

**Hydrochemische Untersuchungen  
auffälliger Parameter am Ostrand der Altdeponie  
Grauer Wall, Bremerhaven**

**Juli 2021**

**Auftraggeber:**

**Seestadt Bremerhaven  
Umweltschutzamt/Bodenschutz- und Altlastenbehörde  
Bremerhaven**

***Dr. Pirwitz Umweltberatung***



**Büro Oyten**

**Clüverdamm 54 \* 28 876 Oyten  
Tel.: 04207 - 33 41 \* Fax 04207 - 33 42  
pirwitzOY@aol.com**

**Büro Bremen**

**Hastedter Heerstraße 76 \* 28 207 Bremen  
Tel.: 0421 - 43 41 556 \* Fax: 0421 - 43 41 557  
pirwitzHB@aol.com**



## **Inhaltsverzeichnis**

	<b>Seite</b>
<b>1. Vorgang .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Die hydrogeologische Situation der Deponie Grauer Wall .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Durchgeführte Untersuchungen 2021 .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Zusammenfassende Ergebnisse des hydrochemischen Monitoring Programms der Umtec 2020 .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Hydrochemische Beschaffenheit Grundwasser, Sickerwasser und Oberflächengewässer .....</b>	<b>4</b>
5.1 Grundwassertypus „Marsch“ und „Geest“ .....	4
5.2 Sulfat .....	5
5.3 Eisen .....	6
5.4 Arsen .....	6
5.5 Bor .....	7
5.6 PFC / PFOS .....	8
5.6.1 Allgemeines .....	8
5.6.2 Bewertungsgrundlagen .....	9
5.6.3 Untersuchungsergebnisse und Bewertungen .....	10



## **Verzeichnis Tabellen**

Tabelle 1:	Konzentration PFC 1. Priorität	Seite 10
Tabelle 2:	PFT 2010 im Abwasser	Seite 11

## **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1:	Sulfatkonzentrationsverlauf GMS 1, 5, 7 und 8, Diagramm des Umweltschutzamtes BHV vom 1.1.1985-31.12.2018, ergänzt mit den Werten der Jahresberichte Umtec 2019-2020 und eigenen Ergebnissen Juni 2021	Seite 5
Abb. 2:	Borkonzentrationsverlauf GMS 1, 5, 7 und 8, Diagramm des Umweltschutzamtes BHV vom 1.1.1985-31.12.2018, ergänzt mit den Werten der Jahresberichte Umtec 2019-2020 und eigenen Ergebnissen Juni 2021	Seite 7
Abb. 3:	Lage des Großbrandeinsatzes 1985	Seite 8

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1.:	Übersichtsplan
Anlage 2.:	Lage der Beprobungspunkte im Grundwassergleichenplan von 2018
Anlage 3.1:	Tabelle Analysen Grund- und Sickerwasseranalysen
Anlage 3.2:	Tabelle PFC-Analysen Ringgraben und Oberflächengewässer „Neue Aue“
Anlage 4:	Laborberichte



## **Verzeichnis verwendeter Abkürzungen**

GFS	Geringfügigkeitsschwelle, Bewertungsgrundlage der LAWA für Stoffe im Grundwasser
GMS	Grundwassermessstelle
LAWA	Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
PFC	Per- und polyfluorierte Chemikalien
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
PFT	Perfluorierte Tenside
SW	Stauwasserbrunnen
UQN	Umweltqualitätsnorm (aus der Oberflächengewässerverordnung, OGewV, angegeben als Jahresdurchschnittskonzentration (JD-UQN) oder zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN))
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie



## **1. Vorgang**

Der seit mehr als 30 Jahren nicht mehr mit Abfällen beschickte Ostteil der Deponie „Grauer Wall“ in Bremerhaven-Speckenbüttel wird seitens der Umweltbehörde als Altablagerung „Ostflanke Grauer Wall“ geführt.

Im Umfeld der Deponie besteht ein Grundwassermessstellennetz zur Beobachtung der Grundwasserverhältnisse im Umfeld der Deponie, in dem das Grundwasser entsprechend des im Planfeststellungsverfahren vorgegebenen Untersuchungsumfanges regelmäßig beprobt und analysiert wird.

2019 wurde vom Umweltschutzamt der Seestadt Bremerhaven eine Bewertung der hydrochemischen Verhältnisse im Grundwasseranstrom der Altablagerung Grauer Wall in Auftrag gegeben, da die im Anstrom liegende Grundwassermessstelle GMS 1 seit 2013 einen sprunghaften Anstieg der Borkonzentration aufzeigte. Des Weiteren wurde bereits seit 1988 ein Anstieg des Sulfatgehaltes beobachtet.

Vorliegende Untersuchungen auffälliger Parameter an Grund-, Sickerwassermessstellen und des Ring- bzw. Fangegrabens an der Ostflanke der Deponie Grauer Wall sollen mögliche hydrochemische Veränderungen aufzeigen.

Zusätzlich zu den Standardparametern wurden die Messstellen auf PFC (per- und polyfluorierte Chemikalien) analysiert. PFC, die früher in Feuerlöschschäumen und u.a. in der Galvanik und Textilindustrie zum Einsatz gekommen sein konnten, sind kaum abbaubar. Dadurch verbleiben sie über einen sehr langen Zeitraum in der Umwelt und können sich auch z.B. im Klärschlamm und über eingelagerte Abfälle auf Altablagerungen und Deponien wiederfinden. Erste Untersuchungen der Sickerwassermessstelle SW 1 im Januar 2021 zeigten aufgrund einer PFC Konzentration von 1,1 µg/l an, dass anscheinend auch PFC-haltige Abfälle im Ostteil der Deponie Grauer Wall verbracht wurden.

Die hydrochemischen Untersuchungen wurden im Mai 2021 vom Umweltschutzamt der Seestadt Bremerhaven in Auftrag gegeben, die Ergebnisse liegen hiermit vor.



## **2. Die hydrogeologische Situation der Deponie Grauer Wall**

Die hydrogeologische, geologische und hydrochemische Situation der Deponie Grauer Wall wurde bereits in mehreren Gutachten beschrieben und bewertet.

Zusammenfassend lassen sich die komplexen Grundwasserfließverhältnisse im Übergang von der Geest zur Marsch verkürzt wie folgt darstellen:

Wie in mehreren Stichtagsmessungen 2017/2018 ermittelt wurde, fließt das Grundwasser im Beobachtungsbereich der Deponie „Grauer Wall“ aus östlichen Richtung von der Geest nach Westen in das Marschenland. Die „Altablagerung Grauer Wall Ostflanke“ liegt im Übergangsbereich von der Geest in die Marsch.

Das Grundwasser der Geest kann vorrangig über eine tiefe Sandrinne südlich der Grundwassermessstelle GMS 9 nach Westen zur Weser als Vorflut abströmen. Der Brunnen GMS 6 nördlich der GMS 9 liegt hingegen durch die tief in den Grundwasserleiter einschneidende Barriere aus Torf- und Kleiböden hydraulisch stark isoliert zu dieser entwässernden Sandrinne. Der eingeschränkte Grundwasserabfluss in die südlich gelegene Entwässerungsrinne könnte ein Grund für die gegenüber den Brunnen GMS 1 und GMS 5 höheren Grundwasserstände des GMS 6 sein.

Die am Geestrand durchgeführten Grundwasserstandsmessungen lassen zumindest auf Höhe der Brunnen GMS 1, GMS 5 und GMS 7 keine erheblichen Absenkungen des Grundwasserspiegels durch Entwässerungsaktivitäten der Neuen Aue und des Ringgrabens erkennen. Vielmehr deutet sich ein einheitliches Gefälle vom GMS 1 über den GMS 5 zum GMS 7 an. Die Wasserstände des GMS 1 lagen in den letzten Jahre stets über denen des GMS 5. Aktuell liegen die Grundwasserstände des Geestbrunnens GMS 1 und die der Brunnen GMS 5 und GMS 7 am Rand der Marsch zur Geest jedoch auf annähernd gleichem Höhenniveau. Der Brunnen GMS 7 lässt sich nicht mehr schließen, da die Oberkante des Brunnenvollrohrs ca. 3 cm über den Deckel des Überwurfrohrs ragt. Die um 1,5 cm höheren Wasserstände des GMS 7 gegenüber den Brunnen GMS 1 und GMS 5 sind durch eine erneute Einmessung der Pegeloberkante zu überprüfen.

Die Fließgeschwindigkeit konservativer Stoffe (Stoffe mit gleicher Transportgeschwindigkeit wie Wasser) wurde in vorangegangenen Gutachten grob auf durchschnittlich 17 m/Jahr abgeschätzt. In vorangegangenen Gutachten wurde



bereits dargestellt, dass der Stofftransport auf der ca. 80 m langen Fließstrecke vom GMS 1 zum GMS 5 rechnerisch 4,7 Jahre dauert. Tatsächlich wurde der 2003 festgestellte steile Sulfatanstieg im GMS 1 ab dem Jahr 2008 auch im Brunnen GMS 5 erkennbar.

### **3. Durchgeführte Untersuchungen 2021**

Am 24.06.2021 wurden die Grundwassermessstellen GMS 1, GMS 5, GMS 7, GMS 8 und die Sickerwasserbrunnen SW 1, SW 2 und SW 3 beprobt. Des Weiteren wurde der Ringgraben an der Ost- und Nordflanke der Deponie Grauer Wall beprobt (Probenahmepunkte „Ringgraben 1“ und „Ringgraben 2“ s. Anlage 2). Die in der Stichtagsmessung erhobenen Grundwasserspiegelhöhen wurden zur Ermittlung der Grundwasserfließrichtung ausgewertet.

Die Wasserproben wurden umgehend an das Labor AGROLAP Agrar und Umwelt GmbH in Kiel versendet, die insbesondere für die Bestimmung der Parameter PFC eine große Erfahrung aufweisen.

Die bereits 2019 von unserem Büro ausgewerteten hydrochemischen Parameter „Eisen, Sulfat, Bor, BTEX“ (Daten ab 1998) wurden um die von Umtec in den Jahresberichten 2019 und 2020 angegebenen Daten ergänzt.

Die von der Stadt Bremerhaven an der „Neuen Aue“ (Messstelle 32: Rangier-Bahnhof/Stellwerk und Messstelle 34: Auesee/Staustufe durchgeführten Oberflächengewässerbeprobungen weisen seit 2020 auch den Parameter PFOS auf und werden dementsprechend im vorliegenden Bericht berücksichtigt.

### **4. Zusammenfassende Ergebnisse des hydrochemischen Monitoring Programms der Umtec 2020**

Umtec erhebt in ihrem Monitoring Programm die hydrochemischen Eigenschaften der Grundwässer an den Messstellen GMS 1 – GMS 7. Zusätzlich wird seit 2013 die Neue Aue im Oberstrom in Nähe der GMS 4 und im Unterstrom in Nähe der GMS 6 beprobt.



Die Ergebnisse des Monitorings 2020 sind nach Umtec mit denen der Vorjahre vergleichbar. „Im Grundwasser im Bereich und Umfeld des Deponiegeländes treten jeweils geringe Gehalte für Zink, Arsen, AOX, Lithium, Bor auf. Das Oberflächengewässer der Neuen Aue weist geringe Gehalte an Kupfer, Zink und AOX auf. Die übergebenen Daten zeigen, dass die gemäß Planfeststellungsbeschluss für das Grundwasser definierten Auslöseschwellenwerte aktuell sowie im gesamten Monitoringzeitraum nicht überschritten wurden.“

Die Ursache des seit 2015 gemessenen erhöhten Borgehaltes in der Messstelle GMS 1 von 2020 410 µg/l ist nicht bekannt. Umtec und die Dr. Pirwitz Umweltberatung schließt einen Zusammenhang mit dem Deponiekörper aufgrund der Lage der Messstelle im Grundwasseranstrom der Deponie aus.

## **5. Hydrochemische Beschaffenheit Grundwasser, Sickerwasser und Oberflächengewässer**

### **5.1 Grundwassertypus „Marsch“ und „Geest“**

Die Geestwässer im Grundwasseranstrom der Deponie Grauer Wall sind calcium- und sulfatreicher als das Marschengrundwasser und weisen dadurch auch einen höheren pH-Wert auf. Demgegenüber sind die Marschengrundwässer u.a. reicher an Eisen und weisen höhere Leitfähigkeiten auf.

Da die Grundwasserfließrichtung von der Geest im Osten auf die Altablagerung „Grauer Wall Ostflanke“ nach Westen gerichtet ist, müssten alle analysierten Brunnen östlich der „Deponie Grauer Wall“ (GMS 1, GMS 8, GMS 9 und GMS 10, Lage s. Anlage 2) den geesttypischen Chemismus aufweisen.

Der westlich der Deponie gelegene Brunnen GMS 3 zeigte in vorangegangenen Untersuchungen dagegen marschtypische Konzentrationsverteilungen. Übrige Grundwassermessstellen wie z.B. GMS 2 und GMS 6 zeigen eine Mischform von Geest- und marschtypischen Elementen auf (vgl. Umtec (2020): Deponie Grauer Wall, Monitoring hydrochemischer Standortverhältnisse).





## 5.2 Sulfat

Von den im Juni 2021 beprobten Grundwassermessstellen GMS 1, 5, 7 und 8 liegt Sulfat mit 160 mg/l in der GMS 1 am höchsten vor (s. auch Tabelle Anlage 3.1).

Wie nachfolgendes Diagramm zeigt, pendelt sich die Sulfatkonzentration im GMS 1 nach einem steilen Anstieg im Jahr 2003 von  $\approx 65$  mg/l auf max.  $\approx 210$  mg/l im Jahr 2017 seit 2019 auf einen Gehalt um 160 mg/l ein. Im GMS 8 lag die Sulfatkonzentration im Juni 2021 bei 41 mg/l und damit wie die 2019 untersuchten Geestbrunnen GMS 9, FR 2 unterhalb von 50 mg/l.

Der GMS 5 zeigte zeitversetzt zum GMS 1 seit 2008 einen kontinuierlichen Anstieg des Sulfatgehaltes, der jedoch bereits 2012 wieder abnahm. Seit 2018 weist dieser Brunnen konstante Sulfatwerte um 40 mg/l auf.

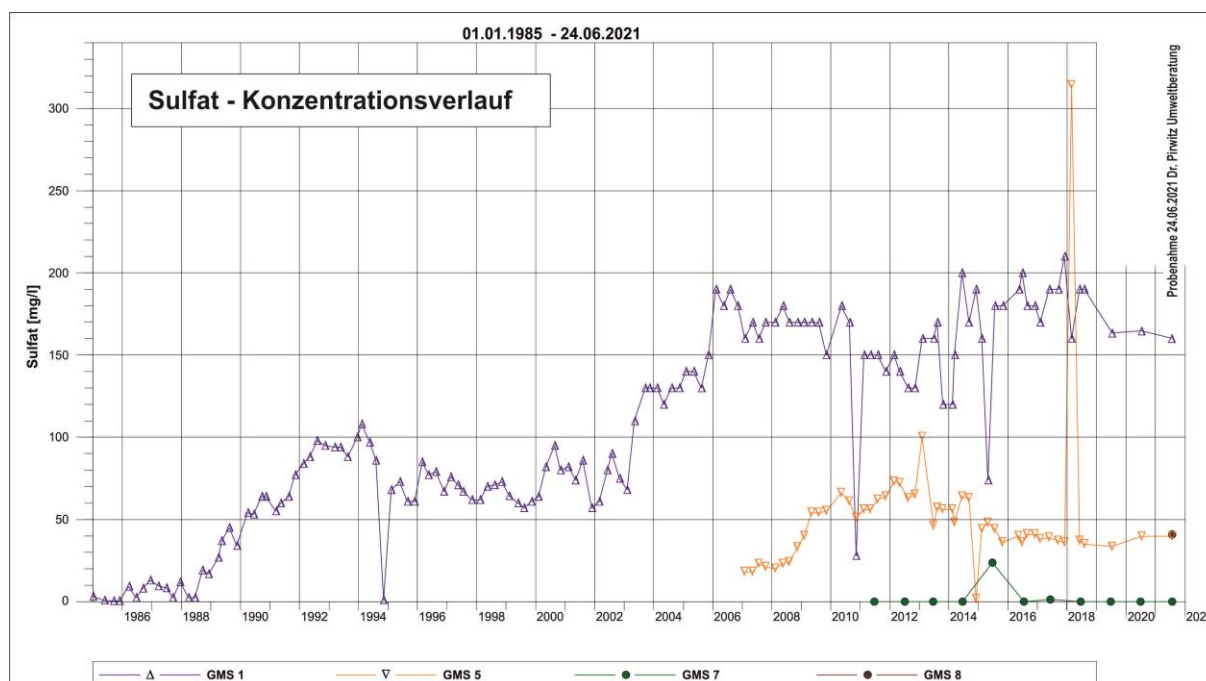


Abb. 1: Sulfatkonzentrationsverlauf GMS 1, 5, 7 und 8, Diagramm des Umweltschutzamtes BHV vom 1.1.1985-31.12.2018, ergänzt mit den Werten der Jahresberichte Umtec 2019-2020 und eigenen Ergebnissen Juni 2021

Der Sulfatgehalt des GMS 7 liegt meist unterhalb der Nachweisgrenze von 1 mg/l. Nur 2015 wurde eine Konzentration von 23,6 mg/l analysiert.



Im **Oberflächengewässer „Neue Aue“** lag die Sulfatkonzentration im Jahresmittel 2020 bei 28 (Nr. 34) bzw. 53 mg/l (Nr. 32). Die Messstelle Nr. 34 liegt im Oberlauf, die Messstelle 32 im „Unterlauf“ nordwestlich der Deponie Grauer Wall. Nach den von der Stadt vorgenommenen „LAWA Klasseneinstufung gem. Tabelle 3<sup>1</sup>“ für Oberflächengewässer sind die Wässer der Neuen Aue sehr gering (Nr. 34) bzw. „mäßig“ (Nr. 32) mit Sulfat belastet.

### 5.3 Eisen

Der Eisengehalt stieg bisher im GMS 1 kontinuierlich von 2 mg/l im Jahr 1988 auf 5 mg/l 2020 an. Bei der Beprobung im Juni 2021 liegt er mit nur 1 mg/l auf dem niedrigsten Stand seit 1988. Im GMS 7 nimmt die Eisenkonzentration weiter kontinuierlich von 6,5 mg/l (2011) auf 4,5 mg/l (2021) ab. Der GMS 5 zeigt jedoch einen hohen Eisengehalt von 5,2 mg/l.

### 5.4 Arsen

Nach Umtec (Jahresbericht 2020) tritt Arsen zwischen 2008 und 2020 insbesondere bei den Grundwassermessstellen GMS 4 und GMS 6 auf. Der LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwert von 3,2 µg/l wird aber nur geringfügig überschritten (max. 5 µg/l 2011 und 2015 im GMS 4). Die im Anstrom der Ostflanke Grauer Wall gelegenen Grundwassermessstellen GMS 1, GMS 5 und GMS 7 zeigten zwischen 2008 und 2020 keine Auffälligkeiten. Auch bei der Beprobung im Juni 2021 liegt der Arsengehalt der beprobten Grundwassermessstellen GMS 1, 5, 7 und 8 unterhalb der Nachweisgrenze von 1 µ/l. Selbst die Sickerwasserbrunnen SW 1, SW 2 und SW 3 weisen nur geringe Konzentrationen von 2 µg/l auf. Arsen tritt am Geestrand im Untergrund torfiger Weichschichten oft als natürlicher Bestandteil in Grundwasserproben auf (Zersetzung von Eisen-/Arsensulfiden in entwässerten torfigen Bodenhorizonten).

---

<sup>1</sup> Klasse I: anthropogen unbelastet, Klasse I-II: sehr gering belastet, Stufe II: mäßig belastet, Klasse II-III: deutlich belastet, Klasse III: erhöhte belastet, Klasse III-IV: hohe Belastung, Klasse IV: sehr hohe Belastung



## 5.5 Bor

Wie schon in vorangegangenen Gutachten erläutert, tritt Bor in salzwasserbeeinflussten Grundwässern auf. Damit zeigen die Grundwassermessstellen der Marsch, die westlich der Deponie Grauer Wall gelegenen GMS 2 und 3, normalerweise höhere Werte als die östlich gelegenen Grundwasseranstrommessstellen der Geest (GMS 1, 5 und 8).

Nur im Brunnen GMS 1 treten seit 2013 höhere Borgehalte auf. Zwischen 1989 und 2013 schwankten die Borkonzentrationen noch um 20 µg/l. Ab 2013 stiegen die Borkonzentrationen stark auf bis zu 490 µg/l im Dezember 2016 an. Seitdem sinken die Borgehalte wieder leicht. In vorliegender Untersuchung wurde im GMS 1 ein Borgehalt von 380 µg/l festgestellt.

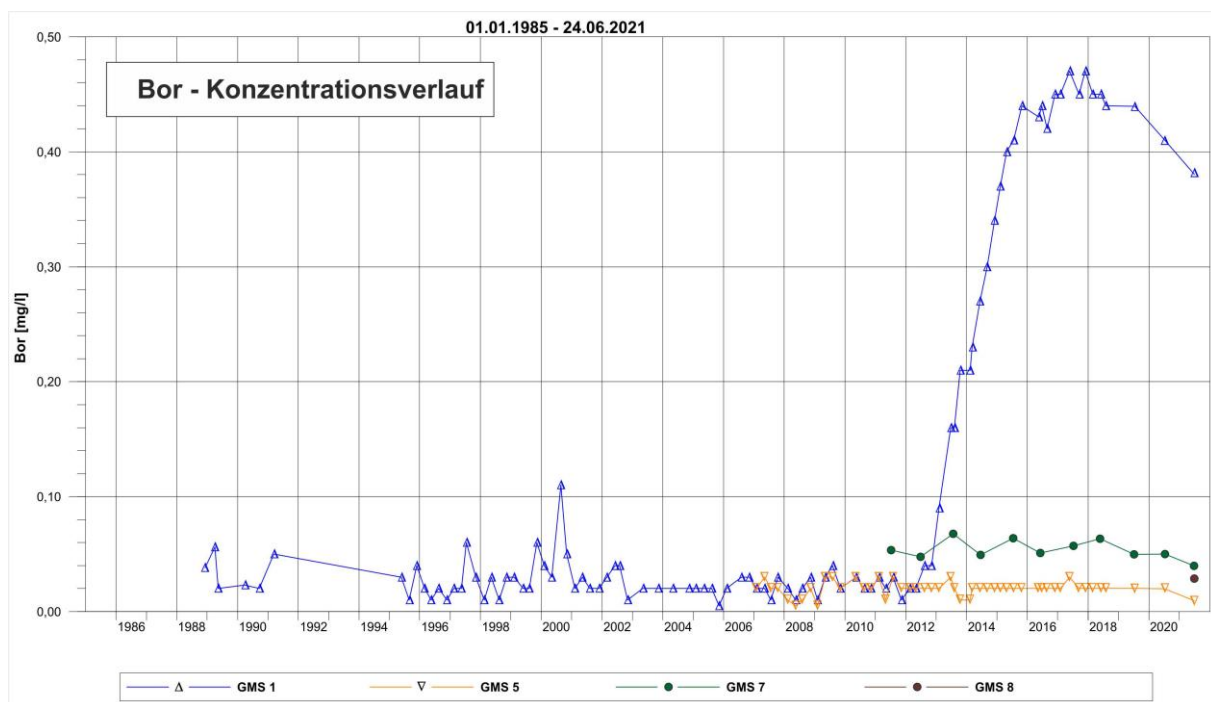


Abb. 2: Borkonzentrationsverlauf GMS 1, 5, 7 und 8, Diagramm des Umweltschutzamtes BHV vom 1.1.1985-31.12.2018, ergänzt mit den Werten der Jahresberichte Umtec 2019-2020 und eigenen Ergebnissen Juni 2021

## 5.6 PFC / PFOS

### 5.6.1 Allgemeines

PFC wurden in den Grundwassermessstellen GMS 1, 5, 7, 8 und in den Stauwasserbrunnen SW 1, SW 2, SW 3 analysiert. Des Weiteren wurde der Ringgraben an zwei Messstellen beprobt.

PFC wurden als Hilfsmittel bei der Herstellung von Fluorpolymeren wie Polytetrafluorethylen (PTFE), zur Beschichtung von Textilien, Kochgeschirr und Papier und in Feuerlöschschäumen verwendet. Eine von der unserem Büro 2021 vorgelegte „Untersuchungsstrategie von PFC-Kontaminationen in Bremerhaven“ konnte aufgrund fehlender bzw. nicht mehr vorhandener Archivierungen nur belegen, dass nach Auskunft der Feuerwehr Bremerhaven ab Ende der 1980er Jahre keine PFC- haltigen Feuerlöschschäume in Bremerhaven eingesetzt wurden. 1985 wurden Feuerlöschschäume bei einem Großbrandeinsatz am Grauwalling (Phantom-Absturz auf Containerhalle der Fa. Tiemann) eingesetzt. Wie nachfolgende Abbildung zeigt, liegt das Grundstück nicht im Grundwasseranstrom der Deponie Grauer Wall.

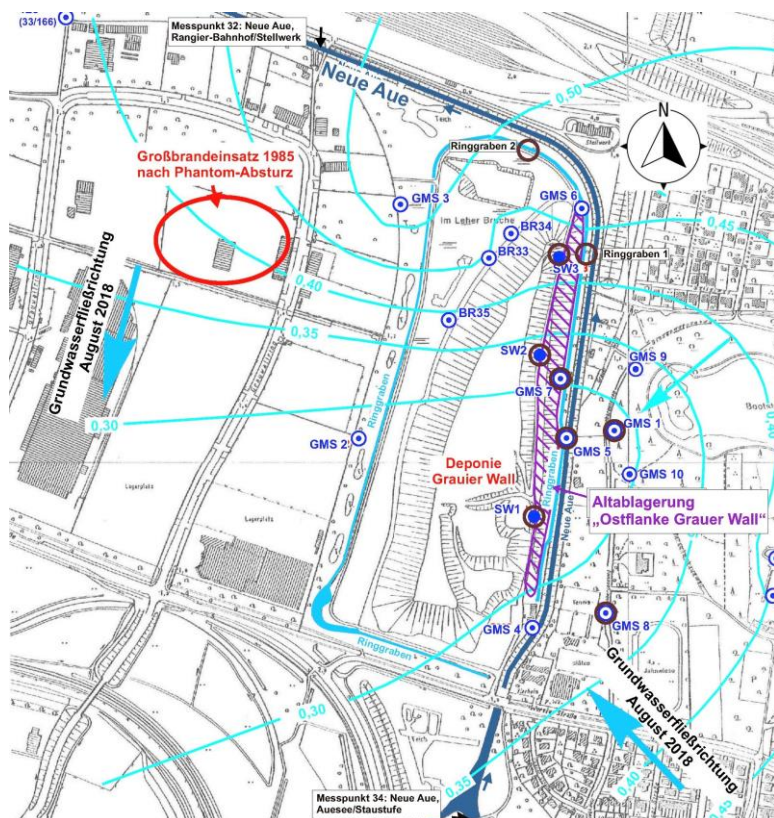


Abb. 3: Lage des Großbrandeinsatzes 1985



### 5.6.2 Bewertungsgrundlagen

Für **Grundwässer** hat die LAWA-Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser 2017 für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser erarbeitet. Da in den Grundwässern überwiegend die kurzkettigen (Kettenlängen < C 6) und die langkettigen PFC mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen vorgefunden werden, wurden 13 PFC einer ersten Priorität zugeordnet (Parameter sind in Tabelle 3.1 grau unterlegt). Für 7 Parameter, für die keine oder nur eine teilweise Bewertung humantoxikologischer Daten vorliegen, wurde zur Absicherung des Schutzgutes Trinkwasser ein Geringfügigkeitsschwellenwert GFS erhoben. Die übrigen weiteren 5 Parameter werden anhand eines gesundheitlichen Orientierungswertes GOW bewertet. Nachfolgende Tabelle zeigt die Konzentrationen dieser 13 Parameter, in der Tabelle Anlage 3.1 sind sämtliche PFC-Parameter aufgeführt).

Die Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Stand 18.05.2020, schreibt vor, **Oberflächen-Gewässer** „so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden und ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird. Der chemische Zustand wird durch die Überwachung der Umweltqualitätsnorm (UQN) überprüft. Für PFOS ist der Schutz der menschlichen Gesundheit, also der Schutz vor gesundheitsschädlichen Auswirkungen beim Verzehr von mit PFOS belasteten Fischen“ maßgeblich. Ist eine Überwachung von Fischen nicht möglich, zum Beispiel weil nicht ausreichend Tiere gefangen werden können, können ersatzweise die Jahresdurchschnittsnormen (JD-UQN) in der Wasserphase zur Bewertung genutzt werden. Diese betragen 0,65 ng/l (0,00065 µg/l) für oberirdische Binnengewässer und 0,13 ng/l für die Übergangs- und Küstengewässer. Als zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) sind 36 µg/l für die Binnen- und 7,2 µg/l für die Übergangs- und Küstengewässer festgelegt. Die UQN für PFOS ist derzeit noch die einzige auf europäischer Ebene abgestimmte UQN für PFC.“



### 5.6.3 Untersuchungsergebnisse und Bewertungen

Auftragsnummer		2117134	2117134	2117134	2117134	2117134	2117134	2117134	LAWA	LAWA
Analysennummer		321260	321261	321262	321263	321264	321265	321266	Grundwasser	Grundwasser
Messstelle		GMS 1	GMS 5	GMS 7	GMS 8	SW 1	SW 2	SW 3	Geringfügigkeits-	Gesundheitliche
Probenahmedatum		24.06.2021	24.06.2021	24.06.2021	24.06.2021	24.06.2021	24.06.2021	24.06.2021	schwellenwerte	Orientierungswerte
Parameter	Einheit	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Sickerwasser	Sickerwasser	Sickerwasser	GFS	GOW
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,149	<0,050	<0,025	10	
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,369	0,057	0,135	6	
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		0,1
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,051	0,024	0,019		0,3
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,006		0,3
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,005	0,021	<0,005	<0,005	0,124	0,079	0,022	6	
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,005	0,109	<0,005	<0,005	0,106	0,059	0,025	0,1	
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,026	0,06	
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,075	0,133	0,065	0,1	
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		0,1
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,005	0,157	<0,005	<0,005	0,183	0,048	0,187	0,1	
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,167	<0,005	0,016		3

Tab. 1: Konzentration PFC 1. Priorität

In den **Stauwasserbrunnen an der Ostflanke der Deponie „Grauer Wall“** wurden leicht erhöhte Konzentrationen an PFC nachgewiesen. Im SW 1 und SW 3 überschreitet Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) mit 0,183 (SW 1) bzw. 0,187 µg/l (SW 3) den Geringfügigkeitsschwellenwert GFS von 0,1 µg/l für **Grundwasser**. Im SW 2 liegt Perfluoroctansäure (PFOA) mit 0,133 µg/l ebenfalls nur geringfügig über den GFS-Schwellenwert. Schwellenwerte für Sickerwässer sind von den zuständigen Gremien (noch) nicht verabschiedet worden. Die Gesamtkonzentration an PFC (25 St.) liegt im Juni 2021 mit 1,3 µg/l nur gering über der im Januar 2021 ermittelten Gesamtkonzentration von 1,1 µg/l. Die Stauwässer der Deponie Grauer Wall werden im Ringgraben gefasst und in die Kanalisation abgeleitet.

Der um die Deponie verlaufende **Ringgraben** ist kein öffentlich zugängliches Oberflächengewässer. Die Wässer des zum Grundwasserleiter abgedichteten Ringgrabens werden in die Kanalisation eingeleitet. Am Entnahmepunkt „Ringgraben 1“ wurde am 24.6.21 eine Konzentration von 0,201 µg/l PFOS festgestellt. (Lage s. Anlage 2). Die Konzentration an der Beprobungsstelle „Ringgraben 2“ lag unter der relativ hohen Nachweisgrenze (wahrscheinlich infolge von Trübstoffen) von < 0,25 µg/l.

Im regulären Untersuchungsprogramm der behördlichen Abwasserüberwachung bei der Deponie Grau Wall sind PFC nicht mit aufgeführt. Allerdings wurden nach einem Brand im Jahr 2010 auf der Deponie Grauer Wall (das Zwischenlager entzündet sich



1- 2 x im Jahr selbst), bei dem Löschschaum zum Einsatz kann, bei der Abwasserüberwachung im Löschwasser (Abflusrinne vor Einleitung in den Ringgraben) folgende Perfluortenside (PFT)- Konzentrationen festgestellt:

Parameter	Perfluortenside [ $\mu\text{g/l}$ ]
30.7.10, bei Miete A	0,89
30.7.10, MS 4, GMS 6	0,67
30.7.10, MS 1, GMS 5	0,2

Tab 2: PFT 2010 im Abwasser

Weitere Analysen auf PFC bzw. PFT sind seit 2010 nicht erfolgt.

Der Gehalt an PFOA oder sonstigen PFC (außer PFOS), Fluortelomeren oder anderen polyfluorierten Verbindungen in Feuerlöschschäumen unterliegt bisher noch keiner gesetzlichen Beschränkung. PFOS-haltige Löschschäume sind auf eine Konzentration von höchstens 0,001 Gewichtsprozenten beschränkt (EU-Verordnung 757/2010). Rechnerisch ergibt sich damit immer noch eine zulässige Höchstkonzentration von  $\sim 300 \mu\text{g/l}$  PFOS im Löschschaum (vgl. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz in Nordrhein-Westfalen). Die 2010 gemessenen Konzentrationen liegen deutlich unterhalb der gesetzlich erlaubten Menge an PFT in Löschschäumen.

Die Feuerwehr Bremerhaven soll nach eigenen Angaben ab Ende der 1980 Jahren nur den Mehrbereichsschaum Bomiflott verwendet haben. Mehrbereichsschäume sollen nach einer von Histinvest 2014 durchgeführten Recherche aus Tensiden und Fettalkoholen bestehen und „grundsätzlich PFT-frei“ sein.

Die im Stauwasser festgestellten PFT/PFC können damit sowohl durch die Deponierung PFC-haltiger gewerblicher Abfälle als auch durch den (regelmäßigen) Einsatz von PFT-haltigen Feuerlöschschäumen ab etwa dem Jahr 1970 (untere Einsatzgrenze der Verwendung PFT-haltiger Feuerlöschschäume) eingetragen worden sein.



Das **Oberflächengewässer „ Neue Aue“** verläuft parallel der Ostflanke Grauer Wall bzw. parallel des Ringgrabens. Sie verläuft vom Stadtteil Lehe in nordwestliche Richtung und mündet über ein Schöpfwerk in den Grauwalkkanal, der in die Weser mündet<sup>2</sup>. Im Rahmen der Gewässergüteuntersuchung Bremerhavens wird die Neue Aue u.a. im Oberlauf der Deponie Grauer Wall an der Messstelle Nr. 34 „Auesee/Staustufe“ und im Unterlauf der Deponie (Messstelle 32 „Neue Aue, Rangier-Bahnhof/Stellwerk“) beprobt. Im September 2020 lagen die höchsten PFOS Gehalte (0,013 µg/l) weit im Oberlauf der Messstelle 34 im Stadtteil Lehe, Batteriestraße (Messstelle 37). Die im Juni 2021 vorgenommene Beprobung zeigte für beide Messstellen 34/32 die gleiche Konzentration an Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) von je 0,0046 µg/l. Beide Konzentrationen liegen unterhalb der ZHK-UQN (zulässigen Höchstkonzentration). Die JD-UQN (Jahresdurchschnittsnorm in der Wasserphase) von 0,00065 wurde mit 0,0038 (Nr. 34) und 0,0035 (Nr. 32) allerdings bereits im Jahr 2020 überschritten. Der Ursprung der Beeinträchtigung der Gewässergüte der „Neuen Aue“ durch PFOS ist südlich der Deponie Grauer Wall im Oberlauf zu suchen.

Die **Grundwassermessstellen GMS 1 und GMS 8** im Anstrom der Ostflanke Grauer Wall zeigten keine Gehalte an den insgesamt 25 in Tabelle 3.1 aufgeführten und analysierten Einzelstoffen der PFC (< Nachweisgrenze). Gleiches gilt für die Grundwässer der Messstelle GMS 7. Alle GFS-Schwellenwerte und GOW-Orientierungswerte werden unterschritten. In der Grundwassermessstelle **GMS 5** wurden Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) mit 0,109 (GFS 0,1 µg/l) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) mit 0,157 µg/l (GFS 0,1 µg/l) geringfügig überschritten. Humantoxikologisch relevante Parameter liegen unterhalb der Nachweisgrenzen (0,005 µg/l). Die Ursache dieser einmalig nachgewiesenen, sehr geringen Überschreitungen des PFOS-Gehalts in Brunnen GMS 5 kann noch nicht abschließend geklärt werden. Dieser Brunnen ist im Bereich der geringsten Schichtstärke bindiger Deckschichten des Grundwasserleiters positioniert. Die unmittelbar an den Brunnen angrenzenden Oberflächengewässer „Ringgraben“ und „Neue Aue“ weisen beide PFOS-Auffälligkeiten auf. Abfallstoffe der Ostflanke Grauer Wall reichen in dünnen Lage bis an des Brunnen GMS 5. Aufgrund der Lage dieses Brunnens zu leicht PFOS-haltigen Stau- und Oberflächenwässern sind mehrere Sickerwasserpfade derart belasteter Wässer in den Grundwasserleiter nahe des

---

<sup>2</sup> <https://www.bremerhaven.de/de/verwaltung-politik/buergerservice/adressen-oeffnungszeiten/umweltschutzamt/naturnaher-ausbau-des-gewaessers-neue-aue.28533.html>





GMS 5 möglich. Die PFOS-Entwicklung im GMS 5 sollte weiterhin beobachtet werden.

Bremen, den 30.07.2021

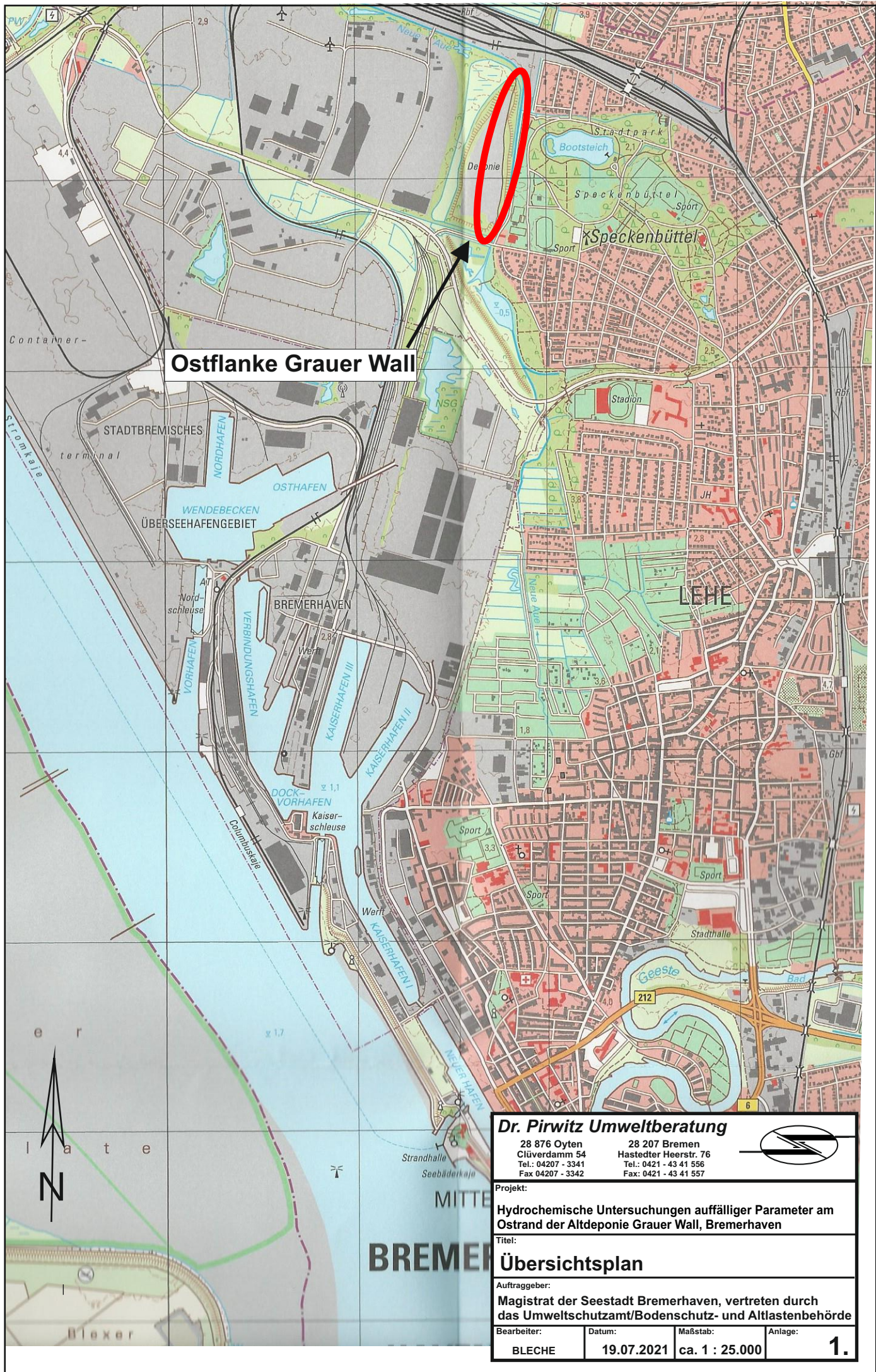
**Dr. Pirwitz Umweltberatung**

Dipl. Geol. Petra Bleche

Dr. Kasimir Pirwitz

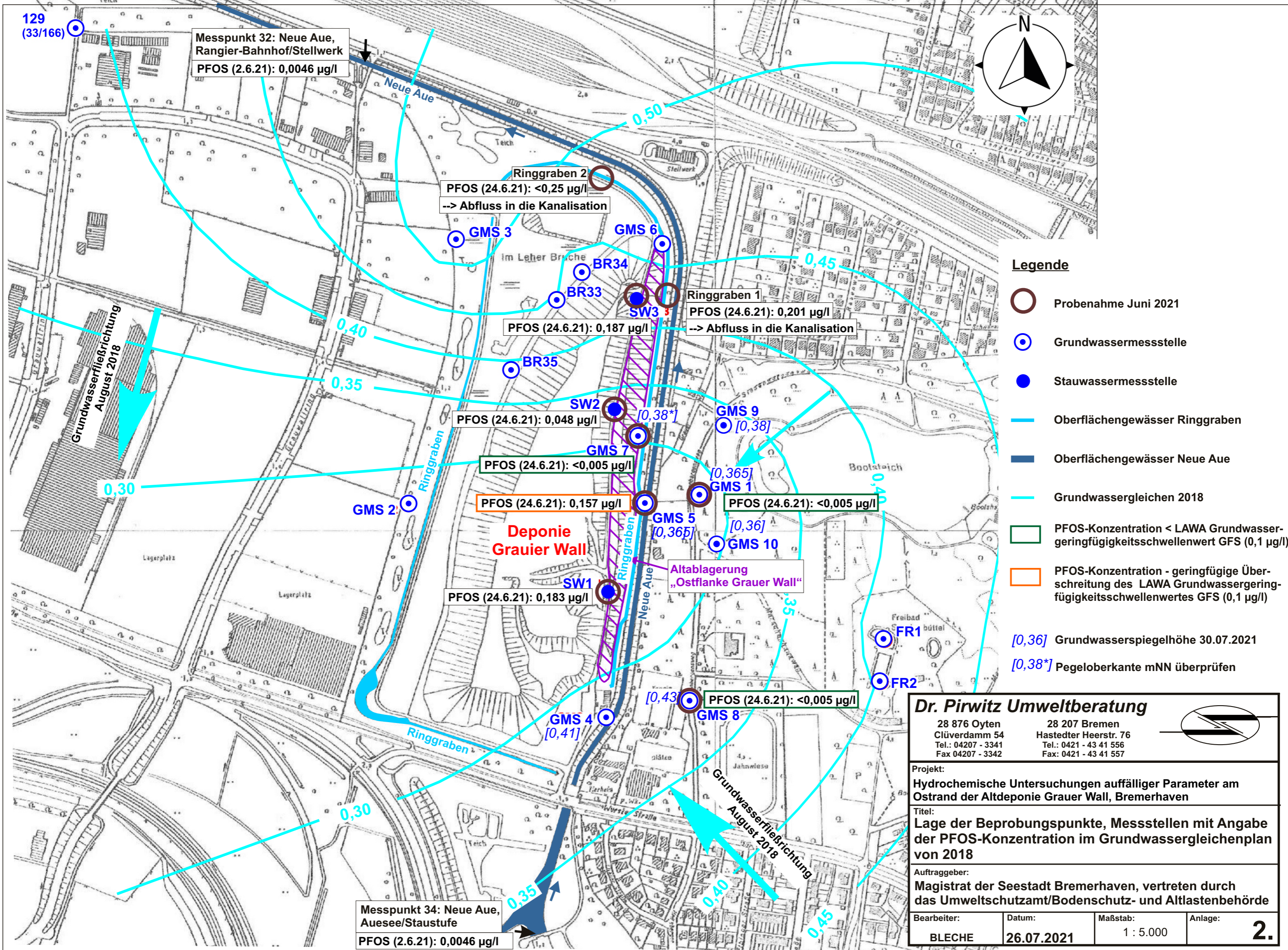


# **ANLAGEN**



**Ostflanke Grauer Wall**

<b>Dr. Pirwitz Umweltberatung</b>			
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: <b>Hydrochemische Untersuchungen auffälliger Parameter am Ostrand der Altdeponie Grauer Wall, Bremerhaven</b>			
Titel: <b>Übersichtsplan</b>			
Auftraggeber: <b>Magistrat der Seestadt Bremerhaven, vertreten durch das Umweltschutzamt/Bodenschutz- und Altlastenbehörde</b>			
Bearbeiter: <b>BLECHE</b>	Datum: <b>19.07.2021</b>	Maßstab: <b>ca. 1 : 25.000</b>	Anlage: <b>1.</b>



Messpunkt 32: Neue Aue, Rangier-Bahnhof/Stellwerk  
PFOS (2.6.21): 0,0046 µg/l

Ringgraben 2  
PFOS (24.6.21): <0,25 µg/l  
--> Abfluss in die Kanalisation

Ringgraben 1  
PFOS (24.6.21): 0,201 µg/l  
--> Abfluss in die Kanalisation

SW2  
PFOS (24.6.21): 0,048 µg/l

GMS 7  
PFOS (24.6.21): <0,005 µg/l

PFOS (24.6.21): 0,157 µg/l

SW1  
PFOS (24.6.21): 0,183 µg/l

GMS 1  
PFOS (24.6.21): <0,005 µg/l

GMS 8  
PFOS (24.6.21): <0,005 µg/l

Messpunkt 34: Neue Aue, Auesee/Staustufe  
PFOS (2.6.21): 0,0046 µg/l

**Legende**

- Probenahme Juni 2021
- Grundwassermessstelle
- Stauwassermessstelle
- Oberflächengewässer Ringgraben
- Oberflächengewässer Neue Aue
- Grundwassergleichen 2018
- PFOS-Konzentration < LAWA Grundwassergeringfügigkeitsschwellenwert GFS (0,1 µg/l)
- PFOS-Konzentration - geringfügige Überschreitung des LAWA Grundwassergeringfügigkeitsschwellenwertes GFS (0,1 µg/l)
- [0,36] Grundwasserspiegelhöhe 30.07.2021
- [0,38\*] Pegeloberkante mNN überprüfen

**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:  
Hydrochemische Untersuchungen auffälliger Parameter am Ostrand der Altdeponie Grauer Wall, Bremerhaven

Titel:  
Lage der Beprobungspunkte, Messstellen mit Angabe der PFOS-Konzentration im Grundwassergleichenplan von 2018

Auftraggeber:  
Magistrat der Seestadt Bremerhaven, vertreten durch das Umweltschutzamt/Bodenschutz- und Altlastenbehörde

Bearbeiter:	Datum:	Maßstab:	Anlage:
BLECHE	26.07.2021	1 : 5.000	<b>2.</b>

Grund- und Sickerwasseranalysen Grauer Wall

Auftragsnummer			2117134 321260 GMS 1 24.06.2021 Grundwasser	2117134 321261 GMS 5 24.06.2021 Grundwasser	2117134 321262 GMS 7 24.06.2021 Grundwasser	2117134 321263 GMS 8 24.06.2021 Grundwasser	2117134 321264 SW 1 24.06.2021 Sickerwasser	2117134 321265 SW 2 24.06.2021 Sickerwasser	2117134 321266 SW 3 24.06.2021 Sickerwasser	LAWA Grundwasser Geringfügigkeits- schwellenwerte GFS	LAWA Grundwasser Gesundheitliche Orientierungswerte GOW	LAWA Maßnahmen- schwellenwerte Stand 1993
Analysennummer												
Messstelle												
Probenahmedatum												
Parameter	Einheit	BG*										
Chlorid (Cl)	mg/l	1	38,1	45,2	111	28,2	391	554	41,7	250		+ 30 <sup>1)</sup>
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	1	160	39,9	<1,0 (+)	40,9	779	71,6	209	250		+ 30 <sup>1)</sup>
Eisen (Fe)	mg/l	,01	0,959	5,20	4,45	1,22	0,066	4,14	0,613			
Bor (B)	mg/l	,01	0,38	0,01	0,04	0,03	1,32	1,19	1,04	0,18		+ 0,1 <sup>2)</sup>
Arsen (As)	mg/l	,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002	0,002	0,0032		20 - 60
Benzol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				1		5 - 10
Toluol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
Ethylbenzol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
m,p-Xylol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
o-Xylol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
Cumol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
Styrol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1					
Mesitylen	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
n-Propylbenzol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
o-Ethyltoluol	µg/l	,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
p,m-Ethyltoluol	µg/l	,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2						
BTEX - Summe	µg/l		n.b.	n.b.	n.b.	0,1				20		50 - 120
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,149	<0,050	<0,025	10		
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,369	0,057	0,135	6		
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		0,1	
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,051	0,024	0,019		0,3	
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,006		0,3	
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	,001	<0,005	0,021	<0,005	<0,005	0,124	0,079	0,022	6		
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	,001	<0,005	0,109	<0,005	<0,005	0,106	0,059	0,025	0,1		
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	0,026	0,06		
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,075	0,133	0,065	0,1		
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		0,1	
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	,001	<0,005	0,157	<0,005	<0,005	0,183	0,048	0,187	0,1		
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,167	<0,005	0,016		3	
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,023	<0,010	0,006			
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	,001	<0,005	0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	,001	<0,005	0,080	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			
Summe PFC	µg/l		n.b.	0,38	n.b.	n.b.	1,3	0,40	0,51			

\* BG-Standard (kann in Einzelfällen abweichen); 1): Mindeständerung im Vergleich zum Oberstrom (Differenzwert)/In einigen Grundwasserleitern liegt aufgrund der geogenen Grundwasserbelastung die natürliche Schwankungsbreite in der o.g. Größenordnung; 2): Mindeständerung im Vergleich zum Oberstrom (Differenzwert); n.b.: nicht bestimmbar

13 Parameter der 1. Priorität gemäß LAWA, die überwiegend in Grundwässern vorgefunden werden.

## PFC- Konzentration im Ringgraben und im Oberflächengewässer Neue Aue

Auftragsnummer Analysennummer Messstelle Probenahmedatum Parameter	Einheit	BG*	2117134 321267 Ringgraben 1 24.06.2021	2117134 321268 Ringgraben 2 24.06.2021	Neue Aue "34" Jahresdurchschnitt 2020	Neue Aue "34" 02.06.2021	Neue Aue "32" Jahresdurchschnitt 2020	Neue Aue "32" 02.06.2021	Oberflächengewässer Binnen JD-UQN	Oberflächengewässer Binnen ZHK-UQN
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	,001	0,609	0,492						
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	,001	1,069	1,025						
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	,001	0,008	0,008						
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	,001	0,361	0,321						
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	,001	0,011	0,012						
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	,001	1,023	1,015						
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	,001	0,152	0,148						
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	,001	0,022	0,020						
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	,001	0,199	0,175						
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	,001	<0,001	0,002						
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	,001	0,201	<0,250	0,0038	0,0046	0,0035	0,0046	0,00065	36
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	,001	1,057	1,054						
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	,001	0,039	0,037						
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	,001	0,090	<0,250						
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	,001	<0,001	<0,001						
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	,001	0,004	0,003						
Summe PFOA + PFOS	µg/l		0,4							
<b>Summe PFC</b>	<b>µg/l</b>		<b>4,8</b>	<b>4,3</b>						

\* BG-Standard (kann in Einzelfällen abweichen);

Umweltqualitätsnorm nach Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Stand 18.05.2020 JD-UQN: Jahresdurchschnittsnorm in der Wasserphase; ZHK-UQN: zulässige Höchstkonzentration



**Anlagen 4.**

**Laborberichte**

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321260

Auftrag 2117134 Projekt: Grauer Wall  
Analysennr. 321260 Grundwasser  
Probeneingang 28.06.2021  
Probenahme 24.06.2021  
Probenehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung GMS 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	38,1	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	160	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07

### Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	0,959	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Bor (B)	mg/l	0,38	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

### BTEX-Aromaten

Benzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Toluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Ethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
m,p-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Cumol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Styrol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Mesitylen	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
n-Propylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Ethyltoluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
p,m-Ethyltoluol	µg/l	<0,2	0,2		DIN 38407-43 : 2014-10
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			Berechnung

### Perfluorierte Verbindungen (PFC)

H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

**PRÜFBERICHT 2117134 - 321260**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansäure (PFPeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansulfonsäure (PFPeS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			<b>Berechnung</b>

*pe)* Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

*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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00

Methoden

DIN 38407-42 : 2011-03

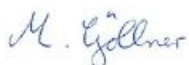
**Hinweis zu 1,2,4-Trimethylbenzol**

= Pseudocumol

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 06.07.2021

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321261

Auftrag 2117134 Projekt: Grauer Wall  
 Analysenr. 321261 Grundwasser  
 Probeneingang 28.06.2021  
 Probenahme 24.06.2021  
 Probenehmer Auftraggeber  
 Kunden-Probenbezeichnung GMS 5

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	45,2	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	39,9	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07

### Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	5,20	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Bor (B)	mg/l	0,01	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

### BTEX-Aromaten

Benzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Toluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Ethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
m,p-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Cumol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Styrol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Mesitylen	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
n-Propylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Ethyltoluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
p,m-Ethyltoluol	µg/l	<0,2	0,2		DIN 38407-43 : 2014-10
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			Berechnung

### Perfluorierte Verbindungen (PFC)

H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,021 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,109 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

**PRÜFBERICHT 2117134 - 321261**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) <sup>u)</sup>	µg/l	0,157 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansäure (PFPeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansulfonsäure (PFPeS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA) <sup>u)</sup>	µg/l	0,015 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	0,080 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>0,38 <sup>x)</sup></b>			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
 pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.  
 va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.  
 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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00  
 Methoden  
 DIN 38407-42 : 2011-03


**Hinweis zu 1,2,4-Trimethylbenzol**

= Pseudocumol

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 06.07.2021

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**

AG Hildesheim  
 HRB 200557  
 Ust./VAT-ID-Nr:  
 DE 198 696 523

Geschäftsführer  
 Dr. Paul Wimmer  
 Dr. Jens Radicke  
 Dr. Carlo C. Peich



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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321262

Auftrag 2117134 Projekt: Grauer Wall  
Analysenr. 321262 Grundwasser  
Probeneingang 28.06.2021  
Probenahme 24.06.2021  
Probenehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung GMS 7

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	111	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,0 (+)	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07

### Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	4,45	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Bor (B)	mg/l	0,04	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

### BTEX-Aromaten

Benzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Toluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Ethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
m,p-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Cumol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Styrol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Mesitylen	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
n-Propylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Ethyltoluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
p,m-Ethyltoluol	µg/l	<0,2	0,2		DIN 38407-43 : 2014-10
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			Berechnung

### Perfluorierte Verbindungen (PFC)

H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,005 <sup>PE)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

**PRÜFBERICHT 2117134 - 321262**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansäure (PFPeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansulfonsäure (PFPeS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2F7S) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2F7S) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			<b>Berechnung</b>

<sup>pe)</sup> Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

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

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

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

<sup>u)</sup> externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00

Methoden

DIN 38407-42 : 2011-03

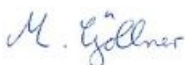
**Hinweis zu 1,2,4-Trimethylbenzol**

= Pseudocumol

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 06.07.2021

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321263

Auftrag 2117134 Projekt: Grauer Wall  
 Analysennr. 321263 Grundwasser  
 Probeneingang 28.06.2021  
 Probenahme 24.06.2021  
 Probenehmer Auftraggeber  
 Kunden-Probenbezeichnung GMS 8

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	28,2	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	40,9	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07

### Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	1,22	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Bor (B)	mg/l	0,03	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

### BTEX-Aromaten

Benzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Toluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Ethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
m,p-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Xylol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Cumol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Styrol	µg/l	0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Mesitylen	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
n-Propylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Ethyltoluol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
p,m-Ethyltoluol	µg/l	<0,2	0,2		DIN 38407-43 : 2014-10
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	<b>0,1</b>	<sup>x)</sup>		Berechnung

### Perfluorierte Verbindungen (PFC)

H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluomonansäure (PFNA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

**PRÜFBERICHT 2117134 - 321263**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansäure (PFPeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansulfonsäure (PFPeS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorotridecansäure (PFTrDA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			<b>Berechnung</b>

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
 pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.  
 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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

**Agrolab-Gruppen-Labore**

**Untersuchung durch**

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00  
 Methoden  
 DIN 38407-42 : 2011-03

**Hinweis zu 1,2,4-Trimethylbenzol**

= Pseudocumol

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 06.07.2021

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321264

Auftrag 2117134 Projekt: Grauer Wall  
Analysenr. 321264 Grundwasser  
Probeneingang 28.06.2021  
Probenahme 24.06.2021  
Probenehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung SW 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	391	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	779	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07

### Anorganische Bestandteile

Eisen (Fe)	mg/l	0,066	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Bor (B)	mg/l	1,32	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	0,002	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

### Perfluorierte Verbindungen (PFC)

H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,149 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	0,369 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,051 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,007 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,124 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,106 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluornonansäure (PFNA)	µg/l	0,007 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,075 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,183 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,167 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,023 <sup>va)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>1,3<sup>x)</sup></b>			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.



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

Datum 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321264

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.  
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.  
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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00

#### Methoden

DIN 38407-42 : 2011-03

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021  
Ende der Prüfungen: 07.07.2021

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321265

Auftrag **2117134 Projekt: Grauer Wall**  
 Analysennr. **321265 Grundwasser**  
 Probeneingang **28.06.2021**  
 Probenahme **24.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SW 2**

### Hinweis:

Die Probe enthielt ein wenig Bodensatz und wurde für die Analyse der Metalle im Labor aus einer nicht mit Säure konservierten Probenflasche filtriert.

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
<b>Anionen</b>					
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>554</b>	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>71,6</b>	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
<b>Anorganische Bestandteile</b>					
Eisen (Fe)	mg/l	<b>4,14</b>	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Bor (B)	mg/l	<b>1,19</b>	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<b>0,002</b>	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<b>Perfluorierte Verbindungen (PFC)</b>					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<b>&lt;0,050<sup>hbj</sup></b>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<b>0,057<sup>vaj</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<b>0,024<sup>vaj</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<b>0,079<sup>vaj</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<b>0,059<sup>vaj</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	<b>0,133<sup>vaj</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<b>0,048<sup>vaj</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansäure (PFPeA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<b>&lt;0,010<sup>mj</sup></b>	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pej</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)

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

Datum 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321265

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>0,40 <sup>x)</sup></b>			Berechnung

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

pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00

#### Methoden

DIN 38407-42 : 2011-03

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 07.07.2021

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321266

Auftrag **2117134 Projekt: Grauer Wall**  
 Analysennr. **321266 Grundwasser**  
 Probeneingang **28.06.2021**  
 Probenahme **24.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SW 3**

**Hinweis:**

Die Probe enthielt ein wenig Bodensatz und wurde für die Analyse der Metalle im Labor aus einer nicht mit Säure konservierten Probenflasche filtriert.

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
<b>Anionen</b>					
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>41,7</b>	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>209</b>	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
<b>Anorganische Bestandteile</b>					
Eisen (Fe)	mg/l	<b>0,613</b>	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Bor (B)	mg/l	<b>1,04</b>	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<b>0,002</b>	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<b>Perfluorierte Verbindungen (PFC)</b>					
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<b>&lt;0,025<sup>m)</sup></b>	0,025		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<b>0,135<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<b>0,019<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<b>0,006<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<b>0,022<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<b>0,025<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoromonansäure (PFNA)	µg/l	<b>0,026<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	<b>0,065<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<b>0,187<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansäure (PFPeA)	µg/l	<b>0,016<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoropentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<b>0,006<sup>va)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<b>&lt;0,005<sup>pe)</sup></b>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321266

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
3,7-Dimethylperfluorooctansäure (3,7-DMPFOA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA) <sup>u)</sup>	µg/l	<0,005 <sup>pe)</sup>	0,005		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>0,51 <sup>x)</sup></b>			Berechnung

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

pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00

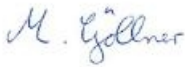
#### Methoden

DIN 38407-42 : 2011-03

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 06.07.2021

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

**PRÜFBERICHT 2117134 - 321267**

Auftrag **2117134 Projekt: Grauer Wall**  
 Analysennr. **321267 Grundwasser**  
 Probeneingang **28.06.2021**  
 Probenahme **24.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Ringgraben 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(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,609 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	1,069 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	0,008	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,361 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,011	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	1,023 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,152	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	0,022	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,199	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,201 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	1,057 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,039	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	0,090 <sup>va)</sup>	0,05		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,004	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>4,8<sup>x)</sup></b>			<b>Berechnung</b>

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

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321267

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00

#### Methoden

DIN 38407-42 : 2011-03

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 07.07.2021

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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321268

Auftrag 2117134 Projekt: Grauer Wall  
Analysenr. 321268 Grundwasser  
Probeneingang 28.06.2021  
Probenahme 24.06.2021  
Probenehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung Ringgraben 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Perfluorierte Verbindungen (PFC)

Substanz	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
H4-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	0,492 <sup>va)</sup>	0,25		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	1,025 <sup>va)</sup>	0,25		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	0,008	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	0,321 <sup>va)</sup>	0,25		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	0,012	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	1,015 <sup>va)</sup>	0,25		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	0,148	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	0,020	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,175	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	0,002	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,250 <sup>hb)</sup>	0,25		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	1,054 <sup>va)</sup>	0,25		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	0,037	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortetradecansäure (PFTeA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2FTS)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,250 <sup>hb)</sup>	0,25		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H-Perfluordecansäure (H2PFDA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure (H4PFUnA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
3,7-Dimethylperfluoroctansäure (3,7-DMPFOA)	µg/l	<0,001	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
7H-Dodecanfluorheptansäure (HPFHpA)	µg/l	0,003	0,001		DIN 38407-42 : 2011-03(OB)
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>4,3<sup>x)</sup></b>			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 07.07.2021  
Kundennr. 20110114

## PRÜFBERICHT 2117134 - 321268

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.  
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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.

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

### Agrolab-Gruppen-Labore

#### Untersuchung durch

(OB) AGROLAB Standort Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14289-01-00

#### Methoden

DIN 38407-42 : 2011-03

Beginn der Prüfungen: 28.06.2021

Ende der Prüfungen: 07.07.2021

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**