calcium	mg/L	81
Natrium	mg/L	74
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	801
Huminstoffe	mg/L	0,68
DOC	mg/L	3,6
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513057 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Auftrag		18508387
Probe-Nr.		002
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 20-2
Probemenge		ca. 4,31 l
Probeneingang		04.07.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513057 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplanung

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P513057 / 1**U5 Ost - Genehmigungsplanung****Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P513057

Probe-Nr.: 18508387 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 20-2

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	7,8		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,26	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	8,8	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	173	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	48	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	13	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	12	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	7,8	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P513057

Probe-Nr.: 18508387 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 20-2

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	5,0
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	4,3
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	2,0
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	7,8
	< 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	
	> 7,5	1	1	

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$ **2,50**Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$ **3,50**

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 02.08.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P514222 / 1

GBA-Nr. 18509123 / 001
Probeneingang 19.07.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 Ost - Genehmigungsplanung
Beschreibung GWM B 21-1
Prüfbeginn / -ende 19.07.2018 - 02.08.2018
Probemenge ca. 5,25 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		7,5	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	27	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	7,7	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	161	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,071	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,055		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	1,5	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	2,5	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	<0,010	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	<0,00050	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,0011	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/L	<0,0010	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P514222 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
Nickel	mg/L	<0,0010	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,022	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,0020	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /	2,5		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	20		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	10		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	9,5		berechnet 5
Chlorid	mg/L	46		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,70	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	127		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	29		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Natrium	mg/L	29		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	<0,50		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	<1,0		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluormonansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
-----------	---------	----------	----------------------------	---------

*Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 1GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 02.08.2018



i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P514222

Probe-Nr.: 18509123 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 21-1

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	7,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,071	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	7,7	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	161	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	46	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	20	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	10	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	2,5	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P514222

Probe-Nr.: 18509123 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 21-1

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1 Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste		N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2 Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich		N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3 c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300		N3	M3	4,6 -2
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
		-8	-4	
4 Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6		N4	M4	3,7 3
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
5 c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8		N5	M5	3,2 1
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
		2	4	
6 pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		N6	M6	7,5 0
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
0,33

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
1,33
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp



Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 02.08.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P514223 / 1

GBA-Nr. 18509123 / 002
Probeneingang 19.07.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 Ost - Genehmigungsplanung
Beschreibung GWM B 21-2
Prüfbeginn / -ende 19.07.2018 - 02.08.2018
Probemenge ca. 5,25 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		7,6	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	21	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	7,9	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	150	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,067	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,052		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	0,90	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	1,3	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,010	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,00092	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,0010	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/L	0,0016	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P514223 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
Nickel	mg/L	0,0015	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,049	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,0046	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /	2,7		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	16		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	7,4		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	8,4		berechnet 5
Chlorid	mg/L	40		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,65	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	100		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	32		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Natrium	mg/L	32		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	<0,50		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	<1,0		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
-----------	---------	----------	----------------------------	---------

*Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 1GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 02.08.2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'G. Blinde'.

i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P514223

Probe-Nr.: 18509123 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 21-2

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	7,6		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,067	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	7,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	150	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	40	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	16	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,4	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	2,7	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P514223

Probe-Nr.: 18509123 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 21-2

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer	
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		
1	Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste	N1	M1	4,3	N1 -1
		0	-2		
		-1	1		
		-3	-3		
		-5	-5		
2	Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich	N2	M2	2,7	N2 0
		0	0		
		1	-6		
		0,3	-2		
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300	N3	M3	4,3	N3 -2
		0	0		
		-2	0		
		-4	-1		
		-6	-2		
		-7	-3		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6	N4	M4	2,7	N4 3
		1	-1		
		2	1		
		3	1		
		4	0		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8	N5	M5	2,5	N5 1
		-1	0		
		0	2		
		1	3		
		2	4		
6	pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5	N6	M6	7,6	N6 1
		-3	-6		
		-2	-4		
		-1	-1		
		0	1		
		1	1		

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

1,33

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

2,33

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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P505201/ 2 ergänzt Version v. 27.03.2018

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau
Eingangsdatum	20.03.2018
Projekt	U5 Ost
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	022445
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	18503274
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	20.03.2018 - 04.05.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 04.05.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P505201/ 2

Prüfbericht-Nr.: 2018P505201/ 2

U5 Ost

Auftrag		18503274	18503274	18503274
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		B 27	B 27-1	B 77
Probemenge		ca. 5,56 L	ca. 3,56 L	ca. 3,56 L
Probeneingang		20.03.2018	20.03.2018	20.03.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		8,2	6,6	6,8
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	10	19	185
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	41	52
Magnesium	mg/L	7,4	10	23
Sulfat	mg/L	188	108	63
Ammonium	mg/L	0,13	0,035	0,039
Ammonium-N	mg/L	0,10	0,027	0,030
Eisen (II)	mg/L	<0,25	0,75	2,4
Eisen, ges.	mg/L	0,13	1,0	3,4
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	0,060	0,040	0,030
Arsen	mg/L	0,0011	<0,00050	0,0025
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0031
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0025
Nickel	mg/L	<0,0010	0,013	0,0093
Zink	mg/L	0,011	0,072	0,18
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,0037	0,0049
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Betonaggressivität				
Geruch		unauffällig	unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	6,5	3,7	8,6
Gesamthärte	°dH	16	12	18
Härtehydrogencarbonat	°dH	7,9	6,1	10
Nichtcarbonathärte	°dH	8,3	6,0	7,8
Chlorid	mg/L	82	48	520
Stahlaggressivität				
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,80	2,16	3,73
Calcium	mg/L	103	70	93
Natrium	mg/L	61	27	262
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	0,051	<0,050	<0,050
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	895	513	2080
Huminstoffe	mg/L	0,64	<0,50	0,75
DOC	mg/L	8,6	2,2	3,7
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	20
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	19
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	23

Prüfbericht-Nr.: 2018P505201/ 2

U5 Ost

Auftrag		18503274	18503274	18503274
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		B 27	B 27-1	B 77
Probemenge		ca. 5,56 L	ca. 3,56 L	ca. 3,56 L
Probeneingang		20.03.2018	20.03.2018	20.03.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	11
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	24
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-D)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P505201/ 2

U5 Ost

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a / DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P505201/ 2

U5 Ost

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P505201

Probe-Nr.: 18503274 / 001

Probenbezeichnung: B 27

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	8,2		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,13	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	7,4	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	188	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	82	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	16	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,9	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	6,5	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2018P505201

Probe-Nr.: 18503274 / 002

Probenbezeichnung: B 27-1

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	6,6		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	41	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,035	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	10	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	108	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	48	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	12	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	6,1	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	3,7	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2018P505201

Probe-Nr.: 18503274 / 003

Probenbezeichnung: B 77

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	6,8		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	52	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,039	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	23	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	63	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	520	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	18	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	10	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	8,6	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2018P505201

Probe-Nr.: 18503274 / 001

Probenbezeichnung: B 27

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	N3
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	N4
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	N5
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	N6
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-1,33

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-0,33
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

Anlage zu Prüfbericht 2018P505201

Probe-Nr.: 18503274 / 002

Probenbezeichnung: B 27-1

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³	N3	M3	3,6
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	2,2
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	1,7
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	6,6
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-1,67

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-0,67
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

Anlage zu Prüfbericht 2018P505201

Probe-Nr.: 18503274 / 003

Probenbezeichnung: B 77

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	16,0
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	3,7
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	2,3
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	6,8
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-3,33

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-2,33
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P508116 / 1

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau / Bauausführung über Grundbauingenieure Steinfeld und Partner Beratende Ingenieure mbB
Eingangsdatum	25.04.2018
Projekt	U5 Ost - Genehmigungsplan
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	022445
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,56 L
Auftragsnummer	18505038
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	25.04.2018 - 08.05.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 08.05.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P508116 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P508116 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Auftrag		18505038	18505038
Probe-Nr.		001	002
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B31	GWM B31-1
Probemenge		ca. 5,56 L	ca. 5,56 L
Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018
Analysenergebnisse	Einheit		
pH-Wert		8,1	6,8
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	9,0	<2,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	5,5	13
Sulfat	mg/L	149	92
Ammonium	mg/L	<0,025	<0,025
Ammonium-N	mg/L	<0,020	<0,020
Eisen (II)	mg/L	<0,25	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	0,024	0,063
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,020
Arsen	mg/L	0,0011	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	0,013
Zink	mg/L	<0,0050	0,0067
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020
Betonaggressivität			
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	4,9	4,1
Gesamthärte	°dH	13	19
Härtehydrogencarbonat	°dH	11	13
Nichtcarbonathärte	°dH	1,3	5,5
Chlorid	mg/L	67	200
Stahlaggressivität			
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	4,01	4,78
Calcium	mg/L	81	114
Natrium	mg/L	98	67
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50
DOC	mg/L	1,8	2,1
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	865	1040
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P508116 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Auftrag		18505038	18505038
Probe-Nr.		001	002
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B31	GWM B31-1
Probemenge		ca. 5,56 L	ca. 5,56 L
Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P508116 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a / DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluornonansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P508116 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P508116

Probe-Nr.: 18505038 / 001

Probenbezeichnung: GWM B31

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	8,1		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,025	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	5,5	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	149	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	67	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	13	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	11	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	4,9	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P508116

Probe-Nr.: 18505038 / 002

Probenbezeichnung: GWM B31-1

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	6,8		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,025	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	13	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	92	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	200	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	19	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	13	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	4,1	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P508116

Probe-Nr.: 18505038 / 001

Probenbezeichnung: GWM B31

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1 Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste		N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2 Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich		N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3 c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300		N3	M3	5,0 -2
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
		-8	-4	
4 Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6		N4	M4	4,0 4
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
5 c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8		N5	M5	2,0 1
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
		2	4	
6 pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		N6	M6	8,1 1
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
2,50

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
3,50
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

Anlage zu Prüfbericht 2018P508116

Probe-Nr.: 18505038 / 002

Probenbezeichnung: GWM B31-1

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	7,6
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	4,8
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	2,8
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	6,8
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-2,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-1,00
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 11.07.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P512818 / 1

GBA-Nr. 18507768 / 002
Probeneingang 21.06.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 Ost - Genehmigungsplanung
Beschreibung GWM B 36-1
(tief)
Prüfbeginn / -ende 21.06.2018 - 11.07.2018
Probemenge ca. 5,06 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		7,6	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	19	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	8,2	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	173	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,17	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,1260,16		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	2,0	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	2,6	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	<0,010	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,00075	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,0010	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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 auszugswise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P512818 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungsrichtwert*	Methode
Blei	mg/L	0,0019	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	mg/L	0,0093	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,052	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,018	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /l	4,1		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	18		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	7,8		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	10		berechnet 5
Chlorid	mg/L	43		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,78	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	117		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	17		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	720		DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	<0,50		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	2,2		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

*Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 1GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 11.07.2018



i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P512818

Probe-Nr.: 18507768 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 36-1 (tief)

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	7,6		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,17	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	8,2	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	173	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	43	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	18	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,8	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	4,1	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P512818

Probe-Nr.: 18507768 / 002

 Probenbezeichnung: GWM B 36-1
(tief)

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		
1	Wasserart	N1	M1		N1
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	Lage des Objektes	N2	M2		N2
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3		N3
	< 1	0	0		
	> 1 bis 5	-2	0	4,8	-2
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4		N4
	< 1	1	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1	2,8	3
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5		N5
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3	2,9	1
	> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6		N6
	< 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		
	> 7,5	1	1	7,6	1

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
1,33

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
2,33
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 11.07.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P512817 / 1

GBA-Nr. 18507768 / 001
Probeneingang 21.06.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 Ost - Genehmigungsplanung
Beschreibung GWM B 36
(flach)
Prüfbeginn / -ende 21.06.2018 - 11.07.2018
Probemenge ca. 5,06 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		7,3	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	6,8	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	12	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	115	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,14	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,11		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	2,2	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	2,1	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,010	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,0027	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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 auszugswise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P512817 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
Blei	mg/L	0,0031	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	mg/L	0,0090	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,090	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,045	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /	8,2		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	22		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	16		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	5,9		berechnet 5
Chlorid	mg/L	180		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	5,70	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	137		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	99		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1290		DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	0,56		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	4,1		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

***Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.**

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 11.07.2018



i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P512817

Probe-Nr.: 18507768 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 36 (flach)

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	0,14	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	12	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	115	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	180	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	22	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	16	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	8,2	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P512817

Probe-Nr.: 18507768 / 001

 Probenbezeichnung: GWM B 36
(flach)

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	7,5
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	5,7
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	3,4
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	7,3
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-1,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
0,00
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P513315 / 1

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau / Bau
Eingangsdatum	05.07.2018
Projekt	HH U5 Los 3 - 1. BA
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	B 58/17
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,45 L
Auftragsnummer	18508498
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	05.07.2018 - 18.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 18.07.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P513315 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P513315 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		005
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 58/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,6
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	1,0
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	1010
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	13
Sulfat	mg/L	92
Ammonium	mg/L	0,18
Ammonium-N	mg/L	0,14
Eisen (II)	mg/L	3,9
Eisen, ges.	mg/L	1,6
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	0,0015
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0012
Blei	mg/L	0,0040
Nickel	mg/L	0,0046
Zink	mg/L	0,029
Kupfer	mg/L	0,0053
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		schwach muffig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	8,5
Gesamthärte	°dH	28
Härtehydrogencarbonat	°dH	25
Nichtcarbonathärte	°dH	2,7
Chlorid	mg/L	45
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	8,92
Calcium	mg/L	177
Natrium	mg/L	73
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Huminstoffe	mg/L	1,2
DOC	mg/L	4,2
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1120
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513315 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		005
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 58/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-D)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513315 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P513315 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P513315

Probe-Nr.: 18508498 / 005

Probenbezeichnung: B 58/17

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	7,6		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,18	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	13	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	92	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	45	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	28	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	25	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	8,5	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P513315

Probe-Nr.: 18508498 / 005

Probenbezeichnung: B 58/17

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	3,2
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
	> 300	-8	-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	8,9
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
	> 6	5	-1	
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	4,4
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	7,6
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
3,60

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
4,60
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P513313 / 1

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau / Bau
Eingangsdatum	05.07.2018
Projekt	HH U5 Los 3 - 1. BA
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	B 62-1/17
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,45 L
Auftragsnummer	18508498
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	05.07.2018 - 18.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 18.07.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P513313 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P513313 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		003
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 62-1/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,4
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	2,0
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	1450
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	17
Sulfat	mg/L	95
Ammonium	mg/L	0,076
Ammonium-N	mg/L	0,059
Eisen (II)	mg/L	1,7
Eisen, ges.	mg/L	1,4
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,040
Arsen	mg/L	0,0020
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0011
Blei	mg/L	0,0043
Nickel	mg/L	0,0038
Zink	mg/L	0,030
Kupfer	mg/L	0,0044
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		schwach benzinartig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	7,3
Gesamthärte	°dH	31
Härtehydrogencarbonat	°dH	20
Nichtcarbonathärte	°dH	11
Chlorid	mg/L	270
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	7,14
Calcium	mg/L	197
Natrium	mg/L	145
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Huminstoffe	mg/L	0,96
DOC	mg/L	3,6
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1650
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513313 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		003
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 62-1/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-D)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513313 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P513313 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P513313

Probe-Nr.: 18508498 / 003

Probenbezeichnung: B 62-1/17

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	7,4		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,076	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	17	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	95	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	270	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	31	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	20	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	7,3	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P513313

Probe-Nr.: 18508498 / 003

Probenbezeichnung: B 62-1/17

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1 Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste		N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2 Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich		N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3 c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300		N3	M3	9,6 -4
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
4 Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6		N4	M4	7,1 5
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
5 c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8		N5	M5	4,9 1
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
		2	4	
6 pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		N6	M6	7,4 0
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P513314 / 1

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau / Bau
Eingangsdatum	05.07.2018
Projekt	HH U5 Los 3 - 1. BA
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	B 62-2/17
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,45 L
Auftragsnummer	18508498
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	05.07.2018 - 18.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 18.07.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P513314 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P513314 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		004
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 62-2/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		8,0
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	0,25
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	61
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	8,5
Sulfat	mg/L	81
Ammonium	mg/L	0,17
Ammonium-N	mg/L	0,13
Eisen (II)	mg/L	1,0
Eisen, ges.	mg/L	1,2
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	<0,010
Arsen	mg/L	0,0022
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0011
Blei	mg/L	0,0033
Nickel	mg/L	0,0025
Zink	mg/L	0,037
Kupfer	mg/L	0,0097
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		stark modrig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	11
Gesamthärte	°dH	13
Härtehydrogencarbonat	°dH	19
Nichtcarbonathärte	°dH	0,0
Chlorid	mg/L	38
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	6,80
Calcium	mg/L	76
Natrium	mg/L	113
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Huminstoffe	mg/L	1,6
DOC	mg/L	4,2
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	879
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513314 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		004
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 62-2/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-D)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513314 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P513314 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P513314

Probe-Nr.: 18508498 / 004

Probenbezeichnung: B 62-2/17

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	8,0		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,17	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	8,5	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	81	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	38	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	13	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	19	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	11	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P513314

Probe-Nr.: 18508498 / 004

Probenbezeichnung: B 62-2/17

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	2,8
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	6,8
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	1,9
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	8,0
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
2,60

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
3,60
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P513312 / 1

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau / Bau
Eingangsdatum	05.07.2018
Projekt	HH U5 Los 3 - 1. BA
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	B 70/17
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,45 L
Auftragsnummer	18508498
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	05.07.2018 - 18.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 18.07.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P513312 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P513312 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		002
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 70/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		8,8
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	53
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	1,5
Sulfat	mg/L	35
Ammonium	mg/L	0,36
Ammonium-N	mg/L	0,28
Eisen (II)	mg/L	1,3
Eisen, ges.	mg/L	1,5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	23
AOX	mg/L	<0,010
Arsen	mg/L	0,0036
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0016
Blei	mg/L	0,0028
Nickel	mg/L	0,0018
Zink	mg/L	0,027
Kupfer	mg/L	0,0049
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		stark muffig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	29
Gesamthärte	°dH	1,5
Härtehydrogencarbonat	°dH	20
Nichtcarbonathärte	°dH	0,0
Chlorid	mg/L	23
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	7,81
Calcium	mg/L	7,9
Natrium	mg/L	202
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Huminstoffe	mg/L	3,0
DOC	mg/L	7,3
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	855
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513312 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		002
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 70/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-D)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513312 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P513312 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P513312

Probe-Nr.: 18508498 / 002

Probenbezeichnung: B 70/17

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	8,8		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,36	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	1,5	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	35	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	23	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	1,5	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	20	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	29	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P513312

Probe-Nr.: 18508498 / 002

Probenbezeichnung: B 70/17

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		
1	Wasserart	N1	M1		N1
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	Lage des Objektes	N2	M2		N2
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³	N3	M3		N3
	< 1	0	0	1,4	-2
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
> 300	-8	-4			
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4		N4
	< 1	1	-1	7,8	5
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
> 6	5	-1			
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5		N5
	< 0,5	-1	0	0,2	-1
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6		N6
	< 5,5	-3	-6	8,8	1
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
1,60

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
2,60
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P513311 / 1

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau / Bau
Eingangsdatum	05.07.2018
Projekt	HH U5 Los 3 - 1. BA
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	B 72/17
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,45 L
Auftragsnummer	18508498
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	05.07.2018 - 18.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 18.07.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P513311 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P513311 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 72/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,3
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	0,50
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	181
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	7,1
Sulfat	mg/L	74
Ammonium	mg/L	0,10
Ammonium-N	mg/L	0,079
Eisen (II)	mg/L	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	0,92
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	496
AOX	mg/L	0,020
Arsen	mg/L	0,0020
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0021
Blei	mg/L	0,0018
Nickel	mg/L	0,0016
Zink	mg/L	0,027
Kupfer	mg/L	0,0025
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		schwach modrig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	110
Gesamthärte	°dH	9,1
Härtehydrogencarbonat	°dH	11
Nichtcarbonathärte	°dH	0,0
Chlorid	mg/L	28
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,96
Calcium	mg/L	53
Natrium	mg/L	38
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Huminstoffe	mg/L	0,99
DOC	mg/L	72
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	595
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	25
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513311 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Auftrag		18508498
Probe-Nr.		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		B 72/17
Probemenge		ca. 5,45 L
Probeneingang		05.07.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-D)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P513311 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P513311 / 1

HH U5 Los 3 - 1. BA

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P513311

Probe-Nr.: 18508498 / 001

Probenbezeichnung: B 72/17

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	0,10	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	7,1	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	74	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	28	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	9,1	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	11	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	110	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P513311

Probe-Nr.: 18508498 / 001

Probenbezeichnung: B 72/17

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	2,3
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	4,0
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	1,3
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	7,3
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-0,67

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
0,33
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 15.06.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P510809 / 1

GBA-Nr. 18507100 / 001
Probeneingang 08.06.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 - Ost - Genehmigungsplan
Beschreibung GWM B 73
Prüfbeginn / -ende 08.06.2018 - 15.06.2018
Probemenge ca. 5,31 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		7,5	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	10	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	13	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	162	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,31	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,24		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	4,8	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	6,6	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,070	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,0023	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,0032	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/L	0,0028	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P510809 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungsrichtwert*	Methode
Nickel	mg/L	0,0045	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,052	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,0028	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /l	7,1		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	24		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	17		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	6,9		berechnet 5
Chlorid	mg/L	130		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	6,19	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	152		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	82		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1250		DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	0,71		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	3,7		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
-----------	---------	----------	----------------------------	---------

*Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 1GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 15.06.2018



i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P510809

Probe-Nr.: 18507100 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 73

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	7,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,31	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	13	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	162	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	130	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	24	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	17	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	7,1	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P510809

Probe-Nr.: 18507100 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 73

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	N3
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
7,0				
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	N4
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
6,2				
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	N5
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
3,8				
6	pH-Wert	N6	M6	N6
	< 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	
	> 7,5	1	1	
7,5				

 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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 24.05.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P509132 / 1

GBA-Nr. 18505952 / 001
Probeneingang 16.05.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Wasser
Projekt U5 Ost
Beschreibung B 75/1
7,0 m
Prüfbeginn / -ende 16.05.2018 - 24.05.2018
Probemenge ca. 5,56 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		6,7	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	7,6	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	89	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	2,3	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	2,1	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	1,4	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	1,1		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	0,88	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	0,85	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	50	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,020	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,038	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,0021	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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 auszugswise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P509132 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungsrichtwert*	Methode
Blei	mg/L	<0,0010	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	mg/L	0,027	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,015	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,0014	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄	77		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	1,4		DIN 38409-6: 1986-01 ^a / DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	10		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	0,0		berechnet 5
Chlorid	mg/L	27		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,55	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	6,0		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	70		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	28		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	20		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	434		DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
PFC				
Perfluorbutansäure (PFBA)	ng/L	11		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	14		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansäure (PFHxA)	ng/L	16		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

*Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: „GBA Pinneberg“ „GBA Gelsenkirchen“

Beurteilung:

Pinneberg, 24.05.2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'f. Blinde'.

i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P509132

Probe-Nr.: 18505952 / 001

Probenbezeichnung: B 75/1Z,0 m

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	6,7		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	89	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	1,4	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	2,3	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	2,1	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	27	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	1,4	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	10	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	77	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2018P509132

Probe-Nr.: 18505952 / 001

 Probenbezeichnung: B 75/1
7,0 m

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		
1	Wasserart	N1	M1		N1
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	Lage des Objektes	N2	M2		N2
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	0,8	N3
	< 1	0	0		0
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
> 300	-8	-4			
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	3,6	N4
	< 1	1	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
> 6	5	-1			
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	0,1	N5
	< 0,5	-1	0		-1
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6	6,7	N6
	< 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		
	> 7,5	1	1		

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
0,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
1,00
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp

 Steinstraße 20
20095 Hamburg
Prüfbericht-Nr.: 2018P502605 / 1

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau über Grundbauingenieure Steinfeld und Partner Beratende Ingenieure mbB
Eingangsdatum	02.02.2018
Projekt	U5 Ost - Genehmigungsplan
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	GWM B 80
Auftrag	022445
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 3,56 L
Auftragsnummer	18501295
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	02.02.2018 - 13.02.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 13.02.2018



 i. A. Gesine Blinde
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.

Prüfbericht-Nr.: 2018P502605 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Auftrag		18501295
Probe-Nr.		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 80
Probemenge		ca. 3,56 L
Probeneingang		02.02.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,8
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	0,40
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	431
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	15
Sulfat	mg/L	192
Ammonium	mg/L	0,25
Ammonium-N	mg/L	0,19
Eisen (II)	mg/L	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	8,8
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	20
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	0,0038
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0071
Blei	mg/L	0,0047
Nickel	mg/L	0,0094
Zink	mg/L	0,19
Kupfer	mg/L	0,011
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Betonaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	7,7
Gesamthärte	°dH	27
Härtehydrogencarbonat	°dH	14
Nichtcarbonathärte	°dH	13
Chlorid	mg/L	100
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	4,93
Calcium	mg/L	170
Natrium	mg/L	43
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1050
Huminstoffe	mg/L	3,8
DOC	mg/L	4,9
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P502605 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Auftrag		18501295
Probe-Nr.		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM B 80
Probemenge		ca. 3,56 L
Probeneingang		02.02.2018
Perfluoromonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P502605 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9 (H9) (Einfachbestimmung) ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1 (E1) ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53) ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45) ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14) ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502 5
Geruch			DEV-B1/2 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO4/L	DIN EN ISO 8467 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	DIN EN ISO 7393-2 (G4-2) ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	Hausmethode PI-MA-M 06-101 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484 (H3) ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorhexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P502605 / 1

U5 Ost - Genehmigungsplan

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFH)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ₅GBA Pinneberg ₂GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P502605

Probe-Nr.: 18501295 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 80

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

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,8		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,25	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	15	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	192	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	100	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	27	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	14	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	7,7	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P502605

Probe-Nr.: 18501295 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 80

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	6,8
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	4,9
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	4,2
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	7,8
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
0,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
1,00
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp



Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 13.06.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P510572 / 1

GBA-Nr. 18506600 / 001
Probeneingang 30.05.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 Ost - Genehmigungsplanung
Beschreibung GWM B 86
Prüfbeginn / -ende 30.05.2018 - 13.06.2018
Probemenge ca. 5,56 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		6,6	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	478	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	24	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	6,7	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	96	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	<0,025	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	<0,020		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	9,0	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	12	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,040	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,0030	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,0052	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/L	0,0051	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P510572 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
Nickel	mg/L	0,015	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,15	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,012	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /	6,4		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	9,9		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	3,4		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	6,5		berechnet 5
Chlorid	mg/L	45		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	1,21	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	60		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	41		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	497		DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	<0,50		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	1,6		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
-----------	---------	----------	----------------------------	---------

*Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 1GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 13.06.2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'G. Blinde'.

i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P510572

Probe-Nr.: 18506600 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 86

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	6,6		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	24	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,025	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	6,7	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	96	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	45	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	9,9	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	3,4	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	6,4	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2018P510572

Probe-Nr.: 18506600 / 001

Probenbezeichnung: GWM B 86

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1 Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste		N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2 Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich		N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3 c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300		N3	M3	3,3 -2
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
		-8	-4	
4 Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6		N4	M4	1,2 2
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
5 c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8		N5	M5	1,5 0
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
		2	4	
6 pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		N6	M6	6,6 -1
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-3,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-2,00
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 13.06.2018

Prüfbericht-Nr.: 2018P510573 / 1

GBA-Nr. 18506600 / 002
Probeneingang 30.05.2018
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 022445
Material Grundwasser
Projekt U5 Ost - Genehmigungsplanung
Beschreibung GWM B 86a
Prüfbeginn / -ende 30.05.2018 - 13.06.2018
Probemenge ca. 5,56 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
pH-Wert		7,2	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	0,40	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	122	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	-	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	mg/L	11	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	mg/L	95	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,093	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,072		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	0,37	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	mg/L	0,82	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	<15	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,070	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,00086	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/L	<0,0010	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 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.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P510573 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs-richtwert*	Methode
Nickel	mg/L	0,0036	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,013	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,0011	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Betonaggressivität				DIN EN 16502: 2014-11 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /l	3,8		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	19		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	12		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	7,3		berechnet 5
Chlorid	mg/L	130		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Stahlaggressivität				DIN 50929-3: 2018-03 5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	4,32	-	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	mg/L	121		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Natrium	mg/L	57		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050		E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	949		DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	mg/L	<0,50		PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	mg/L	<1,0		DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluormonansäure (PFNA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10		DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
-----------	---------	----------	----------------------------	---------

*Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: 1GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 13.06.2018



i. A. Gesine Blinde
Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2018P510573

Probe-Nr.: 18506600 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 86a

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	7,2		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,093	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	11	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	95	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	130	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	19	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	12	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	3,8	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P510573

Probe-Nr.: 18506600 / 002

Probenbezeichnung: GWM B 86a

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	Wasserart	N1	M1	N1
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	Lage des Objektes	N2	M2	N2
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	c (Cl-) + 2c (SO₄²⁻) / mol/m³	N3	M3	N3
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4	N4
	< 1	1	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5	N5
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	pH-Wert	N6	M6	N6
	< 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	
	> 7,5	1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-1,00

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
0,00
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp

Steinstraße 20

20095 Hamburg


Prüfbericht-Nr.: 2018P502493/ 2 ergänzt Version v. 12.02.2018

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau
Eingangsdatum	25.01.2018
Projekt	Allgemeine Auftragsproben
Material	Wasser
Kennzeichnung	U5 B89 22 - 25 m Tiefe
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 3,56 L
Auftragsnummer	18500925
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	25.01.2018 - 26.02.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 26.02.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Prüfbericht-Nr.: 2018P502493/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Auftrag		18500925
Probe-Nr.		002
Material		Wasser
Probenbezeichnung		U5 B89 22 - 25 m Tiefe
Probemenge		ca. 3,56 L
Probeneingang		25.01.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,3
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	118
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	9,5
Sulfat	mg/L	381
Ammonium	mg/L	0,15
Ammonium-N	mg/L	0,12
Eisen (II)	mg/L	4,6
Eisen, ges.	mg/L	5,0
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	<0,010
Arsen	mg/L	0,00083
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0023
Blei	mg/L	0,0011
Nickel	mg/L	0,0023
Zink	mg/L	0,028
Kupfer	mg/L	0,0027
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Natrium	mg/L	26
DOC	mg/L	<1,0
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1100
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Huminstoffe	mg/L	<0,50
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P502493/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Auftrag		18500925
Probe-Nr.		002
Material		Wasser
Probenbezeichnung		U5 B89 22 - 25 m Tiefe
Probemenge		ca. 3,56 L
Probeneingang		25.01.2018
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10
Betonaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	7,1
Gesamthärte	°dH	29
Härtehydrogencarbonat	°dH	7,7
Nichtcarbonathärte	°dH	21
Chlorid	mg/L	56
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,73
Calcium	mg/L	190

Prüfbericht-Nr.: 2018P502493/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9 (H9) (Einfachbestimmung) ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1 (E1) ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53) ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45) ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14) ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484 (H3) ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	DIN EN ISO 7393-2 (G4-2) ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	Hausmethode PI-MA-M 06-10 ^{1a} 5
PFC			
Perfluorbutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorhexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluoroctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorononansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordekansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordekansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF- 7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFH)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502 5
Geruch			DEV-B1/2 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P502493/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3 ⁵
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2 ^a ⁵
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a ⁵

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren, Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P502493

Probe-Nr.: 18500925 / 002

Probenbezeichnung: U5 B89 22 - 25 m Tiefe

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem 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	0,15	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	9,5	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	381	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	56	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	29	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,7	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	7,1	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2018P502493

Probe-Nr.: 18500925 / 002

 Probenbezeichnung: U5 B89
22 - 25 m Tiefe

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1 Wasserart - fließende Gewässer - stehende Gewässer - Küste von Binnenseen - anaerob. Moor, Meeresküste		N1	M1	N1 -1
		0	-2	
		-1	1	
		-3	-3	
		-5	-5	
2 Lage des Objektes - Unterwasserbereich - Wasser / Luft-Bereich - Spritzwasserbereich		N2	M2	N2 0
		0	0	
		1	-6	
		0,3	-2	
3 c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³ < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300		N3	M3	9,5 -4
		0	0	
		-2	0	
		-4	-1	
		-6	-2	
		-7	-3	
4 Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³ < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6		N4	M4	2,7 3
		1	-1	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
5 c (Ca²⁺) / mol/m³ < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8		N5	M5	4,7 1
		-1	0	
		0	2	
		1	3	
		2	4	
6 pH-Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		N6	M6	7,3 0
		-3	-6	
		-2	-4	
		-1	-1	
		0	1	
		1	1	

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-2,33

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-1,33
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

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

 Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte
U-Bahn Neubau / Bauausführung
Herr Gaulrapp


Steinstraße 20

20095 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P502492/ 2 ergänzt Version v. 12.02.2018

Auftraggeber	Hamburger Hochbahn AG - Fachbereich Großprojekte U-Bahn Neubau
Eingangsdatum	25.01.2018
Projekt	Allgemeine Auftragsproben
Material	Wasser
Kennzeichnung	U5 B89 A 7 - 9 m Tiefe
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 3,56 L
Auftragsnummer	18500925
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	25.01.2018 - 26.02.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 26.02.2018



i. A. Gesine Blinde

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.

Prüfbericht-Nr.: 2018P502492/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Auftrag		18500925
Probe-Nr.		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		U5 B89 A 7 - 9 m Tiefe
Probemenge		ca. 3,56 L
Probeneingang		25.01.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,3
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	55
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	9,1
Sulfat	mg/L	75
Ammonium	mg/L	0,30
Ammonium-N	mg/L	0,23
Eisen (II)	mg/L	8,0
Eisen, ges.	mg/L	9,5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,020
Arsen	mg/L	0,041
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0033
Blei	mg/L	0,0025
Nickel	mg/L	0,0073
Zink	mg/L	0,028
Kupfer	mg/L	0,0037
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Natrium	mg/L	29
DOC	mg/L	<1,0
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	681
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Huminstoffe	mg/L	2,7
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorhexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P502492/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Auftrag		18500925
Probe-Nr.		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		U5 B89 A 7 - 9 m Tiefe
Probemenge		ca. 3,56 L
Probeneingang		25.01.2018
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10
Betonaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	25
Gesamthärte	°dH	17
Härtehydrogencarbonat	°dH	13
Nichtcarbonathärte	°dH	3,6
Chlorid	mg/L	23
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	4,78
Calcium	mg/L	104

Prüfbericht-Nr.: 2018P502492/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9 (H9) (Einfachbestimmung) ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer) ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23) ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1 (E1) ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53) ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45) ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14) ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484 (H3) ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	DIN EN ISO 7393-2 (G4-2) ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	Hausmethode PI-MA-M 06-10 ^{1a} 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorooctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluornonansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordekansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluordekansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF- 7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFH)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6)	10	ng/L	DIN 38407-42 ^a 5
Betonaggressivität			DIN EN 16502 5
Geruch			DEV-B1/2 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 D20 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2018P502492/ 2

Allgemeine Auftragsproben

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3 ⁵
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2 ^a ⁵
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22) ^a ⁵

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2018P502492

Probe-Nr.: 18500925 / 001

Probenbezeichnung: U5 B89 A Zi- 9 m Tiefe

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem 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	0,30	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	9,1	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	75	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	23	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	17	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	13	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	25	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2018P502492

Probe-Nr.: 18500925 / 001

 Probenbezeichnung: U5 B89 A
7 - 9 m Tiefe

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		
1	Wasserart	N1	M1		N1
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	Lage des Objektes	N2	M2		N2
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³	N3	M3		N3
	< 1	0	0		
	> 1 bis 5	-2	0	2,2	-2
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
> 300	-8	-4			
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4		N4
	< 1	1	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0	4,8	4
> 6	5	-1			
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5		N5
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3	2,6	1
	> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6		N6
	< 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: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
1,50

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
2,50
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

Grundwasseranalysen Arcadis

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Arcadis Germany GmbH
NL Hamburg
Herr Ortmüller



Beim Strohhouse 27
20097 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

Auftraggeber	Arcadis Germany GmbH NL Hamburg
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	U5 Ost - City Nord /Bramfeld
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	DE0117.001520.0121
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	18504823
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	20.04.2018 - 23.05.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 05.06.2018



i. A. Gesine Blinde
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.

Seite 1 von 18 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 10 20.04.2018	GWM 14 20.04.2018	GWM 465 20.04.2018	GWM 5048 20.04.2018
Probemenge		ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l
Probeneingang		20.04.2018	20.04.2018	20.04.2018	20.04.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		7,0	7,1	6,9	7,1
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	21	18	51	13
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	6,4	12	13
Magnesium	mg/L	18	17	13	13
Sulfat	mg/L	160	199	336	123
Ammonium	mg/L	0,24	0,24	0,22	0,25
Ammonium-N	mg/L	0,19	0,19	0,17	0,19
Eisen (II)	mg/L	10	9,0	0,78	6,7
Eisen, ges.	mg/L	11	9,3	7,2	6,8
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	63	<15
AOX	mg/L	0,060	0,060	0,22	0,080
Arsen	mg/L	0,0021	0,0035	0,0020	0,0030
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	0,0013	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0019	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,014	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0013	<0,0010	0,015	<0,0010
Zink	mg/L	0,0085	0,0071	2,1	0,0086
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,017	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Chlorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Huminstoffe	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PFC		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 10 20.04.2018	GWM 14 20.04.2018	GWM 465 20.04.2018	GWM 5048 20.04.2018
Probemenge		ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l
Probeneingang		20.04.2018	20.04.2018	20.04.2018	20.04.2018
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		005	006	007	008
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 27/17 oben 23.04.2018	GWM 27/17 unten 23.04.2018	GWM 67 23.04.2018	GWM 31-1/17
Probemenge		ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l
Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	30.04.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		6,6	7,6	7,7	6,7
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	1,5	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0	204	6,8	<2,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	56	<5,0	<5,0	28
Magnesium	mg/L	13	12	6,1	15
Sulfat	mg/L	125	118	120	106
Ammonium	mg/L	<0,025	<0,025	0,13	<0,025
Ammonium-N	mg/L	<0,020	<0,020	0,10	<0,020
Eisen (II)	mg/L	<0,25	2,1	2,1	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	0,087	3,0	2,1	0,25
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	<15
AOX	mg/L	0,050	0,090	0,050	0,080
Arsen	mg/L	<0,00050	0,0025	<0,00050	0,00053
Cadmium	mg/L	0,00035	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,0045	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	0,0023	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0056	0,012	<0,0010	0,015
Zink	mg/L	0,016	0,073	<0,0050	0,013
Kupfer	mg/L	0,0017	0,0056	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Chlorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Huminstoffe	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
PFC		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		005	006	007	008
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 27/17 oben 23.04.2018	GWM 27/17 unten 23.04.2018	GWM 67 23.04.2018	GWM 31-1/17
Probemenge		ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l
Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	30.04.2018
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		009	010	011	012
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 31/17	GWM 4	GWM 58/17	GWM 70
Probemenge		ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l
Probeneingang		30.04.2018	30.04.2018	30.04.2018	30.04.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		8,2	7,5	7,4	7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	<0,10	35	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	83	3,8	2430	8,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	6,1	9,6	18	13
Sulfat	mg/L	161	230	104	223
Ammonium	mg/L	0,067	0,039	0,055	0,049
Ammonium-N	mg/L	0,052	0,030	0,043	0,038
Eisen (II)	mg/L	1,1	1,2	<0,25	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	2,0	1,2	18	3,0
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	<15
AOX	mg/L	0,030	0,030	0,020	0,070
Arsen	mg/L	0,0018	0,0010	0,0093	0,0010
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	0,00035	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0048	<0,0010	0,026	<0,0010
Blei	mg/L	0,0011	<0,0010	0,019	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0026	<0,0010	0,041	<0,0010
Zink	mg/L	0,026	0,0075	0,20	0,015
Kupfer	mg/L	0,0019	<0,0010	0,075	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	n.a.	32	n.a.	42
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	n.a.	<0,050	n.a.	<0,050
Chlorid	mg/L	n.a.	58	n.a.	133
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	n.a.	889	n.a.	1120
Huminstoffe	mg/L	n.a.	<0,50	n.a.	<0,50
DOC	mg/L	n.a.	1,6	n.a.	1,6
PFC		n.a.		n.a.	
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		009	010	011	012
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 31/17	GWM 4	GWM 58/17	GWM 70
Probemenge		ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l	ca. 2,18 l
Probeneingang		30.04.2018	30.04.2018	30.04.2018	30.04.2018
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	n.a.	<10	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		013	014	015	016
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 5	GWM B59	GWM 43	GWM 46
Probemenge		ca. 7,18 l	ca. 4,85 l	ca. 7,18 l	ca. 4,85 l
Probeneingang		02.05.2018	02.05.2018	03.05.2018	04.05.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		7,1	7,6	7,5	6,8
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	15	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	1600	10	109	9,4
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	37
Magnesium	mg/L	20	6,3	14	9,5
Sulfat	mg/L	95	75	57	108
Ammonium	mg/L	<0,025	0,18	0,18	0,056
Ammonium-N	mg/L	<0,020	0,14	0,14	0,044
Eisen (II)	mg/L	<0,25	1,9	0,99	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	14	2,0	1,9	0,61
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	<15
AOX	mg/L	0,070	<0,010	0,020	0,020
Arsen	mg/L	0,0055	<0,00050	0,0032	0,00089
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0098	<0,0010	0,0044	0,0011
Blei	mg/L	0,014	<0,0010	0,0025	<0,0010
Nickel	mg/L	0,021	<0,0010	0,0064	0,0045
Zink	mg/L	0,27	0,017	1,2	0,39
Kupfer	mg/L	0,025	<0,0010	0,015	0,0049
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	55	n.a.	58	n.a.
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	n.a.	<0,050	n.a.
Chlorid	mg/L	138	n.a.	106	n.a.
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1480	n.a.	1150	n.a.
Huminstoffe	mg/L	<0,50	n.a.	<0,50	n.a.
DOC	mg/L	2,0	n.a.	6,0	n.a.
PFC			n.a.		n.a.
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		013	014	015	016
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 5	GWM B59	GWM 43	GWM 46
Probemenge		ca. 7,18 l	ca. 4,85 l	ca. 7,18 l	ca. 4,85 l
Probeneingang		02.05.2018	02.05.2018	03.05.2018	04.05.2018
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		017	018	019	020
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 6	GWM 61	GWM 7	GWM 77/17
Probemenge		ca. 7,18 l	ca. 4,85 l	ca. 7,18 l	ca. 4,85 l
Probeneingang		03.05.2018	04.05.2018	03.05.2018	04.05.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		7,5	7,7	7,1	6,9
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	4,8	110	<2,0	51
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	9,2	51
Magnesium	mg/L	8,4	7,0	12	25
Sulfat	mg/L	149	64	89	92
Ammonium	mg/L	0,077	<0,025	0,33	0,039
Ammonium-N	mg/L	0,060	<0,020	0,28	0,030
Eisen (II)	mg/L	1,8	3,0	<0,25	0,81
Eisen, ges.	mg/L	1,8	3,0	0,18	1,6
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	<0,010	0,020	0,070
Arsen	mg/L	0,00052	0,0020	<0,00050	0,0022
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,0029	<0,0010	0,0015
Blei	mg/L	<0,0010	0,0014	<0,0010	0,0014
Nickel	mg/L	<0,0010	0,0028	0,0067	0,011
Zink	mg/L	0,20	0,83	0,043	0,15
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,0011	0,0013	0,0096
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	24	n.a.	53	n.a.
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	n.a.	<0,050	n.a.
Chlorid	mg/L	72	n.a.	95	n.a.
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	816	n.a.	963	n.a.
Huminstoffe	mg/L	<0,50	n.a.	0,77	n.a.
DOC	mg/L	3,4	n.a.	5,8	n.a.
PFC			n.a.		n.a.
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluornonansäure (PFNA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		017	018	019	020
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 6	GWM 61	GWM 7	GWM 77/17
Probemenge		ca. 7,18 l	ca. 4,85 l	ca. 7,18 l	ca. 4,85 l
Probeneingang		03.05.2018	04.05.2018	03.05.2018	04.05.2018
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	n.a.	<10	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		021	022	023	024
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 80/17	GWM 89/17 unten	GWM 89-1/17 oben	GWM 1
Probemenge		ca. 4,85 l	ca. 4,85 l	ca. 4,85 l	ca. 7,18 l
Probeneingang		04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		7,6	7,2	7,1	7,1
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	19	26	28	9,2
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	22	27
Magnesium	mg/L	13	9,3	8,1	10
Sulfat	mg/L	185	88	76	110
Ammonium	mg/L	0,063	0,36	0,31	<0,025
Ammonium-N	mg/L	0,049	0,28	0,24	<0,020
Eisen (II)	mg/L	2,9	2,9	8,0	0,64
Eisen, ges.	mg/L	3,0	11	8,0	0,84
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	16	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,020	0,010	0,050
Arsen	mg/L	0,0016	0,021	0,043	0,00067
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0014	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	0,0031	0,0043	0,0053
Zink	mg/L	0,024	0,048	0,042	0,011
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0014	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	65
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050
Chlorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	138
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	n.a.	n.a.	n.a.	891
Huminstoffe	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	<0,50
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	1,9
PFC		n.a.	n.a.	n.a.	
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		021	022	023	024
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 80/17	GWM 89/17 unten	GWM 89-1/17 oben	GWM 1
Probemenge		ca. 4,85 l	ca. 4,85 l	ca. 4,85 l	ca. 7,18 l
Probeneingang		04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		025	026	027	028
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 11/17	GWM 62-1/17 oben	GWM 62-1/17 unten	GWM 707
Probemenge		ca. 4,56 l	ca. 4,56 l	ca. 4,56 l	ca. 7,18 l
Probeneingang		04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		6,5	8,0	7,7	6,6
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	0,90	12	2,0
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	31	4760	1730	590
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	45	<5,0	<5,0	55
Magnesium	mg/L	12	20	23	8,3
Sulfat	mg/L	117	1260	177	123
Ammonium	mg/L	0,15	<0,025	0,53	0,068
Ammonium-N	mg/L	0,12	<0,020	0,41	0,053
Eisen (II)	mg/L	8,3	<0,25	<0,25	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	8,7	94	18	27
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	28	<15	<15
AOX	mg/L	0,060	0,020	0,20	0,060
Arsen	mg/L	0,0032	0,015	0,0093	0,012
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,0012	0,00038	0,0064
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,047	0,032	0,0081
Blei	mg/L	<0,0010	0,054	0,026	0,31
Nickel	mg/L	0,0010	0,11	0,051	0,025
Zink	mg/L	0,024	0,46	0,16	4,0
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,051	0,065	0,040
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	65
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050
Chlorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	91
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	n.a.	n.a.	n.a.	707
Huminstoffe	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	<0,50
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	2,5
PFC		n.a.	n.a.	n.a.	
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		025	026	027	028
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 11/17	GWM 62-1/17 oben	GWM 62-1/17 unten	GWM 707
Probemenge		ca. 4,56 l	ca. 4,56 l	ca. 4,56 l	ca. 7,18 l
Probeneingang		04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		029	030	031	032
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 12/17	GWM 16	GWM 18/17	GWM 8
Probemenge		ca. 3 l	ca. 3 l	ca. 3 l	ca. 2 l
Probeneingang		07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018
<i>Analysenergebnisse</i>	<i>Einheit</i>				
pH-Wert		7,5	7,5	7,4	6,1
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	<0,10	<0,10	0,50
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	2,2	6,8	291	2630
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	120
Magnesium	mg/L	6,9	7,2	10	11
Sulfat	mg/L	87	161	247	26
Ammonium	mg/L	0,048	0,060	<0,025	1,5
Ammonium-N	mg/L	0,037	0,047	<0,020	1,2
Eisen (II)	mg/L	<0,25	2,3	3,2	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	0,26	2,3	3,4	52
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	41
AOX	mg/L	0,030	0,040	0,080	0,030
Arsen	mg/L	0,0010	<0,00050	0,0025	0,016
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	0,00057
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0036	0,019
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0023	0,034
Nickel	mg/L	0,0024	<0,0010	0,0041	0,028
Zink	mg/L	1,5	0,099	0,096	0,24
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0019	0,069
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	19
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050
Chlorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	7,5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	n.a.	n.a.	n.a.	275
Huminstoffe	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	14
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.	17
PFC		n.a.	n.a.	n.a.	
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordekansäure (PFDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluordekansulfonsäure (PFDS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2

U5 Ost - City Nord /Bramfeld

Auftrag		18504823	18504823	18504823	18504823
Probe-Nr.		029	030	031	032
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 12/17	GWM 16	GWM 18/17	GWM 8
Probemenge		ca. 3 l	ca. 3 l	ca. 3 l	ca. 2 l
Probeneingang		07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DI)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	n.a.	n.a.	n.a.	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P509028/ 2
U5 Ost - City Nord /Bramfeld
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluornonansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Arcadis Germany GmbH
NL Hamburg
Herr Heck



Beim Strohause 27
20097 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P513493/ 2

Auftraggeber	Arcadis Germany GmbH NL Hamburg
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	U5 Ost- City Nord / Bramfeld, Hamburg
Material	Wasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	DE0117.001520.0121 / ID: 15708
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 3,81 l
Auftragsnummer	18508643
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	10.07.2018 - 20.07.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 24.07.2018



i. A. Gesine Blinde
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.

Prüfbericht-Nr.: 2018P513493/ 2

U5 Ost- City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18508643	18508643	18508643	18508643	18508643
Probe-Nr.		001	002	003	004	005
Material		Wasser	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		GWM 70/17 09.07.18	GWM 72/17 09.07.18	GWM 36/17 oben 09.07.18	GWM 36/17 unten 09.07.18	GWM 20-1/17 oben 09.07.18
Probemenge		ca. 3,81 l	ca. 3,81 l	ca. 3,81 l	ca. 3,81 l	ca. 3,81 l
Probeneingang		10.07.2018	10.07.2018	10.07.2018	10.07.2018	10.07.2018
Analysenergebnisse	Einheit					
pH-Wert		8,2	7,2	7,1	7,2	8,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	3,0	3,5	0,10	<0,10	0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	13240	4860	9,0	8,8	429
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	21	<5,0	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	23	40	12	19	10
Sulfat	mg/L	18	151	128	285	147
Ammonium	mg/L	0,13	0,14	0,16	0,18	0,53
Ammonium-N	mg/L	0,10	0,11	0,13	0,14	0,41
Eisen (II)	mg/L	<0,25	<0,25	3,7	4,5	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	91	67	3,7	4,8	9,7
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	44	<15	<15	18	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,010	0,020	<0,010	0,020
Arsen	mg/L	0,019	0,017	0,0040	0,0011	0,0046
Cadmium	mg/L	0,0013	0,00096	<0,00030	<0,00030	0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,044	0,040	<0,0010	<0,0010	0,015
Blei	mg/L	0,087	0,047	<0,0010	<0,0010	0,014
Nickel	mg/L	0,098	0,073	<0,0010	0,0096	0,021
Zink	mg/L	1,6	1,1	0,013	0,0086	0,044
Kupfer	mg/L	0,15	0,028	<0,0010	<0,0010	0,010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020

Prüfbericht-Nr.: 2018P513493/ 2

U5 Ost- City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18508643	18508643	18508643	18508643	18508643
Probe-Nr.		006	007	008	009	010
Material		Wasser	Wasser	Wasser	Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		GWM 20-1/17 unten 09.07.18	GWM 73-1/17 10.07.18	GWM 74-1/17 10.07.18	GWM 75-1/17 10.07.18	GWM 86/17 10.07.18
Probemenge		ca. 3,81 l	ca. 3,81 l	ca. 3,81 l	ca. 3,81 l	ca. 3,81 l
Probeneingang		10.07.2018	11.07.2018	11.07.2018	11.07.2018	11.07.2018
Analysenergebnisse	<i>Einheit</i>					
pH-Wert		7,5	7,2	6,9	6,5	7,3
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0	13	13	<2,0	39
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	18	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	5,2	31	13	5,7	19
Sulfat	mg/L	123	161	37	9,4	109
Ammonium	mg/L	0,14	0,24	0,47	1,3	0,046
Ammonium-N	mg/L	0,11	0,16	0,37	1,0	0,036
Eisen (II)	mg/L	1,7	4,5	6,1	0,90	2,8
Eisen, ges.	mg/L	1,7	9,0	13	1,9	6,1
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	45	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,010	0,020	0,010	0,020
Arsen	mg/L	0,0015	0,00083	0,012	0,00081	0,0031
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,0015	0,0016	0,0018	0,0018
Blei	mg/L	0,0031	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0050
Nickel	mg/L	0,010	0,0017	0,0018	0,0045	0,013
Zink	mg/L	0,095	0,030	0,043	0,036	0,16
Kupfer	mg/L	0,042	<0,0010	0,0037	0,0011	0,098
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020

Prüfbericht-Nr.: 2018P513493/ 2

U5 Ost- City Nord / Bramfeld, Hamburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

GBA Gesellschaft für Bioanalytik · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Arcadis Germany GmbH
NL Hamburg
Herr Heck



Beim Strohhouse 27

20097 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2 (ersetzt Version 1)

Auftraggeber	Arcadis Germany GmbH NL Hamburg
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg
Material	Grundwasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	DE0117.001520.0121 / ID 15708
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,62 l
Auftragsnummer	18514121
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	30.10.2018 - 21.11.2018
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 27.11.2018



i. A. J. Scharf

Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

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.

Seite 1 von 31 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 1	GWM 16	GWM 21-1/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme				
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		6,5	7,4	7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	2,2	5,4	5,6
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	66	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	10	7,3	7,4
Sulfat	mg/L	87	148	171
Ammonium	mg/L	<0,025	0,044	0,047
Ammonium-N	mg/L	<0,020	0,034	0,037
Eisen (II)	mg/L	0,30	2,4	2,1
Eisen, ges.	mg/L	0,30	2,6	2,1
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen	mg/L	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0049	<0,0010	<0,0010
Zink	mg/L	0,012	0,011	0,0053
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	0,0015	0,00091	0,00087
Natrium	mg/L	70	16	21
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	161	33	50
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	943	685	785
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50
DOC	mg/L	2,2	<1,0	<1,0
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoroctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorononansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 1	GWM 16	GWM 21-1/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme				
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 21-2/17	GWM 20-2/17 oben	GWM 20-1/17 unten
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme				
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		7,6	7,8	7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	ml/L	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0	46	3,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	7,5	8,6	4,7
Sulfat	mg/L	156	90	115
Ammonium	mg/L	<0,025	0,098	0,14
Ammonium-N	mg/L	<0,020	0,076	0,11
Eisen (II)	mg/L	0,55	<0,25	1,8
Eisen, ges.	mg/L	0,56	0,012	1,8
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	0,020	<0,010	<0,010
Arsen	mg/L	<0,00050	0,0016	0,0023
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,0012	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	0,0028	<0,0010
Zink	mg/L	<0,0050	0,0063	0,0094
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	0,00072	0,00066	0,00055
Natrium	mg/L	25	34	40
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	40	49	37
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	642	645	739
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50
DOC	mg/L	<1,0	<1,0	<1,0
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 21-2/17	GWM 20-2/17 oben	GWM 20-1/17 unten
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme				
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121
Probe-Nr.		007	008
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 27/17 unten	GWM 27-1/17 oben
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	29.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		12:00	10:50
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018
Analysenergebnisse	Einheit		
pH-Wert		7,0	6,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	1,5	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	201	<2,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	9,9	70
Magnesium	mg/L	14	10
Sulfat	mg/L	150	94
Ammonium	mg/L	0,13	<0,025
Ammonium-N	mg/L	0,10	<0,020
Eisen (II)	mg/L	20	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	24	0,059
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	<0,010
Arsen	mg/L	0,0033	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0023	<0,0010
Blei	mg/L	0,0015	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0053	0,0054
Zink	mg/L	0,075	0,0064
Kupfer	mg/L	0,0017	<0,0010
Quecksilber	mg/L	0,00042	0,00031
Natrium	mg/L	79	33
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	80	51
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1020	617
Huminstoffe	mg/L	0,51	<0,50
DOC	mg/L	2,0	1,9
PFC			
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121
Probe-Nr.		007	008
Material		Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 27/17 unten	GWM 27-1/17 oben
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	29.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		12:00	10:50
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		009	010	011
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 31/17 unten	GWM 31-1/17 oben	GWM 67
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	29.10.2018	29.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		10:58	10:00	09:30
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		7,6	6,7	7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	6,4	<2,0	13
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	40	<5,0
Magnesium	mg/L	6,0	17	5,9
Sulfat	mg/L	197	108	129
Ammonium	mg/L	0,071	<0,025	0,079
Ammonium-N	mg/L	0,055	<0,020	0,061
Eisen (II)	mg/L	1,7	<0,25	1,9
Eisen, ges.	mg/L	1,7	0,14	2,0
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen	mg/L	0,00081	<0,00050	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	0,020	<0,0010
Zink	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	0,00034	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	60	73	15
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	76	188	39
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	962	1190	626
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50
DOC	mg/L	2,5	1,4	<1,0
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		009	010	011
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 31/17 unten	GWM 31-1/17 oben	GWM 67
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	29.10.2018	29.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		10:58	10:00	09:30
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		012	013	014
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 70	GWM 707	GWM 36/17 oben
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	29.10.2018	29.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		14:10	13:45	12:55
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		7,6	6,4	7,1
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	0,40	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	6,4	28	3,6
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	68	6,4
Magnesium	mg/L	15	9,0	14
Sulfat	mg/L	227	112	128
Ammonium	mg/L	0,037	0,22	0,12
Ammonium-N	mg/L	0,029	0,17	0,090
Eisen (II)	mg/L	3,1	8,9	2,3
Eisen, ges.	mg/L	3,1	9,8	2,3
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,010	<0,010
Arsen	mg/L	0,00096	0,0021	0,0022
Cadmium	mg/L	<0,00030	0,00031	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,017	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	0,0037	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	0,0041	<0,0010
Zink	mg/L	<0,0050	0,30	0,0074
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,0025	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	40	66	102
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	134	91	222
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1130	707	1410
Huminstoffe	mg/L	<0,50	1,2	0,52
DOC	mg/L	<1,0	1,6	2,5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		012	013	014
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 70	GWM 707	GWM 36/17 oben
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	29.10.2018	29.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		14:10	13:45	12:55
Probeneingang		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		015	016	017
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 36/17 unten	GWM 10	GWM 11/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		12:05		
Probeneingang		30.10.2018	01.11.2018	01.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		7,3	6,9	6,9
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	6,2	21	52
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	8,8	20
Magnesium	mg/L	18	20	12
Sulfat	mg/L	211	155	112
Ammonium	mg/L	0,21	0,31	0,31
Ammonium-N	mg/L	0,16	0,24	0,24
Eisen (II)	mg/L	2,9	11	7,4
Eisen, ges.	mg/L	2,9	11	7,8
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,010	<0,010
Arsen	mg/L	0,00081	0,0019	0,0040
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0030	0,0019	<0,0010
Zink	mg/L	<0,0050	0,017	0,0072
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	0,00023	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	14	68	43
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	45	120	106
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	801	1250	905
Huminstoffe	mg/L	<0,50	1,3	<0,50
DOC	mg/L	1,7	4,7	1,9
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoronansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		015	016	017
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 36/17 unten	GWM 10	GWM 11/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		29.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		12:05		
Probeneingang		30.10.2018	01.11.2018	01.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		018	019	020	021
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 12/17	GWM 14	GWM 465	GWM 5048
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Probenahme-Uhrzeit					
Probeneingang		01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit				
pH-Wert		7,5	7,0	6,8	7,0
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0	17	147	13
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	13	14	19
Magnesium	mg/L	6,0	18	14	15
Sulfat	mg/L	80	188	333	122
Ammonium	mg/L	0,034	0,32	0,41	0,34
Ammonium-N	mg/L	0,026	0,25	0,32	0,26
Eisen (II)	mg/L	<0,25	8,3	0,42	6,6
Eisen, ges.	mg/L	0,26	8,9	0,42	7,4
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	46	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,010	0,060	<0,010
Arsen	mg/L	<0,00050	0,0021	<0,00050	0,0014
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	0,00058	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0095	<0,0010
Zink	mg/L	0,0051	<0,0050	1,3	0,0077
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0037	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	16	45	52	32
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	20	69	101	75
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	495	1060	1340	918
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50	10	0,59
DOC	mg/L	1,7	2,1	21	2,6
PFC					
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	14	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		018	019	020	021
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 12/17	GWM 14	GWM 465	GWM 5048
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Probenahme-Uhrzeit					
Probeneingang		01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		022	023	024	025
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 4	GWM 5	GWM 58/17	GWM B59
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		09:50	10:10	11:20	12:15
Probeneingang		01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit				
pH-Wert		7,5	7,1	7,3	7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	<0,10	6,0	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	2,8	518	6740	3,8
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Magnesium	mg/L	11	20	18	6,4
Sulfat	mg/L	240	107	108	70
Ammonium	mg/L	0,058	0,043	0,035	0,27
Ammonium-N	mg/L	0,045	0,033	0,027	0,21
Eisen (II)	mg/L	1,4	<0,25	0,27	1,8
Eisen, ges.	mg/L	1,4	0,35	0,29	1,8
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	<15
AOX	mg/L	0,020	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen	mg/L	<0,00050	<0,00050	0,00073	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	0,0090	0,015	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	0,0016	0,0017	<0,0010
Zink	mg/L	<0,0050	0,0077	0,0082	<0,0050
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,0013	0,0015	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	33	62	53	13
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	63	142	52	28
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	889	1500	1160	523
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50	0,90	<0,50
DOC	mg/L	<1,0	1,2	1,7	1,2
PFC					
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluoronansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		022	023	024	025
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 4	GWM 5	GWM 58/17	GWM B59
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018	30.10.2018
Probenahme-Uhrzeit		09:50	10:10	11:20	12:15
Probeneingang		01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		026	027	028
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 1 B 62-1/17	GWM 2 B 62-1/17	GWM 46
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		30.10.2018	30.10.2018	01.11.2018
Probenahme-Uhrzeit		11:45	12:45	
Probeneingang		01.11.2018	01.11.2018	02.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		8,2	7,2	7,0
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	3,0	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	135	16980	8,2
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	27
Magnesium	mg/L	8,4	34	9,4
Sulfat	mg/L	80	84	107
Ammonium	mg/L	<0,025	<0,025	0,035
Ammonium-N	mg/L	<0,020	<0,020	0,027
Eisen (II)	mg/L	1,9	0,79	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	2,2	1,1	0,14
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen	mg/L	<0,00050	0,00072	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0011	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0011	0,0021	0,0041
Zink	mg/L	<0,0050	0,0054	0,014
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,0010	0,0062
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	95	208	61
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	46	1040	117
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	766	3670	937
Huminstoffe	mg/L	1,1	<0,50	1,8
DOC	mg/L	2,7	2,1	5,5
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	16	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		026	027	028
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 1 B 62-1/17	GWM 2 B 62-1/17	GWM 46
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		30.10.2018	30.10.2018	01.11.2018
Probenahme-Uhrzeit		11:45	12:45	
Probeneingang		01.11.2018	01.11.2018	02.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		029	030	031	032
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 77/17	GWM 80/17	GWM 73-1/17	GWM 75-1/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018
Probenahme-Uhrzeit					
Probeneingang		02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit				
pH-Wert		6,6	7,6	7,4	6,6
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	72	10	9,6	<2,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	63	<5,0	<5,0	99
Magnesium	mg/L	26	14	13	2,4
Sulfat	mg/L	71	190	166	12
Ammonium	mg/L	0,037	0,33	0,37	1,6
Ammonium-N	mg/L	0,029	0,26	0,29	1,2
Eisen (II)	mg/L	<0,25	3,5	4,3	0,80
Eisen, ges.	mg/L	0,39	3,7	4,5	0,81
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15	42
AOX	mg/L	0,020	0,050	0,020	0,020
Arsen	mg/L	0,0015	0,0015	<0,00050	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0096	<0,0010	<0,0010	0,0016
Zink	mg/L	0,096	0,011	0,0055	0,0059
Kupfer	mg/L	0,025	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	332	37	78	67
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	671	93	122	24
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	2520	999	1200	427
Huminstoffe	mg/L	1,0	0,66	0,75	17
DOC	mg/L	4,1	2,5	3,5	19
PFC					
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10	14
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10	13
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		029	030	031	032
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 77/17	GWM 80/17	GWM 73-1/17	GWM 75-1/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018	01.11.2018
Probenahme-Uhrzeit					
Probeneingang		02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		033	034	035
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 61	GWM 7	GWM 89/17 unten
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		7,6	7,1	7,7
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0	8,2	6,0
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	9,5	<5,0
Magnesium	mg/L	4,1	6,0	4,6
Sulfat	mg/L	66	68	127
Ammonium	mg/L	0,037	0,70	0,027
Ammonium-N	mg/L	0,029	0,54	0,021
Eisen (II)	mg/L	0,74	0,28	1,5
Eisen, ges.	mg/L	0,97	0,46	1,5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	<15
AOX	mg/L	<0,010	0,010	<0,010
Arsen	mg/L	<0,00050	0,00051	0,0014
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010	0,0074	0,0010
Zink	mg/L	0,0059	0,031	0,0084
Kupfer	mg/L	<0,0010	0,032	<0,0010
Quecksilber	mg/L	0,00026	0,00025	0,00020
Natrium	mg/L	8,9	28	52
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	45	94	90
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	605	944	1080
Huminstoffe	mg/L	0,58	1,0	<0,50
DOC	mg/L	1,7	4,2	1,2
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	12	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	36	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	22	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	12	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	11	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		033	034	035
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 61	GWM 7	GWM 89/17 unten
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		036	037	038
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 89-1/17 oben	GWM 86/17	GWM 86-1/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit			
pH-Wert		7,4	6,9	6,9
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0	36	22
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	20	24
Magnesium	mg/L	6,1	6,1	6,9
Sulfat	mg/L	87	105	128
Ammonium	mg/L	0,037	0,46	0,53
Ammonium-N	mg/L	0,029	0,36	0,41
Eisen (II)	mg/L	<0,25	7,4	6,4
Eisen, ges.	mg/L	0,072	7,4	6,4
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	18	27
AOX	mg/L	<0,010	0,10	0,050
Arsen	mg/L	<0,00050	0,0080	0,047
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0017	0,0030	0,0050
Zink	mg/L	0,012	0,011	0,021
Kupfer	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	32	32	40
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	111	118	150
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1050	1090	1240
Huminstoffe	mg/L	<0,50	3,1	5,1
DOC	mg/L	<1,0	9,3	12
PFC				
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluoronansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		036	037	038
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 89-1/17 oben	GWM 86/17	GWM 86-1/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018
Probenahme-Uhrzeit				
Probeneingang		05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		039	040	041	042
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 43	GWM 6	GWM 8	GWM 70/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018
Probenahme-Uhrzeit					
Probeneingang		06.11.2018	06.11.2018	06.11.2018	06.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit				
pH-Wert		7,2	7,5	6,2	7,9
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10	<0,10	0,20	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	<2,0	5,6	216	25
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0	<5,0	130	<5,0
Magnesium	mg/L	15	11	7,5	6,0
Sulfat	mg/L	69	158	33	3,5
Ammonium	mg/L	0,041	0,097	1,7	0,69
Ammonium-N	mg/L	0,032	0,075	1,3	0,53
Eisen (II)	mg/L	<0,25	1,9	19	0,30
Eisen, ges.	mg/L	0,14	1,9	22	0,30
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
CSB	mg/L	<15	<15	62	23
AOX	mg/L	0,010	<0,010	0,030	0,030
Arsen	mg/L	0,00055	<0,00050	0,0028	0,0077
Cadmium	mg/L	<0,00030	<0,00030	<0,00030	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0033	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0015	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0047	<0,0010	0,0085	0,0011
Zink	mg/L	0,051	0,0050	0,11	0,014
Kupfer	mg/L	0,0027	<0,0010	0,015	0,010
Quecksilber	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Natrium	mg/L	56	29	23	91
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chlorid	mg/L	109	51	7,6	42
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1130	859	322	686
Huminstoffe	mg/L	<0,50	<0,50	19	2,4
DOC	mg/L	1,5	1,4	23	8,5
PFC					
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121	18514121	18514121	18514121
Probe-Nr.		039	040	041	042
Material		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 43	GWM 6	GWM 8	GWM 70/17
Probemenge		ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l	ca. 5,62 l
Probenahme		05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018	05.11.2018
Probenahme-Uhrzeit					
Probeneingang		06.11.2018	06.11.2018	06.11.2018	06.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10	<10	<10	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10	<10	<10	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121
Probe-Nr.		043
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 72/17
Probemenge		ca. 5,62 l
Probenahme		05.11.2018
Probenahme-Uhrzeit		
Probeneingang		06.11.2018
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,3
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	140
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	16
Sulfat	mg/L	134
Ammonium	mg/L	0,14
Ammonium-N	mg/L	0,11
Eisen (II)	mg/L	5,5
Eisen, ges.	mg/L	6,1
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	0,00085
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0014
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0019
Zink	mg/L	0,035
Kupfer	mg/L	0,013
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Natrium	mg/L	34
Chlor gesamt (in Wasser)	mg/L	<0,050
Chlorid	mg/L	49
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)	µS/cm	1060
Huminstoffe	mg/L	<0,50
DOC	mg/L	2,6
PFC		
Perfluorobutansäure (PFBA)	ng/L	<10
Perfluoropentansäure (PFPeA)	ng/L	<10
Perfluorohexansäure (PFHxA)	ng/L	<10
Perfluorheptansäure (PFHpA)	ng/L	<10
Perfluorooctansäure (PFOA)	ng/L	<10
Perfluomonansäure (PFNA)	ng/L	<10
Perfluordecansäure (PFDA)	ng/L	<10
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	ng/L	<10
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	ng/L	<10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	ng/L	<10
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	ng/L	<10
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Auftrag		18514121
Probe-Nr.		043
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		GWM 72/17
Probemenge		ca. 5,62 l
Probenahme		05.11.2018
Probenahme-Uhrzeit		
Probeneingang		06.11.2018
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	ng/L	<10
Perfluorodecansulfonsäure (PFDS)	ng/L	<10
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	ng/L	<10
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	ng/L	<10
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	ng/L	<10
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonat (6:2-FTS)	ng/L	<10

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2
U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-1: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Natrium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chlor gesamt (in Wasser)	0,050	mg/L	E DIN EN ISO 7393-2: 2017-04 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Leitfähigkeit (Labor, 25 °C)		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
PFC			
Perfluorbutansäure (PFBA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoropentansäure (PFPeA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorohexansäure (PFHxA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansäure (PFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansäure (PFOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluormonansäure (PFNA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansäure (PFDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorundecansäure (PFUnDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordodekansäure (PFDoDA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure (PF-3,7-DMOA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonat (6:2-FTS)	10	ng/L	DIN 38407-42: 2011-03 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Prüfbericht-Nr.: 2018P522125/ 2

U5 Ost - City Nord / Bramfeld, Hamburg

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen