

13055.11 THF Mon 220118

*Umweltplanung Dr. Klimsa
Jägerstraße 39, 14467 Potsdam*

Telefon 0331.70439888

Telefax 0331.70439886

mobil 0178.4530972

info@klimsa-umweltplanung.de

www.klimsa-umweltplanung.de

Umweltplanung Dr. Klimsa · Jägerstraße 39 · 14467 Potsdam

Grün Berlin GmbH
Ullsteinhaus, 3. OG
Mariendorfer Damm 1
12102 Berlin

Steuer-Nr.: 048/239/00156

Konto Dr. Kurt Klimsa

IBAN: DE95 1007 0848 0466 4454 00

BIC: DEUTDEDB110

13055.11 THF Mon 220118

Datum: 18.01.2022

BV Tempelhofer Feld Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFAS

Grundwassermonitoring – 4. Quartal 2021

Inhalt

1	Ausgangssituation	3
2	Durchgeführte Untersuchungen	3
3	Ergebnisse	4
3.1	Stichtagsmessungen Oktober 2021	4
3.2	Monitoringkampagne Oktober 2021	5
3.3	Charakterisierung der PFAS-Belastungen	7
3.4	Zeitliche Schadensentwicklung an der Messstelle GWM 01/14.....	8
3.5	Zeitliche Schadensentwicklung im Bereich ‚Alter Hafen‘	10
3.6	Summenparameter AOF	11
4	Bewertung und Hinweise zum weiteren Vorgehen	12

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lagepläne

- Anlage 1A: Darstellung der abgeleiteten Grundwasserisohypsen anhand der Stichtagsmessung vom 26./27.10.2021 mit Kennzeichnung der untersuchten Grundwassermessstellen
- Anlage 1B: Darstellung der PFAS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1C: Darstellung der PFOA-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1D: Darstellung der PFOS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1E: Darstellung der PFHxS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1F: Darstellung der PFHxA-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1G: Darstellung der PFBS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1H: Darstellung der AOF-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen

Anlage 2: Tabellen, Diagramme

- Anlage 2A: Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der in 2021 untersuchten Grundwassermessstellen mit Gegenüberstellung vorhandener Ergebnisse seit 2014
- Anlage 2B: Zusammenstellung der erfassten Konzentrationen ausgewählter Einzelparameter an den untersuchten Grundwassermessstellen

Anlage 3: Protokolle

- GW-Probenahmeprotokolle inkl. Stichtagsmessung, Laborprüfberichte

1 Ausgangssituation

Im Rahmen der Entwicklung des Tempelhofer Parks durch die Grün Berlin GmbH erfolgte von Nov. 2013 – März 2014 der Rückbau des Leichtflüssigkeitsabscheiders LFA 15 und des Feuerwehrrübungsplatzes. Dabei wurde ein Schadstoffeintrag von PFOS/PFOA in das Grundwasser festgestellt. In Abstimmung mit dem zuständigen Umwelt- und Naturschutzamt des Bezirksamtes Tempelhof-Schöneberg wurde eine jährliche Grundwasseruntersuchung an der Grundwassermessstelle GWMS 01/14 zur Überwachung der Schadensentwicklung etabliert.

Von September 2017 bis März 2018 durchgeführte, erweiterte Untersuchungen zur horizontalen und vertikalen Schadensausbreitung zeigten relevante Grundwasserbelastungen durch per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS; auch: per- und polyfluorierte Chemikalien – PFC bzw. perfluorierte Tenside – PFT) bis zur östlichen Liegenschaftsgrenze mit dem BTEX-Schadensbereich „Alter Hafen“ (s. Bericht 13055.05 vom 12.11.2017).

Zur weiteren horizontalen und vertikalen Abgrenzung wurden im Sommer 2019 insgesamt vier Grundwassersondierungen bis 17 m bzw. 27 m u. GOK abgeteuft. Auf Grundlage der Sondiererergebnisse wurden vier zusätzliche Grundwassermessstellen errichtet, die seit November 2019 in das GW-Monitoring miteinbezogen werden. Für das Grundwassermonitoring 2020 wurden in Absprache mit dem Umweltamt weitere bestehende Grundwassermessstellen in den Untersuchungsumfang aufgenommen und damit der Untersuchungsumfang auf insgesamt 19 Messstellen erweitert.

Die bislang vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen einen erheblichen Grundwasserschaden, dessen Eintragsbereich dem ehemaligen Feuerlöschübungsgelände zugeordnet werden kann. Eine Ausbreitung des Schadens von der Schadensquelle konnte bis in eine Entfernung von mindestens 500 m in östliche Richtung nachgewiesen werden.

Da derzeit keine Grundwassernutzung im Schadensbereich stattfindet, ist keine akute Gefahrensituation für nachgeordnete Schutzgüter abzuleiten. Dennoch kann eine grundsätzliche Gefährdung von weiteren Schutzgütern nicht ausgeschlossen werden.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse der Fortführung des GW-Monitorings in 2021.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 26.-27.10.2020 erfolgte die Beprobung von insgesamt 18 Grundwassermessstellen im Umfeld des ehem. Feuerwehrrübungsplatzes und sowie im Grundwasser-Schadensbereich „Alter Hafen“ durch die GeoTech Servicegesellschaft mbH. Der geplante Untersuchungsumfang entsprach dem des Grundwassermonitorings des Jahres 2020 mit den Messstellen: GWM 01/14, 02/19, 03/19, 04/19 und 05/19 sowie GWM G, H, N, O, P, P7, Q, R, T, U, V, W, X und Y. Der Beprobungsumfang musste vor Ort angepasst werden, da die Brunnenköpfe der GWM R, X und Y fest verschraubt waren und somit keine Probenahme erfolgen konnte. Ersatzweise erfolgte eine Grundwasserentnahme aus den GWM E und GWM F (s. Probenahmeprotokoll in Anlage 3).

Die labortechnischen Untersuchungen der Grundwasserproben durch die Wessling GmbH umfassten – analog zu den Vorjahren – die Bestimmung von PFOA, PFOS sowie der neun perfluorierten Carbon- und Sulfonsäuren PFHxA, PFBA, PFPA, PFHpA, PFNoA, PFDA, PFBS, PFHxS, PFDS gemäß DIN 38407-42.

Im Hinblick auf mögliche Sanierungsmaßnahmen wurde das Analysenspektrum um die Bestimmung des Summenparameters AOF (Adsorbierbares organisch gebundenes Fluor) ergänzt. Damit sollte der Gesamtgehalt an vorhandenen teil- und vollfluorierten Verbindungen, inkl. in o.g. Analytik nicht identifizierbarer Substanzen sowie Abbauprodukte, erfasst werden. Die Analysen wurden durch die AZBA GmbH durchgeführt.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über das beprobte Messstellennetz der 18 Grundwassermessstellen inkl. der drei verschlossenen Messstellen, angeordnet in der Reihenfolge der Beprobung, mit Angaben zu

den Filterstreckenlagen, ermittelten Grundwasserspiegelhöhen und Angaben zu den untersuchten Parametern.

Tab. 1: Übersicht über das verwendete Messstellennetz angeordnet in der Reihenfolge der Beprobung mit Angaben zu durchgeführten Untersuchungen für das Monitoring im Oktober 2021

Messstelle	Filterstrecke		GW – Okt. 2021	Durchgeführte Untersuchungen
	von [m u. GOK]	bis [m u. GOK]	[m u. NHN]	
GWM 02/19	30,85	28,85	32,57	Stichtagsmessung 2021 Vor-Ort-Parameter, Bestimmung der perfluorierten Carbon- und Sulfonsäuren PFOA, PFOS sowie PFHxA, PFBA, PFPA, PFHpA, PFNoA, PFDA, PFBS, PFHxS, PFDS + AOF-Summenparameter
GWM 05/19	33,48	31,48	32,55	
GWM G	34,31	30,31	32,50	
GWM 04/19	32,23	30,23	32,51	
GWM N	22,57	17,57	32,47	
GWM O	27,61	22,61	32,48	
GWM 03/19	32,53	30,53	32,51	
GWM T	30,86	26,86	32,48	
GWM H	27,76	22,76	32,49	
GWM P	30,94	26,94	32,50	
P7	32,06	28,06	32,49	
GWM W	31,56	28,56	32,47	
GWM Q	30,90	26,90	32,51	
GWM U	31,88	27,88	32,50	
GWM Y	30,96	26,96	32,44	
GWM E	33,88	31,88	32,49	
GWM F	34,15	30,15	32,47	
GWM 01/14	33,08	31,08	32,54	
GWM X	32,87	29,87	-	Untersuchung nicht möglich
GWM V	31,88	27,88	-	
GWM R	31,53	29,53	-	

3 Ergebnisse

3.1 Stichtagsmessungen Oktober 2021

Die Ergebnisse der Stichtagsmessung sind der oben aufgeführten Tabelle 1 zu entnehmen. Die grafische Darstellung der aus den Ergebnissen aller Messstellen abgeleiteten Hydroisohypsen ist in der Anlage 1A gegeben.

Gemäß aktuell gemessener Grundwasserspiegelhöhen besteht eine vorherrschende Grundwasserfließrichtung von West nach Ost bis Ostnordost (Anlage 1A). Für den Bereich ‚Alter Hafen‘ lassen die Ergebnisse – wie schon im Vorjahr – keine klare Ableitung der Hydrodynamik erkennen. Es deuten sich hier lokal stationäre Fließverhältnisse an. Möglicherweise sind die Resultate auch auf geringfügige Ungenauigkeiten in den vorliegenden Angaben zur GOK und ROK – insbesondere für die Messstellen mit Brunnenstube – zurückzuführen.

Nachfolgende Abbildung 1 zeigt eine Zusammenfassung der Entwicklung der Grundwasserstände für einige der in diesem Jahr erfassten Messstellen, die auch in den Stichtagsmessungen der Vorjahre berücksichtigt wurden.

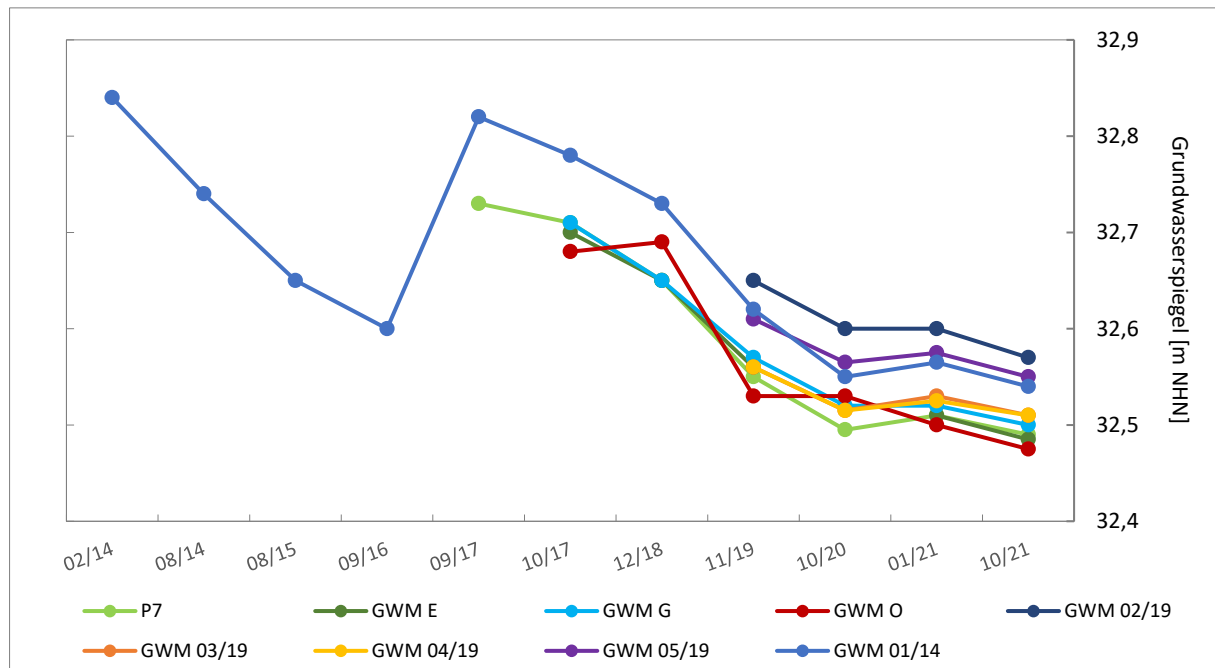


Abb. 1: Entwicklung der gemessenen Grundwasserstände an ausgewählten Messstellen.

Der mittlere Grundwasserstand aller im Oktober 2021 untersuchten Messstellen beträgt identisch zum Vorjahr durchschnittlich 32,5 m NHN. Im Vergleich zur letzten Stichtagsmessung im Januar 2021 zeigt sich für die in Abbildung 1 zusammengefassten Messstellen ein um etwa 2 cm gesunkener Grundwasserspiegel. Im Vergleich zum Oktober 2020 liegen die aktuell gemessenen Spiegelhöhen etwa einen 1 cm tiefer; für GWM O ist ein stärkeres Absinken um 5 cm festzustellen.

Insgesamt setzt sich damit der seit 2017 erkennbare abfallende Trend der Grundwasserstände weiterhin fort.

3.2 Monitoringkampagne Oktober 2021

Eine tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der Monitoringkampagne vom Oktober 2021 ist der Anlage 3.1 zu entnehmen. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht ausgewählter PFAS-Verbindungen (Konzentrationen in GWM 01/14 > BG) aus Grundwasserproben des Monitorings 2021 mit Gegenüberstellung der LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwerte (GfS).

Tab. 2: Messwerte ausgewählter PFAS-Verbindungen inkl. des Summenparameters AOF aus Grundwasserproben des Monitorings 2021 mit Gegenüberstellung der LAWA-GfS.

Parameter	PFHxS	PFHxA	PFBS	PFOS	PFOA	PFPeA	PFBA	PFHpA	Σ PFAS	AOF
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
GfS	0,1	6	6	0,1	0,1	-	10	-	-	-
GWM 01/14	140	18	17	19	7	<5,0	<5,0	<5,0	200	190
GWM P7	11	2,6	0,57	0,13	8,2	0,31	<0,1	0,68	23,0	<50
GWM E	3,2	0,82	0,29	<0,05	0,8	0,12	<0,1	0,19	5,4	<50
GWM F	1,0	0,054	<0,05	<0,05	0,058	<0,05	<0,1	<0,05	1,1	<50
GWM G	7,2	0,62	0,12	<0,05	3,5	0,05	<0,1	0,14	12	<50
GWM H	33,0	7,3	1,6	0,9	9,5	1,4	0,5	1,7	56	110
GWM N	6,1	5,9	2,2	<0,1	0,83	0,93	<0,5	0,98	17	70
GWM O	15	8,9	1,6	<0,05	3,4	1,3	<0,5	2,3	33	<50
GWM P	18	2,3	0,55	1,2	5,6	0,41	<0,1	0,55	29	<50
GWM Q	22	4,3	0,7	<0,05	9,1	0,49	<0,2	1,4	38	<50

Parameter	PFHxS	PFHxA	PFBS	PFOS	PFOA	PFPeA	PFBA	PFHpA	Σ PFAS	AOF
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
GfS	0,1	6	6	0,1	0,1	-	10	-	-	-
GWM T	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	0,18	130
GWM U	35	4,0	1	1,5	12	0,8	0,29	1,1	56	60
GWM W	17	4,0	0,87	1,0	8,6	0,54	<0,2	0,9	33	<50
GWM Y	29	3,4	0,34	<0,05	44	0,41	<0,2	1,8	79	<50
GWM 02/19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	-/-	<50
GWM 03/19	0,4	0,24	0,13	<0,05	0,15	<0,05	<0,1	<0,05	0,92	70
GWM 04/19	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	0,097	<50
GWM 05/19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	-/-	<50

Die Ergebnisse der diesjährigen Grundwasseruntersuchungen gleichen im Wesentlichen denen des Vorjahres. Es zeigen sich deutliche PFAS-Belastungen mit einem Schadenszentrum bei GWM 01/14 mit ΣPFAS von 200 µg/l und einer nach Osten verlaufenden Schadstofffahne (Anlage 1B). Hohe Belastungen von ΣPFAS >30 µg/l werden bis etwa 400 m östlich von GWM 01/14 an GWM H und GWM Q gemessen. Weiter nach Osten ist eine rasche Konzentrationsabnahme bis <1 µg/l (GWM T, GWM 04/19) sowie ein weiteres lokales Maximum mit Konzentrationen der ΣPFAS >10 µg/l im Bereich der GWM N und GWM O zu verzeichnen.

Auf Grundlage der in diesem Jahr beprobten Messstellen ist eine horizontale Eingrenzung der Schadstofffahne in westlicher und südlicher Richtung möglich (s. Anlage 1B). Die Abgrenzung beruht auf den Ergebnissen der GWM 2/19 und GWM 5/19, für die jeweils keine PFAS-Einzelparameter oberhalb der Bestimmungsgrenzen gemessen wurden. Eine weitgehend vollständige horizontale Abgrenzung der Schadstoffausbreitung konnte in den Vorjahren anhand von GW-Sondierungen erreicht werden (s. Bericht 13055.07 vom 28.01.2020).

Ein Vergleich der gemessenen Gesamtkonzentrationen der PFAS-Verbindungen in Grundwassermessstellen, aus denen bereits Ergebnisse mehrerer Vorjahre vorliegen, ist Abbildung 2 zu entnehmen.

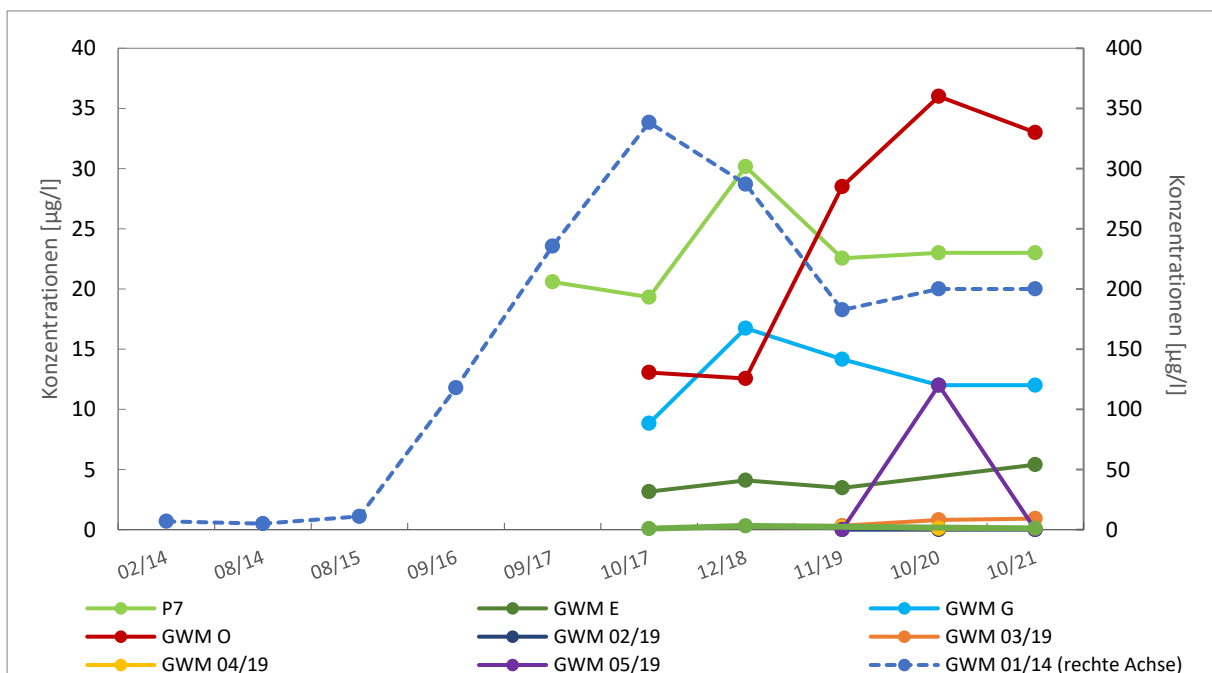


Abb. 2: Entwicklung der gemessenen ΣPFAS für alle in 2021 beprobten Messstellen, für die bereits Untersuchungsergebnisse aus mehreren Vorjahren vorliegen.

Insgesamt bewegen sich die diesjährigen gemessenen Konzentrationen der Σ PFAS auf dem Niveau der Vorjahre. Auffällige Veränderungen sind nicht zu beobachten. Die im Vorjahr an GWM 05/19 gemessenen erhöhten Konzentrationen der Σ PFAS, die auf erhöhte Messwerte der Einzelparameter PFHxS und PFBS zurückzuführen waren, liegen nun wieder unterhalb der Bestimmungsgrenzen und entsprechen damit den Ergebnissen aus dem Jahr 2019.

Der seit 2018 an der Messstelle GWM O zu verzeichnende deutliche Konzentrationsanstieg der Σ PFAS setzt sich in diesem Jahr nicht weiter fort; die Konzentrationen sind hier leicht gefallen.

Folgende Abbildung 3 fasst ergänzend die Untersuchungsergebnisse der Messstellen zusammen, für die lediglich Konzentrationen aus den Monitoringkampagnen 2020 und 2021 vorliegen.

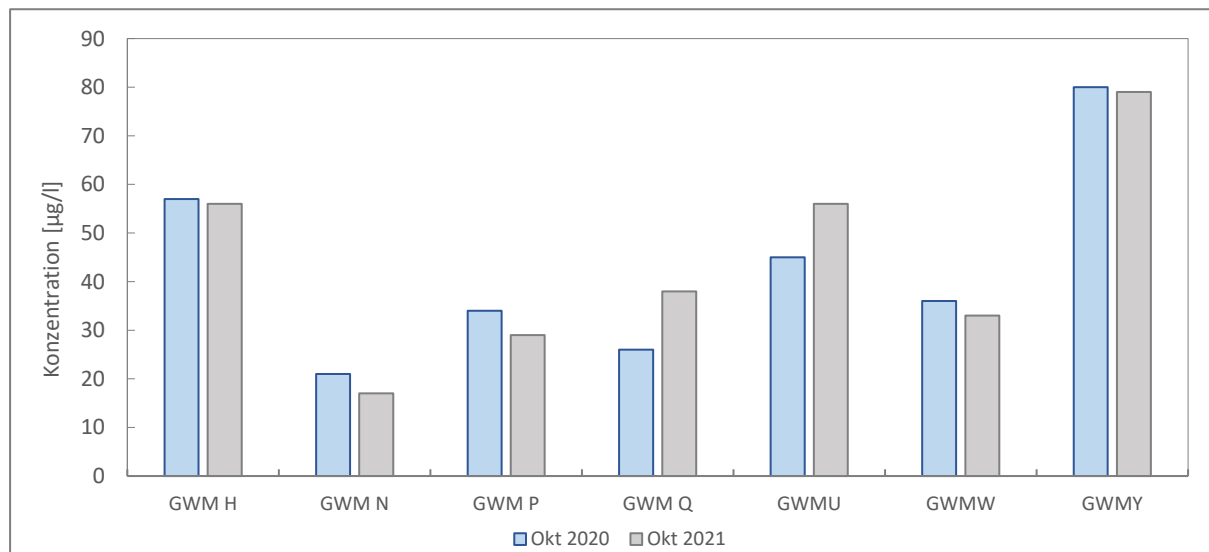


Abb. 3: Entwicklung der gemessenen Σ PFAS für Messstellen, für die nur Ergebnisse aus den Jahren 2020 und 2021 vorliegen.

Für die Messstellen GWM H, N, P, Q, U, W und Y sind im Vergleich zum Vorjahr sowohl geringe Konzentrationszunahmen als auch –abnahmen zu verzeichnen. Ein klarer Trend in der Entwicklung der Konzentrationen ist nicht erkennbar.

Eine grafische Zusammenfassung der an den untersuchten Messstellen erfassten Konzentrationen ausgewählter Einzelparameter ist der Anlage 2B zu entnehmen.

3.3 Charakterisierung der PFAS-Belastungen

Der Einzelparameter PFHxS kann als Hauptkomponente der im Grundwasser vorliegenden PFAS-Belastungen betrachtet werden. Insgesamt wurden an 15 der 18 untersuchten Messstellen (außer GWM 02/1, GWM 04/19, GWM 05/19) z.T. erhebliche Überschreitungen des LAWA-GfS gemessen. Für den Parameter PFOA zeigen insgesamt 13 Grundwassermessstellen Überschreitungen des LAWA-GfS. Ebenso liegen für die Parameter PFHxA und PFOS an mehreren Messstellen deutliche Überschreitungen der jeweiligen LAWA-GfS vor.

Die jeweiligen Anteile der Einzelverbindungen zur Σ PFAS in den untersuchten Messstellen ist in der nachfolgenden Abbildung 4 zusammengefasst (für Verbindungen mit > BG). Die horizontale Verteilung ausgewählter Einzelparameter ist den Anlagen 1 B-G zu entnehmen.

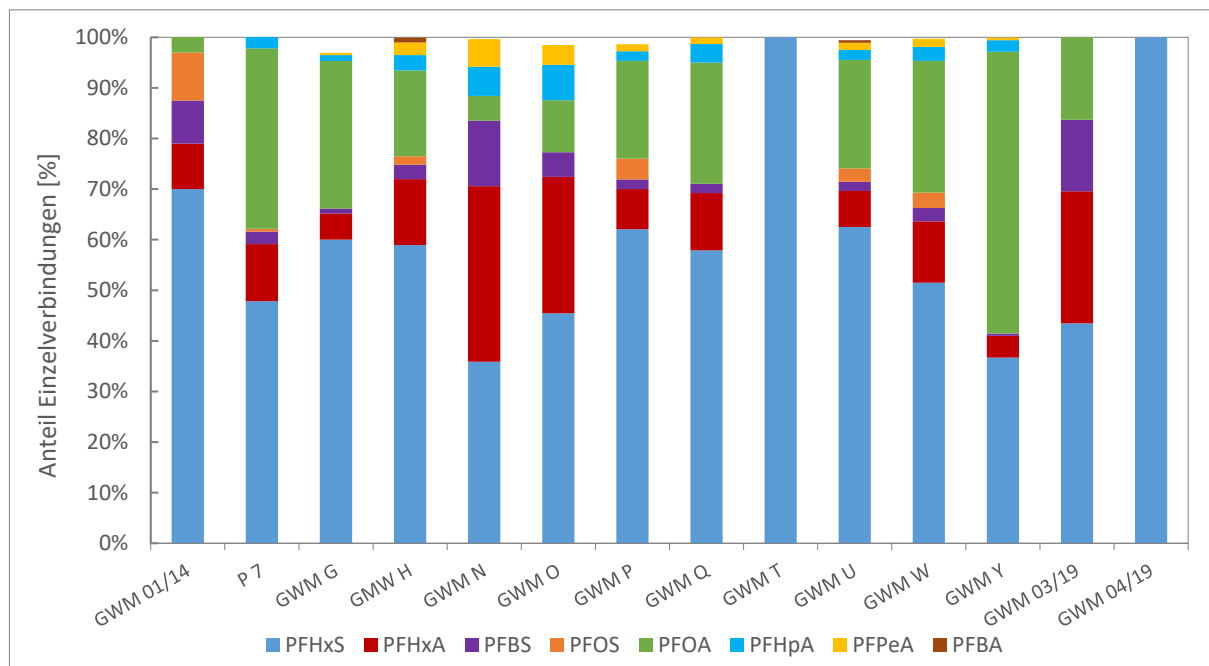


Abb. 4: Anteil der untersuchten Einzelverbindungen (> BG) zur ΣPFAS in den einzelnen GW-Messstellen.

Bei allen Messstellen mit Ausnahme der GWM Y weist PFHxS die jeweils höchste Konzentration aller analysierten Einzelverbindungen auf. Bei GWM Y wurde die höchsten Konzentrationen für PFOA gemessen; bei GWM N liegen für PFHxA und PFHxS nahezu identische Konzentrationen vor. Bei den Messstellen GWM T und GWM 04/19, die insgesamt die geringsten PFAS-Belastungen aller östlich gelegenen Messstellen zeigen, stellen PFHxS die einzige feststellbare Einzelverbindung dar.

Vergleichbar zu den Ergebnissen der Vorjahre, sinken die Anteile der Einzelverbindungen bei GWM 01/14 in der Reihenfolge:

$$\text{PFHxS (70 \%)} > \text{PFOS (9,5 \%)} \approx \text{PFHxA (9,0 \%)} \approx \text{PFBS (8,5 \%)} > \text{PFOA (3,5 \%)}.$$

Im Bereich ‚Alter Hafen‘ (GWM Y, W, U, P, H, Q, T, P7) sinken die gemittelten Anteile der Einzelverbindungen (> 3 Gew.-%) in der Reihenfolge:

$$\text{PFHxS (59,7 \%)} > \text{PFOA (24,9 \%)} > \text{PFHxA (8,4 \%)}.$$

Auffällig sind die vergleichsweise hohen Konzentrationen von PFHxA an den nah beieinander befindlichen Messstellen GWM N und GWM O sowie der am weitesten nördlich gelegenen GWM 03/19.

Zu den Ursachen für die variierenden Verhältnisse der Einzelverbindungen, z.B. durch physikalisch-chemische Transformation von Precursor, differenzierte Transportgeschwindigkeiten sowohl in der ungesättigten als auch in der gesättigten Zone oder veränderter Zusammensetzung der bei den Feuerlöschübungen eingesetzten Benetzungsmittel, können keine belastbaren Aussagen getroffen werden.

3.4 Zeitliche Schadensentwicklung an der Messstelle GWM 01/14

Die folgende Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die an der GWM 01/14 erzielten Ergebnisse ab Februar 2014 für ausgewählte PFAS-Verbindungen. Zudem sind den Messwerten die aktuellen Schwellenwerte (GfS) für die Beurteilung von PFAS-Belastungen im Grundwasser gegenübergestellt.

Tab. 3: Messwerte PFAC/PFAS-Verbindungen der Grundwasseruntersuchungen seit 02.2014 an der GWMS 01/14 und Schwellenwerte für die Beurteilung von PFAS im Grundwasser

Datum		GfS	02/14	08/14	08/15	09/16	09/17	10/17	12/18	11/19	10/20	10/21
PFHxS	µg/l	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	74	170	260	214	110	120	140
PFHxA	µg/l	6	n.a.	n.a.	n.a.	14	22	24	15,1	21	21	18
PFBS	µg/l	6	n.a.	n.a.	n.a.	9,2	8,2	7,6	39,2	17	21	17
PFOS	µg/l	0,1	2	1,2	3,9	4,4	9,9	18	7,07	14	18	19
PFOA	µg/l	0,1	4,9	3,8	7,1	8,6	15	17	4,14	8,4	9,8	7
PFPeA	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	3,2	4,7	5,3	3,35	4,9	5,5	<5,0
PFBA	µg/l	10	n.a.	n.a.	n.a.	2,3	2,7	2,7	1,67	4,1	4,4	<5,0
PFHpA	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	2,2	3,1	3,7	2,53	3,2	3,1	<5,0
PFNoA	µg/l	0,06	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
PFDA	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1
PFUnA	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	< 0,1	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1
PFDoA	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	< 0,1	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1
PFDS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	<0,05	n.a.	<0,05	<0,1	<0,05
Σ (Cn/SWn)		1	69	50	110	874	1954	2956	2261	1331	1485	1666

Nachfolgende Abbildung 5 zeigt die zeitliche Entwicklung der ab Februar 2014 im Schadensschwerpunkt an GWM 01/14 gemessenen PFAS-Einzelverbindungen (>BG).

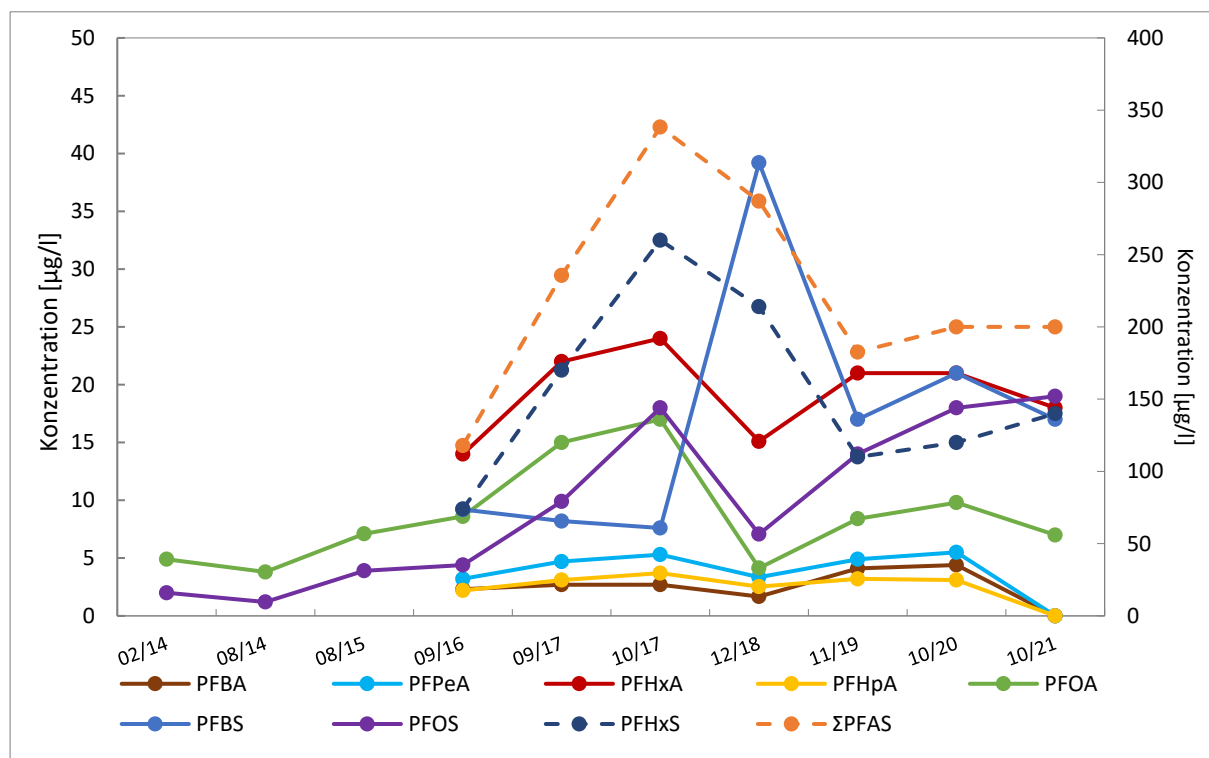


Abb. 5: Chronologische Darstellung ausgewählter PFAS-Verbindungen seit 02.2014 an GWM 01/14 (gestrichelte Linien beziehen sich auf die rechte Achse).

Analog zur Hauptkontaminante PFHxS zeigen die Summenkonzentrationen für PFAS sowie für weitere Einzelverbindungen (v.a. PFOS, PFOA, PFHxA) im Zeitraum 2016 – 2017 mehrheitlich Konzentrationszunahmen mit einer Belastungsspitze im Oktober 2017 und daraufhin deutlich abnehmenden Werten. Zwischen 2018 und 2019 ist für die Konzentrationen von PFHxS und PFBS eine nahezu Halbierung der Konzentrationen zu verzeichnen, während die PFOS- und PFOA- und PFBA-Konzentrationen mindestens um 100% und die PFHxA-, PFPA- und PFHpA annähernd um 50 %

angestiegen sind. Auffällig ist zudem die punktuelle Belastungsspitze für PFBS im Jahr 2018, die mit einem zeitgleichen deutlichen Abfall der PFHxA, PFOS und PFOA korreliert.

Seit 2019 zeigen die gemessenen PFAS-Konzentrationen weniger starke Schwankungen sowie einen insgesamt sehr schwachen Anstieg der Gesamtbelastung. Während für PFHxS und PFOS ein Konzentrationsanstieg seit dem Jahr 2019 zu beobachten ist, zeigen die übrigen Einzelparameter tendenziell sinkende oder gleichbleibende Konzentrationen. Eine Bewertung der diesjährigen PFBA-, PFPeA- und PFHpA-Konzentrationen ist aufgrund der hohen Bestimmungsgrenze von 5 µg/l nur begrenzt möglich.

Auch über den gesamten Untersuchungszeitraum seit 2014 bzw. 2016 zeichnet sich eine differenzierte Entwicklung der Einzelparameter ab. Deutliche Konzentrationszunahmen sind für PFOS, PFHxS und PFBS erkennbar; die Konzentration für PFOA liegt aktuell nur leicht über der Konzentration im Jahr 2014. PFBA, PFPeA, PFHpA befinden sich seit 2016 auf dem gleichen – insgesamt niedrigen – Konzentrationsniveau.

3.5 Zeitliche Schadensentwicklung im Bereich ‚Alter Hafen‘

Für den Schadensbereich ‚Alter Hafen‘ liegen für die untersuchten Grundwassermessstellen P7, G, O und T mittlerweile Ergebnisse aus fünf durchgeführten Messkampagnen sowie für GWM E aus vier Messkampagnen vor.

In der folgenden Abbildung 6 sind die Ergebnisse ausgewählter PFAS-Verbindungen (> 1 %) für die o.g. Messstellen mit Ausnahme der GWM T zusammengefasst. Da die an GWM T erfassten Konzentrationen unverändert niedrig sind, wurde auf eine graphische Darstellung hier verzichtet.

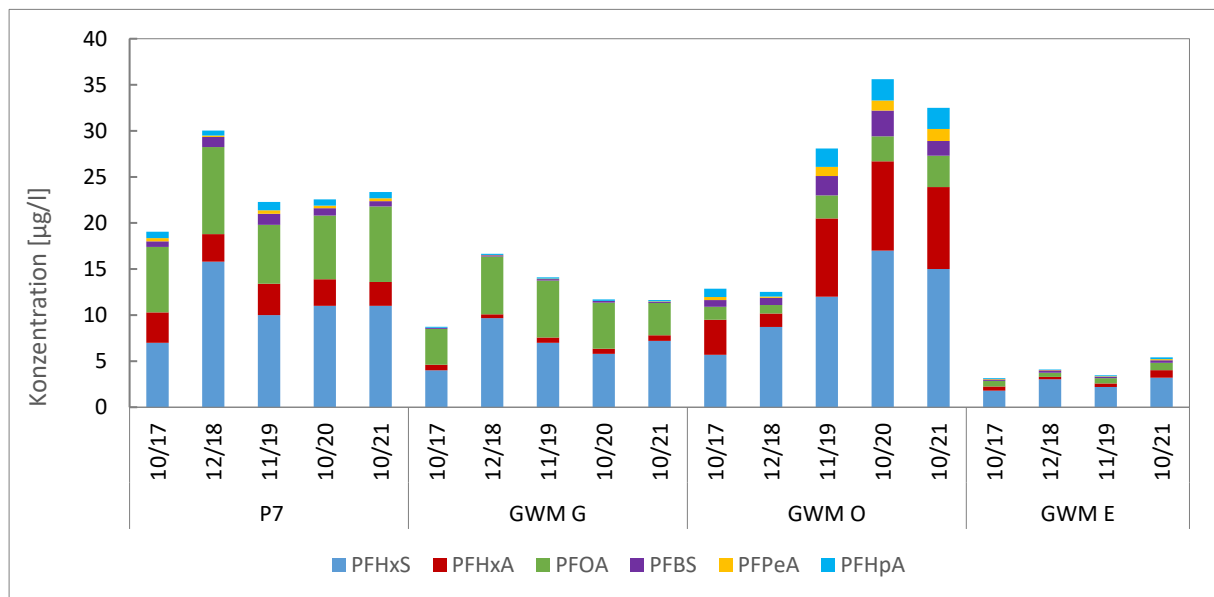


Abb. 6 Darstellung relevanter PFAS-Verbindungen (> 1 Gew.%) aus Grundwasserproben der Grundwassermessstellen P7, G, O und E vom Zeitraum 2017 – 2021 im Vergleich.

Nach einem Konzentrationsmaximum im Jahr 2018 liegen die aktuell an den Messstellen P7 und GWM G gemessenen PFAS-Konzentrationen in etwa auf dem Niveau von 2019 und 2020. An der nördlich gelegenen Messstelle GWM E sind seit 2017 ebenfalls gleichbleibende Konzentrationen mit einem leichten Anstieg in 2021 zu verzeichnen.

An GWM O setzt sich der seit 2018 zu verzeichnende Konzentrationsanstieg in diesem Jahr nicht fort; die Konzentrationen fallen hier leicht ab, sind aber noch oberhalb derer aus 2019.

Für die heterogene Schadstoffverteilung im Bereich ‚Alter Hafen‘ wurden bereits mehrere Ursachen diskutiert. Nicht vollständig auszuschließen ist auch ein zusätzlicher Schadstoffeintrag durch eine sekundäre Quelle, für die allerdings auf Grundlage der vorhandenen Daten keine belastbaren Hinweise

vorliegen. Möglich ist außerdem das Vorhandensein einer variablen vertikalen Schadstoffverteilung, die in den unterschiedlich tief verfilterten Messstellen erfasst wird. Ein überzeugender Trend zwischen Schadstoffbelastung und Filtertiefe konnte aber bislang nicht nachgewiesen werden (s. Monitoringbericht 13055.08 vom 26.01.2021).

Als weitere Ursache für die variablen Grundwasserbelastungen kann eine lokal abweichende Fließdynamik des Grundwassers betrachtet werden. Gemäß abgeleiteten Grundwasserisohypsen aus diesem Jahr (Anlage 1A) sowie auch aus den Vorjahren fließt das Grundwasser im Bereich der GWM 04/19 lokal in westliche bis nordwestliche Richtung. Damit könnte ein Zustrom von gering belastetem Wasser zur GWM T erfolgen und dort für die vergleichsweise niedrigen PFAS-Konzentrationen verantwortlich sein. Die ermittelte Fließdynamik könnte auch als mögliche Ursache für die scheinbare "Unterbrechung" bzw. Abschwächung der sich nach Nordosten ausbreitenden Schadstofffahne betrachtet werden. Im Bereich der Messstellen GWM N und GWM O, für die wieder eine nordöstliche Grundwasserfließrichtung abgeleitet werden kann, liegen wiederum höhere PFAS-Belastungen vor.

3.6 Summenparameter AOF

Aufgrund der hohen Anzahl bekannter PFAS-Einzelsubstanzen ist es anhand der hier durchgeführten PFAS Einzelstoffanalysen nicht möglich alle potenziell vorhandenen PFAS-Verbindungen zu erfassen. Mittels Analyse des Summenparameters AOF wird die Summe aller adsorbierbarer organischer Fluorverbindungen erfasst und somit der Gesamtgehalt aller PFAS-Verbindungen in den untersuchten Grundwasserproben bestimmt. Da für den Summenparameter AOF keine GfS gemäß LAWA 2016 definiert sind, müssen für die Bewertung der Ergebnisse die GfS ausgewählter Einzelparameter (s. Tab. 2) herangezogen werden.

Die Ergebnisse der durchgeführten AOF-Analyse sind der Tabelle 1 zu entnehmen sowie in nachfolgender Abbildung 7 zusammen mit den jeweils gemessenen Konzentrationen der Σ PFAS grafisch zusammengefasst. Zu berücksichtigen ist dabei die aktuell noch sehr hohe Bestimmungsgrenze von 50 $\mu\text{g/l}$. In weiteren Untersuchungen werden nunmehr deutlich niedrigere Bestimmungsgrenzen von wenigen $\mu\text{g/l}$ realisierbar sein.

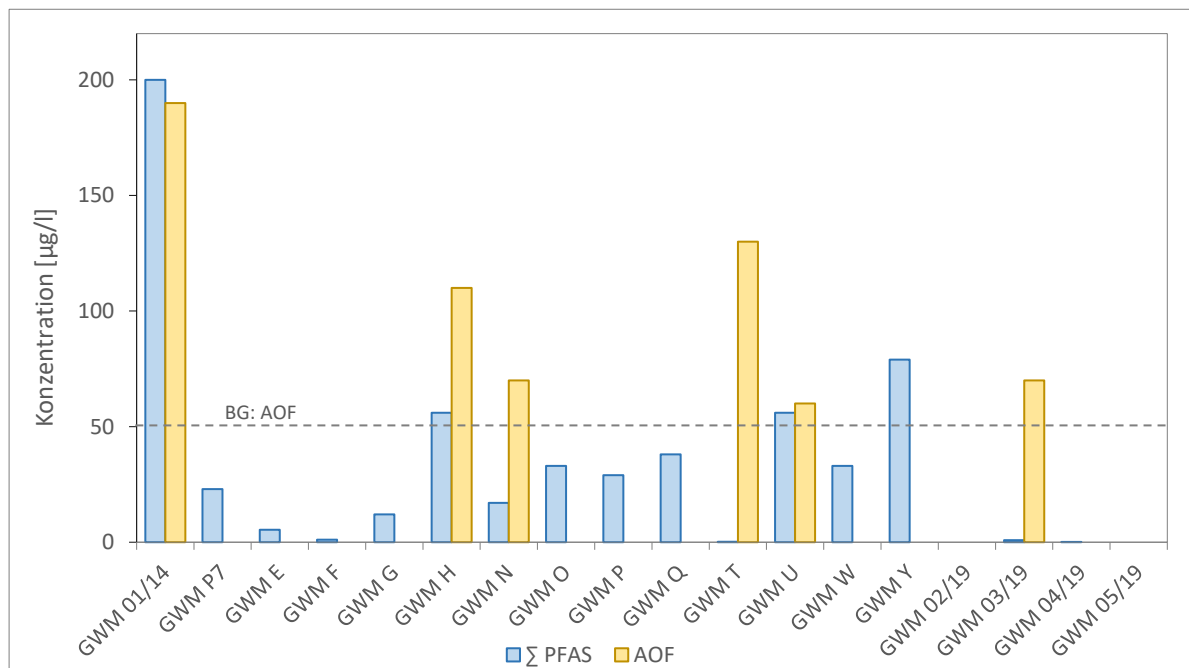


Abb. 7 Darstellung gemessener Konzentrationen der Σ PFAS gegenüber dem Summenparameter AOF als Gesamtgehalt aller vorhandenen PFAS-Verbindungen.

Insgesamt konnte der Summenparameter AOF in sechs der insgesamt 18 untersuchten Grundwassermessstellen erfasst werden. Die vergleichsweise hohe Bestimmungsgrenze begrenzt die

Interpretationsmöglichkeiten der vorliegenden Daten, insbesondere für Grundwasserproben mit geringeren PFAS-Belastungen. Eine Ableitung der horizontalen AOF-Verteilung ist der Anlage 1H zu entnehmen.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen eine heterogene AOF-Verteilung, die keine eindeutige Korrelation zu den gemessenen Σ PFAS-Konzentrationen aufweist. An den Messstellen GWM 01/14 sowie GWM U befinden sich die Konzentrationen der Σ PFAS sowie der AOF auf einem vergleichbaren Niveau, so dass hier davon ausgegangen werden kann, dass mittels der PFAS-Einzelanalysen der wesentliche Anteil der vorhandenen PFAS-Verbindungen erfasst wurde.

An den Messstellen GWM H, GWM N, GWM T und GWM 03/19 wurden dagegen im Vergleich zur Σ PFAS erheblich höhere AOF-Konzentrationen gemessen. Insbesondere für GWM T und GWM 03/19, an denen gemäß PFAS-Einzelanalytik insgesamt nur geringe PFAS-Belastungen vorliegen, deuten die gemessenen AOF-Konzentrationen auf das Vorhandensein erheblicher Anteile bisher nicht erfasster PFAS-Verbindungen hin.

Die horizontale AOF-Verteilung lässt auf zwei Belastungsschwerpunkte bei der GWM 01/14 sowie im Bereich der GWM T und GWM H schließen.

4 Bewertung und Hinweise zum weiteren Vorgehen

Die Ergebnisse bestätigen die in Bericht 13055.05 vorgenommene Bewertung eines großen Grundwasserschadens mit Schadensschwerpunkt im Bereich der GWM 01/14. Im Vergleich zu den Monitoringergebnissen aus 2019 und 2020 sind keine wesentlichen Veränderungen für die vorliegenden Belastungen zu erkennen. Bei fast allen Messstellen stellt PFHxS die Hauptkontaminante der untersuchten PFAS-Verbindungen dar (außer bei GWM N und GWM Y). Das Konzentrationsmaximum der untersuchten Einzelverbindungen wurde mit Ausnahme der PFOA jeweils bei GWM 01/14 festgestellt. Für PFOA liegen die höchsten Konzentrationen im Bereich ‚Alter Hafen‘ (insbesondere bei GWM Y und GWM U).

Die Belastungssituation im Schadenszentrum (GWM 01/14) ist seit 2016 auf einem hohen Niveau; signifikante Zu- oder Abnahmen der Schadstoffbelastungen lassen sich hier derzeit nicht erkennen.

Die Ergebnisse der Analyse des Summenparameters AOF deuten darauf hin, dass mittels der PFAS-Einzelanalytik nicht alle vorhandenen Fluorverbindungen erfasst werden und lokal erheblich höhere PFAS-Belastungen mit hier nicht-identifizierten Einzelverbindungen vorliegen.

Eine Gefährdung von weiteren Schutzgütern durch fortschreitende Schadensausbreitung kann nicht ausgeschlossen werden. Da eine Grundwassernutzung im Schadensbereich nicht stattfindet, ist keine akute Gefahrensituation für nachgeordnete Schutzgüter abzuleiten.


Die Monitoringergebnisse erlauben weiterhin eine horizontale Abgrenzung der Schadstofffahne. Mit Bezug auf die Ergebnisse aus den Vorjahren ist die Kenntnis der horizontalen Schadensabgrenzung hinreichend, so dass diesbezüglich keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind.

Die ersten Ergebnisse der AOF-Untersuchungen zeigen Hinweise auf ein ggf. höheres Schadstoffinventar. Hier sind in den Folgeuntersuchungen bei gleichzeitig deutlich sinkender Bestimmungsgrenze für AOF weitere wichtige Erkenntnisse zu erwarten, so dass dieser Parameter zukünftig mit erfasst werden sollte.

Zur Dynamik eines ggf. noch vorliegenden Quellterms können keine Aussagen getroffen werden. Im Vorfeld geplanter Sanierungsuntersuchungen finden aktuell bereits Detailuntersuchungen zur Lokalisierung und Abgrenzung potenziell noch vorhandener PFAS-Bodenbelastungen statt.

Potsdam, 18.01.2022

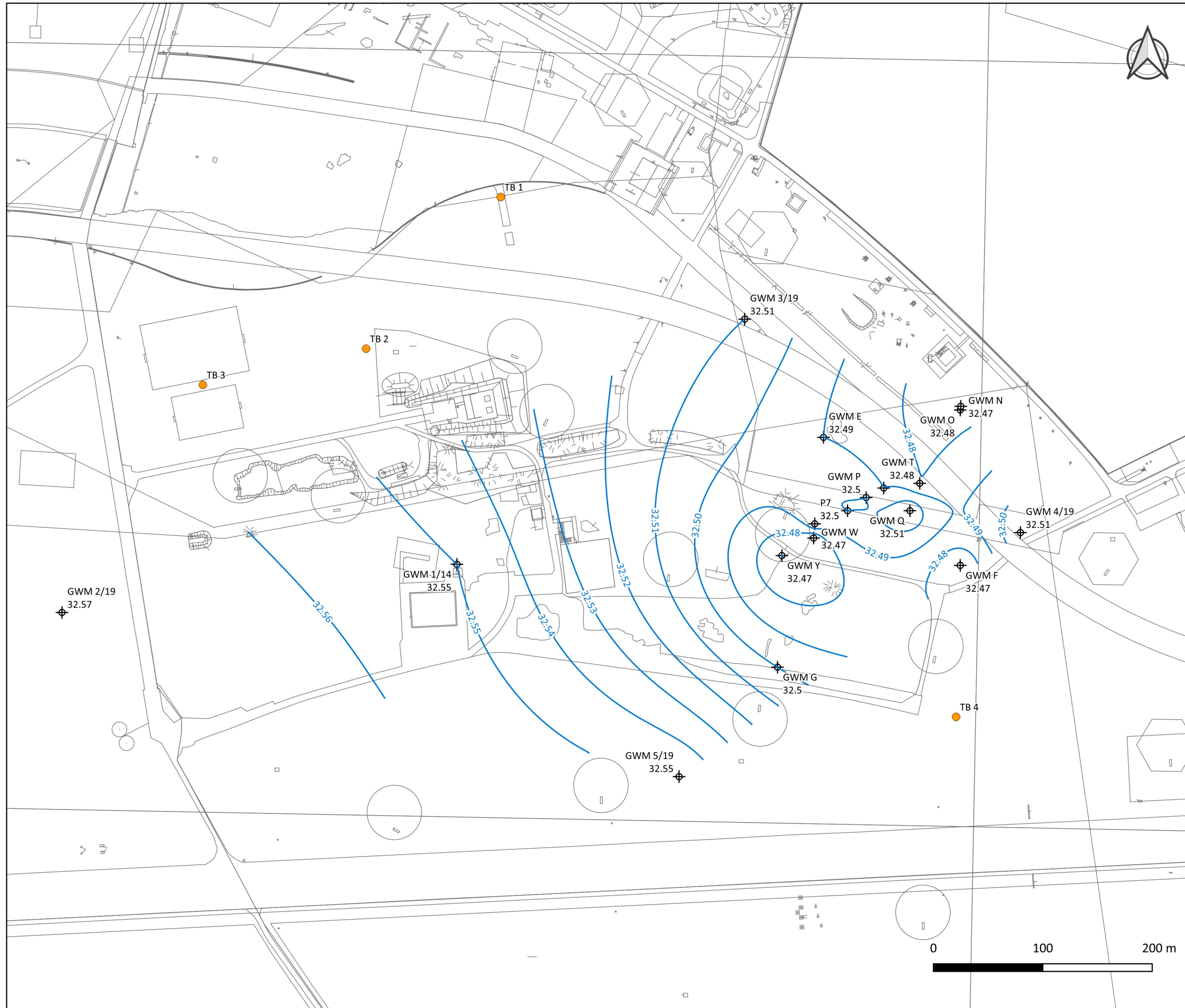

Dr. Kristina Hippe


Dr. Kurt Klimsa

Anlage 1

Lagepläne

- Anlage 1A: Darstellung der abgeleiteten Grundwasserisohypsen anhand der Stichtagsmessung vom 26./27.10.2021 mit Kennzeichnung der untersuchten Grundwassermessstellen
- Anlage 1B: Darstellung der PFAS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1C: Darstellung der PFOA-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1D: Darstellung der PFOS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1E: Darstellung der PFHxS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1F: Darstellung der PFHxA-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1G: Darstellung der PFBS-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen
- Anlage 1H: Darstellung der AOF-Verteilung mit Kennzeichnung der beprobten Grundwassermessstellen sowie weiterer vorhandener Messstellen und Testbrunnen



Legende

- ⊕ Grundwassermessstellen, zur Isohypsenberechnung mit Angabe des GW-Spiegels in m NHN
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021
- Hydroisohypsen, Stichtagsmessung vom Oktober 2021

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

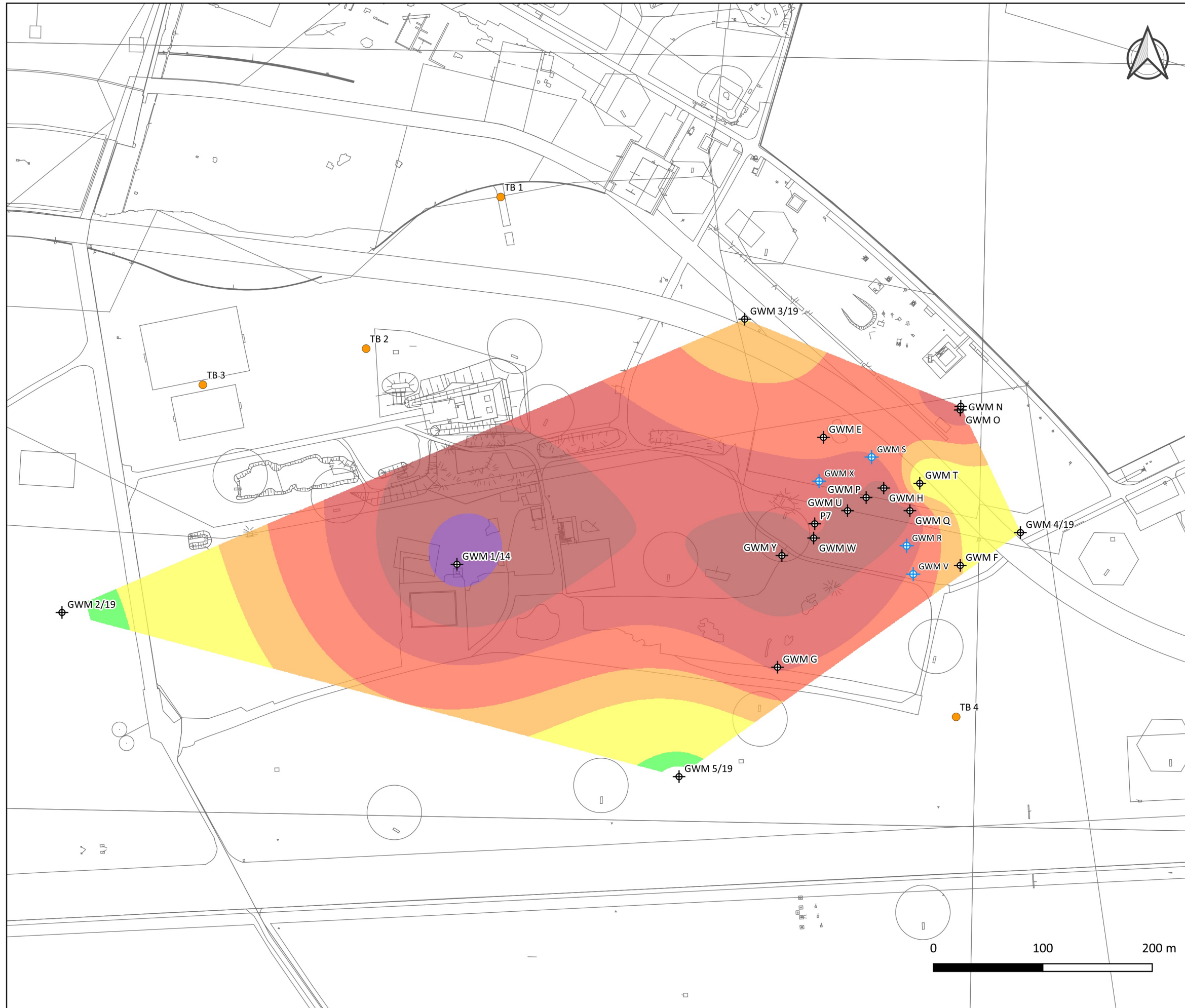
Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten Grundwasserisohypsen anhand der Stichtagsmessung vom 26./27.10.2021 mit Kennzeichnung der untersuchten Grundwassermessstellen



Legende

- ⊕ Grundwassermessstellen, beprobt
- ⊕ weitere Messstellen, nicht beprobt in 2021
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021

Σ PFAS in µg/l

- < 0,05
- > 0,05
- > 0,1
- > 1
- > 3
- > 10
- > 30
- > 100

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFAC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

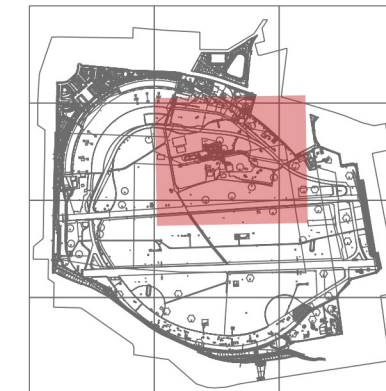
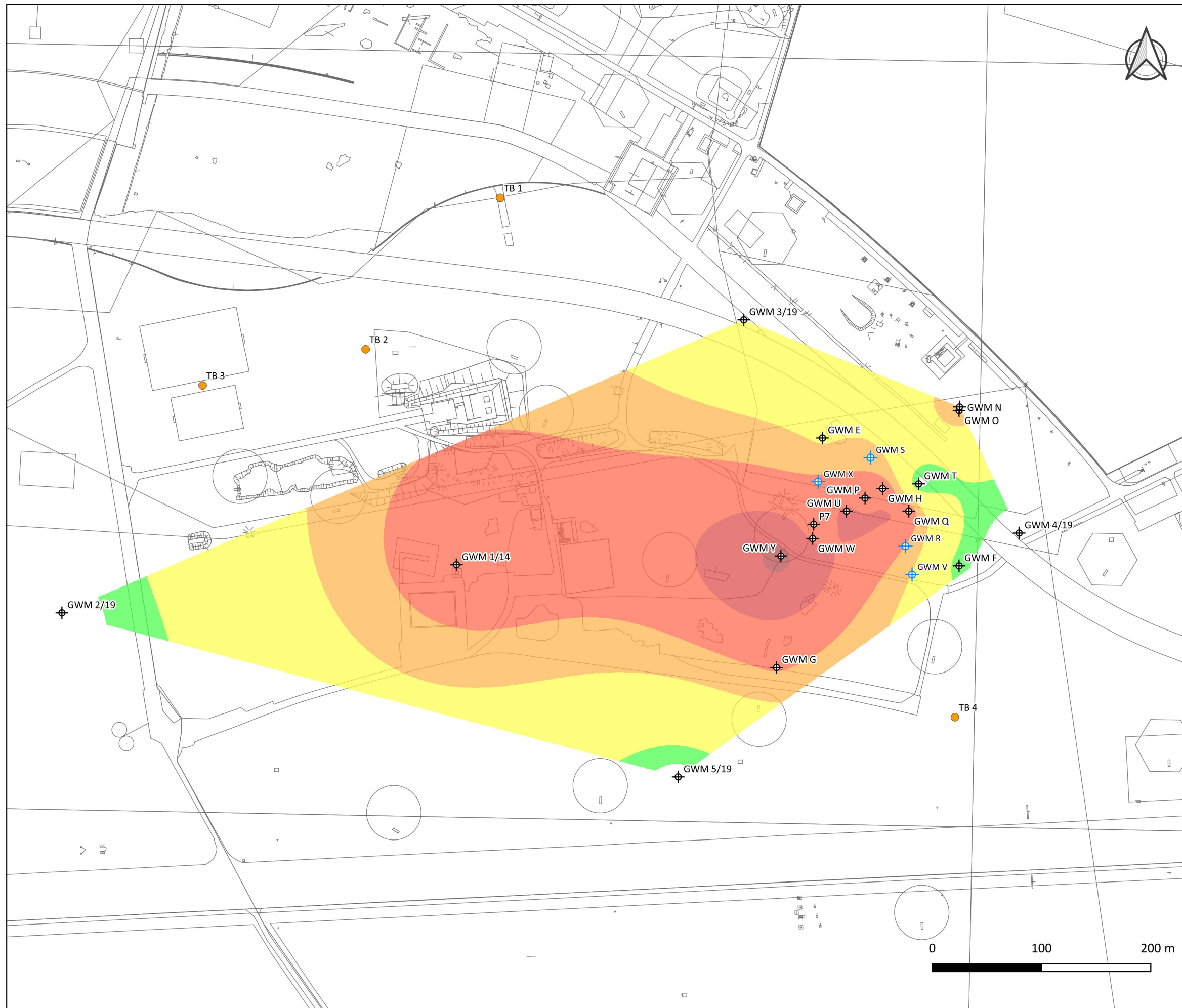
Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten PFAS-Verteilung mit
 Kennzeichnung der beprobten
 Grundwassermessstellen sowie weiterer
 vorhandener Messstellen und Testbrunnen



Legende

- ⊕ Grundwassermessstellen, beprobt
- ⊕ weitere Messstellen, nicht beprobt in 2021
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021

PFOA-Konzentration in µg/l

- <0.1
- > 0,1
- > 1
- > 3
- >10
- > 30
- > 100

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

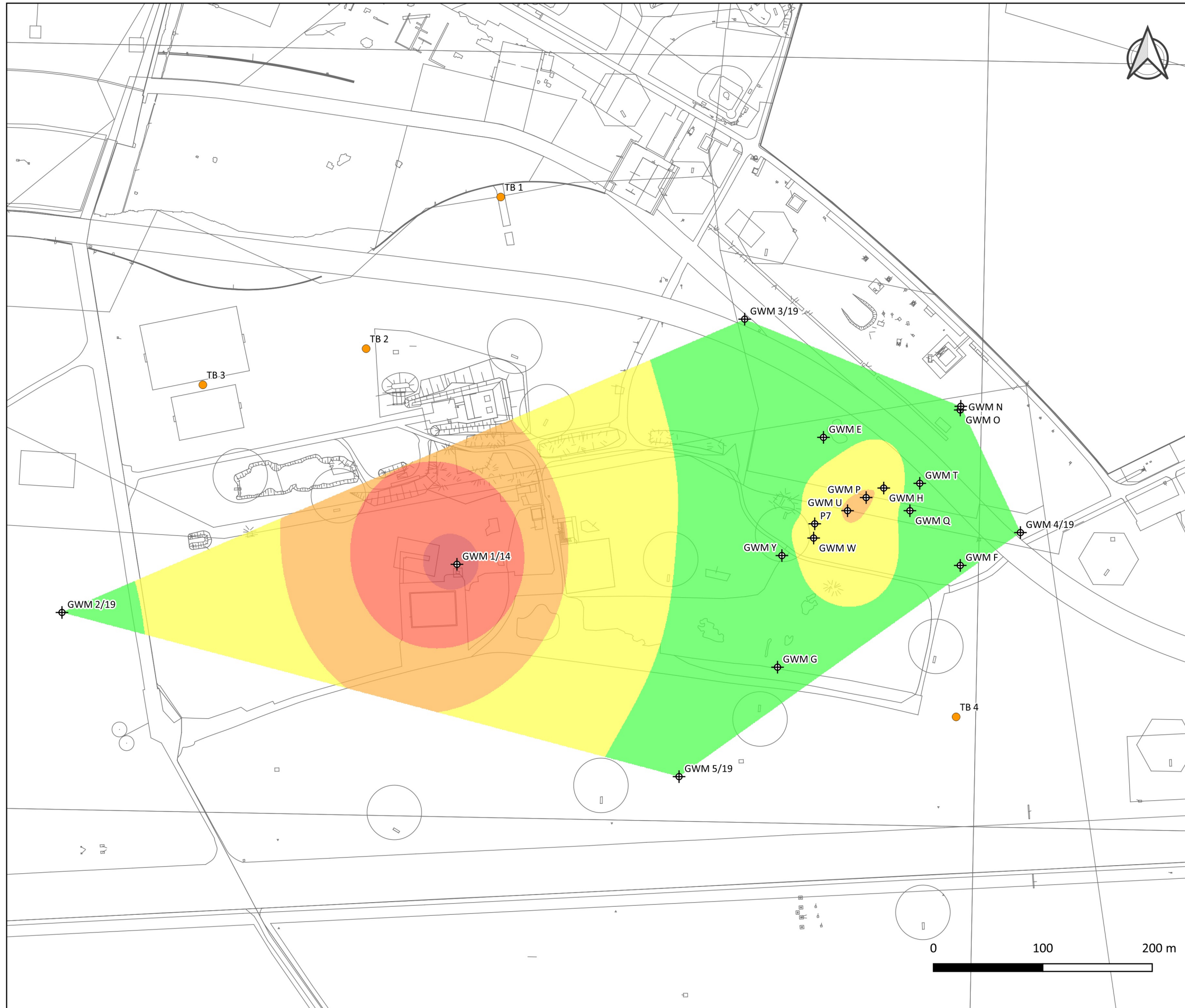
Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten PFOA-Verteilung mit
 Kennzeichnung der beprobten
 Grundwassermessstellen sowie weiterer
 vorhandener Messstellen und Testbrunnen



Legende

- Grundwassermessstellen, beprobt
- weitere Messstellen, nicht beprobt in 2021
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021

PFOS-Konzentration in $\mu\text{g/l}$

- <math><0.1</math>
- > 0,1
- > 1
- > 3
- > 10
- > 30
- > 100

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

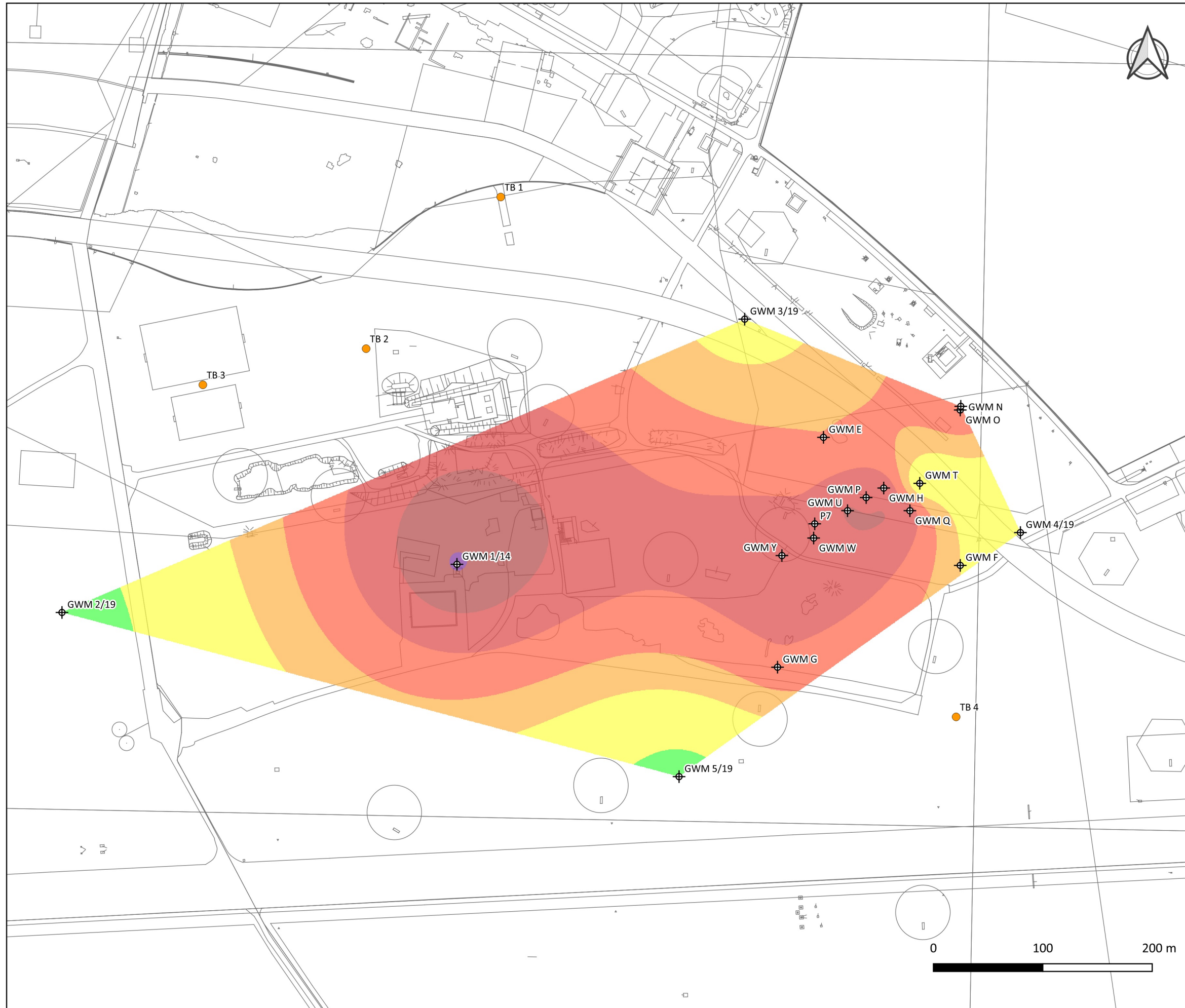
Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten PFOS-Verteilung mit
 Kennzeichnung der beprobten
 Grundwassermessstellen sowie weiterer
 vorhandener Messstellen und Testbrunnen



Legende

- Grundwassermessstellen, beprobt
- weitere Messstellen, nicht beprobt in 2021
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021

PFHxS-Konzentration in $\mu\text{g/l}$

- <math><0.1</math>
- > 0,1
- > 1
- > 3
- > 10
- > 30
- > 100

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

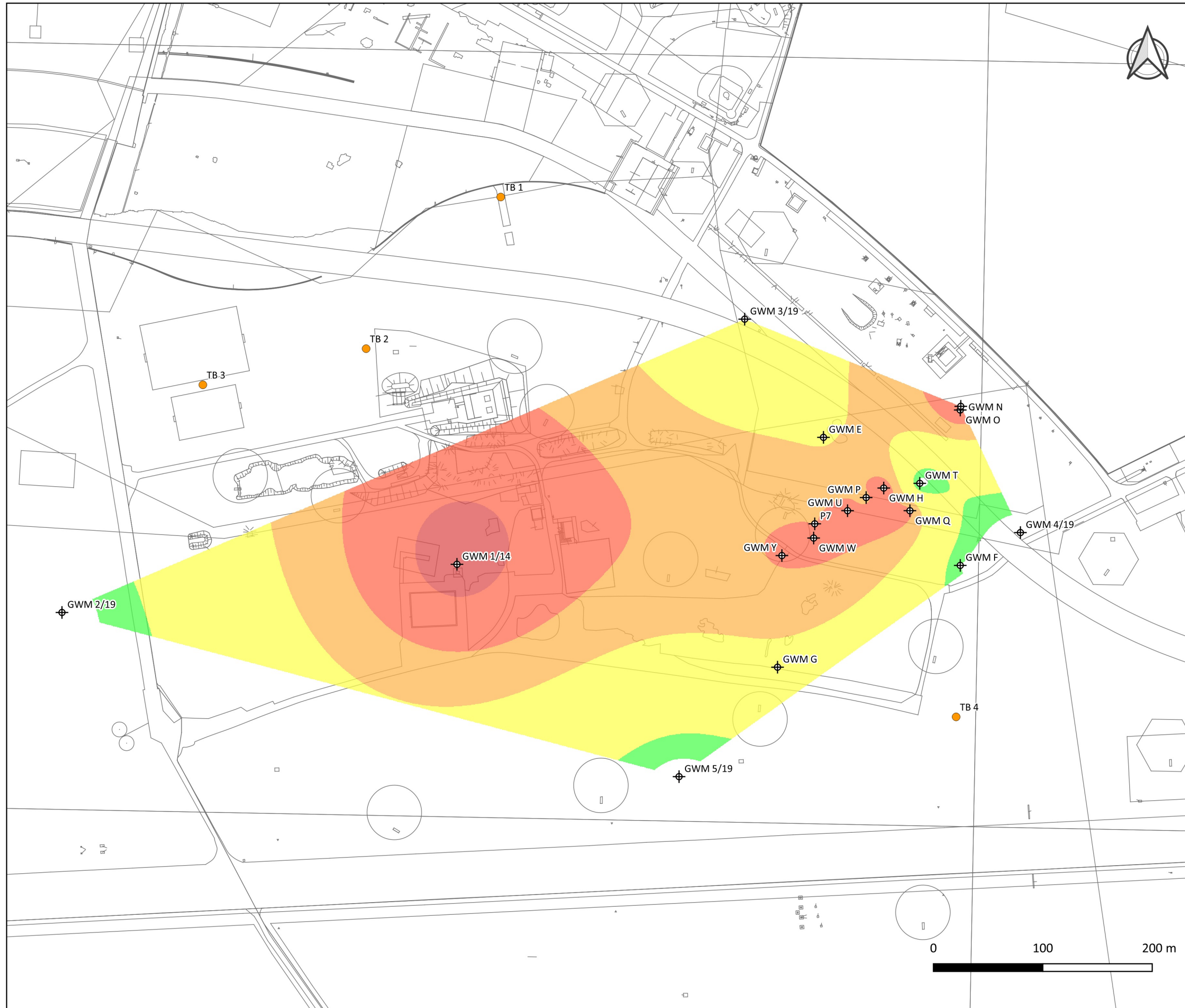
Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten PFHxS-Verteilung mit
 Kennzeichnung der beprobten
 Grundwassermessstellen sowie weiterer
 vorhandener Messstellen und Testbrunnen



Legende

- ⊕ Grundwassermessstellen, beprobt
- ⊕ weitere Messstellen, nicht beprobt in 2021
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021

PFHxA-Konzentration in µg/l

- < 0.1
- > 0,1
- > 1
- > 3
- > 10
- > 30
- > 100

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

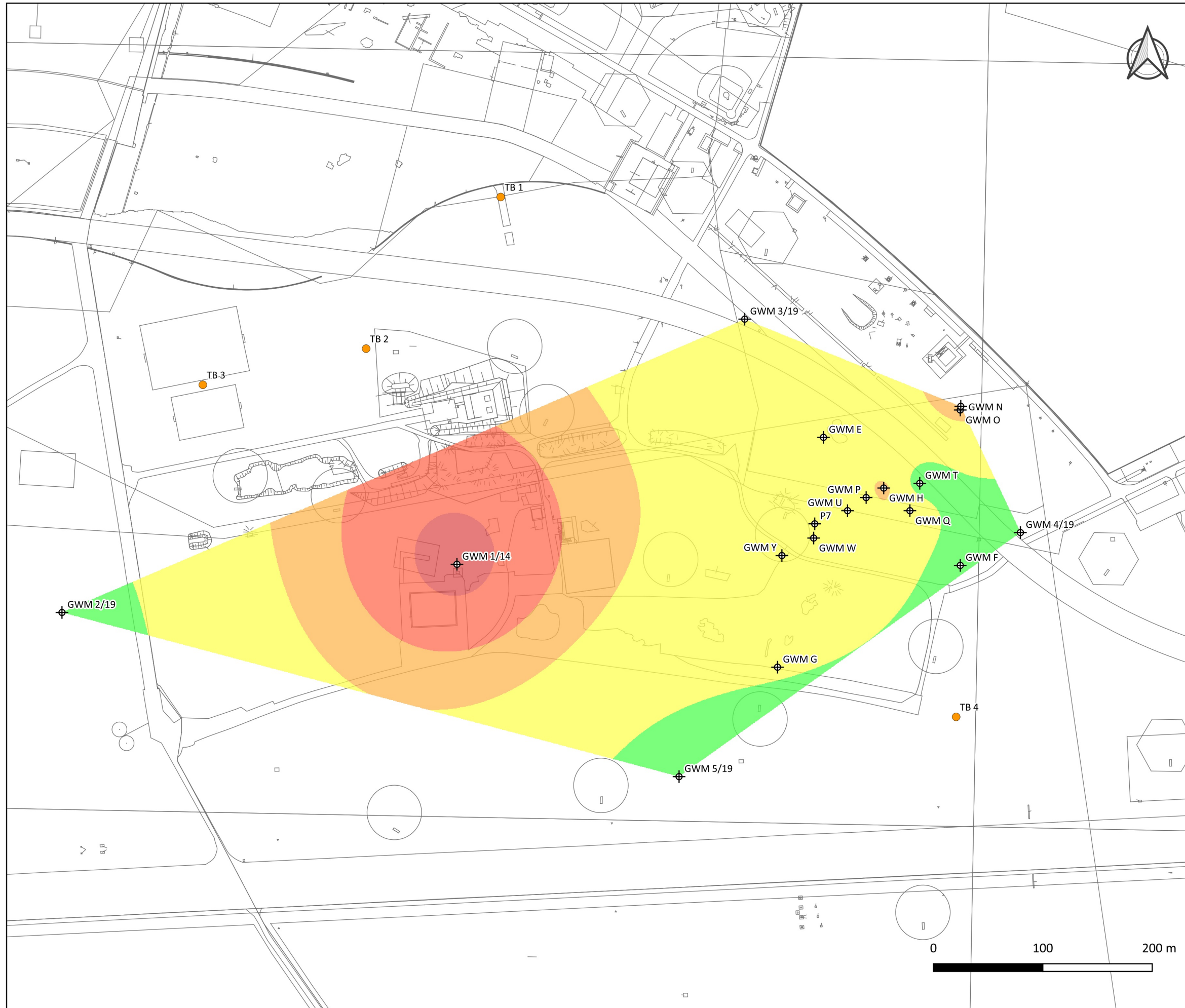
Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten PFHxA-Verteilung mit
 Kennzeichnung der beprobten
 Grundwassermessstellen sowie weiterer
 vorhandener Messstellen und Testbrunnen



Legende

- ⊕ Grundwassermessstellen, beprobt
- ⊕ weitere Messstellen, nicht beprobt in 2021
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021

PFBS-Konzentration in µg/l

- <0.1
- > 0,1
- > 1
- > 3
- >10
- > 30
- > 100

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

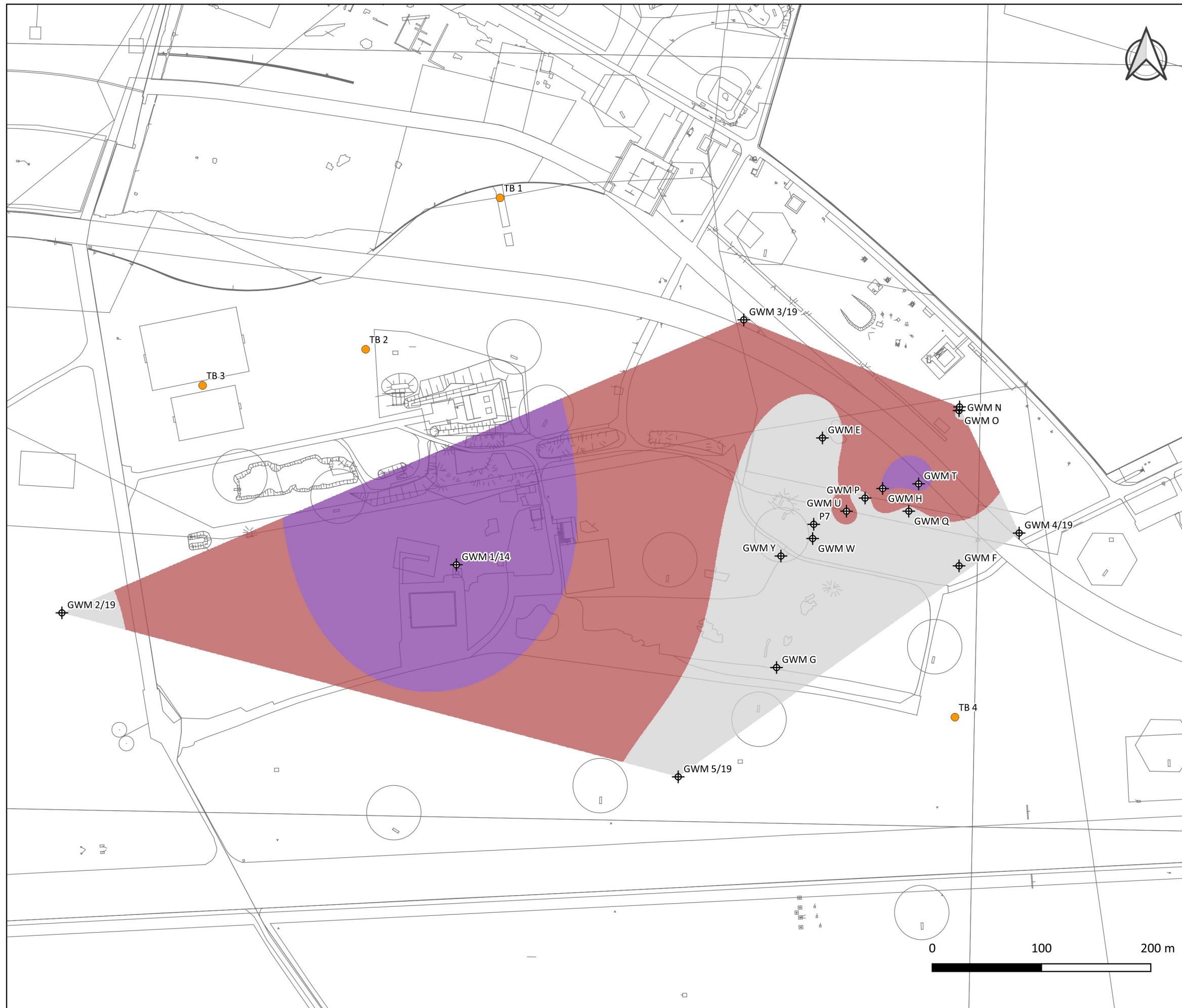
Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten PFBS-Verteilung mit
 Kennzeichnung der beprobten
 Grundwassermessstellen sowie weiterer
 vorhandener Messstellen und Testbrunnen



Legende

- ⊕ Grundwassermessstellen, beprobt
- ⊕ weitere Messstellen, nicht beprobt in 2021
- Testbrunnen (TB), nicht einbezogen in das GW-Monitoring 2021

AOF-Konzentration in µg/l

- < 50
- > 50
- > 100

Projekt:
 BV Tempelhofer Feld
 Erkundungen von Grundwasserbelastungen durch PFC
 Grundwassermonitoring 2021

Auftraggeber:
 Grün Berlin GmbH
 Ullsteinhaus
 Mariendorfer Damm 1
 12099 Berlin

Planung:
 Umweltplanung Dr. Klimsa
 Jägerstraße 39
 14467 Potsdam

Maßstab: 1:3.500 - Format: DIN A3

Datum: 23.11.2021 - gezeichnet: K. Hippe

Grundlage:
 Basisbestandsplan Tempelhofer Freiheit

Koordinatensystem:
 ETRS89/UTM 33N

Darstellung der abgeleiteten AOF-Verteilung mit
 Kennzeichnung der beprobten
 Grundwassermessstellen sowie weiterer
 vorhandener Messstellen und Testbrunnen

Anlage 2

Tabellen, Diagramme

- Anlage 2A: Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der in 2021 untersuchten Grundwassermessstellen mit Gegenüberstellung vorhandener Ergebnisse seit 2014
- Anlage 2B: Zusammenstellung der erfassten Konzentrationen ausgewählter Einzelparameter an den untersuchten Grundwassermessstellen

Probe Nr.	Dim.	GfS	14-023448-01	14-121265-01	15-113918-01	16-156178-01	17-143060-06	17-161573-07	12165/18-002	19-192131-01	20-171296-01	21-186494-01
Probenbezeichnung			GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14	GWM 01/14
Entnahmedatum			19/02/2014	28/08/2014	06/08/2015	30/09/2016	06/09/2017	11/10/2017	07/12/2018	14/11/2019	23/10/2020	27/10/2021
ROK [m NHN]			47,05	47,05	47,05	47,05	47,05	47,05	47,05	47,05	47,05	47,05
GWS [m u. ROK]			14,21	14,31	14,40	14,45	14,23	14,27	14,32	14,43	14,50	14,51
GWS [m NHN]			32,84	32,74	32,65	32,60	32,82	32,78	32,73	32,62	32,55	32,54
Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren												
Perfluorbutansäure PFBA	µg/l	10	n.a.	n.a.	n.a.	2,3	2,7	2,7	1,67	4,1	4,4	<5,0
Perfluorpentansäure PFPeA	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	3,2	4,7	5,3	3,35	4,9	5,5	<5,0
Perfluorhexansäure PFHxA	µg/l	6	n.a.	n.a.	n.a.	14	22	24	15,1	21	21	18
Perfluorheptansäure PFHpA	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	2,2	3,1	3,7	2,53	3,2	3,1	<5,0
Perfluoroctansäure PFOA	µg/l	0,1	4,9	3,8	7,1	8,6	15	17	4,14	8,4	9,8	7
Perfluornonansäure PFNoA	µg/l	0,06	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluordecansäure PFDA	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure PFUnA	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	< 0,1	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1
Perfluordodecansäure PFDoA	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	< 0,1	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1
Perfluorbutan-1-sulfonsäure PFBS	µg/l	6	n.a.	n.a.	n.a.	9,2	8,2	7,6	39,2	17	21	17
Perfluorhexan-1-sulfonsäure PFHxS	µg/l	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	74	170	260	214	110	120	140
Perfluoroctan-1-sulfonsäure PFOS	µg/l	0,1	2	1,2	3,9	4,4	9,9	18	7,07	14	18	19
Perfluordecansulfonsäure PFDS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	< 0,05	<0,05	n.a.	<0,05	<0,1	<0,05
∑ PFAS			6,9	5	11	117,9	235,6	338,3	287,06	182,6	200,0	200
∑ (Cn/SWn)		1	69	50	110	874	1954	2956	2261	1331	1485	1666
Absorbierbare Org. Fluorverbindungen AOF	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	190
7H-Perfluorheptansäure		-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,05	n.a.	0,18	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H-Perfluordecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-n-tetradecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansulfonsäure PFHpS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	2,3	n.a.	9	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfons. 4:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	< 0,1	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordecansulfons. 8:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.: nicht analysiert

*GW-Spiegel gemessen gegenüber GOK

Probe Nr.	Dim.	Gfs	17-143060-05	17-161573-06	12165/18-007	19-192131-07	20-171296-19	21-186494-17	17-161573-02	12165/18-003	19-192131-08	21-186494-12
Probenbezeichnung			P7	P7	P7	P7	P7	P7	GWME	GWME	GWME	GWME
Entnahmedatum			06/09/2017	11/10/2017	07/12/2018	14/11/2019	22/10/2020	26/10/2021	11/10/2017	07/12/2018	14/11/2019	27/10/2021
ROK [m NHN]			48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	48,02	47,80	47,80	47,80	47,80
GWS [m u. ROK]			15,29	15,31	15,37	15,47	15,53	15,53	15,10	15,15	15,24	15,32
GWS [m NHN]			32,73	32,71	32,65	32,55	32,50	32,49	32,70	32,65	32,56	32,49
Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren												
Perfluorbutansäure PFBA	µg/l	10	0,16	0,17	0,05	0,16	0,12	<0,1	<0,05	0,01	<0,05	<0,1
Perfluorpentansäure PFPeA	µg/l		0,36	0,34	0,17	0,38	0,28	0,31	0,05	0,03	0,054	0,12
Perfluorhexansäure PFHxA	µg/l	6	3,5	3,3	2,99	3,4	2,9	2,6	0,45	0,26	0,39	0,82
Perfluorheptansäure PFHpA	µg/l		0,77	0,71	0,53	0,91	0,68	0,68	0,09	0,05	0,11	0,19
Perfluoroctansäure PFOA	µg/l	0,1	7,7	7,1	9,45	6,4	6,9	8,2	0,61	0,46	0,56	0,8
Perfluornonansäure PFNoA	µg/l	0,06	< 0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05
Perfluordekansäure PFDA	µg/l	-	< 0,05	<0,05	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,01	<5,0	<0,1
Perfluorundecansäure PFUnA	µg/l	-	< 0,1	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1	<0,1	n.a.	<2,0	<0,1
Perfluordodekansäure PFDoA	µg/l	-	< 0,1	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1	<0,1	n.a.	<2,0	<0,1
Perfluorbutan-1-sulfonsäure PFBS	µg/l	6	0,62	0,61	1,09	1,2	0,8	0,57	0,16	0,26	0,16	0,29
Perfluorhexan-1-sulfonsäure PFHxS	µg/l	0,1	7,4	7,0	15,8	10	11	11	1,8	3,03	2,2	3,2
Perfluoroctan-1-sulfonsäure PFOS	µg/l	0,1	0,08	0,09	0,08	0,096	0,11	0,13	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05
Perfluordekansulfonsäure PFDS	µg/l	-	< 0,05	<0,05	n.a.	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	<0,05
∑ PFAS			20,59	19,32	30,16	22,5	23,0	23,0	3,16	4,10	3,5	5,4
∑ (Cn/SWn)		1	153	143	254	166	181	194	24	35	28	40
Absorbierbare Org. Fluorverbindungen AOF	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<50	n.a.	n.a.	n.a.	<50
7H-Perfluorheptansäure		-	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H-Perfluordekansäure	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-n-tetradecansäure	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansulfonsäure PFHpS	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfons. 4:2 FTS	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordekansulfons. 8:2 FTS	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	-	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.: nicht analysiert

*GW-Spiegel gemessen gegenüber GOK

Probe Nr.	Dim.	Gfs	17-161573-03	12165/18-004	21-186494-15	17-161573-04	12165/18-005	19-192131-03	20-171296-06	21-186494-06	20-171296-07	21-186494-07
Probenbezeichnung			GWMF	GWMF	GWM F	GWM G	GWM G	GWM G	GWM G	GWM G	GWM H	GWM H
Entnahmedatum			11/10/2017	07/12/2018	27/10/2021	11/10/2017	07/12/2018	14/11/2019	21/10/2020	26/10/2021	22/10/2020	26/10/2021
ROK [m NHN]			47,98	47,98	47,98	48,14	48,14	48,14	48,14	48,14	47,64	47,64
GWS [m u. ROK]			15,30	15,33	15,51	15,43	15,49	15,57	15,62	15,64	15,14	15,15
GWS [m NHN]			32,68	32,65	32,47	32,71	32,65	32,57	32,52	32,50	32,50	32,49
Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren												
Perfluorbutansäure PFBA	µg/l	10	<0,05	<0,01	<0,1	<0,05	0,02	<0,05	<0,05	<0,1	0,5	0,5
Perfluorpentansäure PFPeA	µg/l		<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	0,03	0,056	<0,05	0,05	1,1	1,4
Perfluorhexansäure PFHxA	µg/l	6	0,06	0,04	0,054	0,61	0,42	0,56	0,56	0,62	8,7	7,3
Perfluorheptansäure PFHpA	µg/l		<0,05	<0,01	<0,05	0,11	0,12	0,14	0,16	0,14	2,1	1,7
Perfluoroctansäure PFOA	µg/l	0,1	<0,05	0,04	0,058	3,90	6,27	6,2	5,0	3,5	8,4	9,5
Perfluornonansäure PFNoA	µg/l	0,06	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluordekansäure PFDA	µg/l	-	<0,05	<0,01	<0,1	<0,05	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure PFUnA	µg/l	-	<0,1	n.a.	<0,1	<0,1	n.a.	<1,0	n.a.	<0,1	n.a.	<0,1
Perfluordodekansäure PFDoA	µg/l	-	<0,1	n.a.	<0,1	<0,1	n.a.	<1,0	n.a.	<0,1	n.a.	<0,1
Perfluorbutan-1-sulfonsäure PFBS	µg/l	6	<0,05	0,04	<0,05	0,12	0,14	0,15	0,18	0,12	2,6	1,6
Perfluorhexan-1-sulfonsäure PFHxS	µg/l	0,1	0,78	3,00	1,0	4,0	9,7	7	5,8	7,2	33,0	33,0
Perfluorocetan-1-sulfonsäure PFOS	µg/l	0,1	<0,05	<0,01	<0,05	0,1	0,1	0,053	<0,1	<0,05	1,0	0,9
Perfluordekansulfonsäure PFDS	µg/l	-	<0,05	n.a.	<0,05	<0,05	n.a.	<0,05	<0,1	<0,05	<0,1	<0,05
∑ PFAS			0,84	3,12	1,1	8,84	16,74	14,2	12	12	57	56
∑ (Cn/SWn)		1	8	30	11	80	160	133	108	107	426	436
Absorbierbare Org. Fluorverbindungen AOF	µg/l		n.a.	n.a.	<50	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<50	n.a.	110
7H-Perfluorheptansäure		-	<0,2	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluorocetansulfonsäure	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H-Perfluordekansäure	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-n-tetradecansäure	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansulfonsäure PFHpS	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfons. 4:2 FTS	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordekansulfons. 8:2 FTS	µg/l	-	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorocetansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	-	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.: nicht analysiert

*GW-Spiegel gemessen gegenüber GOK

Probe Nr.	Dim.	GfS	20-171296-08	21-186494-08	17-161573-01	12165/18-001	19-192131-10	20-171296-09	21-186494-09	20-171296-10	21-186494-10
Probenbezeichnung			GWM N	GWM N	GWM O	GWM O	GWM O	GWM O	GWM O	GWM P	GWM P
Entnahmedatum			21/10/2020	26/10/2021	11/10/2017	07/12/2018	14/11/2019	21/10/2020	26/10/2021	22/10/2020	26/10/2021
ROK [m NHN]			47,97	47,97	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	46,66	46,66
GWS [m u. ROK]			15,50	15,50	15,32	15,31	15,47	15,47	15,53	15,51*	14,16
GWS [m NHN]			32,48	32,47	32,68	32,69	32,53	32,53	32,48	32,47	32,50
Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren											
Perfluorbutansäure PFBA	µg/l	10	0,5	<0,5	0,19	0,04	0,43	0,46	<0,5	0,14	<0,1
Perfluorpentansäure PFPeA	µg/l		1,0	0,93	0,34	0,13	0,98	1,1	1,3	0,39	0,41
Perfluorhexansäure PFHxA	µg/l	6	9,0	5,9	3,8	1,46	8,5	9,7	8,9	2,5	2,3
Perfluorheptansäure PFHpA	µg/l		1,1	0,98	0,9	0,51	2	2,3	2,3	0,76	0,55
Perfluoroctansäure PFOA	µg/l	0,1	0,8	0,83	1,4	0,92	2,5	2,7	3,4	6,2	5,6
Perfluornonansäure PFNoA	µg/l	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,5	<0,1
Perfluordekansäure PFDA	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure PFUnA	µg/l	-	<1,0	<0,1	<0,1	n.a.	<2,0	<2,0	<0,1	<0,1	n.a.
Perfluordodekansäure PFDoA	µg/l	-	<1,0	<0,1	<0,1	n.a.	<2,0	<2,0	<0,1	<0,1	n.a.
Perfluorbutan-1-sulfonsäure PFBS	µg/l	6	2,8	2,2	0,73	0,79	2,1	2,8	1,6	0,67	0,55
Perfluorhexan-1-sulfonsäure PFHxS	µg/l	0,1	5,7	6,1	5,7	8,71	12	17	15	23	18
Perfluoroctan-1-sulfonsäure PFOS	µg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,01	<0,05	<0,1	<0,05	0,79	1,2
Perfluordekansulfonsäure PFDS	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,05	n.a.	<0,05	<0,1	<0,05	<0,1	<0,05
∑ PFAS			21	17	13,06	12,56	28,5	36	33	34	29
∑ (Cn/SWn)		1	67	71	72	97	147	199	186	300	248
Absorbierbare Org. Fluorverbindungen AOF	µg/l		n.a.	70	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<50	n.a.	<50
7H-Perfluorheptansäure		-	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H-Perfluordekansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-n-tetradecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansulfonsäure PFHpS	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfons. 4:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordekansulfons. 8:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.: nicht analysiert

*GW-Spiegel gemessen gegenüber GOK

Probe Nr.	Dim.	Gfs	20-171296-11	21-186494-11	20-171296-12	17-161573-05	12165/18-006	19-192131-11	20-171296-13	21-186494-13	20-171296-14	21-186494-14
Probenbezeichnung			GWM Q	GWM Q	GWM R	GWM T	GWM T	GWM T	GWM T	GWM T	GWM U	GWM U
Entnahmedatum			23/10/2020	27/10/2021	22/10/2020	11/10/2017	07/12/2018	14/11/2019	21/10/2020	26/10/2021	23/10/2020	27/10/2021
ROK [m NHN]			46,64	46,64	47,39	46,67	46,67	46,67	46,67	46,67	46,35	46,35
GWS [m u. ROK]			15,43*	14,13	15,585*	15,17	15,30	14,13	15,405*	14,19	15,595*	13,85
GWS [m NHN]			32,54	32,51	32,48	31,50	31,37	32,54	32,48	32,48	32,48	32,50
Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren												
Perfluorbutansäure PFBA	µg/l	10	0,079	<0,2	0,16	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	0,23	0,29
Perfluorpentansäure PFPeA	µg/l		0,17	0,49	0,44	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	0,58	0,8
Perfluorhexansäure PFHxA	µg/l	6	2,1	4,3	5,0	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	3,5	4,0
Perfluorheptansäure PFHpA	µg/l		0,82	1,4	1,8	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	1,1
Perfluoroctansäure PFOA	µg/l	0,1	5,1	9,1	21	<0,05	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	10	12
Perfluornonansäure PFNoA	µg/l	0,06	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1
Perfluordekansäure PFDA	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure PFUnA	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1	n.a.	<0,1
Perfluordodekansäure PFDoA	µg/l	-	n.a.	<0,1	n.a.	<0,1	n.a.	<2,0	n.a.	<0,1	n.a.	<0,1
Perfluorbutan-1-sulfonsäure PFBS	µg/l	6	0,47	0,7	0,92	<0,05	<0,01	<0,05	<0,1	<0,05	0,89	1
Perfluorhexan-1-sulfonsäure PFHxS	µg/l	0,1	17	22	40	0,21	0,47	0,3	0,2	0,18	27	35
Perfluoroctan-1-sulfonsäure PFOS	µg/l	0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,05	<0,01	<0,05	<0,1	<0,05	1,2	1,5
Perfluordekansulfonsäure PFDS	µg/l	-	<0,1	<0,05	<0,1	<0,05	n.a.	<0,05	<0,1	<0,05	<0,1	<0,05
∑ PFAS			26	38	69	0,21	0,5	0,3	0,2	0,18	45	56
∑ (Cn/SWn)		1	221	312	611	2	5	3	2	2	383	486
Absorbierbare Org. Fluorverbindungen AOF	µg/l		n.a.	<50	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	130	n.a.	<50
7H-Perfluorheptansäure		-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H-Perfluordekansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-n-tetradecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansulfonsäure PFHpS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfons. 4:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordekansulfons. 8:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.: nicht analysiert

*GW-Spiegel gemessen gegenüber GOK

Probe Nr.	Dim.	Gfs	20-171296-15	20-171296-16	21-186494-16	20-171296-17	20-171296-18	21-186494-18	19-192131-04	20-171296-02	21-186494-02
Probenbezeichnung			GWM V	GWM W	GWM W	GWM X	GWM Y	GWM Y	GWM 02/19	GWM 02/19	GWM 02/19
Entnahmedatum			22/10/2020	22/10/2020	27/10/2021	22/10/2020	22/10/2020	27/10/2021	14/11/2019	21/10/2020	26/10/2021
ROK [m NHN]			46,70	46,36	46,35	46,75	46,86	46,86	43,88	43,88	43,88
GWS [m u. ROK]			15,59*	15,57*	13,88	15,445*	15,615*	14,39	11,23	11,28	11,31
GWS [m NHN]			32,49	32,49	32,47	32,47	32,44	32,47	32,65	32,60	32,57
Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren											
Perfluorbutansäure PFBA	µg/l	10	<0,05	0,18	<0,2	0,11	0,12	<0,2	<0,05	<0,05	<0,1
Perfluorpentansäure PFPeA	µg/l		0,059	0,41	0,54	0,24	0,29	0,41	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluorhexansäure PFHxA	µg/l	6	0,63	3,6	4	2,1	3,7	3,4	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluorheptansäure PFHpA	µg/l		0,33	1,1	0,9	0,38	2,1	1,8	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluoroctansäure PFOA	µg/l	0,1	3,6	7,7	8,6	2,6	41	44	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluornonansäure PFNoA	µg/l	0,06	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluordekansäure PFDA	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure PFUnA	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	<2,0	<0,2	<0,1
Perfluordodekansäure PFDoA	µg/l	-	n.a.	n.a.	<0,1	n.a.	n.a.	<0,1	<2,0	<0,2	<0,1
Perfluorbutan-1-sulfonsäure PFBS	µg/l	6	0,11	1,1	0,87	0,81	0,48	0,34	<0,05	<0,1	<0,05
Perfluorhexan-1-sulfonsäure PFHxS	µg/l	0,1	10	21	17	5,8	32	29	<0,05	<0,1	<0,05
Perfluoroctan-1-sulfonsäure PFOS	µg/l	0,1	<0,1	0,98	1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05
Perfluordekansulfonsäure PFDS	µg/l	-	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05
∑ PFAS			15	36	33	12	80	79	-/-	-/-	-/-
∑ (Cn/SWn)		1	136	298	267	84	731	731	0	0	0
Absorbierbare Org. Fluorverbindungen AOF	µg/l		n.a.	n.a.	<50	n.a.	n.a.	<50	n.a.	n.a.	<50
7H-Perfluorheptansäure		-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H-Perfluordekansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-n-tetradecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansulfonsäure PFHpS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfons. 4:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordekansulfons. 8:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

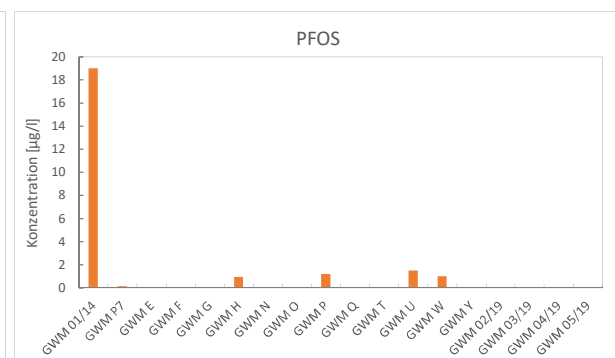
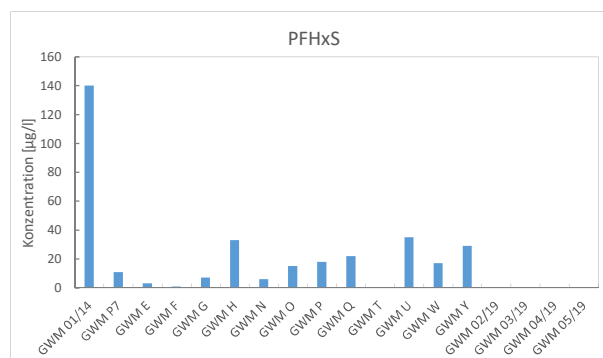
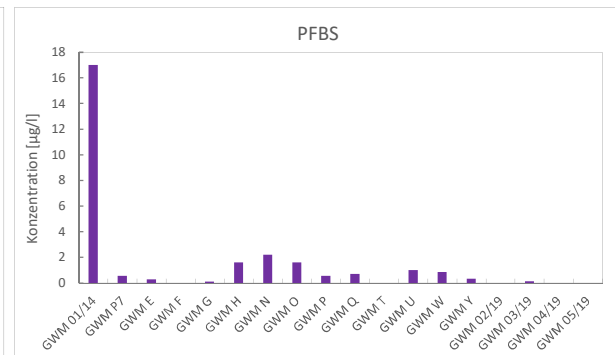
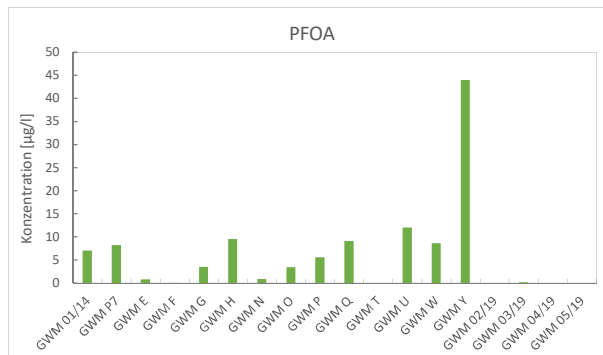
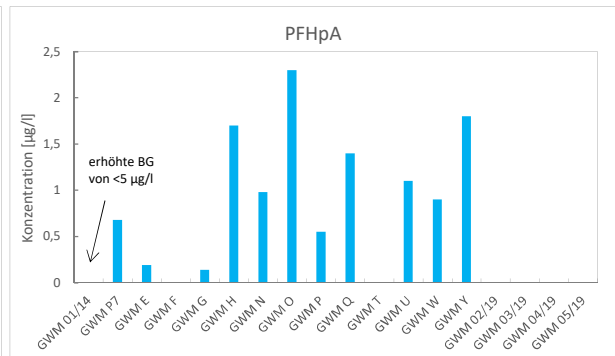
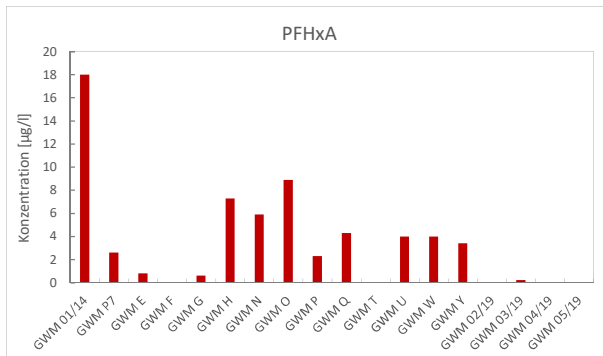
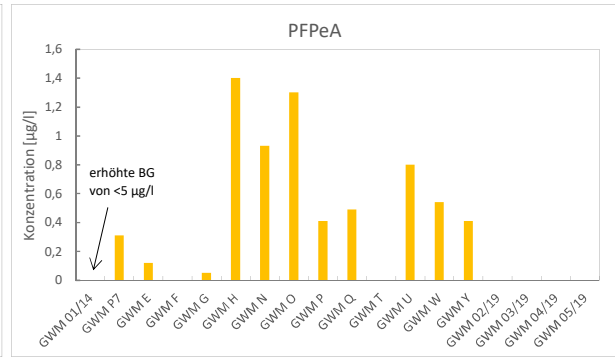
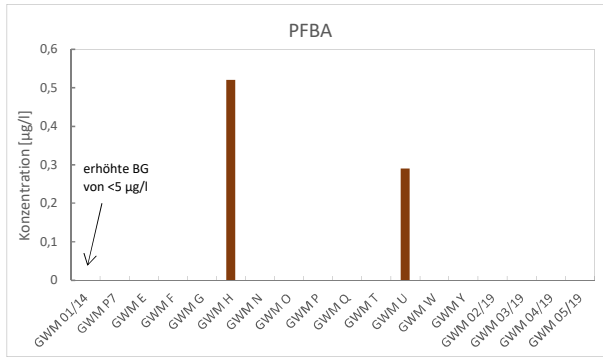
n.a.: nicht analysiert

*GW-Spiegel gemessen gegenüber GOK

Probe Nr.	Dim.	Gfs	19-192131-06	20-171296-03	21-186494-03	19-192131-05	20-171296-04	21-186494-04	19-192131-09	20-171296-05	21-186494-05
Probenbezeichnung			GWM 03/19	GWM 03/19	GWM 03/19	GWM 04/19	GWM 04/19	GWM 04/19	GWM 05/19	GWM 05/19	GWM 05/19
Entnahmedatum			14/11/2019	21/10/2020	26/10/2021	14/11/2019	21/10/2020	26/10/2021	14/11/2019	21/10/2020	26/10/2021
ROK [m NHN]			47,43	47,43	47,43	48,26	48,26	48,26	48,49	48,49	48,49
GWS [m u. ROK]			14,87	14,92	14,92	15,70	15,75	15,75	15,88	15,93	15,94
GWS [m NHN]			32,56	32,52	32,51	32,56	32,52	32,51	32,61	32,57	32,55
Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren											
Perfluorbutansäure PFBA	µg/l	10	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1
Perfluorpentansäure PFPeA	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluorhexansäure PFHxA	µg/l	6	0,21	0,26	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluorheptansäure PFHpA	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluoroctansäure PFOA	µg/l	0,1	0,12	0,14	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluornonansäure PFNoA	µg/l	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluordekansäure PFDA	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure PFUnA	µg/l	-	<2,0	n.a.	<0,1	<2,0	n.a.	<0,1	<2,0	n.a.	<0,1
Perfluordodekansäure PFDoA	µg/l	-	<2,0	n.a.	<0,1	<2,0	n.a.	<0,1	<2,0	n.a.	<0,1
Perfluorbutan-1-sulfonsäure PFBS	µg/l	6	<0,5	0,13	0,13	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	0,18	<0,05
Perfluorhexan-1-sulfonsäure PFHxS	µg/l	0,1	<0,5	0,28	0,4	0,18	0,11	0,10	<0,05	5,8	<0,05
Perfluoroctan-1-sulfonsäure PFOS	µg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05
Perfluordekansulfonsäure PFDS	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05
∑ PFAS			0,33	0,81	0,92	0,18	0,11	0,10	-/-	12	-/-
∑ (Cn/SWn)		1	1	4	6	2	1	1	0	58	0
Absorbierbare Org. Fluorverbindungen AOF	µg/l		n.a.	n.a.	70	n.a.	n.a.	<50	n.a.	n.a.	<50
7H-Perfluorheptansäure		-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-3,7-dimethyloctansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H-Perfluordekansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluor-n-tetradecansäure	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluorheptansulfonsäure PFHpS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorhexansulfons. 4:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluordekansulfons. 8:2 FTS	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Perfluoroctansulfonsäureamid (PFOSA)	µg/l	-	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.: nicht analysiert

*GW-Spiegel gemessen gegenüber GOK



Anlage 3

Protokolle

GW-Probenahmeprotokolle inkl. Stichtagsmessung

Laborprüfberichte

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Datei: 840 – GW-Protokoll.docx
 Version: A3
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
Küchenmeisterallee 60
15711 Königs Wusterhausen
T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 1 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit,
TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020,
Berlin-Tempelhof**

Datum: **26.10.2021**

Messstellenbezeichnung: **GWM 02/19**

Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
Proben - Nr.:

Hochwert: **5815308** Rechtswert: **33391164** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>50</u> mm
Filteroberkante:	<u>12,0</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>15,2</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>15,04</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,16</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>HDPE</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probennahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>7</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>09:00</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>09:20</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>12,31</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>12,31</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>2</u> l/min	Fördermenge	<u>40</u> l
Entnahmetiefe:	<u>14,7</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 1 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 6 schwarz

Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark 1 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig,
 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	10,3	10,8	11,4	11,3	11,4			11,4	°C
pH-Wert	7,66	6,98	6,88	6,87	6,86			6,86	
elektr. Leitfähigkeit	713	708	710	711	711			711	µS/cm
Redoxpotential korr.	135	131	160	169	175			175	mV
Sauerstoffgehalt	--	080	0,70	0,68	0,69			0,69	mg/l
Wasserspiegel	12,31	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			n.b.	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM 02/19	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
Küchenmeisterallee 60
15711 Königs Wusterhausen
T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 2 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM 05/19**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815158** Rechtswert: **33391728** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **15,2** m u. GOK
 Ausbausoehle: **17,15** m u. ROK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **50** mm
 Filterunterkante: **17,2** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-0,19** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: Uhrzeit **9:35**
 Entnahmegerat: **MPI**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **7** °C
 Pumpende: Uhrzeit **09:55**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **15,94** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **4** l/min
 Entnahmetiefe: **16,9** m u. ROK
 5' nach Entnahme: **15,97** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge **80** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	10,7	11,8	11,9	12,0	12,0			12,0	°C
pH-Wert	7,40	7,04	6,99	6,98	6,97			6,97	
elektr. Leitfähigkeit	653	645	644	644	644			644	µS/cm
Redoxpotential korr.	223	244	229	220	213			213	mV
Sauerstoffgehalt	--	2,13	2,52	2,39	2,34			2,34	mg/l
Wasserspiegel	15,925	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.			n. b.	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM 05/19	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 3 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit,
TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020,
Berlin-Tempelhof**

Datum: 26.10.2021

Messstellenbezeichnung: GWM G

Untersuchungslabor: WESSLING GmbH, Berlin
 Proben - Nr.:

Hochwert: 5815258 Rechtswert: 33391818 Koord.-System: ETRS89

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>100</u> mm
Filteroberkante:	<u>14,0</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>18,0</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>17,99</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,08</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>HDPE</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probennahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>8</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>10:11</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>10:31</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>15,64</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>15,669</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>5</u> l/min	Fördermenge	<u>100</u> l
Entnahmetiefe:	<u>17,7</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 6 schwarz

Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig,
 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,2	11,5	11,4	11,4	11,4			11,4	°C
pH-Wert	7,27	6,96	6,93	6,93	6,93			6,93	
elektr. Leitfähigkeit	581	581	588	590	591			591	µS/cm
Redoxpotential korr.	310	295	288	283	280			280	mV
Sauerstoffgehalt	--	1,43	1,26	1,17	1,16			1,16	mg/l
Wasserspiegel	15,64	15,72	15,72	15,72	15,72			15,72	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM G	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
 (Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 4 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit,
TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020,
Berlin-Tempelhof**

Datum: **26.10.2021**

Messstellenbezeichnung: **GWM 04/19**

Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
Proben - Nr.:

Hochwert: **5815381** Rechtswert: **33392040** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>50</u> mm
Filteroberkante:	<u>16,2</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>18,2</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>18,12</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,15</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>HDPE</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probennahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>8</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>10:45</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>11:05</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>15,75</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>15,76</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>4</u> l/min	Fördermenge	<u>80</u> l
Entnahmetiefe:	<u>17,8</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich

Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,7	12,1	12,3	12,3	12,3			12,3	°C
pH-Wert	7,27	7,01	6,97	6,95	6,95			6,95	
elektr. Leitfähigkeit	711	682	674	670	668			668	µS/cm
Redoxpotential korr.	194	183	209	206	207			207	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,95	0,90	0,83	0,78			0,78	mg/l
Wasserspiegel	15,75	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			n.b.	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM 04/19	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 5 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit,
TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020,
Berlin-Tempelhof**

Datum: **26.10.2021**

Messstellenbezeichnung: **GWM N**

Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
Proben - Nr.:

Hochwert: **5815496** Rechtswert: **33391986** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>100</u> mm
Filteroberkante:	<u>25,5</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>30,5</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>30,32</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,10</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>HDPE</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probennahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>8</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>11:18</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>11:48</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>15,50</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>15,52</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>12</u> l/min	Fördermenge	<u>360</u> l
Entnahmetiefe:	<u>24</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	25 Minuten	30 Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,6	11,7	11,6	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	°C
pH-Wert	7,20	7,05	7,12	7,13	7,13	7,13	7,14	7,14	
elektr. Leitfähigkeit	707	747	749	748	749	748	748	748	µS/cm
Redoxpotential korr.	222	135	114	105	100	102	108	108	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,13	0,16	0,23	0,30	0,39	0,41	0,41	mg/l
Wasserspiegel	15,50	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM N	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Version: A3
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 6 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM O**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815493** Rechtswert: **33391985** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>100</u> mm
Filteroberkante:	<u>20,5</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>25,5</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>25,47</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,08</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>HDPE</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probennahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>9</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>11:55</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>12:15</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>15,525</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>15,53</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>12</u> l/min	Fördermenge	<u>240</u> l
Entnahmetiefe:	<u>20,0</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7			11,7	°C
pH-Wert	7,11	7,13	7,14	7,14	7,14			7,14	
elektr. Leitfähigkeit	709	714	713	714	713			713	µS/cm
Redoxpotential korr.	135	81	78	81	85			85	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,10	0,26	0,35	0,47			0,47	mg/l
Wasserspiegel	15,525	15,64	15,64	15,64	15,64			15,64	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM O	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *26.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
Küchenmeisterallee 60
15711 Königs Wusterhausen
T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 7 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM 03/19**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815576** Rechtswert: **33391788** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>50</u> mm
Filteroberkante:	<u>12,0</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>15,0</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>16,92</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,11</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>HDPE</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probenahme

Anlass der Probenahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probenahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>10</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>12:41</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>13:01</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>14,92</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>14,92</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne.</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>2,5</u> l/min	Fördermenge	<u>50</u> l
Entnahmetiefe:	<u>16,6</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probenahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	12,3	12,6	13,1	13,2	13,2			13,2	°C
pH-Wert	7,37	7,00	6,94	6,92	6,92			6,92	
elektr. Leitfähigkeit	707	730	737	739	739			739	µS/cm
Redoxpotential korr.	225	251	269	275	277			277	mV
Sauerstoffgehalt	--	1,18	1,26	1,34	1,37			1,37	mg/l
Wasserspiegel	14,92	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			n.b.	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM 03/19	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 8 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM T**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815426** Rechtswert: **33391948** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **17,0** m u. GOK
 Ausbausohle: **20,91** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **125** mm
 Filterunterkante: **21,0** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-1,43** m u. GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: Uhrzeit **13:28**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **11** °C
 Pumpende: Uhrzeit **13:48**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **14,19** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **22** l/min
 Entnahmetiefe: **20,6** m u. GOK
 5' nach Entnahme: **14,19** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge **440** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 3+5+8 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,7	11,8	11,8	11,8	11,8			11,8	°C
pH-Wert	7,12	6,95	6,95	6,97	6,98			6,98	
elektr. Leitfähigkeit	610	613	628	631	633			633	µS/cm
Redoxpotential korr.	310	245	187	175	169			169	mV
Sauerstoffgehalt	--	2,90	2,04	1,81	1,75			1,75	mg/l
Wasserspiegel	14,19	14,34	14,34	14,34	14,34			14,34	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM T	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 9 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM H**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815422** Rechtswert: **33391915** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **20,0** m u. GOK
 Ausbausoehle: **25,02** m u. ROK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **100** mm
 Filterunterkante: **25,0** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-0,08** m u. GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: **14:12**
 Entnahmegesetz: **MP1**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **11** °C
 Pumpende: Uhrzeit: **14:32**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **15,15** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **12** l/min
 Entnahmetiefe: **18,0** m u. ROK
 5' nach Entnahme: **15,15** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge: **240** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 3+5+8 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,6	11,4	11,4	11,4	11,4			11,4	°C
pH-Wert	7,27	7,01	6,99	6,98	6,98			6,98	
elektr. Leitfähigkeit	674	683	693	695	695			695	µS/cm
Redoxpotential korr.	162	130	125	113	105			105	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,19	0,16	0,16	0,15			0,15	mg/l
Wasserspiegel	15,15	15,21	15,21	15,21	15,21			15,21	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM H	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 10 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM P**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815413** Rechtswert: **33391899** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **17,0** m u. GOK
 Ausbausoehle: **21,08** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **125** mm
 Filterunterkante: **21,0** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-1,34** m u. GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: **14:48**
 Entnahmegerat: **MP1**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **12** °C
 Pumpende: Uhrzeit **15:08**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **14,16** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **15** l/min
 Entnahmetiefe: **17,0** m u. GOK
 5' nach Entnahme: **14,16** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge **300** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: **3+5+8** 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,2	11,3	11,3	11,3	11,3			11,3	°C
pH-Wert	7,33	6,95	6,93	6,93	6,92			6,92	
elektr. Leitfähigkeit	623	652	654	655	654			654	µS/cm
Redoxpotential korr.	171	100	95	93	94			94	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,36	0,43	0,42	0,40			0,40	mg/l
Wasserspiegel	14,16	14,20	14,20	14,20	14,20			14,20	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM P	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Datei: 840 – GW-Protokoll.docx
 Version: A3
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
Küchenmeisterallee 60
15711 Königs Wusterhausen
T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 11 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**

Datum: **26.10.2021**

Messstellenbezeichnung: **P 7**

Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.:

Hochwert: **5815389** Rechtswert: **33391851** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>100</u> mm
Filteroberkante:	<u>16,0</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>20,0</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>20,11</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,08</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>PVC</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probennahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>12</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>15:25</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>15:50</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>15,53</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>15,53</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>18</u> l/min	Fördermenge	<u>450</u> l
Entnahmetiefe:	<u>17,0</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	25 Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,8	11,3	11,4	11,3	11,3	11,3		11,3	°C
pH-Wert	7,34	6,92	6,89	6,88	6,88	6,88		6,88	
elektr. Leitfähigkeit	675	698	701	700	700	700		700	µS/cm
Redoxpotential korr.	128	125	115	111	110	110		110	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,13	0,30	0,30	0,32	0,33		0,33	mg/l
Wasserspiegel	15,53	15,63	15,63	15,63	15,63	15,63		15,63	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	P 7	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
 (Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 12 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM X**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815428** Rechtswert: **33391856** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **15,1** m u. GOK
 Ausbausohle: **18,01** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **140** mm
 Filterunterkante: **18,1** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **1,16** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: Uhrzeit **07:45**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **6** °C
 Pumpende: Uhrzeit _____

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **n.b.** m u. GOK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang _____ l/min
 Entnahmetiefe: _____ m u. GOK
 5' nach Entnahme: _____ m u. GOK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge: _____ l
 Austausch: _____ x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur									°C
pH-Wert									
elektr. Leitfähigkeit									µS/cm
Redoxpotential korr.									mV
Sauerstoffgehalt									mg/l
Wasserspiegel									m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
			GWM X	PE

6. Bemerkungen: *Probennahme nicht möglich, Messtelle mit neuen Brunnenkopf verschraubt //*

Messwertkonstanz erreicht?

7. Probenübergabe:

(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: **27.10.2021 Zajontz**

Datum/Unterschrift:

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 13 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM W**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815376** Rechtswert: **33391851** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **16,5** m u. GOK
 Ausbausoehle: **19,40** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **140** mm
 Filterunterkante: **19,5** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-1,69** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: Uhrzeit **07:55**
 Entnahmegerat: **MPI**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **7** °C
 Pumpende: Uhrzeit **08:15**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **13,88** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **11** l/min
 Entnahmetiefe: **17,0** m u. GOK
 5' nach Entnahme: **13,88** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge **220** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,1	11,3	11,3	11,3	11,3			11,3	°C
pH-Wert	7,41	6,95	6,93	6,93	6,94			6,94	
elektr. Leitfähigkeit	713	690	688	686	687			687	µS/cm
Redoxpotential korr.	47	4	-8	-4	-3			-3	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,17	0,28	0,35	0,38			0,38	mg/l
Wasserspiegel	13,88	13,94	13,94	13,94	13,94			13,94	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM W	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 14 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM V**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815343** Rechtswert: **33391942** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **17,2** m u. GOK
 Innendurchmesser: **140** mm
 Ausbausohle: **21,04** m u. GOK
 Filterunterkante: **21,2** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Messpunkthöhe: **1,38** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Lufttemperatur: **8** °C
 Pumpbeginn: Uhrzeit **08:28**
 Pumpende: Uhrzeit _____

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: _____ m u. GOK
 5' nach Entnahme: _____ m u. GOK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang _____ l/min
 Fördermenge: _____ l
 Entnahmetiefe: _____ m u. GOK
 Austausch: _____ x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur									°C
pH-Wert									
elektr. Leitfähigkeit									µS/cm
Redoxpotential korr.									mV
Sauerstoffgehalt									mg/l
Wasserspiegel									m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
			GWM V	PE

6. Bemerkungen: *Probennahme nicht möglich, Messtelle mit neuen Brunnenkopf verschraubt*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe:

(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 15 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM R**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815369** Rechtswert: **33391936** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **16,5** m u. GOK
 Innendurchmesser: **125** mm
 Ausbausohle: **18,49** m u. GOK
 Filterunterkante: **18,5** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Messpunkthöhe: **-0,68** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Pumpbeginn: Uhrzeit **08:42**
 Lufttemperatur: **8** °C
 Pumpende: Uhrzeit _____

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: _____ m u. GOK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 5' nach Entnahme: _____ m u. GOK
 Förderstrom: Abpumpvorgang _____ l/min
 bis: **ohne** m u. ROK
 Entnahmetiefe: _____ m u. GOK
 Fördermenge: _____ l
 Austausch: _____ x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur									°C
pH-Wert									
elektr. Leitfähigkeit									µS/cm
Redoxpotential korr.									mV
Sauerstoffgehalt									mg/l
Wasserspiegel									m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
			GWM R	PE

6. Bemerkungen: *Probennahme nicht möglich, Messtelle mit neuen Brunnenkopf verschraubt //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe:

(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 16 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM Q**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815401** Rechtswert: **33391939** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **17,1** m u. GOK
 Ausbausohle: **21,04** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **140** mm
 Filterunterkante: **21,1** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-1,29** m u. GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: **08:55**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **9** °C
 Pumpende: Uhrzeit **09:15**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **14,13** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **14** l/min
 Entnahmetiefe: **17,0** m u. GOK
 5' nach Entnahme: **14,13** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge **280** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 3+5+8 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,1	11,4	11,4	11,4	11,4			11,4	°C
pH-Wert	7,37	7,13	7,09	7,08	7,07			7,07	
elektr. Leitfähigkeit	717	729	733	756	769			769	µS/cm
Redoxpotential korr.	-3	-81	-106	-119	-121			-121	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,12	0,09	0,09	0,10			0,10	mg/l
Wasserspiegel	14,13	14,18	14,18	14,18	14,18			14,18	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM Q	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Datei: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 17 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**

Messstellenbezeichnung: **GWM U**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____

Hochwert: **5815377** Rechtswert: **33391882** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **16,2** m u. GOK
 Ausbausohle: **20,25** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **140** mm
 Filterunterkante: **20,2** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-1,72** m u. GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: Uhrzeit **09:32**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **9** °C
 Pumpende: Uhrzeit **09:52**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **13,85** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **11** l/min
 Entnahmetiefe: **17,0** m u. GOK
 5' nach Entnahme: **13,85** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge **220** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 3+5+8 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,1	11,3	11,3	11,3	11,3			11,3	°C
pH-Wert	7,20	7,00	6,96	6,95	6,94			6,94	
elektr. Leitfähigkeit	694	695	694	695	695			695	µS/cm
Redoxpotential korr.	35	5	-5	-4	-5			-5	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,10	0,18	0,20	0,21			0,21	mg/l
Wasserspiegel	13,85/13,9	13,90	13,90	13,90	13,90			13,90	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM U	PE

6. Bemerkungen: // Abreinigung Pumpwasser über AK

Messwertkonstanz erreicht? ja

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
 (Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: 27.10.2021 Zajontz

Datum/Unterschrift:

Protokoll zur Grundwasserprobentnahme

PN-Reihenfolge: 18 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM Y**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.:
 Hochwert: **5815360** Rechtswert: **33391822** **Koord.-System** **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **17,1** m u. GOK
 Ausbausohle: **20,99** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Innendurchmesser: **140** mm
 Filterunterkante: **21,1** m u. GOK
 Messpunkthöhe: **-1,20** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Pumpbeginn: Uhrzeit **10:13**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Lufttemperatur: **10** °C
 Pumpende: Uhrzeit **10:33**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **14,39** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **15** l/min
 Entnahmetiefe: **17,0** m u. GOK
 5' nach Entnahme: **14,39** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Fördermenge **300** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 3 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	11,0	11,2	11,2	11,2	11,2			11,2	°C
pH-Wert	7,35	6,94	6,89	6,87	6,86			6,86	
elektr. Leitfähigkeit	754	742	741	740	740			740	µS/cm
Redoxpotential korr.	-45	32	14	10	8			8	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,15	0,16	0,18	0,18			0,18	mg/l
Wasserspiegel	14,39	14,44	14,44	14,44	14,44			14,44	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM Y	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017
 Version: A3

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 19 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM E**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **ca. 581572** Rechtswert: **ca. 33391861** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **--** m u. GOK
 Innendurchmesser: **100** mm
 Ausbausohle: **16,08** m u. ROK
 Filterunterkante: **--** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Messpunkthöhe: **-0,04** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Entnahmegesetz: **MPI**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Pumpbeginn: **10:58**
 Lufttemperatur: **10** °C
 Pumpende: Uhrzeit **11:18**

3. Angaben zur Durchführung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **15,315** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 5' nach Entnahme: **15,32** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **6** l/min
 bis: **ohne** m u. ROK
 Entnahmetiefe: **16,0** m u. ROK
 Fördermenge **120** l
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun, 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	12,1	11,9	12,0	12,0	12,0			12,0	°C
pH-Wert	7,42	7,12	7,06	7,05	7,04			7,04	
elektr. Leitfähigkeit	705	697	699	699	700			700	µS/cm
Redoxpotential korr.	112	86	78	74	71			71	mV
Sauerstoffgehalt	--	1,03	0,78	0,72	0,71			0,71	mg/l
Wasserspiegel	15,315	15,62	15,62	15,62	15,62			15,62	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWM E	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenentnahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 20 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **27.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWM F**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **ca. 5815354** Rechtswert: **ca. 33391986** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle: **GWM**
 Filteroberkante: **--** m u. GOK
 Innendurchmesser: **100** mm
 Ausbausoehle: **18,03** m u. ROK
 Filterunterkante: **--** m u. GOK
 Ausbaumaterial: **HDPE**
 Messpunkthöhe: **-0,10** m u GOK
 (Unterflur) **X**

2. Allgemeine Angaben zur Probennahme

Anlass der Probennahme: **GW-Untersuchung 10/2021**
 Art der Probennahme: **Pumpprobe**
 Entnahmegeraet: **MPI**
 Witterungsbedingungen: **heiter**
 Steigrohrmaterial: **HDPE**
 Pumpbeginn: **11:35**
 Lufttemperatur: **11** °C
 Pumpende: Uhrzeit **11:55**

3. Angaben zur Durchfuhrung der Probennahme

Wasserspiegel vor Entnahme: **15,51** m u. ROK
 5' nach Entnahme: **15,51** m u. ROK
 Ölphase von: **ohne** m u. ROK
 bis: **ohne** m u. ROK
 Förderstrom: Abpumpvorgang **6** l/min
 Fördermenge **120** l
 Entnahmetiefe: **17,0** m u. ROK
 Austausch: **>3** x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probennahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 6 schwarz
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 3 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig,
 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	12,1	11,6	11,6	11,6	11,6			11,6	°C
pH-Wert	7,44	7,14	7,08	7,05	7,04			7,04	
elektr. Leitfähigkeit	609	569	574	576	579			579	µS/cm
Redoxpotential korr.	123	113	112	110	110			110	mV
Sauerstoffgehalt	--	0,81	0,56	0,39	0,32			0,32	mg/l
Wasserspiegel	15,51	15,72	15,72	15,72	15,72			15,72	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefaeße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefaß
s. Auftrag!		250 ml	GWM F	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Dokument: FB 840 – Protokoll zur Grundwasser-Probenentnahme
 Date: 840 – GW-Protokoll.docx
 Version: A3
 Stand: 15.03.2017
 gültig ab: 15.03.2017

GEO TECH Servicegesellschaft mbH
 Küchenmeisterallee 60
 15711 Königs Wusterhausen
 T: 03375 2169850 F: 03375 2169851
 Email: info@geotech-berlin.de



Protokoll zur Grundwasserprobenentnahme

PN-Reihenfolge: 21 von ges. 21

Objekt: **Sanierungsplanung Tempelhofer Freiheit, TF "Alter Hafen" - GefBU Herbst 2020, Berlin-Tempelhof**
 Datum: **26.10.2021**
 Messstellenbezeichnung: **GWMS 01/14**
 Untersuchungslabor: **WESSLING GmbH, Berlin**
 Proben - Nr.: _____
 Hochwert: **5815352** Rechtswert: **33391525** Koord.-System: **ETRS89**

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	<u>GWM</u>	Innendurchmesser:	<u>50</u> mm
Filteroberkante:	<u>14,1</u> m u. GOK	Filterunterkante:	<u>16,1</u> m u. GOK
Ausbausohle:	<u>16,06</u> m u. ROK	Messpunkthöhe:	<u>-0,08</u> m u GOK
Ausbaumaterial:	<u>PVC</u>	(Unterflur)	<u>X</u>

2. Allgemeine Angaben zur Probenahme

Anlass der Probenahme:	<u>GW-Untersuchung 10/2021</u>	Entnahmegesetz:	<u>MPI</u>
Art der Probenahme:	<u>Pumpprobe</u>	Steigrohrmaterial:	<u>HDPE</u>
Witterungsbedingungen:	<u>heiter</u>	Lufttemperatur:	<u>11</u> °C
Pumpbeginn: Uhrzeit	<u>12:25</u>	Pumpende: Uhrzeit	<u>12:45</u>

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme

Wasserspiegel vor Entnahme:	<u>14,51</u> m u. ROK	5' nach Entnahme:	<u>14,52</u> m u. ROK
Ölphase von:	<u>ohne</u> m u. ROK	bis:	<u>ohne</u> m u. ROK
Förderstrom: Abpumpvorgang	<u>6</u> l/min	Fördermenge	<u>120</u> l
Entnahmetiefe:	<u>16,0</u> m u. ROK	Austausch:	<u>>3</u> x Pegelinhalt

4. Untersuchungen während der Probenahme

Färbung: 1 farblos, 2 weiß, 3 grau, 4 gelb, 5 braun 6 schwarz
 Bodensatz: 1 ohne, 2 Spuren, 3 geringfügig, 4 wesentlich
 Trübung: 1 keine, 2 schwach, 3 stark
 Geruch: 1 ohne, 2 aromatisch, 3 faulig, 4 jauchig, 5 chemisch, 6 Chlor, 7 Mineralöl, 8 Kraftstoff

	Pump- beginn	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	20 Minuten	Minuten	Minuten	Probe- nahme	Einheit
Wassertemperatur	12,4	12,1	12,1	12,1	12,1			12,1	°C
pH-Wert	7,01	6,80	6,76	6,75	6,74			6,74	
elektr. Leitfähigkeit	911	923	921	920	919			919	µS/cm
Redoxpotential korr.	165	144	135	133	135			135	mV
Sauerstoffgehalt	--	1,37	1,28	1,25	1,20			1,20	mg/l
Wasserspiegel	14,51	14,58	14,58	14,58	14,58			14,58	m u. GOK

5. Untersuchungsparameter, Probengefäße und Konservierungsmaßnahmen

Untersuchungsparameter	Konservierung	Probenvolumen	Kennzeichnung	Probengefäß
s. Auftrag!		250 ml	GWMS 01/14	PE

6. Bemerkungen: *Abreinigung Pumpwasser über AK //*

Messwertkonstanz erreicht? *ja*

7. Probenübergabe: am 27.10.2021 um 15:00 Uhr Übergabe an AZBA GmbH Berlin, WESSLING GmbH, Berlin
(Kühlung und dunkle Lagerung der Proben während des Transports und Lagerung auf 4 - 8°C)

8. Probennehmer: *27.10.2021 Zajontz*

Datum/Unterschrift:

Die Eintragungen beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben und wurden nach den gültigen Normen und Regelwerken der Grundwasserprobenahme vorgenommen. Ohne Genehmigung darf das Protokoll, auch auszugsweise, nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Umweltplanung Dr. Klimsa
Frau Kristina Hippe
Jägerstraße 39 - Vorderhaus 1. OG
14467 Potsdam

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: C. Tögel
Durchwahl: +49 30 77 507 440
Fax: +49 30 77 507 444
E-Mail: Caren.Toegel@wessling.de

Prüfbericht

Projekt THF-Mon Projekt-Nr. 13055

Prüfbericht Nr.	CBE21-016381-1	Auftrag Nr.	CBE-06499-21	Datum	08.11.2021
Probe Nr.		21-186494-01	21-186494-02	21-186494-03	
Eingangsdatum		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Bezeichnung		GWM 01/14	GWM 02/19	GWM 03/19	
Probenart		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	
Probenahme durch		AG	AG	AG	
Probengefäß		250ml PE	250ml PE	250ml PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Untersuchungsende		08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	

Prüfbericht Nr. **CBE21-016381-1** Auftrag Nr. **CBE-06499-21** Datum **08.11.2021**

Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren

Probe Nr.			21-186494-01	21-186494-02	21-186494-03
Bezeichnung			GWM 01/14	GWM 02/19	GWM 03/19
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	WE	<5,0	<0,1	<0,1
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	WE	<5,0	<0,05	<0,05
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	WE	18	<0,05	0,24
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	WE	<5,0	<0,05	<0,05
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	WE	7,0	<0,05	0,15
Perfluornonansäure (PFNA)	µg/l	WE	<0,05	<0,05	<0,05
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	WE	17	<0,05	0,13
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	WE	140	<0,05	0,4
Perfluoroctan-1-sulfonsäure (PFOS)	µg/l	WE	19	<0,05	<0,05
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	WE	<0,05	<0,05	<0,05
Summe Perfluorcarbon- und Perfluor	µg/l	WE	200	-/-	0,92
Summe von PFOA und PFOS	µg/l	WE	26	-/-	0,15



Prüfbericht Nr.	CBE21-016381-1	Auftrag Nr.	CBE-06499-21	Datum	08.11.2021
Probe Nr.		21-186494-04	21-186494-05	21-186494-06	
Eingangsdatum		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Bezeichnung		GWM 04/19	GWM 05/19	GWM G	
Probenart		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	
Probenahme durch		AG	AG	AG	
Probengefäß		250ml PE	250ml PE	250ml PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Untersuchungsende		08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	

Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren

Probe Nr.			21-186494-04	21-186494-05	21-186494-06
Bezeichnung			GWM 04/19	GWM 05/19	GWM G
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1	
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l WE	<0,05	<0,05	0,051	
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l WE	<0,05	<0,05	0,62	
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l WE	<0,05	<0,05	0,14	
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l WE	<0,05	<0,05	3,5	
Perfluornonansäure (PFNA)	µg/l WE	<0,05	<0,05	<0,05	
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1	
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1	
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1	
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l WE	<0,05	<0,05	0,12	
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l WE	0,097	<0,05	7,2	
Perfluoroctan-1-sulfonsäure (PFOS)	µg/l WE	<0,05	<0,05	<0,05	
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l WE	<0,05	<0,05	<0,05	
Summe Perfluorcarbon- und Perfluor	µg/l WE	0,097	-/-	12	
Summe von PFOA und PFOS	µg/l WE	-/-	-/-	3,5	

Prüfbericht Nr.	CBE21-016381-1	Auftrag Nr.	CBE-06499-21	Datum	08.11.2021
Probe Nr.		21-186494-07	21-186494-08	21-186494-09	
Eingangsdatum		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Bezeichnung		GWM H	GWM N	GWM O	
Probenart		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	
Probenahme durch		AG	AG	AG	
Probengefäß		250ml PE	250ml PE	250ml PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Untersuchungsende		08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	

Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren

Probe Nr.			21-186494-07	21-186494-08	21-186494-09
Bezeichnung			GWM H	GWM N	GWM O
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l WE	0,52	<0,5	<0,5	
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l WE	1,4	0,93	1,3	
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l WE	7,3	5,9	8,9	
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l WE	1,7	0,98	2,3	
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l WE	9,5	0,83	3,4	
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l WE	<0,05	<0,05	<0,05	
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1	
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1	
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l WE	<0,1	<0,1	<0,1	
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l WE	1,6	2,2	1,6	
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l WE	33	6,1	15	
Perfluoroctan-1-sulfonsäure (PFOS)	µg/l WE	0,94	<0,1	<0,05	
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l WE	<0,05	<0,1	<0,05	
Summe Perfluorcarbon- und Perfluor	µg/l WE	56	17	33	
Summe von PFOA und PFOS	µg/l WE	10	0,83	3,4	

Prüfbericht Nr.	CBE21-016381-1	Auftrag Nr.	CBE-06499-21	Datum	08.11.2021
Probe Nr.		21-186494-10	21-186494-11	21-186494-12	
Eingangsdatum		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Bezeichnung		GWMP	GWM Q	GWME	
Probenart		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	
Probenahme durch		AG	AG	AG	
Probengefäß		250ml PE	250ml PE	250ml PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Untersuchungsende		08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	

Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren

Probe Nr.			21-186494-10	21-186494-11	21-186494-12
Bezeichnung			GWMP	GWM Q	GWME
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l WE		<0,1	<0,2	<0,1
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l WE		0,41	0,49	0,12
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l WE		2,3	4,3	0,82
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l WE		0,55	1,4	0,19
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l WE		5,6	9,1	0,8
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l WE		<0,1	<0,05	<0,05
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l WE		<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l WE		n. a.	<0,1	<0,1
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l WE		n. a.	<0,1	<0,1
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l WE		0,55	0,7	0,29
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l WE		18	22	3,2
Perfluoroctan-1-sulfonsäure (PFOS)	µg/l WE		1,2	<0,05	<0,05
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l WE		<0,05	<0,05	<0,05
Summe Perfluorcarbon- und Perfluor	µg/l WE		29	38	5,4
Summe von PFOA und PFOS	µg/l WE		6,8	9,1	0,8

Prüfbericht Nr.	CBE21-016381-1	Auftrag Nr.	CBE-06499-21	Datum	08.11.2021
Probe Nr.		21-186494-13	21-186494-14	21-186494-15	
Eingangsdatum		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Bezeichnung		GWM T	GWM U	GWM F	
Probenart		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	
Probenahme durch		AG	AG	AG	
Probengefäß		250ml PE	250ml PE	250ml PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Untersuchungsende		08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	

Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren

Probe Nr.			21-186494-13	21-186494-14	21-186494-15
Bezeichnung			GWM T	GWM U	GWM F
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	WE	<0,1	0,29	<0,1
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	WE	<0,05	0,8	<0,05
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	WE	<0,05	4,0	0,054
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	WE	<0,05	1,1	<0,05
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	WE	<0,05	12	0,058
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	WE	<0,05	<0,1	<0,05
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	WE	<0,05	1,0	<0,05
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	WE	0,18	35	1,0
Perfluoroctan-1-sulfonsäure (PFOS)	µg/l	WE	<0,05	1,5	<0,05
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	WE	<0,05	<0,05	<0,05
Summe Perfluorcarbon- und Perfluor	µg/l	WE	0,18	56	1,1
Summe von PFOA und PFOS	µg/l	WE	-/-	14	0,058

Prüfbericht Nr.	CBE21-016381-1	Auftrag Nr.	CBE-06499-21	Datum	08.11.2021
Probe Nr.		21-186494-16	21-186494-17	21-186494-18	
Eingangsdatum		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Bezeichnung		GWM W	THF P7	GWM Y	
Probenart		Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	
Probenahme durch		AG	AG	AG	
Probengefäß		250ml PE	250ml PE	250ml PE	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		27.10.2021	27.10.2021	27.10.2021	
Untersuchungsende		08.11.2021	08.11.2021	08.11.2021	

Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren

Probe Nr.			21-186494-16	21-186494-17	21-186494-18
Bezeichnung			GWM W	THF P7	GWM Y
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	WE	<0,2	<0,1	<0,2
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	WE	0,54	0,31	0,41
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	WE	4,0	2,6	3,4
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	WE	0,9	0,68	1,8
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	WE	8,6	8,2	44
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	WE	<0,1	<0,1	<0,1
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	WE	0,87	0,57	0,34
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	WE	17	11	29
Perfluoroctan-1-sulfonsäure (PFOS)	µg/l	WE	1,0	0,13	<0,05
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	WE	<0,05	<0,05	<0,05
Summe Perfluorcarbon- und Perfluor	µg/l	WE	33	23	79
Summe von PFOA und PFOS	µg/l	WE	9,6	8,3	44

21-186494-01

Kommentare der Ergebnisse:

PFC W, : Aufgrund der niedrigen Wiederfindungsrate des internen Standards wurde bei allen grau hinterlegten Feldern die Bestimmungsgrenze angehoben.

Prüfbericht Nr.	CBE21-016381-1	Auftrag Nr.	CBE-06499-21	Datum	08.11.2021
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren in Wasser

DIN 38407-42 (2011-03)^A**ausführender Standort**

Umweltanalytik Altenberge

W/E

Wasser/Eluat

**Caren Tögel**

Chemisch-technische Assistentin

Sachverständige Umwelt und Wasser

Seite 8 von 8



Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt