

Grundwassermonitoring im Bereich der „Altablagerung Sportplatz Wulsdorf“ in Bremerhaven

Ergebnisbericht 2021

November 2021

Auftraggeber:

Magistrat der Seestadt Bremerhaven
Umweltschutzamt, Bodenschutz- und Altlastenbehörde
Wurster Straße 49

27580 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung



Büro Oyten

Clüverdamm 54 * 28 876 Oyten
Tel.: 04207 - 33 41 * Fax 04207 - 33 42

Büro Bremen

Hastedter Heerstraße 76 * 28 207 Bremen
Tel.: 0421 - 43 41 556 * Fax: 0421 - 43 41 557



0.1	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Vorgang / Beauftragung.....	1
2.	Durchgeführte Maßnahmen / Ergebnisse.....	1
2.1	Probenahmen und Schadstoffuntersuchungen im Grundwasser der vorhandenen Messstellen im November 2021	1
2.2	Grund- und Stauwasserverhältnisse / Stichtagsmessungen.....	2
2.3	Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen 2021	4
2.3.1	Schadstoffparameter des bisherigen Monitorings.....	4
2.3.2	PFC / PFT-Gehalte im Grundwasser	6
3.	Bewertung und Empfehlungen	8



0.2 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtskarte; Maßstab 1:20.000

**Anlage 2: Lageplan Grundwassermessstellen / Grundwasserstände
2011 - 2021; Maßstab 1:2000**

Anlage 3: Analyseergebnisse / Laborberichte

Anlage 3.1: Übersicht Analyseergebnisse Grund- und Stauwasseruntersuchungen
2006 – 2021

Anlage 3.2: Übersicht Grundwasseruntersuchungen 2021 PFC / PFT

Anlage 3.3: Laborberichte IBEN, November 2021

Anlage 3.4: Laborbericht Agrolab (PFC- / PFT-Analytik)

Anlage 4: Stichtagsmessungen

Anlage 4.1: Tabellarische Darstellung der Stichtagsmessungen

Anlage 4.2: Grundwasserganglinien der Beobachtungsbrunnen

Anlage 4.3 Grundwassergleichenplan

Anlage 5: Probenahmeprotokolle



1. Vorgang / Beauftragung

Die Auswirkungen einer Altdeponie im Untergrund der Bezirkssportanlage Wulsdorf in Bremerhaven (s. Übersichtskarte in **Anlage 1**) wurden bis 2014 in einem halbjährlichen Grundwassermonitoring überwacht. Anschließend wurden die Monitoringmaßnahmen aufgrund der bis dahin über mehrere Jahre weitgehend stabilen Belastungsverhältnisse im Grundwasser für mehrere Jahre ausgesetzt. Nach der letzten Beprobungskampagne im Jahr 2018 sollten die Belastungsverhältnisse des Grundwassers im Umfeld der Altdeponie im Herbst 2021 erneut geprüft werden. Außerdem sollten die Werte für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC; auch PFAS = per und polyfluorierte Alkylsubstanzen und PFT = per- oder polyfluorierte Tenside) für alle erreichbaren Messstellen erhoben werden.

Das Umweltschutzamt des Magistrats der Seestadt Bremerhaven beauftragte die Dr. Pirwitz Umweltberatung im Herbst 2021 mit einer erneuten Durchführung der Beprobung des vorhandenen Grundwassermessstellennetzes (Untersuchung auf PAK, BTEX, Ammonium, Chlorid sowie PFT / PFC und z.T. Mineralöl-KW). Außerdem wurden zur Ermittlung des Grundwasserfließverhaltens im November 2021 Grundwasserstandsmessungen an allen Messstellen vorgenommen.

Die durchgeführten Arbeiten sowie die Ergebnisse des Grundwassermonitorings für das **Jahr 2021** werden im vorliegenden Ergebnisbericht dargestellt und bewertet.

2. Durchgeführte Maßnahmen / Ergebnisse

2.1 Probenahmen und Schadstoffuntersuchungen im Grundwasser der vorhandenen Messstellen im November 2021

Am 09. Und 10. November 2021 wurden acht der neun im direkten Umfeld der Deponie vorhandenen Messstellen (GMS 1 - GMS 4, GMS 6 – GMS 9; Lage s. **Anlage 2**) beprobt. Die Messstelle **GMS 5** war nach umfangreichen Rodungs- und Grünpflegearbeiten am Fuß der Böschung zur Sportanlage Wulsdorf trotz intensiver Suche (Metalldetektor) in der Örtlichkeit nicht auffindbar. Möglicherweise wurde die unter Flur ausgebaute Messstelle bei den Räumarbeiten zerstört. Auch die übrigen zwischen Sportanlage und Bahndamm gelegenen Messstellen waren erst nach



längerer Suche und aufwändigem Freischneiden (Überwucherung mit Brombeerstrauchwerk) für eine Probenahme erreichbar.

Die Probenahmen erfolgten mittels Tauchpumpe nach einer Förderdauer von rd. 40-50 Minuten (Förderleistung 4-6 l/min) und nach Erreichen von Temperatur- und Leitfähigkeitskonstanz. Die Probenahmeprotokolle enthält **Anlage 5**. Die entnommenen Wasserproben wurden in geeignete Glas- bzw. Kunststoffgefäße überführt und unverzüglich dem Labor Iben, Bremerhaven, zur Analyse auf PAK, KW, BTEX-Aromaten, Chlorid und Ammonium übergeben. Die für die PFC / PFT-Analytik in HDPE-Behälter überführten Proben wurden dem Labor Agrolab in Kiel zugesandt.

Am 10.11.2021 wurden Grundwasserstandsmessungen an den beprobten Beobachtungsbrunnen durchgeführt. Die Messergebnisse sind in der **Anlage 4.1** tabellarisch zusammengefasst. In der **Anlage 4.2** sind die Ganglinien der einzelnen Brunnen über den Zeitraum von 2006 bis 2021 graphisch dargestellt. In der **Anlage 4.3** wurden die Messungen vom 10. November 2021 NN-bezogen als Grundwassergleichenplan ausgewertet.

2.2 Grund- und Stauwasserverhältnisse / Stichtagsmessungen

Die Ganglinien der Beobachtungsbrunnen der Altablagerung sind in **Anlage 4.2** für den Zeitraum 2006 bis 2021 graphisch dargestellt. Der Lageplan in **Anlage 4.3** gibt die Grundwassergleichen der Stichtagsmessung vom 10.11.2021 (ohne Berücksichtigung der Messstellen GMS 4 und GMS 7) wieder.

In blauen Farbtönen sind in **Anlage 4.2** die östlicheren Brunnen des Beobachtungsnetzes (GMS 2, GMS 6, GMS 3) dargestellt. Sie zeigen im Mittel deutlich höhere Grundwasserstände als die westlicheren Beobachtungsbrunnen.

Die niedrigsten Grundwasserstände zeigt der Brunnen GMS 9 im Marschenvorland (grüne Ganglinie). Die in Gelb- und Rottönen dargestellten Brunnen GMS 1, 5, 7 und 8 liegen am Westabhang von der Altablagerung zur Geest. Sie zeigen streng parallele Grundwasserganglinien, deren Höhenniveaus zwischen den hohen GW-Ständen der östlich gelegenen Geest und dem tiefer liegenden Grundwasserspiegel des Marschenlands vermitteln. Die Ganglinie der GMS 4 (dunkelgrün) ist bei diesen Vergleichen nicht zu berücksichtigen, da dieser Brunnen offenbar in einer separaten Sandlinse innerhalb des Geschiebelehms verfiltert ist und keinen oder nur



unzureichenden hydraulischen Kontakt mit dem umgebenden Hauptgrundwasserleiter hat. Auch bei der Darstellung der GW-Gleichen im Lageplan in **Anlage 4.3** ist der Wasserstand der GMS 4 nicht berücksichtigt.

Der Brunnen **GMS 7** am Westrand der Altablagerung zeigte wie in den vergangenen Jahren gegenüber den ebenfalls am Geestrand gelegenen Brunnen GMS 1 und GMS 8 deutlich höhere Grundwasserstände. Die Gründe für die gegenüber dem Umfeld höheren Wasserstände werden im Fehlen bindiger Deckschichten des Grundwasserleiters im unmittelbaren Umfeld dieses Brunnens gesehen, die eine erhöhte Grundwasserneubildung im Bereich dieses Brunnens ermöglichen. In Zeiten hoher Grundwasserneubildungsraten reagieren die Grundwasserstände dieses Brunnens als Erstes auf den regionalen GW-Anstieg. Auch die stark schwankenden Leitfähigkeiten im GMS 7 (s. **Anlage 3.1**) sprechen für lokale Sickerwassereinflüsse. Der Wasserstand der GMS 7 ist ebenfalls in den Grundwassergleichen in **Anlage 4.3** nicht berücksichtigt.

Am Ostrand der Altablagerung liegen die Messstellen GMS 2, GMS 3 und GMS 6. Bis ca. 2014 zeigte der östlichere Brunnen GMS 3 regelmäßig niedrigere Wasserstände als die beiden anderen Brunnen, so dass in diesem hydrogeologischen Dreieck ein Fließgefälle nach Osten gegeben war, während im Übergangsbereich von der Geest in die Marsch westlich der Altablagerung ein Gefälle nach Westen in Richtung zur Weser bestand. Die Fließrichtung im Westen der Ablagerung in Richtung Weser besteht auch weiterhin. Der leichte Grundwasserabstrom nach Osten im Bereich der GMS 3 war durch die starke Grundwasserentnahme durch das Wasserwerk Wulsdorf zu erklären. Nach Außerbetriebnahme der Wasserwerksbrunnen war bei der Monitoringkampagne im Jahr 2018 kein zum Wasserwerk gerichteter Abfluss mehr festzustellen. Bei der aktuellen Untersuchungsmaßnahme wurde aber erneut ein deutliches nach Osten gerichtetes Fließgefälle (bis zu 9 cm Differenz) von den etwa auf gleicher Höhe liegenden Grundwasserständen der GMS 2 und der GMS 6 zum bis zu 9 cm tiefer liegenden Wasserstand der GMS 3 beobachtet. Um Fehlmessungen auszuschließen wurden die Abstiche an den drei Messstellen einige Tage später nochmals wiederholt. Die Überprüfung bestätigte das Bild, das eine Wasserscheide in der Achse GMS 2 – GMS 6 nahelegt. Nach Beendigung des Wasserwerksbetriebs erscheinen die aktuell angetroffenen hydraulischen Verhältnisse allerdings nicht mehr plausibel. Es ist daher zu prüfen, ob östlich der GMS 3 weitere Grundwasserentnahmen stattfinden (z. B. zum Absenken des Grundwasserniveaus unterhalb der Kellersohlen im Umkreis des Wasserwerks), die Einflüsse auf den



Wasserstand der GMS 3 haben können. Ggf. sind die Rohroberkanten der drei Messstellen nochmals zu nivellieren, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Mögliche Schadstofftransporte über die mit den Brunnen erfassten wassergesättigten Sandhorizonte kommen hauptsächlich nach Westen in Betracht. Die festgestellten hydraulischen Verhältnisse im Bereich der GMS 3 lassen aber auch einen Stofftransport in östliche Richtung weiterhin nicht ausgeschlossen erscheinen.

Der zur Weser gerichtete Grundwasserabfluss am westlichen Fuß der Altablagerung ist aufgrund geringerer bindiger Deckschichten eher einer Gefährdung durch schadstoffbelastetes Stauwasser des Deponiekörpers ausgesetzt. Bislang war ein nennenswerter Schadstoffaustrag aber auf die Umgebung der Messstelle GMS 1 beschränkt.

2.3 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen 2021

Die Ergebnisse der Laboranalysen der regelmäßig untersuchten Parameter sind diesem Bericht als **Anlage 3.1** beigefügt und werden dort den Ergebnissen früherer Beprobungen sowie den Geringfügigkeitsschwellenwerten und den Prüf- bzw. Maßnahmenschwellenwerten (aus „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“, 1994) nach LAWA gegenübergestellt. Dabei sind die neuen, seit 2016 geltenden LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwerte berücksichtigt. Die Analyseergebnisse der per- und polyfluorierten Chemikalien werden in **Anlage 3.2** den von der LAWA 2017 veröffentlichten Geringfügigkeitsschwellenwerten für diese Parametergruppe gegenübergestellt. Die Laborberichte des Labors Iben enthält **Anlage 3.3**, die Berichte des Labors agrolab sind in **Anlage 3.4** wiedergegeben.

2.3.1 Schadstoffparameter des bisherigen Monitorings

Bei den Grundwasseruntersuchungen der letzten Jahre wurden in den Beobachtungsbrunnen im Ostteil der Altablagerung keine Grundwasserverunreinigungen nachgewiesen, die Gefahren für das damals noch genutzte Grundwasser des im Osten des Stadtteils Wulsdorf gelegenen Wasserwerks darstellen könnten. Auch im



Beobachtungsjahr 2021 erwiesen sich alle Brunnen östlich des Geestabhanges (GMS 2, 3, 4, 6; östlich der Brunnenlinie GMS 1, 5, 7, 8) als schadstoffunauffällig. Alle Summenwerte für PAK, KW und BTEX lagen unter den jeweiligen Nachweisgrenzen. Die untersuchten deponietypischen Schadstoffe werden in den Wasser geringleitenden Basisschichten der Altablagerung zurückgehalten oder abgebaut und in den unterhalb der Geschiebelehmbarriere ausgebauten Messstellen **GMS 2**, **GMS 3**, **GMS 4** und **GMS 6** nicht mehr nachgewiesen.

Die untersuchten **Ammoniumkonzentrationen** lagen ebenfalls wieder in den Größenordnungen früherer Jahre. Die am Westhang der Altablagerung gegenüber den anderen Messstellen erhöhten Ammoniumgehalte sind zumindest teilweise auf Stauwassereinflüsse aus dem Deponiekörper zurückzuführen. Aber auch die natürlicherweise in Grundwasser des Marschenlands typischen Ammoniumgehalte sind vermutlich Teil der hohen Ammoniumwerte dieser am Geestrand gelegenen Abstrombrunnen. Der Ammoniumgehalt im Bereich der GMS 5 konnte allerdings aktuell nicht bestimmt werden, da die Messstelle nicht auffindbar war. Der auf Einflüsse aus dem Deponiekörper hinweisende erhöhte Ammoniumgehalt der GMS 1 liegt mit 69,3 mg/l aktuell niedriger als die zuletzt in den Jahren 2014 (165 mg/l) und 2018 (129 mg/l) gemessenen Werte. Angesichts der bereits in früheren Untersuchungsperioden stark schwankenden Ammoniumgehalte im Wasser der GMS 1 kann aus dem aktuell niedrigen NH_4 -Wert allerdings noch nicht auf eine generelle Verringerung des Austrags von deponiebeeinflusstem Stauwassers in die Umgebung der Messstelle geschlossen werden. Die Entwicklung sollte im Rahmen einer Fortsetzung des Monitorings in den folgenden Jahren weiter beobachtet werden.

Am Westhang der Altablagerung wies das Wasser der Messstellen **GMS 7** und **GMS 8** wiederum Gehalte an PAK und BTEX-Aromaten unterhalb der Nachweisgrenzen auf. Der im Wasser der **GMS 1** in den Jahren 2013 und 2014 beobachtete Anstieg der BTEX-Konzentration hat sich nicht fortgesetzt. Die aktuellen Werte der BTEX-Aromaten in der GMS 1 liegen mit einem Summengehalt von 0,4 µg/l (ausschließlich Benzol) sogar deutlich niedriger als bei allen vorhergehenden Untersuchungen. Die PAK-Summengehalte verharren mit einem aktuell gemessenen Wert von 3,67 µg/l im Bereich der hier auch früher gemessenen Grundbelastung. Die im Jahr 2014 vermutete Tendenz eines zunehmenden Schadstoffaustrags wird durch die aktuell erhobenen Gehalte an BTEX-Aromaten und PAK (wie bereits in der Messung von 2018) nicht bestätigt.



Da die **GMS 5** nicht auffindbar war, können keine Aussagen darüber getroffen werden, ob die leichte PAK-Grundbelastung von max. etwa 4,5 µg/l sich verändert hat. Die Ergebnisse der übrigen aktuellen Untersuchungen lassen jedoch annehmen, dass auch hier die Schadstoffgehalte noch in der gleichen Größenordnung vorliegen wie in den Jahren zuvor. Es ist für das Grundwasser dieser Messstelle weiterhin von einem geringen Deponiesickerwasserabfluss aus der Altablagerung auszugehen.

In dem am weitesten abstromig gelegenen Brunnen **GMS 9** wiesen die untersuchten Schadstoffe (PAK, BTEX, KW) auch 2021 Konzentrationen deutlich unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA auf.

2.3.2 PFC / PFT-Gehalte im Grundwasser

In den letzten Jahren werden verstärkt PFC (per- und polyfluorierte Chemikalien) bzw. PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) oder PFT (Perfluorierte Tenside) im Grundwasser untersucht und vorgefunden. Da diese Stoffgruppe mit mehreren tausend Verbindungen kaum abbaubar ist, verbleiben die Substanzen über einen sehr langen Zeitraum in der Umwelt und reichern sich dort an.

Im Rahmen der Erstellung einer Untersuchungsstrategie zum Auffinden möglicher PFC-Schwerpunkte für die Seestadt Bremerhaven durch die Dr. Pirwitz Umweltberatung vom Dez. 2020 wurde bei einer stichprobenartigen Untersuchung des Grundwassers der **GMS 1** ein PFC-Gehalt von 0,19 µg/l nachgewiesen. Die die Werte verschiedener Einzelparameter unterschritten die von der LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 2017) empfohlenen Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser. Da trotz der Schließung der Deponie bereits vor 1971 und damit vor der verbreiteten Nutzung PFC-haltiger Substanzen eine geringe PFC-Konzentration im Grundwasser nachweisbar war, sollte im Auftrag der Bodenschutzbehörde der Seestadt Bremerhaven das gesamte Messstellennetz im Bereich der ehemaligen Deponie auf mögliche PFC-Grundbelastungen untersucht werden.

Die Ergebnisse der PFC-Untersuchungen des Labors Agrolab sind in **Anlage 3.2** den Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der LAWA (2017) gegenübergestellt. Für Einzelstoffe, für die aufgrund fehlender Untersuchungsdaten noch keine GFS formuliert werden konnten, werden hier die humantoxikologisch begründeten



Gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) hinzugezogen. Die Laborberichte sind als **Anlage 3.4** beigelegt.

Die **Geringfügigkeitsschwellenwerte** sowie die GOW werden in keiner der analysierten Proben überschritten. Die Einzelsubstanzen, für die keine Grenzwerte vorliegen, zeigen entweder Gehalte unterhalb der messtechnischen Nachweisgrenze von 0,001 µg/l oder Gehalte unter 0,015 µg/l und damit deutlich unterhalb des niedrigsten GFS-Niveaus für Einzelstoffe von 0,1 µg/l. Ein Grundwasserschaden durch PFC, der gem. Definition der LAWA bei einer Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte vorliegt, ist damit in der gesamten Umgebung der Altdeponie nicht festzustellen.

Dennoch waren in allen untersuchten Proben PFC / PFT in Spuren nachweisbar. Die höchsten PFC-Summengehalte wurden dabei im Wasser der Messstellen GMS 7 (0,31 mg/l) und GMS 8 (0,25 µg/l) am Fuß der Altablagerung nachgewiesen. Im Wasser der GMS 1 wurde der leicht auffällige Wert der Beprobung vom Winter 2020/2021 (0,19 µg/l) bei der aktuellen Beprobung mit einem Summenwert von 0,05 µg/l nicht wieder erreicht. In den übrigen Messstellen lagen die PFC-Gesamtgehalte zwischen 0,003 µg/l (GMS 4) und 0,073 µg/l (GMS 9). In der anstromig gelegenen GMS 3 wurden nur 0,004 µg/l gemessen.

Die Ergebnisse deuten auf diffuse (und sehr geringe) flächenhafte Einträge verschiedener PFC-Einzelstoffe hin, die an der Westseite der Deponie etwas stärker ausgeprägt sind als im Anstrom und seitlich des Deponiekörpers. Ob die geringen Einträge entlang der Westflanke aus dem Deponiekörper stammen oder hier eine separate Immission über die Geländeoberfläche, die in dem brach liegenden Abschnitt zwischen Deponie / Sportplatz und Bahndamm immer wieder für illegale Müllablagerungen genutzt wird, erfolgte, bleibt unklar.

Zusammenfassend lässt sich aus den erhobenen Belastungsdaten kein Handlungsbedarf für Gefahrenabwehrmaßnahmen ableiten. Eine weitere Beobachtung ausgewählter Brunnen (z. B. GMS 1, GMS 5, GMS 3) im Hinblick auf die PFC-Belastung sollte jedoch im Rahmen des zukünftigen Monitorings eingeplant werden.



3. Bewertung und Empfehlungen

Die Altablagerung liegt am westlichen Rand der ehemaligen Trinkwasserschutzzone III A des inzwischen stillgelegten Wasserwerkes Wulsdorf (Stilllegung Ende Mai 2016). Trotz Beendigung des Wasserwerksbetriebs wurde aktuell am Ostrand der Altablagerung wieder ein Grundwassergefälle nach Osten festgestellt. Es ist zu prüfen, ob hierfür weitere Grundwasserentnahmen im Stadtteil Wulsdorf verantwortlich sind. Vorsorglich sollten auch die Rohroberkanten der Messstellen nochmals nivelliert werden. Eine Gefährdung für das östlich der Altablagerung vorhandene Grundwasser ist trotz der unklaren Abflussverhältnisse aufgrund der nach bisheriger Beobachtung geringen Schadstoffgehalte und der bindigen Deckschichten in der Umgebung der Deponie nicht gegeben. Die hydraulischen Verhältnisse sollten auch längerfristig weiter beobachtet werden.

Das Grundwassermonitoringprogramm sollte in den folgenden Jahren fortgesetzt werden und sich dabei neben den Veränderungen des hydrodynamischen Umfelds der Altablagerung auch auf das hierdurch möglicherweise beeinflusste Schadstofftransportverhalten konzentrieren. So kann sich durch die fehlende bzw. veränderte Grundwasserentnahmen im Osten sowohl der Wassereinstau in den Altablagerungskörper als auch die Schadstofffracht aus dem am Geestrand gelegenen Deponiekörper in das Marschenvorland auch auf längere Sicht noch maßgeblich verändern.

Da über die letzten Jahre keine wesentlichen Veränderungen der am Westhang der Deponie austretenden Schadstoffmengen beobachtet wurde, ist eine reduzierte Fortsetzung des Monitorings mit einer jährlichen Stichtagsmessung und einer Erfassung der Grundwasserbeschaffenheit in den Brunnen GMS 1, GMS 5, GMS 7, GMS 3 und GMS 6 zu empfehlen. Die Brunnen GMS 4, GMS 2, GMS 8 und GMS 9 sollten wegen der inzwischen ausreichend verdichteten Kenntnislage über Wirkung der Altablagerung auf die Grundwasserbeschaffenheit nur alle 2 Jahre untersucht werden. Der bisherige Parameterumfang der Grundwasseranalysen sollte auf PAK, BTEX-Aromaten und Ammonium beschränkt werden (Verzicht auf die Parameter Chlorid und KW). Außerdem sollte die Entwicklung der PFC-Gehalte zumindest in einem Brunnen an der Ostseite (GMS 3) und in zwei Brunnen an der Westflanke (GMS 1, GMS 5, ggf. GMS 7) weiter beobachtet werden.

Die Grundwassermessstelle GMS 5 konnte aktuell nicht aufgefunden werden und wurde vermutlich bei Grünpflegearbeiten zerstört. Da im Bereich dieses Brunnens



regelmäßig Schadstoffausträge aus dem Deponiekörper in das Grundwasser beobachtet wurden, ist eine Neuerrichtung der Messstelle dringend zu empfehlen. Der Ausbau sollte über Flur und mit einem Metallschutzdreieck gesichert erfolgen.

Bremen, den 06. Dezember 2021

Dr. Pirwitz Umweltberatung

Dipl. Biol. Matthias Bühring

Dipl. Geol. Dr. Kasimir Pirwitz

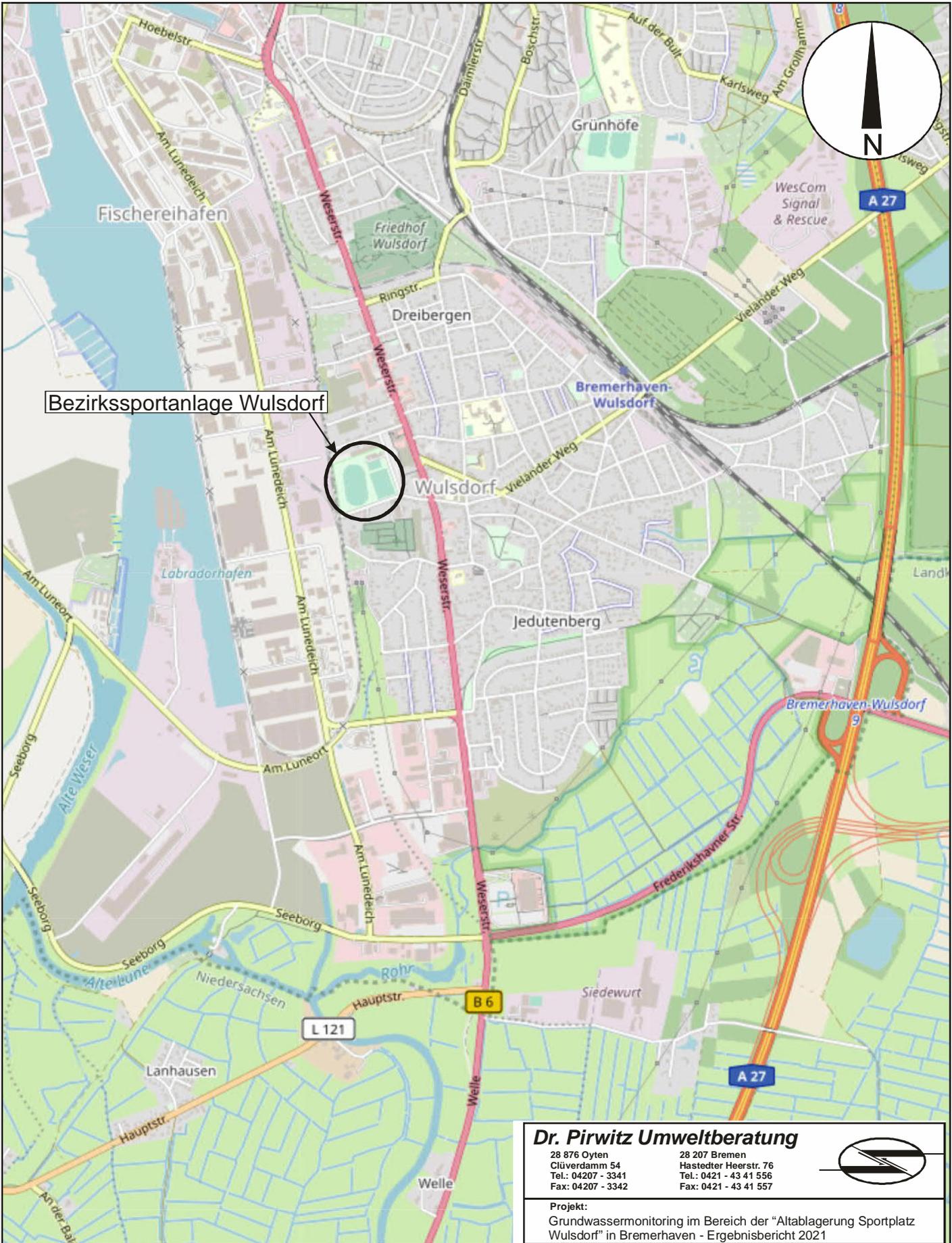


Anlagen



Anlage 1

Übersichtsplan



Bezirkssportanlage Wulsdorf

Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten
Lizenz: Open Database License (ODbL)

Dr. Pirwitz Umweltberatung

28 876 Oyten
Clüverdamm 54
Tel.: 04207 - 3341
Fax: 04207 - 3342

28 207 Bremen
Hastedter Heerstr. 76
Tel.: 0421 - 43 41 556
Fax: 0421 - 43 41 557



Projekt:
Grundwassermonitoring im Bereich der "Altablagerung Sportplatz Wulsdorf" in Bremerhaven - Ergebnisbericht 2021

Titel:
Übersichtskarte

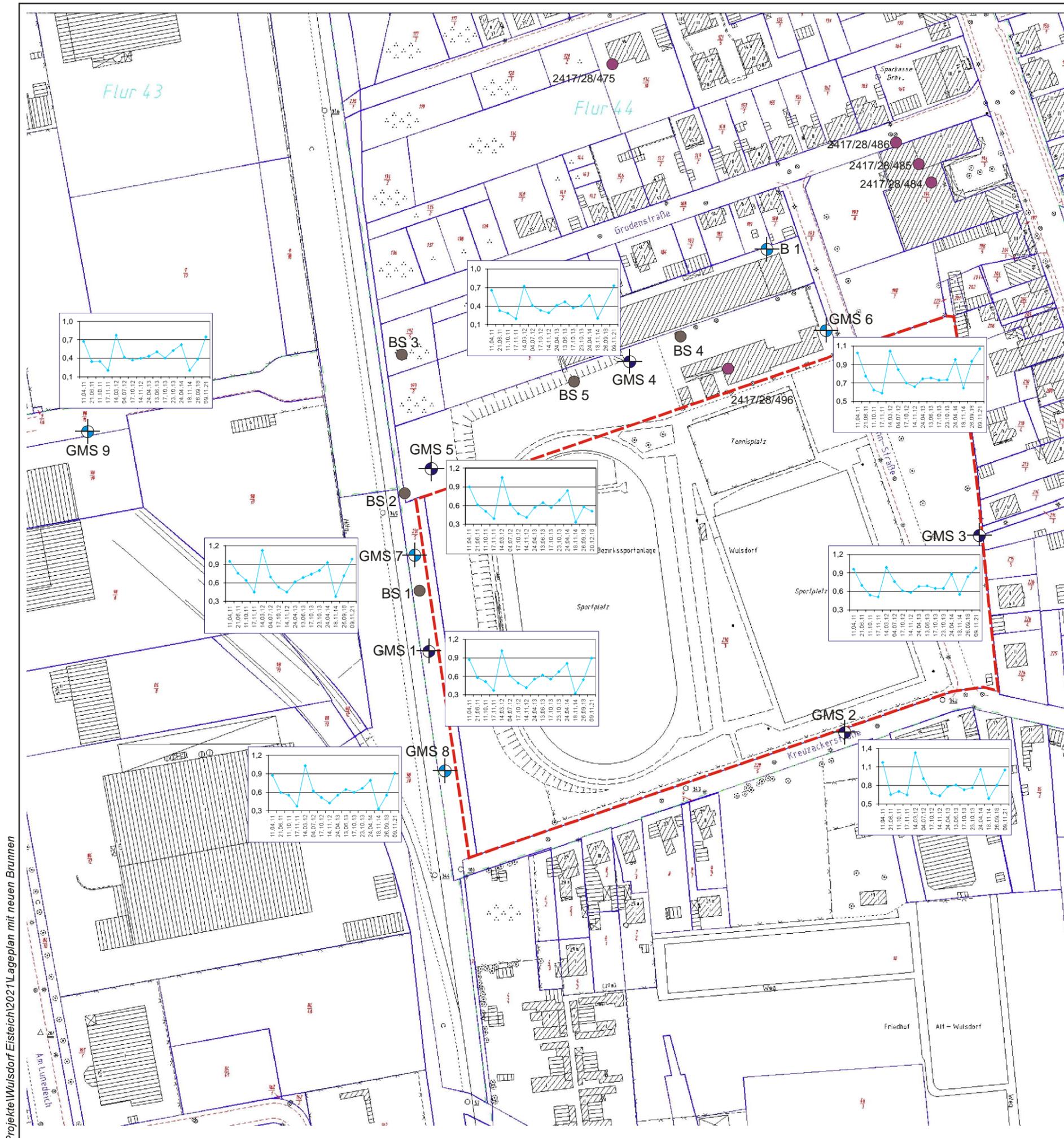
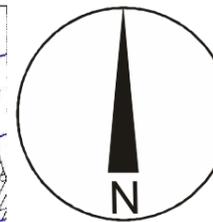
Auftraggeber:
Magistrat der Seestadt Bremerhaven, Umweltschutzamt

Bearbeiter: Bü/Th	Datum: 30.11.2021	Maßstab: ohne	Anlage: 1.
----------------------	----------------------	------------------	----------------------



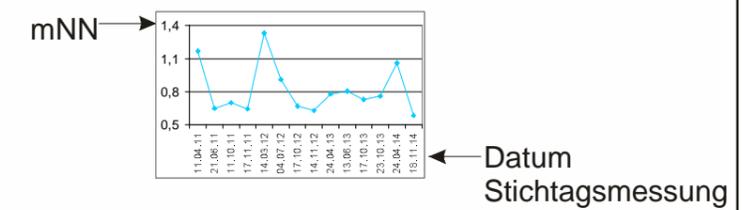
Anlage 2

Lageplan Grundwasser- messstellen / Grundwasser- stände 2011 - 2021



Legende

- Beobachtungsbrunnen (Einrichtung 2009)
- vorhandene Beobachtungsbrunnen/ Grundwassermessstellen
- Bohrung
- Bohrung März 2011 (Grundbaulabor Bremen)
- Grenze der Altablagerung
- Verlauf des Wasserstandes



Dr. Pirwitz Umweltberatung

28 876 Oyten Clüverdamm 54 Tel.: 04207 - 3341 Fax: 04207 - 3342	28 207 Bremen Hastedter Heerstr. 76 Tel.: 0421 - 43 41 556 Fax: 0421 - 43 41 557
--	---

Projekt:
Grundwassermonitoring im Bereich der "Altablagerung Sportplatz Wulsdorf" in Bremerhaven - Ergebnisbericht 2021

Titel:
**Lageplan Grundwassermessstellen,
Grundwasserstände 2011 bis 2021**

Auftraggeber:
Magistrat der Seestadt Bremerhaven, Umweltschutzamt

Bearbeiter: Bü/Th	Datum: 30.11.2021	Maßstab: 1 : 2.000	Anlage: 2.
----------------------	----------------------	-----------------------	----------------------

Projekte|Wulsdorf Eisteich|2021|Lageplan mit neuen Brunnen



Anlage 3

Analyseergebnisse / Laborberichte

Anlage 3.1: Übersicht Analyseergebnisse Grund-
und Stauwasseruntersuchungen 2006 – 2021

Anlage 3.2: Übersicht
Grundwasseruntersuchungen PFC / PFT 2021

Anlage 3.3: Laborberichte IBEN vom November 2021

Anlage 3.4: Laborberichte Agrolab vom November 2021

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

bis 2009 errichtete Grundwassermessstellen																				LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen- schwellenwert**	LAWA- Geringfügig- keitsschwellenwerte*		
Probenbezeichnung	GMS 1	GMS 1	GMS 1	GMS 1	GMS 1	GMS 1	GMS 1	GMS 1																
Probenahme	18.12.2003	27.04.2006	09.05.2007	23.02.2009	16.11.2009	30.11.2009	03.06.2010	09.11.2010	11.04.2011	18.10.2011	04.07.2012	14.11.2012	13.06.2013	23.10.2013	24.04.2014	18.11.2014	26.09.2018	20.12.2018	09.11.2021					
Temperatur	°C		10,2	11,2	10,5	12,4	12,1	10,9	12,0	10,8	12,0	11,6	11,2	10,8	12,1	11,1	11,9	12,1	11,8	12,4				
Leitfähigkeit	µS/cm		1.736	2.270	1.482	854	744	1.873	589	2.140	1.560	1.365	1.080	2.140	1.760	1.128	1.313	718	938	856				
Redoxpotential	mV				192	189	203		218	201	217	187	185	190	197	203				218				
pH-Wert								7,1	7,1	7,4	7,4	7,4	7,2	7,5	7,1	7,3	7,3	7,26	7,20	7,15				
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1		0,34		<0,1	0,83		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			0,2		<0,1	0,1 - 0,2	0,4 - 1,0	0,1		
Ammonium	mg/l	0,63	25	100	36,8	11,3	17,1	53,4	3,23	88,6	93,4	<0,04	496	99,8	77,2		165,25	106	129	67				
Chlorid	mg/l					50,3		169	63,7	114	110	83,6	49,7	69,6	73			63,1	87,2	69,3		250		
Sulfat	mg/l					4,68				<2												250		
Naphthalin	µg/l	2,86	0,31	0,9	0,54	0,23	0,02	0,03	0,02	0,04	0,1	1,34	0,27	0,08	0,29	0,15	0,05	0,05	0,05	<0,05	1 - 2	4 - 10	2	
Acenaphthylen	µg/l	1,7	<0,50	<0,2	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	0,02	0,03	0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05				
Acenaphthen	µg/l	<0,02	0,31	2,3	1,95	0,86	0,64	1,25	0,51	2,47	3,36	15,8	2,5	2,42	2,4	2,83	1,3	5,28	2,26	2,29				
Fluoren	µg/l	2,88	0,10	1,10	0,60	0,35	0,32	0,54	0,21	0,90	1,35	5,45	0,93	0,92	0,48	0,85	0,60	2,20	0,71	0,92				
Phenanthren	µg/l	3,74	0,07	0,74	0,07	<0,05	0,04	0,04	0,02	0,07	0,28	6,59	1,03	0,85	0,9	0,85	0,4	0,68	0,2	0,27				
Anthracen	µg/l	0,26	<0,05	0,03	0,02	<0,05	<0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,19	0,06	0,04	0,06	0,05	<0,02	0,08	0,03	<0,05			0,1	
Fluoranthren	µg/l	0,37	<0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,09	0,14	0,87	0,20	0,19	0,18	0,18	0,08	0,28	0,14	0,12	0,12			0,1	
Pyren	µg/l	0,24	<0,05	0,05	0,03	<0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,07	0,5	0,13	0,13	0,15	0,15	0,06	0,13	0,08	0,07				
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05				
Chrysen	µg/l	0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05				
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,12	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05				
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			Summe 0,03	
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,002¹⁾	
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,01	
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,13	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05				0,002¹⁾	
Summe PAK (EPA)	µg/l	12,07	0,79	5,20	3,27	1,49	1,13	1,98	0,93	3,66	5,36	30,8	5,14	4,67	4,51	5,44	2,49	8,70	3,47	3,67				
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/l	9,21	0,48	4,29	2,73	1,26	1,11	1,95	0,91	3,62	5,26	29,49	4,87	4,59	4,20	5,29	2,44	8,65	3,42	3,67	0,1 - 0,2	0,4 - 2	0,2	
Benzol	µg/l	65,4	14	31	15,2	5,13	0,89	5,4	<0,5	5,6	17,1	40,3	5,23	8,6	11	23,3	24,9	7	7,9	0,4	1 - 3	5 - 10	1	
Toluol	µg/l	<0,5	<1	<1	<0,5	1,73	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2				
Isopropylbenzol	µg/l	<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,24	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	0,6	<0,2	<0,2	<0,2				
Chlorbenzol	µg/l	<1	<1	<1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Trimethylbenzole	µg/l	<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
1,3,5 Trimethylbenzol	µg/l															<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,4 Trimethylbenzol	µg/l															<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,3 Trimethylbenzol	µg/l															<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
m/p-Xylol	µg/l	<0,5	2	<1	<0,5											<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
m-Xylol	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	0,7	<0,2	<0,2	<0,2				
o-Xylol	µg/l	<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Styrol	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Summe BTEX	µg/l	65,4	16,0	31,0	15,2	6,86	0,89	5,40	n.n.	5,60	17,1	41,6	5,23	9,2	11,0	23,3	26,6	7,0	7,9	0,4	10 - 30	50 - 120	20 (ohne Benzol)	
1,1-Dichlorethen	µg/l	<1	<1																					
Dichlormethan	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		
Trichlormethan	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		2,5
1,1,1-Trichlorethen	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		
1,1,2-Trichlorethen	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		
Tetrachlormethan	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		
Trichlorethen	µg/l	<1	<1		<0,1	<0,1																		Summe 10
Tetrachlorethen	µg/l	<1	<1		<0,1	0,45																		
Trichlormethan	µg/l				<0,1	<0,1																		
Vinylchlorid	µg/l				<0,1	<0,1																		0,5
1,2-Dichlorethen	µg/l				<0,1	<0,1																		

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

Probenbezeichnung	Probenahme	bis 2009 errichtete Grundwassermessstellen																LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen-schwellenwert**	LAWA- Geringfügig-keitsschwellenwerte*
		GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2	GMS 2			
Temperatur	°C	11,4	11,3	11,7	11,9	11,3	11,5	11,2		11,4	11,4	11,2	11,1	11,3	11,8	11,6	11,6			
Leitfähigkeit	µS/cm	350	349	324	330	377	287	293		145	214	207	359	346	375	210	206			
Redoxpotential	mV			282	265	295	221	294		244	287	203	270	240	266	232				
pH-Wert							5,4	6,1			5,7	5,9	6,4	6,7	6,2	5,2				
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	<0,1	<0,1		0,13			0,13	0,15		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1 - 0,2	0,4 - 1,0	0,1
Ammonium	mg/l	<0,2	0,01	0,13	0,37	0,19	<0,04	<0,04	<0,04	0,98	119,7	0,27	0,05	4,76	<0,04	0,29	<0,04			
Chlorid	mg/l				20,5		25,6	30,3	48,1	25,6	23,8	19,3	23,8	44,7		14,9	21,7			250
Sulfat	mg/l				51,9				35,2											250
Naphthalin	µg/l	<0,05	0,02	1,09	0,53	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,05	0,02	<0,02	0,13	0,18	0,07	<0,05	<0,05	1 - 2	4 - 10	2
Acenaphthylene	µg/l	<0,05	<0,2	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Acenaphthen	µg/l	<0,05	<0,02	0,08	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,05	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Fluoren	µg/l	<0,05	<0,02	0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Phenanthren	µg/l	<0,05	0,03	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,1
Fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,1
Pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Chrysen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			Summe 0,03
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,002¹⁾
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,002¹⁾
Summe PAK (EPA)	µg/l	n.n.	0,05	1,19	0,53	n.n.	n.n.	0,02	0,02	n.n.	0,06	n.n.	0,13	0,18	0,07	n.n.	n.n.			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/l	n.n.	0,03	0,10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,02	n.n.	0,04	n.n.	0,0	0,0	0,0	n.n.	n.n.	0,1 - 0,2	0,4 - 2	0,2
Benzol	µg/l	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	1 - 3	5 - 10	1
Toluol	µg/l	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Ethylbenzol	µg/l	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Isopropylbenzol	µg/l			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Chlorbenzol	µg/l	<1											<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Trimethylbenzole	µg/l			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5						
1,3,5 Trimethylbenzol	µg/l														<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,4 Trimethylbenzol	µg/l														<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,3 Trimethylbenzol	µg/l														<0,2	<0,2	<0,2			
m/p-Xylol	µg/l	<1	<1	<0,5																
m-Xylol	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
o-Xylol	µg/l	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Styrol	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Summe BTEX	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10 - 30	50 - 120	20 (ohne Benzol)
1,1-Dichlorethen	µg/l	<1																		
Dichlormethan	µg/l	<1			<0,1															
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<1			<0,1															
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	<1			<0,1															
Trichlormethan	µg/l	<1			<0,1															2,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<1			<0,1															
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<1			<0,1															
Tetrachlormethan	µg/l	<1			<0,1															
Trichlorethen	µg/l	<1			<0,1															
Tetrachlorethen	µg/l	<1			1,79															Summe 10
Trichlormethan	µg/l				<0,1															
Vinylchlorid	µg/l				<0,1															0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l				<0,1															3
1,2-Dichlorpropan	µg/l				<0,1															
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l				<0,1															
Summe LHKW	µg/l	n.n.			1,79													2 - 10	20 - 50	20
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.			n.n.													1 - 3***	5 - 10***	

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

**LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)

***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2 Dichlorethan

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

		bis 2009 errichtete Grundwassermessstellen																LAWA	LAWA	LAWA-
Probenbezeichnung		GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	GMS 3	Prüfwert**	Maßnahmen-	Geringfügig-
Probenahme		03.05.2006	09.05.2007	23.02.2009	16.11.2009	30.11.2009	03.06.2010	09.11.2010	25.03.2011	11.10.2011	04.07.2012	13.06.2013	24.04.2014	18.11.2014	26.09.2018	20.12.2018	09.11.2021		schwellenwert**	keitsschwellenwerte*
Temperatur	°C	12,3	12,2	12,2	12,4	12,1	12,1	11,9		11,8	12,0	12,0	12,6	12,1	12,2	12,1	11,5			
Leitfähigkeit	µS/cm	1.807	876	991	969	993	872	829		243	360	1.020	475	973	454	532	521			
Redoxpotential	mV			177	174	186	200	195		234	183	186	203	193			173			
pH-Wert							7,5	7,4			7,6	7,6	7,5	7,5	7,35	7,30				
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	<0,1	<0,1		0,1		0,16	<0,1		<0,1	<0,1	0,1			<0,1			0,1 - 0,2	0,4 - 1,0	0,1
Ammonium	mg/l	1,2	0,13	0,1	<0,04	0,06	0,06	0,41	<0,04	0,05	<0,04	<0,04			0,26	0,96	0,62			
Chlorid	mg/l				140		155	166	48,2	167	170	170			167	157	185			250
Sulfat	mg/l				175				35,7											250
Naphthalin	µg/l	0,10	<0,02	1,15	0,79	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,05	0,03	<0,02	0,14	0,05	<0,05	0,08	<0,05	1 - 2	4 - 10	2
Acenaphthylen	µg/l	<0,02	<0,2	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Acenaphthen	µg/l	<0,02	<0,02	0,08	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,05	<0,05			
Fluoren	µg/l	0,08	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Phenanthren	µg/l	0,53	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,01	<0,05			
Anthracen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,1
Fluoranthren	µg/l	0,07	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,1
Pyren	µg/l	0,06	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Chrysen	µg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			Summe 0,03
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,002¹⁾
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,002¹⁾
Summe PAK (EPA)	µg/l	0,86	n.n.	1,23	0,79	n.n.	n.n.	0,02	n.n.	0,06	n.n.	0,14	0,05	n.n.	0,06	n.n.				
Summe PAK ohne Naph.	µg/l	0,76	n.n.	0,08	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,03	n.n.	0,0	0,0	n.n.	0,14	n.n.	0,1 - 0,2	0,4 - 2	0,2
Benzol	µg/l	<0,5	<1	<0,5	9,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	1 - 3	5 - 10	1
Toluol	µg/l	<0,5	<1	<0,5	5,37	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<1	<0,5	0,87	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Isopropylbenzol	µg/l	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Chlorbenzol	µg/l	<0,5		<0,1							<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Trimethylbenzole	µg/l	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2									
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l											<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l											<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l											<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
m/p-Xylol	µg/l	<0,5	<1	<0,5																
m-Xylol	µg/l				1,02	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
o-Xylol	µg/l	<0,5	<1	<0,5	0,74	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Styrol	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Summe BTEX	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	17,6	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10 - 30	50 - 120	20 (ohne Benzol)
1,1-Dichlorethen	µg/l																			
Dichlormethan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	0,96		<0,1	<0,1															
Trichlormethan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															2,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															
Tetrachlormethan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1													***	***	
Trichlorethen	µg/l	0,86		<0,1	<0,1															Summe 10
Tetrachlorethen	µg/l	0,49		<0,1	2,31															
Trichlormethan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															
Vinylchlorid	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1													***	***	0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1													***	***	3
1,2-Dichlorpropan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	<0,1		<0,1	<0,1															
Summe LHKW	µg/l	2,31		<0,1	2,31													2 - 10	20 - 50	20
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.		n.n.	n.n.													1 - 3***	5 - 10***	

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

**LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)

***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2 Dichlorethan

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

bis 2009 errichtete Grundwassermessstellen																LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen- schwellenwert**	LAWA- Geringfügig- keitsschwellenwerte*	
Probenbezeichnung		GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4	GMS 4				
Probenahme		03.05.2006	25.04.2007	23.02.2009	16.11.2009	30.11.2009	03.06.2010	09.11.2010	25.03.2011	18.10.2011	04.07.2012	13.06.2013	18.11.2014	20.12.2018	09.11.2021				
Temperatur	°C	11,7	11,6	11,7	11,8	12,0	11,9	11,6		11,4	12,0	11,7		11,5	11,9				
Leitfähigkeit	µS/cm	1.312	942	1.121	1.112	1.070	920	878		640	351	1.131	982	933	504				
Redoxpotential	mV			232	222		224	239		234	230	232	233		356				
pH-Wert								6,7		7,1	6,8	6,7	6,9	6,9	7,4				
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	0,18	<0,1		0,28		<0,1	0,1		<0,1	<0,1	<0,1				0,1 - 0,2	0,4 - 1,0	0,1	
Ammonium	mg/l	1,1	4,77	1,78	1,77	2,9	3,03	3,64	1,24	2,69	2,03	0,25		3,7	3,4				
Chlorid	mg/l				145		91,2	105		57	114	117		124	115			250	
Sulfat	mg/l				25,3					34,6								250	
Naphthalin	µg/l	0,06	0,09	1,09	0,44	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	0,04	<0,02	<0,02	0,03	<0,05		1 - 2	4 - 10	2
Acenaphthylen	µg/l	<0,02	<0,2	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				
Acenaphthen	µg/l	0,02	<0,02	0,08	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,01	<0,05				
Fluoren	µg/l	0,13	<0,02	0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				
Phenanthren	µg/l	0,75	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				
Anthracen	µg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				0,1
Fluoranthren	µg/l	0,08	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				0,1
Pyren	µg/l	0,08	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,08	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				
Chrysen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				Summe 0,03
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				0,002¹⁾
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,05				0,002¹⁾
Summe PAK (EPA)	µg/l	1,22	0,09	1,19	0,44	n.n.	n.n.	0,03	n.n.	0,04	0,07	n.n.	n.n.	0,04	n.n.				
Summe PAK ohne Naph.	µg/l	1,16	n.n.	0,1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,02	0,03	n.n.	n.n.	0,01	n.n.	0,1 - 0,2	0,4 - 2	0,2	
Benzol	µg/l	<0,5	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2		1 - 3	5 - 10	1
Toluol	µg/l	<0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Isopropylbenzol	µg/l	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Chlorbenzol	µg/l	<0,5										<0,5	<0,2	<0,2	<0,2				
Trimethylbenzole	µg/l	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2							
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l												<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l												<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l												<0,2	<0,2	<0,2				
m/p-Xylol	µg/l	<0,5	<1	<0,5															
m-Xylol	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
o-Xylol	µg/l	<0,5	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Styrol	µg/l	<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Summe BTEX	µg/l	n.n.	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10 - 30	50 - 120	20 (ohne Benzol)	
1,1-Dichlorethen	µg/l																		
Dichlormethan	µg/l	<0,1			<0,1														
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<0,1			<0,1														
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	<0,1			<0,1														
Trichlormethan	µg/l	<0,1			<0,1														2,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,1			<0,1														
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<0,1			<0,1														
Tetrachlormethan	µg/l	<0,1			<0,1														
Trichlorethen	µg/l	<0,1			<0,1														
Tetrachlorethen	µg/l	0,12			1,03														Summe 10
Trichlormethan	µg/l	<0,1			<0,1														
Vinylchlorid	µg/l	<0,1			<0,1														0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,1			<0,1														3
1,2-Dichlorpropan	µg/l	<0,1			<0,1														
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	<0,1			<0,1														
Summe LHKW	µg/l	0,12			1,03											2 - 10	20 - 50	20	
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.			n.n.											1 - 3***	5 - 10***		

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

**LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)

***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2-Dichlorethan

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

bis 2009 errichtete Grundwassermessstellen																			LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen- schwellenwert**	LAWA- Geringfügig- keitsschwellenwerte*
Probenbezeichnung		GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5	GMS 5		
Probenahme		25.04.2007	23.02.2009	16.11.2009	30.11.2009	03.06.2010	09.11.2010	11.04.2011	18.10.2011	04.07.2012	14.11.2012	13.06.2013	23.10.2013	24.04.2014	18.11.2014	26.09.2018	20.12.2018	09.11.2021			
Temperatur	°C	11,8	9,7	11,3	11,0	9,4	10,5	9,8	10,4	10,2	10,4	9,4	10,4	10,2	10,9	10,5	10,3	nicht gefunden			
Leitfähigkeit	µS/cm	1.722	1.490	1.329	1.365	1.261	1.267	1.204	890	497	580	1.133	1.080	512	1.073	481	542				
Redoxpotential	mV		224	205	213	233	224	226	230	218	211	232	280	1.051	242						
pH-Wert						6,9	6,9		7,1	6,9	7,0	6,8	6,9	7,0	6,9	6,75	6,90				
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	<0,1		0,27		<0,1	0,42		<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1			<0,1			0,1 - 0,2		
Ammonium	mg/l	21,7	8,92		19	23,5	2,28	13	24,1	19,3	128	26,6	24,6		23,12	23	42				
Chlorid	mg/l			12,0		23,8	30,5	63,3	14,5	12,6	5,59	19,7	12,3			18,3	19,9		250		
Sulfat	mg/l			7,28				64											250		
Naphthalin	µg/l	0,08	0,03	0,29	0,02	0,03	0,02		0,02	0,20	0,08	0,02	0,11	0,08	0,05	<0,05	0,04		1 - 2		
Acenaphthylen	µg/l	<0,2	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	0,02		<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,01				
Acenaphthen	µg/l	0,34	0,99	1,75	3,14	3,22	5,78		2,22	5,32	1,47	<0,02	1,4	2,62	2	1,64	1,58				
Fluoren	µg/l	<0,02	0,14	0,45	0,84	1,09	1,3		0,51	0,56	0,07	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,05	0,16				
Phenanthren	µg/l	<0,02	0,03	0,11	0,27	0,21	0,03		<0,02	2,9	0,66	<0,02	1,63	1,24	1,54	2,38	2,43				
Anthracen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	0,03	0,03	0,03		<0,02	0,08	0,03	<0,02	0,04	0,1	0,04	0,17	0,16		0,1		
Fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,06		0,1		
Pyren	µg/l	0,06	0,05	0,12	0,10	0,07	0,15		0,11	<0,02	0,05	<0,02	0,05	0,06	0,03	0,07	0,1				
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01				
Chrysen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01				
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01		Summe 0,03		
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01				
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01		0,01		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01		0,002¹⁾		
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01		0,01		
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01		0,002¹⁾		
Summe PAK (EPA)	µg/l	0,48	1,24	2,72	4,40	4,65	7,33		2,86	9,07	2,36	0,02	3,23	4,12	3,66	4,26	4,54				
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/l	0,4	1,21	2,43	4,38	4,62	7,31		2,84	8,88	2,28	n.n.	3,12	4,04	3,61	4,26	4,50		0,1 - 0,2		
Benzol	µg/l	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1		1 - 3		
Toluol	µg/l	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,98	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		5 - 10		
Ethylbenzol	µg/l	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		1		
Isopropylbenzol	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Chlorbenzol	µg/l									<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Trimethylbenzole	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5								
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l													<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l													<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l													<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
m/p-Xylol	µg/l	<1	<0,5																		
m-Xylol	µg/l			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
o-Xylol	µg/l	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Styrol	µg/l			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
Summe BTEX	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,98	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.		10 - 30		
1,1-Dichlorethen	µg/l																				
Dichlormethan	µg/l			<0,1																	
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l			<0,1																	
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l			<0,1																	
Trichlormethan	µg/l			<0,1															2,5		
1,1,1-Trichlorethen	µg/l			<0,1																	
1,1,2-Trichlorethen	µg/l			<0,1																	
Tetrachlormethan	µg/l			<0,1															***		
Trichlorethen	µg/l			<0,1															***		
Tetrachlorethen	µg/l			0,58															Summe 10		
Trichlormethan	µg/l			<0,1															***		
Vinylchlorid	µg/l			<0,1															***		
1,2-Dichlorethan	µg/l			<0,1															***		
1,2-Dichlorpropan	µg/l			<0,1															0,5		
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l			<0,1															3		
Summe LHKW	µg/l			0,58															2 - 10		
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l			n.n.															1 - 3***		

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)
 **LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)
 ***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2 Dichlorethan

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

GMS 2009 neu errichtet																LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen- schwellenwert**	LAWA- Geringfügig- keitsschwellenwerte*
Probenbezeichnung		GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6	GMS 6			
Probenahme		16.11.2009	30.11.2009	03.06.2010	09.11.2010	25.03.2011	18.10.2011	04.07.2012	21.11.2012	13.06.2013	23.10.2013	24.04.2014	18.11.2014	26.09.2018	09.11.2021			
Temperatur	°C	13,1	13,3	12,9	12,5		12,8	13,2	13,0	12,6	12,9	13,0	12,9	13,1	12,9			
Leitfähigkeit	µS/cm	1.199	1.080	1.095	1.151		881	697	720	1.498	1.397	718	1.103	667	712			
Redoxpotential	mV	263	279	287	291		253	265	300	271	291	258	288		215			
pH-Wert				6,0	5,78		6,70	6,67	6,80	5,96	5,90	6,10	6,10	6,40	8,00			
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	0,15		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1			<0,1	<0,1			
Ammonium	mg/l	0,30	0,44	1,27	2,18	1,12	4,25	1,99	3,85	3,22	3,30		3,46	2,40	1,60			
Chlorid	mg/l	269		314	395		368	443	431	475				532	92			
Sulfat	mg/l	93,7				29,5												
Naphthalin	µg/l	0,44	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,18	0,05	0,11	<0,05			
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Acenaphthen	µg/l	<0,05	0,64	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Fluoren	µg/l	<0,05	0,32	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Phenanthren	µg/l	<0,05	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,05			
Anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Fluoranthen	µg/l	<0,05	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,05			
Pyren	µg/l	<0,05	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Chrysen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Summe PAK (EPA)	µg/l	0,44	1,14	n.n.	0,02	n.n.	0,02	0,05	n.n.	n.n.	n.n.	0,18	0,05	0,22	n.n.			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/l	n.n.	1,14	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,03	n.n.	n.n.	n.n.	0,0	0,0	0,11	n.n.			
Summe PAK	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			
Benzol	µg/l	4,82	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	0,1	<0,1	<0,2	<0,2			
Toluol	µg/l	2,61	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Ethylbenzol	µg/l	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Isopropylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Chlorbenzol	µg/l																	
Trimethylbenzole	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5						
1,3,5 Trimethylbenzol	µg/l												<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,4 Trimethylbenzol	µg/l												<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,3 Trimethylbenzol	µg/l												<0,2	<0,2	<0,2			
m/p-Xylol	µg/l																	
m-Xylol	µg/l	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Summe BTEX	µg/l	8,52	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			
1,1-Dichlorethen	µg/l																	
Dichlormethan	µg/l	<0,1																
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<0,1																
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	<0,1																
Trichlormethan	µg/l	<0,1																
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,1																
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<0,1																
Tetrachlormethan	µg/l	<0,1																
Trichlorethen	µg/l	<0,1																
Tetrachlorethen	µg/l	1,17																
Trichlormethan	µg/l	<0,1																
Vinylchlorid	µg/l	<0,1																
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,1																
1,2-Dichlorpropan	µg/l	<0,1																
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	<0,1																
Summe LHKW	µg/l	1,17																
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.																
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.																

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

**LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)

***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2 Dichlorethan

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

GMS 2009 neu errichtet																LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen- schwellenwert**	LAWA- Geringfügig- keitsschwellenwerte*
Probenbezeichnung		GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7	GMS 7			
Probenahme		17.11.2009	30.11.2009	03.06.2010	09.11.2010	12.04.2011	18.10.2011	04.07.2012	14.11.2012	13.06.2013	23.10.2013	18.11.2014	26.09.2018	20.12.2018	09.11.2021			
Temperatur	°C	13,1	12,1	10,3	12,5	10,7	13,5	12,7	12,3	11,3	14,7	12,6	13,3	12,9	13,4			
Leitfähigkeit	µS/cm	1.028	744	1.774	610	2.030	1.180	1.520	1.510	2.270	913	1.645	778	1.028	500			
Redoxpotential	mV	199	203	239	228	226	222	215	220	224	260	238			237			
pH-Wert				6,8	6,9	6,9	7,3	7,0	7,1	6,8	6,9	7,1	6,8	6,8	7,0			
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	0,21		0,14	0,22		<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1		<0,1		<0,1			
Ammonium	mg/l	3,83	4,48	6,21	3,23	4,59	9,02	7,41	19,3	8,59	<0,04	8,38	6,50	8,20	1,70			
Chlorid	mg/l	32,0		339	31,3	169	90,9	149	77,7	115	25,4		107	67,4	64,4			
Sulfat	mg/l	87,6				591												
Naphthalin	µg/l	0,28	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,08	0,02	<0,02	0,02	<0,05	0,03	<0,05			
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Acenaphthen	µg/l	<0,05	<0,02	0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,01	<0,05			
Fluoren	µg/l	0,13	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,01	<0,05			
Phenanthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,01	<0,05			
Anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Pyren	µg/l	0,06	<0,02	0,03	<0,02	0,03	0,03	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,01	<0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Chrysen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Summe PAK (EPA)	µg/l	0,47	n.n.	0,05	0,04	0,07	0,07	n.n.	0,14	0,02	n.n.	0,02	n.n.	0,07	n.n.			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/l	0,19	n.n.	0,05	0,04	0,07	0,07	n.n.	0,06	n.n.	n.n.	0,0	n.n.	0,04	n.n.			
Benzol	µg/l	3,32	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2			
Toluol	µg/l	1,91	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Isopropylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Chlorbenzol	µg/l									<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Trimethylbenzole	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5							
1,3,5 Trimethylbenzol	µg/l											<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,4 Trimethylbenzol	µg/l											<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,3 Trimethylbenzol	µg/l											<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
m/p-Xylol	µg/l																	
m-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Summe BTEX	µg/l	5,23	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			
1,1-Dichlorethen	µg/l																	
Dichlormethan	µg/l	<0,1																
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<0,1																
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	<0,1																
Trichlormethan	µg/l	<0,1																
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,1																
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<0,1																
Tetrachlormethan	µg/l	<0,1																
Trichlorethen	µg/l	<0,1																
Tetrachlorethen	µg/l	0,41																
Trichlormethan	µg/l	<0,1																
Vinylchlorid	µg/l	<0,1																
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,1																
1,2-Dichlorpropan	µg/l	<0,1																
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	<0,1																
Summe LHKW	µg/l	0,41																
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.																

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

**LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)

***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2 Dichlorethan

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

Probenbezeichnung	Probenahme	GMS 2009 neu errichtet												LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen-schwellenwert**	LAWA- Geringfügig-keitsschwellenwerte*
		GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8	GMS 8			
		17.11.2009	30.11.2009	03.06.2010	09.11.2010	25.03.2011	18.10.2011	04.07.2012	13.06.2013	18.11.2014	26.09.2018	20.12.2018	09.11.2021			
Temperatur	°C	11,2	11,7	9,7	11,9		12,0	11,4	10,6	11,5	12,0	11,7	12,1			
Leitfähigkeit	µS/cm	171	156	710	179		770	672	1.420	871	599	614	625			
Redoxpotential	mV	218	225	249	232		230	213	219	223			233			
pH-Wert				6,6	6,8		7,1	7,0	6,9	6,7	6,81	6,90	6,90			
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	0,25		0,8	0,46		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1			0,1 - 0,2	0,4 - 1,0	0,1
Ammonium	mg/l	0,04	0,06	0,03	0,09	<0,04	3,79	5,22	3,62		4,50	4,30	5,10			
Chlorid	mg/l	11,5		156,0	14,4	48,3	58,5	127	145		71,1	67,9	72,8			250
Sulfat	mg/l	11,5				35,7										250
Naphthalin	µg/l	0,27	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,08	<0,02	<0,05	0,04	<0,05	1 - 2	4 - 10	2
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Acenaphthen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	0,02	<0,05			
Fluoren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Phenanthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,1
Fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,1
Pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Chrysen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			Summe 0,03
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,002¹⁾
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,01	<0,05			0,002¹⁾
Summe PAK (EPA)	µg/l	0,27	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,04	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,06	n.n.			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,02	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,02	n.n.	0,1 - 0,2	0,4 - 2	0,2
Benzol	µg/l	2,98	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	1 - 3	5 - 10	1
Toluol	µg/l	1,73	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Isopropylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Chlorbenzol	µg/l									<0,5	<0,2	<0,2	<0,2			
Trimethylbenzole	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2						
1,3,5 Trimethylbenzol	µg/l										<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,4 Trimethylbenzol	µg/l										<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,3 Trimethylbenzol	µg/l										<0,2	<0,2	<0,2			
m/p-Xylol	µg/l															
m-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Summe BTEX	µg/l	4,71	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10 - 30	50 - 120	20 (ohne Benzol)
1,1-Dichlorethen	µg/l															
Dichlormethan	µg/l	<0,1														
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<0,1														
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	<0,1														
Trichlormethan	µg/l	<0,1														2,5
1,1,1-Trichlorethen	µg/l	<0,1														
1,1,2-Trichlorethen	µg/l	<0,1														
Tetrachlormethan	µg/l	<0,1												***	***	
Trichlorethen	µg/l	0,31														Summe 10
Tetrachlorethen	µg/l	2,55														
Trichlormethan	µg/l	<0,1														
Vinylchlorid	µg/l	<0,1												***	***	0,5
1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,1												***	***	3
1,2-Dichlorpropan	µg/l	<0,1														
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	<0,1														
Summe LHKW	µg/l	2,86												2 - 10	20 - 50	20
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.												1 - 3***	5 - 10***	

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

**LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)

***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2 Dichlorethen

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich: Analyseergebnisse Grundwasser (2003 bis 2021)

Probenbezeichnung	Probenahme	GMS 2009 neu errichtet											LAWA Prüfwert**	LAWA Maßnahmen- schwellenwert**	LAWA- Geringfügig- keitsschwellenwerte*
		GMS 9 17.11.2009	GMS 9 30.11.2009	GMS 9 03.06.2010	GMS 9 09.11.2010	GMS 9 11.04.2011	GMS 9 18.10.2011	GMS 9 04.07.2012	GMS 9 13.06.2013	GMS 9 18.11.2014	GMS 9 26.09.2018	GMS 9 09.11.2021			
Temperatur	°C	11,3	11,4	10,9	11,0	11,7	11,1	11,0	10,7	11,3	11,1	11,5			
Leitfähigkeit	µS/cm	719	694	680	556	647	603	408	662	598	363	366			
Redoxpotential	mV	215	218	239	242	232	259	232	239	236		261			
pH-Wert				6,8	6,7	6,8	6,6	6,7	6,5	6,7	6,73	7,30			
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	0,27		0,19	0,26		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	0,1 - 0,2	0,4 - 1,0	0,1
Ammonium	mg/l	0,18	0,27	0,23	2,33	0,33	0,30	0,10	0,14		0,54	0,34			
Chlorid	mg/l	51,3		58,1	90,7	77,2	102,0	80,6	63,5		65,1	61,7			250
Sulfat	mg/l	39,2				21,2									250
Naphthalin	µg/l	0,31	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,09	<0,02	<0,05	<0,05	1 - 2	4 - 10	2
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Acenaphthen	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Fluoren	µg/l	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Phenanthren	µg/l	<0,05	0,02	0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,1
Fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	0,25	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,1
Pyren	µg/l	<0,05	<0,02	0,19	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Chrysen	µg/l	<0,05	<0,02	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	0,18	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			Summe 0,03
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,05	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,05	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,002¹⁾
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,05	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0,05	<0,02	0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05			0,002¹⁾
Summe PAK (EPA)	µg/l	0,31	0,02	1,27	0,02	0,04	0,02	0,04	<0,02	n.n	n.n	n.n			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/l	n.n.	0,02	1,27	0,02	0,02	0,02	0,04	0,11	n.n	n.n	n.n	0,1 - 0,2	0,4 - 2	0,2
Benzol	µg/l	1,22	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	1 - 3	5 - 10	1
Toluol	µg/l	0,82	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Isopropylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Chlorbenzol	µg/l							<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Trimethylbenzole	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2						
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l									<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l									<0,2	<0,2	<0,2			
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l									<0,2	<0,2	<0,2			
m/p-Xylol	µg/l														
m-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			
Summe BTEX	µg/l	2,04	n.n.	10 - 30	50 - 120	20 (ohne Benzol)									
1,1-Dichlorethen	µg/l														
Dichlormethan	µg/l	<0,1													
1,2-trans-Dichlorethen	µg/l	<0,1													
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	<0,1													
Trichlormethan	µg/l	<0,1													2,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,1													
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	<0,1													
Tetrachlormethan	µg/l	<0,1											***	***	
Trichlorethen	µg/l	<0,1													
Tetrachlorethen	µg/l	0,88													Summe 10
Trichlormethan	µg/l	<0,1													
Vinylchlorid	µg/l	<0,1											***	***	0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,1											***	***	3
1,2-Dichlorpropan	µg/l	<0,1													
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	<0,1													
Summe LHKW	µg/l	0,88											2 - 10	20 - 50	20
Summe LHKW (carcinogen)	µg/l	n.n.											1 - 3***	5 - 10***	

*LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)

**LAWA: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1994)

***: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Vinylchlorid, Tetrachlormethan und 1,2 Dichlorethan

1) Summe Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren



Anlage 3.2

Übersicht Grundwasser- untersuchungen PFC / PFT 2021

Sportanlage Wulsdorf (Bremerhaven), ehemaliger Eisteich
Analyseergebnisse PFC/ PFT- Analytik Grundwasser

Analysennummer Probe		433447 GMS 1	433448 GMS 2	433449 GMS 3	433450 GMS 4	433452 GMS 6	433453 GMS 7	433454 GMS 8	433455 GMS 9	LAWA Geringfügigkeits- schwellenwerte 2017 µg/L	Basis Humantox.* µg/L
Probenahmedatum		09.11.2021	09.11.2021	09.11.2021	09.11.2021	09.11.2021	09.11.2021	09.11.2021	10.11.2021		
Parameter	Einheit										
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,050	0,014	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,009	0,001		
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,021	<0,001	<0,001	<0,001	0,009	0,068	0,051	0,011	10	10
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,003	0,003	0,002	6	6
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		GOW: 0,1
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,039	0,021	0,006		GOW: 0,3
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		GOW: 0,3
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,014	<0,001	0,001	<0,001	0,003	0,056	0,039	0,011	6	6
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,016	0,016	0,005	0,1	0,1
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,001	<0,001	0,06	0,06
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,005	<0,001	0,003	0,003	0,008	0,017	0,009	0,014	0,1	0,1
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		0,1
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,023	0,025	0,006	0,1	0,1
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	0,003	0,082	0,074	0,017		GOW: 3,0
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,003	<0,001		
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Summe PFC	µg/l	0,056	0,014	0,0040	0,0030	0,026	0,31	0,25	0,073		

* Basis humantox. = aufgrund humantoxikologische Wirkungen abgeleiteten Schwellenwerte

GOW= gesundheitliche Orientierungswerte (für die humantoxikologische Bewertung)



Anlage 3.3

Laborberichte Iben vom November 2021



Labor IBEN GmbH, Am Lunedeich 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76
 28207 Bremen

Prüfbericht 21111216

Bremerhaven, 18.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS1"; Projekt: Eisteich Wulsdorf
Verpackung:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Bühring Braunglasflaschen; PE-Röhrchen; Schliffglasflasche
Ihr Auftrag vom:	09.11.2021
schriftlich durch:	Auftraggeber
Probeneingang:	09.11.2021 durch: Auftraggeber
Prüfbeginn:	09.11.2021
Prüfende:	16.11.2021

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
Kohlenwasserstoff-Index	< 0,1	mg/l	DIN EN ISO 9377-2 2001-7(H53)*
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	0,4	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	0,4	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (IEPA)			
PAK gesamt	3,7	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	2,29	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	0,92	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	0,27	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthen	0,12	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	0,07	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	69,3	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111216

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lunedeich 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schulmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 USt-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555





Ammonium (NH ₄)	67	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*
-----------------------------	----	------	---------------------------------

Dr. rer. nat. E. Schuirmann
staatl. geprüfter
Lebensmittelchemiker/
Geschäftsführer



R. Schrader
Diplom Chemie Ingenieur/
stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111216

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
Am Lunedeich 157
D-27572 Bremerhaven
Germany

Geschäftsführer:
Dr. rer. nat. E. Schuirmann
Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
BIC HYVEDE33HAN
Ust.-IdNr.: DE 114706980
Steuer-Nr. 60/139/03555





Labor IBEN GmbH, Am Lünefeld 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76
 28207 Bremen

Prüfbericht 21111222

Bremerhaven, 18.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS2"; Projekt: Eisteich Wulsdorf
Verpackung:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Böhning Braunglasflaschen; PE-Röhrchen; Schliffglasflasche
Ihr Auftrag vom:	09.11.2021
schriftlich durch:	Auftraggeber
Probeneingang:	09.11.2021 durch: Auftraggeber
Prüfbeginn:	09.11.2021
Prüfende:	16.11.2021

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
Kohlenwasserstoff-Index	< 0,1	mg/l	DIN EN ISO 9377-2 2001-7(H53)*
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	-	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	< 0,2	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (EPA)			
PAK gesamt	-	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	21,7	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2008-07*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111222

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lünefeld 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schulzmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 Ust.-IdNr.: DE 114706960
 Steuer-Nr. 60/139/03555



ARIANA
 HOLDING
 GmbH



Ammonium (NH ₄)	< 0,04	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*
-----------------------------	--------	------	---------------------------------

Dr. rer. nat. E. Schürmann
staat. geprüfter
Lebensmittelchemiker/
Geschäftsführer



R. Schrader
Diplom Chemie Ingenieur/
stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111222

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
Am Lunedeich 157
D-27572 Bremerhaven
Germany

Geschäftsführer:
Dr. rer. nat. E. Schürmann
Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
Internet: www.labor-iben.de

Hypo Vereinsbank
IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
BIC HYVEDE3333
Ust.-IdNr.: DE 114706980
Steuer-Nr. 60/139/03555





Labor IBEN GmbH, Am Lunedeich 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76
 28207 Bremen

Prüfbericht 21111217

Bremerhaven, 18.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS3"; Projekt: Eisteich Wulsdorf		
	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Bühring		
Verpackung:	Braunglasflasche; PE-Röhrchen; Schlifflglasflasche		
Ihr Auftrag vom:	09.11.2021		
schriftlich durch:	Auftraggeber		
Probeneingang:	09.11.2021	durch:	Auftraggeber
Prüfbeginn:	09.11.2021		
Prüfende:	16.11.2021		

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	-	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	< 0,2	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (EPA)			
PAK gesamt	-	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	185	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07*
Ammonium (NH4)	0,62	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111217

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lunedeich 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schuirmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 2502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 Ust.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555



ARIANA
 HOLDING
 GmbH



Dr. rer. nat. E. Schuirmann
staatl. geprüfter
Lebensmittelchemiker/
Geschäftsführer



R. Schrader
Diplom Chemie Ingenieur/
stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111217

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
Am Lünebeich 157
D-27572 Bremerhaven
Germany

Geschäftsführer:
Dr. rer. nat. E. Schuirmann
Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
Internet: www.labor-iben.de

Hypo Vereinsbank
IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
BIC HYVEDE33
Ust.-IdNr.: DE 114706880
Steuer-Nr. 60/139/03555





Labor IBEN GmbH, Am Lunedeich 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76
 28207 Bremen

Prüfbericht 21111218

Bremerhaven, 16.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS4"; Projekt: Eisteich Wulsdorf
Verpackung:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Böhning Braunglasflasche; PE-Röhrchen; Schliffglasflasche
Ihr Auftrag vom:	09.11.2021
schriftlich durch:	Auftraggeber
Probeneingang:	09.11.2021 durch: Auftraggeber
Prüfbeginn:	09.11.2021
Prüfende:	16.11.2021

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	-	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	< 0,2	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (EPA)			
PAK gesamt	-	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	115	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07*
Ammonium (NH4)	3,4	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111218

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lunedeich 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schuurmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 Ust.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555





DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-10120-01-00

Dr. rer. nat. E. Schulmann
staatl. geprüfter
Lebensmittelchemiker/
Geschäftsführer



R. Schrader
Diplom Chemie Ingenieur/
stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 2111218

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
Am Lunedeich 157
D-27572 Bremerhaven
Germany

Geschäftsführer:
Dr. rer. nat. E. Schulmann
Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
Internet: www.labor-iben.de

Hypo Vereinsbank
IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
BIC HYVEDEMM447
Ust.-IdNr.: DE 114706980
Steuer-Nr. 60/139/03555



ARIANA
HOLDING
GmbH



Labor IBEN GmbH, Am Lunedeich 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76
 28207 Bremen

Prüfbericht 21111219

Bremerhaven, 18.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS6"; Projekt: Eisteich Wulsdorf		
Verpackung:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Böhring Braunglasflaschen; PE-Röhrchen; Schliffglasflasche		
Ihr Auftrag vom:	09.11.2021		
schriftlich durch:	Auftraggeber		
Probeneingang:	09.11.2021	durch:	Auftraggeber
Prüfbeginn:	09.11.2021		
Prüfende:	16.11.2021		

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
Kohlenwasserstoff-Index	< 0,1	mg/l	DIN EN ISO 9377-2 2001-7 (H53)*
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	-	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	< 0,2	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (EPA)			
PAK gesamt	-	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	92,0	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111219

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lunedeich 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schürmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 Ust.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555



ARIANA
 HOLDING
 GmbH



Ammonium (NH ₄)	1,6	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*
-----------------------------	-----	------	---------------------------------

Dr. rer. nat. E. Schuirmann
 staatl. geprüfter
 Lebensmittelchemiker/
 Geschäftsführer



R. Schrader
 Diplom Chemie Ingenieur/
 stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 2111219

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lünebeich 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schuirmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33HAN
 Ust.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555





Labor IBEN GmbH, Am Lünebach 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76
 28207 Bremen

Prüfbericht 2111220

Bremerhaven, 18.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS7"; Projekt: Elsteich Wulsdorf
Verpackung:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Böhning Braunglasflaschen; PE-Röhrchen; Schliffglasflasche
Ihr Auftrag vom:	09.11.2021
schriftlich durch:	Auftraggeber
Probeneingang:	09.11.2021 durch: Auftraggeber
Prüfbeginn:	09.11.2021
Prüfende:	16.11.2021

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
Kohlenwasserstoff-Index	< 0,1	mg/l	DIN EN ISO 9377-2 2001-7(H53)*
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	-	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	< 0,2	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (EPA)			
PAK gesamt	-	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	64,4	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 2111220

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lünebach 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schürmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 Ust.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/0355



ARIANA
 HOLDING
 GmbH



Ammonium (NH ₄)	1,7	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*
-----------------------------	-----	------	---------------------------------

Dr. rer. nat. E. Schulmann
 staatl. geprüfter
 Lebensmittelchemiker/
 Geschäftsführer



R. Schrader
 Diplom Chemie Ingenieur/
 stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111220

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lunedeich 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schulmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDEMM447
 USt.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555





Labor IBEN GmbH, Am Lunedeich 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76
 28207 Bremen

Prüfbericht 21111221

Bremerhaven, 16.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS8"; Projekt: Eisteich Wulsdorf
Verpackung:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Bühring Braunglasflasche; PE-Röhrchen; Schliffglasflasche
Ihr Auftrag vom:	09.11.2021
schriftlich durch:	Auftraggeber
Probeneingang:	09.11.2021 durch: Auftraggeber
Prüfbeginn:	09.11.2021
Prüfende:	16.11.2021

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	-	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	< 0,2	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (EPA)			
PAK gesamt	-	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	72,8	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07*
Ammonium (NH4)	5,1	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111221

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lunedeich 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schürmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 Ust.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555



ARIANA
 HOLDING
 GmbH



Dr. rer. nat. E. Schürmann
staatl. geprüfter
Lebensmittelchemiker/
Geschäftsführer



R. Schrader
Diplom Chemie Ingenieur/
stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 2111221

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
Am Lunedeich 157
D-27372 Bremerhaven
Germany

Geschäftsführer:
Dr. rer. nat. E. Schürmann
Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
BIC HYVEDEMM447
Ust.-IdNr.: DE 314706980
Steuer-Nr. 60/139/03555





Labor IBEN GmbH, Am Lünebach 157, 27572 Bremerhaven

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 Herr Pirwitz
 Hastedter Heerstraße 76

28207 Bremen

Prüfbericht 21111363

Bremerhaven, 18.11.2021

Daten:	Wasserprobe "GMS9"; Projekt: Eisteich Wulsdorf		
Verpackung:	Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber, Herr Böhning Braunglasflaschen; PE-Röhrchen; Schiffglasflasche		
Ihr Auftrag vom:	10.11.2021		
schriftlich durch:	Auftraggeber		
Probeneingang:	10.11.2021	durch:	Auftraggeber
Prüfbeginn:	10.11.2021		
Prüfende:	17.11.2021		

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
Kohlenwasserstoff-Index	< 0,1	mg/l	DIN EN ISO 9377-2 2001-7(H53)*
BTEX Wasser			
BTEX gesamt	-	µg/l	DIN 38407-F 43 2014-10*
Benzol	< 0,2	µg/l	
Toluol	< 0,2	µg/l	
o-Xylol	< 0,2	µg/l	
m-Xylol	< 0,2	µg/l	
Ethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Isopropylbenzol	< 0,2	µg/l	
Chlorbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 3, 5 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 4 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
1, 2, 3 - Trimethylbenzol	< 0,2	µg/l	
Styrol	< 0,2	µg/l	
PAK (EPA)			
PAK gesamt	-	µg/l	DIN 38407 (F39) 2011-09*
Naphthalin	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Acenaphthen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Phenanthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chrysen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (a) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Dibenzo (ah) anthracen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Benzo (ghi) perylen	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Indeno (1,2,3-cd) pyren	< 0,05	µg/l	DIN 38407 F 39 2011-09*
Chlorid (Cl)	61,7	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07*

Seite 1 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111363

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
 Am Lünebach 157
 D-27572 Bremerhaven
 Germany

Geschäftsführer:
 Dr. rer. nat. E. Schürmann
 Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
 Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
 24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
 E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
 Internet: www.labor-iben.de

HypoVereinsbank
 IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
 BIC HYVEDE33
 Ust.-IdNr.: DE 114706980
 Steuer-Nr. 60/139/03555



ARIANA
 HOLDING
 GmbH



Ammonium (NH ₄)	0,34	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*
-----------------------------	------	------	---------------------------------

Dr. rer. nat. E. Schuirmann
staatl. geprüfter
Lebensmittelchemiker/
Geschäftsführer



R. Schrader
Diplom Chemie Ingenieur/
stellv. Laborleiter Umwelt



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr.: 21111363

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet. Im Hinblick auf die Entscheidungsregel verweisen wir auf unsere aktuellen Geschäftsbedingungen. Eine Liste der Prüfverfahren im Akkreditierungsbereich finden Sie auf unserer Homepage.

IBEN GmbH
Am Lusedeich 157
D-27572 Bremerhaven
Germany

Geschäftsführer:
Dr. rer. nat. E. Schuirmann
Amtsgericht Bremen Nr. 2195

Tel.: +49 (0) 471 / 9 72 94-0
Fax: +49 (0) 471 / 9 72 94-44
24 h-Service Tel. +49 (0) 471 / 9 72 94-11
E-Mail: labor-iben@labor-iben.de
Internet: www.labor-iben.de

Hypo Vereinsbank
IBAN DE57 7502 0073 0027 0738 83
BIC HYVEDE33HAN
Ust.-IdNr.: DE 114706980
Steuer-Nr. 60/139/03555



ARIANA
HOLDING
GmbH



Anlage 3.4

Laborberichte Agrolab vom
November 2021

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433447

Auftrag **2144222 Eisteich, Bremerhaven**
 Analysenr. **433447 Grundwasser**
 Probeneingang **12.11.2021**
 Probenahme **09.11.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **GMS 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,021	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,007	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,014	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	0,005	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,006	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,050 ^{bw)}	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,056^{x)}			Berechnung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433447

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
bw) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht und kein ausreichendes Probenmaterial für eine Wiederholung der Analyse vorhanden war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021
Ende der Prüfungen: 17.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021

Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433448

Auftrag 2144222 Eisteich, Bremerhaven
 Analysennr. 433448 Grundwasser
 Probeneingang 12.11.2021
 Probenahme 09.11.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung GMS 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,014	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,014 ^{x)}			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

DOC-27-14420261-0E-F3

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433448

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021
Ende der Prüfungen: 18.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " (*) " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433449

Auftrag 2144222 Eisteich, Bremerhaven
 Analysenr. 433449 Grundwasser
 Probeneingang 12.11.2021
 Probenahme 09.11.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung GMS 3

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H, 2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H, 2H, 3H, 3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,0040 ^{x)}			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433449

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021
Ende der Prüfungen: 17.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " ** " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433450

Auftrag 2144222 Eisteich, Bremerhaven
 Analysenr. 433450 Grundwasser
 Probeneingang 12.11.2021
 Probenahme 09.11.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung GMS 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoronansäure (PFNA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,002 ^{mo)}	0,002		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,0030 ^{x)}			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

mo) Die Messunsicherheit dieses Parameters ist aufgrund von Interferenz(en) erhöht.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433450

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021
Ende der Prüfungen: 17.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433452

Auftrag 2144222 Eisteich, Bremerhaven
 Analysenr. 433452 Grundwasser
 Probeneingang 12.11.2021
 Probenahme 09.11.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung GMS 6

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,009	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,002	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,008	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,026 ^{x)}			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

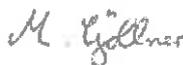
PRÜFBERICHT 2144222 - 433452

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021

Ende der Prüfungen: 17.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433453

Auftrag 2144222 Eisteich, Bremerhaven
 Analysenr. 433453 Grundwasser
 Probeneingang 12.11.2021
 Probenahme 09.11.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung GMS 7

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,068	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,039	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,056	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,016	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoronansäure (PFNA)	µg/l	0,002	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,017	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,023	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,082	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,002	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,002	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,31 ^{x)}			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

Dr.-Helf-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433453

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021
Ende der Prüfungen: 17.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433454

Auftrag 2144222 Eisteich, Bremerhaven
Analysennr. 433454 Grundwasser
Probeneingang 12.11.2021
Probenahme 09.11.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung GMS 8

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,051	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,021	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,039	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,016	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,009	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,025	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,074	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2 FTS)	µg/l	0,009	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H, 2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H, 2H, 3H, 3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,25 ^{x)}			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433454

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021
Ende der Prüfungen: 17.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Dr. Pirwitz Umweltberatung
Hastedter Heerstr. 76
28207 Bremen

Datum 18.11.2021

Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433455

Auftrag **2144222 Eisteich, Bremerhaven**
 Analysennr. **433455 Grundwasser**
 Probeneingang **12.11.2021**
 Probenahme **10.11.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **GMS 9**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorierte Verbindungen (PFC)					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,011	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,002	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,006	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,011	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,005	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	0,014	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,006	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,017	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l	0,073 ^{x)}			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.11.2021
Kundennr. 20110114

PRÜFBERICHT 2144222 - 433455

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 12.11.2021
Ende der Prüfungen: 17.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung



Anlage 4

Stichtagsmessungen

Anlage 4.1: Tabellarische Darstellung der
Stichtagsmessungen

Anlage 4.2: Grundwasserganglinien der
Beobachtungsbrunnen

Anlage 4.3: Grundwassergleichenplan

Grundwassermonitoring für die "Altdeponierung
Sportplatz Wulsdorf" in Bremerhaven:
Stichtagsmessungen

Bezeichnung	ROK [m ü NN]	Wasserstand am 14.03.2012		Wasserstand am 04.07.2012		Wasserstand am 17.10.2012		Wasserstand am 14.11.2012		Wasserstand am 24.04.2013		Wasserstand am 13.06.2013		Wasserstand am 17.10.2013		Wasserstand am 23.10.2013		Wasserstand am 24.04.2014		Wasserstand am 18.11.2014		Wasserstand am 26.09.2018		Wasserstand am 09.11.2021	
		[m u. ROK]	[m ü. NN]																						
Grundwassermessstellen*																									
GMS 1(neu)	4,175	3,160	1,015	3,565	0,610	3,685	0,490	3,760	0,415	3,620	0,555	3,555	0,620	3,620	0,555	3,500	0,675	3,365	0,810	3,850	0,325	3,630	0,545	3,280	0,895
GMS 1(alt)	4,13																								
GMS 2	7,19	5,860	1,330	6,280	0,910	6,520	0,670	6,560	0,630	6,410	0,780	6,385	0,805	6,460	0,730	6,430	0,760	6,130	1,060	6,605	0,585	6,390	0,800	6,140	1,050
GMS 3	7,55	6,560	0,990	6,790	0,760	6,940	0,610	6,970	0,580	6,870	0,680	6,860	0,690	6,900	0,650	6,900	0,650	6,670	0,880	7,000	0,550	6,710	0,840	6,570	0,980
GMS 4	7,12	6,400	0,720	6,710	0,410	6,790	0,330	6,830	0,290	6,710	0,410	6,650	0,470	6,750	0,370	6,720	0,400	6,550	0,570	6,920	0,200			6,390	0,730
GMS 5	4,08	3,030	1,050	3,460	0,620	3,610	0,470	3,670	0,410	3,510	0,570	3,435	0,645	3,515	0,565	3,395	0,685	3,240	0,840	3,745	0,335	3,500	0,580		
GMS 6	7,615	6,570	1,045	6,770	0,845	6,915	0,700	6,955	0,660	6,870	0,745	6,860	0,755	6,885	0,730	6,880	0,735	6,660	0,955	6,970	0,645	6,680	0,935	6,545	1,070
GMS 7	4,44	3,313	1,127	3,745	0,695	3,910	0,530	3,990	0,450	3,825	0,615	3,755	0,685	3,700	0,740	3,640	0,800	3,510	0,930	4,060	0,380	3,725	0,715	3,455	0,985
GMS 8	4,465	3,435	1,030	3,845	0,620	3,950	0,515	4,040	0,425	3,910	0,555	3,820	0,645	3,860	0,605	3,800	0,665	3,670	0,795	4,135	0,330	3,910	0,555	3,555	0,910
GMS 9	2,645	1,870	0,775	2,225	0,420	2,275	0,370	2,245	0,400	2,210	0,435	2,140	0,505	2,240	0,405	2,120	0,525	2,025	0,620	2,440	0,205	2,260	0,385	1,900	0,745
BS1/GMS 10	3,61	2,595	1,015																						
BS2/GMS 11	3,77	2,755	1,015																						

*Nivellement vom 30.11.09 (Bezugspunkt: GMS 2)

B 1	7,78																								
-----	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

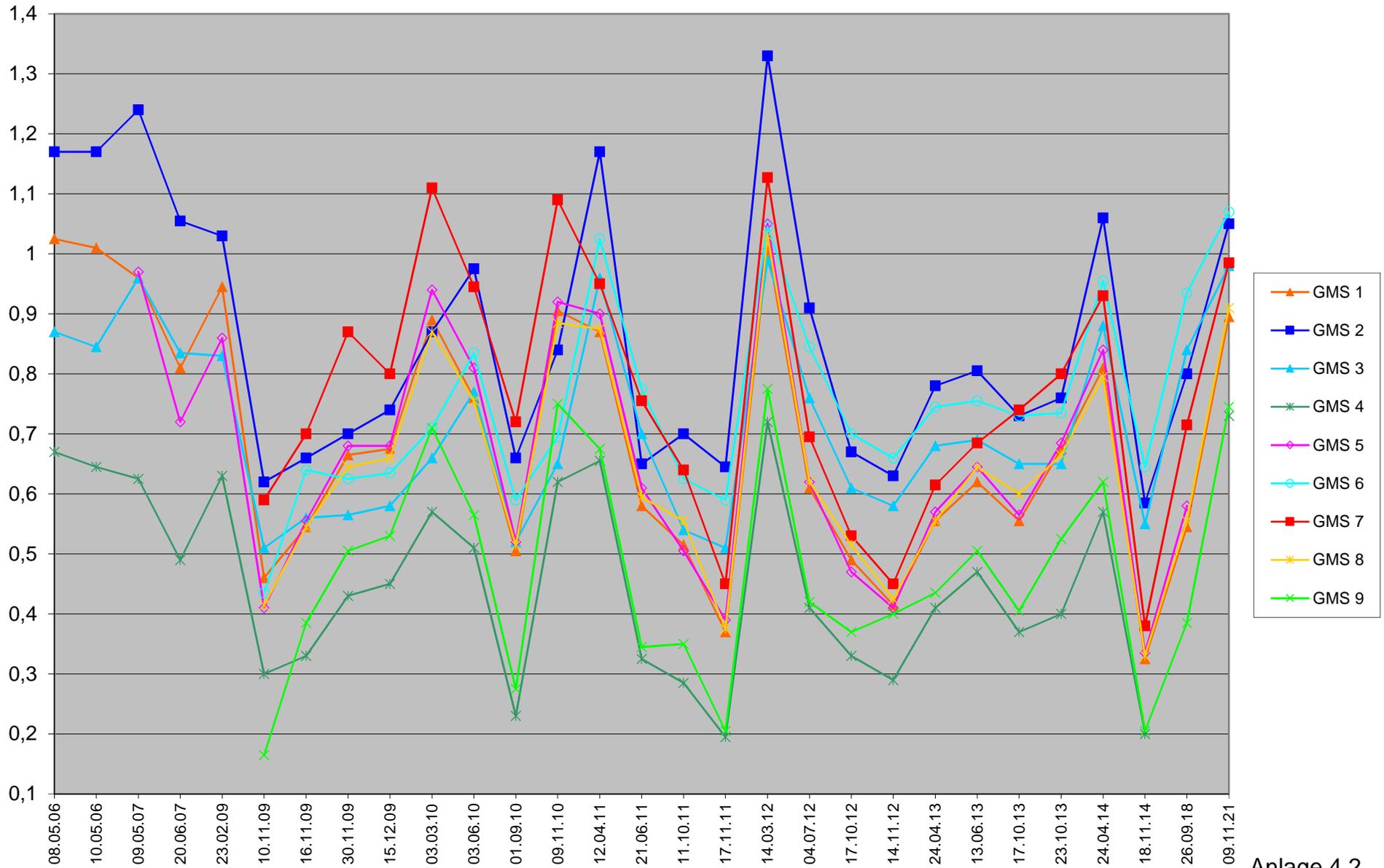


Anlage 4.2

Grundwasserganglinien der Beobachtungsbrunnen

Ganglinien der Beobachtungsbrunnen

Wasserstände
m NN

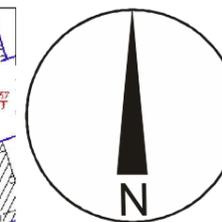




Anlage 4.3

Grundwassergleichenplan





Legende

- Beobachtungsbrunnen (Einrichtung 2009)
- vorhandene Beobachtungsbrunnen/
Grundwassermessstellen
- Bohrung
- Bohrung März 2011
(Grundbaulabor Bremen)
- Grenze der Altablagerung
- [0,520] Wasserstand am 09.11.2021 [mNN]
- 0,55 Grundwassergleiche
- Grundwasserfließrichtung

Dr. Pirwitz Umweltberatung

28 876 Oyten 28 207 Bremen
Clüverdamm 54 Hastedter Heerstr. 76
Tel.: 04207 - 3341 Tel.: 0421 - 43 41 556
Fax: 04207 - 3342 Fax: 0421 - 43 41 557



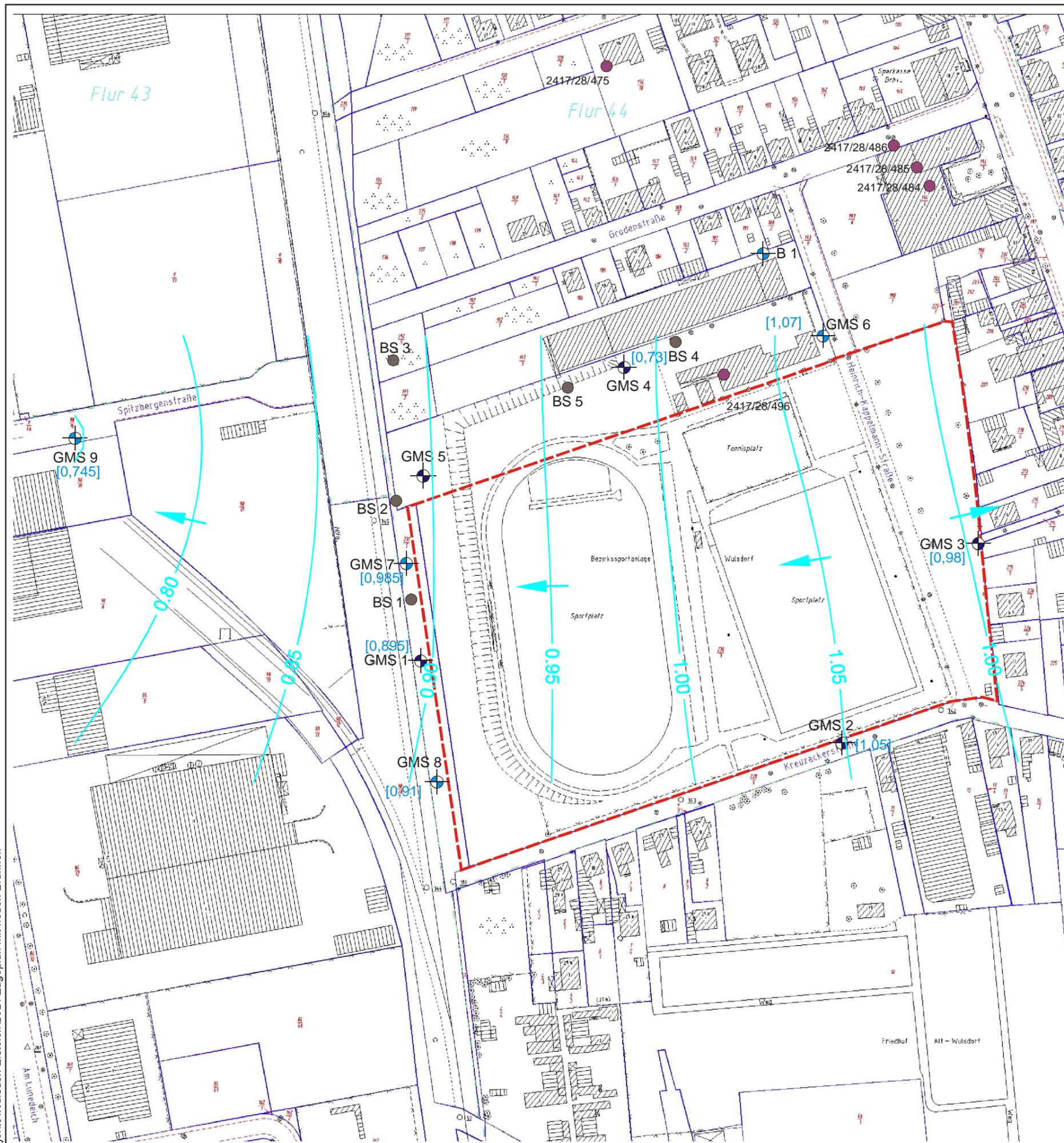
Projekt:
Grundwassermonitoring im Bereich der "Altablagerung Sportplatz Wulsdorf"
in Bremerhaven - Ergebnisbericht 2021

Titel:
Grundwassergleichenplan vom 09.11.2021

Auftraggeber:
Magistrat der Seestadt Bremerhaven, Umweltschutzamt

Bearbeiter: Bü/Th	Datum: 30.11.2021	Maßstab: 1 : 2.000	Anlage: 4.3
----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------

Projekte|Wulsdorf Eisteich|2021|Lageplan mit neuen Brunnen





Anlage 5

Probenahmeprotokolle



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 1	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 1
Probenahmedatum: 09.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50mm	Pegeloberkante: 4,175	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 6	[l/min]	Pumpendauer: 50	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 3,28	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:		Lufttemperatur: 10	[°C]
Wassertemperatur: 12,1	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 650	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:	
Geruch: unauffällig	Trübung: o.B.
Färbung: ohne	Bodensatz: o.B.

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 12,1	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 625	[µS/cm]
pH-Wert: 6,90		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX:	mit HNO ₃	Phenol-Index:	mit NaOH
IR-KW:	mit H ₂ SO ₄	Cyanid-geamt:	mit NaOH
Metalle:	mit HNO ₃	Quecksilber:	mit HNO ₃ und K ₂ Cr ₂ O ₇

Bemerkungen:	

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 09.11.2021

Unterschrift: 



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 2	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 2
Probenahmedatum: 09.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	100 mm	Pegeloberkante: 7,19	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 6	[l/min]	Pumpendauer: 50	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 6,14	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:		Lufttemperatur: 10	[°C]
Wassertemperatur: 11,5	[°C]	elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:	
Geruch: unauffällig	Trübung: o.B.
Färbung: ohne	Bodensatz: o.B.

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 11,6	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 206	[µS/cm]
pH-Wert: 7,1		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX:	mit HNO ₃	Phenol-Index:	mit NaOH
IR-KW:	mit H ₂ SO ₄	Cyanid-geamt:	mit NaOH
Metalle:	mit HNO ₃	Quecksilber:	mit HNO ₃ und K ₂ Cr ₂ O ₇

Bemerkungen:	

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 09.11.2021

Unterschrift: 



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 3	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 3
Probenahmedatum: 09.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50 mm	Pegeloberkante: 7,55	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 6	[l/min]	Pumpendauer: 55	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 6,57	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:		Lufttemperatur: 10	[°C]
Wassertemperatur: 11,6	[°C]	elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:	
Geruch: unauffällig	Trübung: o.B.
Färbung: ohne	Bodensatz: o.B.

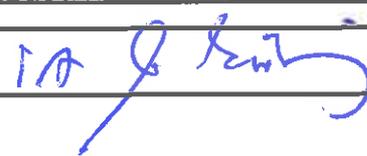
Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 11,5	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 521	[µS/cm]
pH-Wert: 7,35		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX:	mit HNO ₃	Phenol-Index:	mit NaOH
IR-KW:	mit H ₂ SO ₄	Cyanid-geamt:	mit NaOH
Metalle:	mit HNO ₃	Quecksilber:	mit HNO ₃ und K ₂ Cr ₂ O ₇

Bemerkungen:

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 09.11.2021

Unterschrift: 



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 4	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 4
Probenahmedatum: 09.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50 mm	Pegeloberkante: 7,12	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 5	[l/min]	Pumpendauer: 50	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 6,39	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:		Lufttemperatur: 10	[°C]
Wassertemperatur: 11,9	[°C]	elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:	
Geruch: unauffällig	Trübung: o.B.
Färbung: ohne	Bodensatz: o.B.

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 11,9	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 504	[µS/cm]
pH-Wert: 7,4		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX:	mit HNO ₃	Phenol-Index:	mit NaOH
IR-KW:	mit H ₂ SO ₄	Cyanid-gesamt:	mit NaOH
Metalle:	mit HNO ₃	Quecksilber:	mit HNO ₃ und K ₂ Cr ₂ O ₇

Bemerkungen:

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 09.11.2021

Unterschrift: 



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 5	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 5
Probenahmedatum: 09. Und 10.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50 mm	Pegeloberkante: 4,08	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung:	[l/min]	Pumpendauer:	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme:	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:	Lufttemperatur: 10	[°C]
Wassertemperatur: [°C]	elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:	
Geruch: unauffällig	Trübung: o.B.
Färbung: ohne	Bodensatz: o.B.

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: [°C]	elek. Leitfähigkeit: [µS/cm]		
pH-Wert:	Redoxpotential: -	[mV]	

Proben konserviert:			
AOX: mit HNO ₃	Phenol-Index: mit NaOH		
IR-KW: mit H ₂ SO ₄	Cyanid-gesamt: mit NaOH		
Metalle: mit HNO ₃	Quecksilber: mit HNO ₃ und K ₂ Cr ₂ O ₇		

Bemerkungen:	
Brunnen war nicht auffindbar, trotz	
Suche mit Metallsuchgerät <i>-> keine Probenahme</i>	

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 10.11.2021

Unterschrift: *[Handwritten Signature]*



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 6	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 6
Probenahmedatum: 09.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50 mm	Pegeloberkante: 7,615	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 5	[l/min]	Pumpendauer: 60	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 6,545	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:		Lufttemperatur: 10	[°C]
Wassertemperatur: 12,7	[°C]	elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:	
Geruch: unauffällig	Trübung: o.B.
Färbung: ohne	Bodensatz: o.B.

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 12,9	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 712	[µS/cm]
pH-Wert: 7,3		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX:	mit HNO ₃	Phenol-Index:	mit NaOH
IR-KW:	mit H ₂ SO ₄	Cyanid-gesamt:	mit NaOH
Metalle:	mit HNO ₃	Quecksilber:	mit HNO ₃ und K ₂ Cr ₂ O ₇

Bemerkungen:	

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 09.11.2021

Unterschrift: 



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 7	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 7
Probenahmedatum: 09.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50 mm	Pegeloberkante: 4,44	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 6	[l/min]	Pumpendauer: 50	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 3,455	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:		Lufttemperatur: 10	[°C]
Wassertemperatur: 13,5	[°C]	elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:	
Geruch: unauffällig	Trübung: o.B.
Färbung: ohne	Bodensatz: o.B.

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 13,4	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 500	[µS/cm]
pH-Wert: 7,0		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX:	mit HNO ₃	Phenol-Index:	mit NaOH
IR-KW:	mit H ₂ SO ₄	Cyanid-gesamt:	mit NaOH
Metalle:	mit HNO ₃	Quecksilber:	mit HNO ₃ und K ₂ Cr ₂ O ₇

Bemerkungen:	

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 09.11.2021

Unterschrift: 



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 8	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 8
Probenahmedatum: 09.11.2021	Uhrzeit:

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50 mm	Pegeloberkante: 4,465	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 6	[l/min]	Pumpendauer: 60	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 3,555	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:			
Wassertemperatur: 12,3	[°C]	Lufttemperatur: 10	[°C]
		elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:			
Geruch: unauffällig		Trübung: o.B.	
Färbung: ohne		Bodensatz: o.B.	

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 12,1	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 625	[µS/cm]
pH-Wert: 6,9		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX: mit HNO₃		Phenol-Index: mit NaOH	
IR-KW: mit H₂SO₄		Cyanid-gesamt: mit NaOH	
Metalle: mit HNO₃		Quecksilber: mit HNO₃ und K₂Cr₂O₇	

Bemerkungen:			

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 09.11.2021

Unterschrift:

[Handwritten signature]



PROBENAHMEPROTOKOLL für Grundwasser / Stauwasser

Projekt: Eisteich Wulsdorf

Probenbezeichnung: GMS 9	Bezeichnung des Messpunktes: GMS 9
Probenahmedatum: 10.11.2021	Uhrzeit: 11:00

Stadt/Gemeinde: Bremerhaven	Ortsteil: Wulsdorf
Rechtswert:	Hochwert:

Art der Entnahmestelle: GWM			
Rohr-Schachtdurchmesser:	50 mm	Pegeloberkante: 2,645	[m NN]
Filterlage:	[m u. POK]	Filterlage:	[m NN]

Art der Probenahme: Tauchpumpe			
Förderleistung: 6	[l/min]	Pumpendauer: 55	[min]

Wasserstand:			
vor Probenahme: 1,90	[m u. POK]	vor Probenahme:	[m NN]
nach Probenahme: -	[m u. POK]	nach Probenahme:	[m NN]
Probenahmetiefe: ca. 1 m u. Wasserspiegel			

Messungen vor Ort vor der Probenahme:			
Wassertemperatur: 11,4	[°C]	Lufttemperatur: 12	[°C]
		elek. Leitfähigkeit: -	[µS/cm]

Wahrnehmungen am geförderten Wasser:			
Geruch: unauffällig		Trübung: o.B.	
Färbung: ohne		Bodensatz: o.B.	

Vor-Ort Parameter bei Probenahme:			
Wassertemperatur: 11,5	[°C]	elek. Leitfähigkeit: 366	[µS/cm]
pH-Wert: 7,3		Redoxpotential: -	[mV]

Proben konserviert:			
AOX: mit HNO₃		Phenol-Index: mit NaOH	
IR-KW: mit H₂SO₄		Cyanid-gesamt: mit NaOH	
Metalle: mit HNO₃		Quecksilber: mit HNO₃ und K₂Cr₂O₇	

Bemerkungen:			

Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Probenabgabe:	
Labor: IBEN	Datum: 10.11.2021

Unterschrift: 