

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

Soltau Brunnenbau GmbH

Im Alten Moor 8

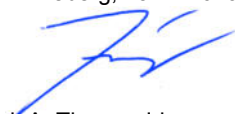
21220 Seevetal

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert

Prüfbericht-Nr.: 2019P531976 / 1

| | |
|---------------------------|---|
| Auftraggeber | Soltau Brunnenbau GmbH |
| Eingangsdatum | 04.12.2019 |
| Projekt | F.W.S-West |
| Material | Grund- / Stauwasser |
| Kennzeichnung | B2 |
| Auftrag | Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers |
| Verpackung | Glas- und PE-Flaschen |
| Probenmenge | ca. 5,62 l |
| Auftragsnummer | 19521416 |
| Probenahme | durch den Auftraggeber |
| Probentransport | GBA |
| Labor | GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH |
| Prüfbeginn / -ende | 04.12.2019 - 13.12.2019 |
| Methoden | siehe letzte Seite |
| Unteraufträge | |
| Bemerkung | |
| Probenaufbewahrung | Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt. |

Pinneberg, 13.12.2019



i. A. Thomas Irion
(Laborleiter)

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

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P531976 / 1

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

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

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

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

Prüfbericht-Nr.: 2019P531976 / 1

F.W.S-West

| | | |
|-------------------------------|----------------|---------------------|
| Auftrag | | 19521416 |
| Probe-Nr. | | 001 |
| Material | | Grund- / Stauwasser |
| Probenbezeichnung | | B2 |
| Probemenge | | ca. 5,62 l |
| Probeneingang | | 04.12.2019 |
| <i>Analysenergebnisse</i> | <i>Einheit</i> | |
| Beton- und Stahlaggressivität | | |
| pH-Wert | | 7,9 |
| Geruch | | unauffällig |
| Permanganat-Verbrauch | mg KMnO4/L | 4,7 |
| Gesamthärte | °dH | 43 |
| Härtehydrogencarbonat | °dH | 12 |
| Nichtcarbonathärte | °dH | 31 |
| Magnesium | mg/L | 12 |
| Ammonium | mg/L | 1,6 |
| Sulfat | mg/L | 650 |
| Chlorid | mg/L | 40 |
| Kohlendioxid, kalklösend | mg/L | <5,0 |
| Säurekapazität bis pH 4,3 | mmol/L | 4,16 |
| Calcium | mg/L | 286 |
| Absetzbare Stoffe (0,5 h) | mL/L | <0,10 |
| Abfiltrierbare Stoffe | mg/L | 4,4 |
| Ammonium-N | mg/L | 1,2 |
| Eisen (II) | mg/L | <0,25 |
| Eisen, ges. | mg/L | 0,34 |
| Kohlenwasserstoffe | mg/L | <0,10 |
| CSB | mg/L | <15 |
| AOX | mg/L | <0,010 |
| Arsen | mg/L | <0,00050 |
| Cadmium | mg/L | <0,00030 |
| Chrom ges. | mg/L | <0,0010 |
| Blei | mg/L | <0,0010 |
| Nickel | mg/L | 0,0043 |
| Zink | mg/L | 0,083 |
| Kupfer | mg/L | 0,017 |
| Quecksilber | mg/L | <0,00020 |
| Natrium | mg/L | 101 |
| Chlor gesamt (in Wasser) | mg/L | <0,050 |
| Leitfähigkeit (Labor, 25 °C) | µS/cm | 1640 |
| Huminstoffe | mg/L | 0,62 |
| DOC | mg/L | 1,9 |
| 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 |
| Perfluorononansäure (PFNA) | ng/L | <10 |

Prüfbericht-Nr.: 2019P531976 / 1

F.W.S-West

| | | |
|---|------|---------------------|
| Auftrag | | 19521416 |
| Probe-Nr. | | 001 |
| Material | | Grund- / Stauwasser |
| Probenbezeichnung | | B2 |
| Probemenge | | ca. 5,62 l |
| Probeneingang | | 04.12.2019 |
| 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 |
| 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.: 2019P531976 / 1
F.W.S-West
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

| Parameter | BG | Einheit | Methode |
|-----------------------------------|---------|-------------------------|---|
| Beton- und Stahlaggressivität | | | |
| pH-Wert | | | DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5 |
| Geruch | | | DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 5 |
| Permanganat-Verbrauch | 2,0 | mg KMnO ₄ /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 |
| Magnesium | 0,10 | mg/L | DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5 |
| Ammonium | 0,20 | mg/L | DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5 |
| Sulfat | 0,50 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5 |
| Chlorid | 0,60 | mg/L | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5 |
| Kohlendioxid, kalklösend | 5,0 | mg/L | DIN 4030-2: 2008-06 ^a 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 |
| 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 |
| 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 | DIN EN ISO 7393-2: 2019-03 ^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 |
| 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 |

Prüfbericht-Nr.: 2019P531976 / 1**F.W.S-West****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 2019P531976

Probe-Nr.: 19521416 / 001

Probenbezeichnung: F.W.S-West
B2

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 | 7,9 | | 6,5 - 5,5 | < 5,5 - 4,5 | < 4,5 - 4,0 |
| Kohlendioxid, kalklösend | <5,0 | mg/L | 15 - 40 | > 40 - 100 | > 100 |
| Ammonium | 1,6 | mg/L | 15 - 30 | > 30 - 60 | > 60 -100 |
| Magnesium | 12 | mg/L | 300 - 1000 | >1000-3000 | > 3000 |
| Sulfat | 650 | mg/L | 200 - 600 | > 600 - 3000 | > 3000 - 6000 |
| Chlorid | 40 | mg/L | --- | --- | --- |
| Gesamthärte | 43 | °dH | --- | --- | --- |
| Härtehydrogencarbonat | 12 | °dH | --- | --- | --- |
| Permanganat-Verbrauch | 4,7 | mg KMnO4/L | --- | --- | --- |

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2019P531976

Probe-Nr.: 19521416 / 001

Probenbezeichnung: F.W.S-West
B2

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 | | -1 |
| | - 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 | | |
| | > 1 bis 5 | -2 | 0 | | |
| | > 5 bis 25 | -4 | -1 | 15 | -4 |
| | > 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 | 4,2 | 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 | 7,1 | 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 | 7,9 | 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 |