



HYDROLOGISCHE
UNTERSUCHUNGSSTELLE
SALZBURG GMBH

5020 Salzburg, Schillerstraße 25
Tel.: +43 662 433257-0 Fax: -42
office@hus-salzburg.at
hus-salzburg.at

FN 483397d
Landesgericht Salzburg
Firmensitz: Salzburg
UID: ATU72830234

Ingenieurbüro für
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
Laboranalytische Dienstleistungen

INGENIEURBÜRO

07.04.2022
A362 5 002 18

Projektleiter:
Dipl.-Ing. K. Moser (DW 22)
e-mail: k.moser@hus-salzburg.at

Dokument ergeht 1-fach an AG
(per E-Mail)



Salzburger Flughafen GmbH
Innsbrucker Bundesstraße 95, 5020 Salzburg

Altlast Löschschaum

Perfluorierte Verbindungen im Grundwasser im Bereich Flughafen Salzburg

Messprogramm Grundwasser – Untersuchungsergebnisse 31.10.2018 bis 31.12.2021

BERICHT

1. Allgemeines

Die Salzburger Flughafen GmbH wurde 2018 seitens des Amtes der Salzburger Landesregierung darüber informiert, dass bei Untersuchungen diverser Grundwasserproben auf Perfluoroktansäure (PFOA) und Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) für den Bereich des Flughafens Salzburg überraschend hohe Konzentrationswerte festgestellt wurden. Die höchsten Konzentrationswerte bis zu 2.100 ng/l bezüglich PFOS wurden hierbei im Bereich des Pegels 3, der zwischen dem Rollweg Lima und der Hauptabstellfläche situiert ist, festgestellt.

Seitens der Salzburger Flughafen GmbH wurde umgehend ein ergänzendes Untersuchungsprogramm in Auftrag gegeben.

Dieses umfasste in einer ersten Phase die Entnahme zusätzlicher Grundwasserproben an 6 Probenahmestellen im Umfeld des Flughafens mit Probenahmeterminen am 31.10.2018 und am 30.11.2018. Die Untersuchung der Grundwasserproben beginnend mit Oktober 2018 erfolgte jeweils hinsichtlich 13 perfluorierter Einzelsubstanzen.

Bezüglich der weiteren Vorgangsweise wurde vereinbart, im Jahr 2019 in vierteljährlichen Abständen 8 Messstellen/Brunnen im Umfeld des Salzburger Flughafens zu beproben. Zusätzlich wurden anlässlich des ersten Probenahmetermines am 06.02.2019 einmalig weitere 6 flughafeneigene Messstellen zur Eingrenzung des betroffenen Bereiches beprobt. Die nächste vierteljährliche Beprobung erfolgte am 15.04.2019.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden bereits im Zwischenbericht vom 05.08.2019 GZ A 362 5 002 18 der Hydrologische Untersuchungsstelle Salzburg GmbH zusammengestellt und werden der Übersichtlichkeit halber auch in den vorliegenden Bericht mit aufgenommen.

Für die dritte vierteljährliche Beprobung mit Probenahmetermin 07.08.2019 wurde der Parameterumfang im laufenden Untersuchungsprogramm um chemisch/physikalische Grundparameter (analog Parameterblock 1 gemäß GZÜV - Teil Grundwasser) und um die Parameter Summe der Kohlenwasserstoffe und KW-Index sowie nichtionische und anionische Tenside und TOC sowie Capstone A und Capstone B erweitert.

Auch für die vierte vierteljährliche Beprobung mit Probenahmetermin 04.11.2019 und 18.12.2019 wurde der Parameterumfang um die chemisch/physikalischen Grundparameter erweitert. Anstelle der Messstelle Hofer bzw. „Ersatz“ Hofer wurde ab Jänner 2020 die Messstelle ÖFAG in das regelmäßige Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Im Zeitraum von April 2019 bis März 2021 wurde im Wesentlichen das Grundwassermonitoring in Form der vierteljährlichen Beprobungen an den festgelegten Grundwassermessstellen beibehalten. Zusätzlich wurde im Hinblick auf die hohen Schwankungen der Messwerte insbesondere für PFOS die Messstelle Pegel 3 in monatlichen Intervallen untersucht.

Beginnend mit 15.04.2021 erfolgte eine Erweiterung des Untersuchungsprogramms hinsichtlich der untersuchten Messstellen und des Untersuchungsumfanges.

Ab 15.04.2021 wurden als weitere Messstellen im Nordosten die Messstelle Autobahnmeisterei und ab dem 05.05.2021 die Messstelle Walchhofer ins reguläre Untersuchungsprogramm aufgenommen. Ab dem 15.04.2021 erfolgte eine Ausweitung des PFAS Untersuchungsumfanges auf zunächst 16 Einzelsubstanzen und ab 29.09.2021 auf die 20 Einzelsubstanzen laut Trinkwasserrichtlinie RL (EU) 2020/2184.

Für die Termine 15.04.2021 und 27.05.2021 wurde der Untersuchungsumfang für sämtliche Messstellen um die Parameter KW-Index und BTEX sowie für die Messstellen Pegel 3, Freundlinger und Baumschule Mayer um die Parameter TOP Assay und AOF erweitert. Zusätzlich wurden hier für noch nicht entsprechend untersuchte Messstellen die Parameter analog Parameterblock 1 gemäß GZÜV - Teil Grundwasser ergänzt.

Die nächste vierteljährliche Beprobung erfolgte mit Probenahmetermin 29.09.2021 für die Messstellen Pegel P1, Pegel P2, Pegel P3, FH4, FH7 Freundlinger, ÖFAG, Walchhofer und Autobahnmeisterei.

Mit den Probenahmeterminen 09.11.2021 und 10.11.2021 wurden weitere Messstellen ins Untersuchungsprogramm aufgenommen. Dabei handelt es sich um vier Pegel des Grundwasser Messnetz des Magistrat Salzburg sowie zwei Pegel des Grundwasser Messnetz des hydrografischen Dienstes des Landes Salzburg und den NW-Brunnen der Landesfeuerweherschule, Karolingerstraße 30. Zusätzlich wurden im Bereich des Flughafens die Nutzwasserbrunnen FHN2, FHN3 sowie die Grundwasserpegel KB5/01 und FH2 beprobt.

Die nächste Probenahmen erfolgten mit Probenahmetermin 16.12.2021 für die Messstellen Pegel P1, Pegel P2, Pegel P3, FH4, FH7 sowie Freundlinger, ÖFAG, Walchhofer und Autobahnmeisterei. Zusätzlich wurden vier weitere Pegel des Grundwasser Messnetz des Magistrat Salzburg und ein weiterer Pegel des Grundwasser Messnetz des hydrografischen Landesdienstes Salzburg untersucht.

Die Ergebnisse des Grundwassermonitorings wurden jeweils hinsichtlich der Analysenergebnisse der einzelne Probenahmetermine in tabellarischer Form ausgewertet. Zusätzlich erfolgte für die Parameter PFOS und PFOA und ab September 2021 für die Parameter PFOS und Summe der PFAS eine Darstellung der Untersuchungsergebnisse in Form von Übersichtskarten mit einer Darstellung der Analysenergebnisse.

Aufbauend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen des Grundwassermonitorings erfolgte eine erste Eingrenzung des durch PFAS beeinträchtigten Grundwasserbereiches.

Basierend hierauf wurden auf Grundlage des SAGIS eventuell betroffenen Wasserrechte erhoben und hinsichtlich des Gefährdungspotentiales der Nutzungen selektiert. Da der mit PFAS belasteten Bereich flächenhaft aus der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Salzburg versorgt wird, wurde lediglich eine Trinkwassernutzung lokalisiert. Weiters ergaben die Erhebungen vereinzelt die Nutzung für Bewässerungszwecke von Gemüsepflanzen.

Mit den Betreibern der betroffene kritischen Nutzungen wurden im Allgemeinen durch Personal des Flughafen Salzburg direkt Kontakt aufgenommen und weitergehende Untersuchungen und Maßnahmen abgestimmt.

Die Analysenergebnisse des Grundwassermonitoring wurden jeweils kurzfristig auf direktem Weg der Abteilung Gewässerschutz beim Amt der Salzburger Landesregierung übermittelt.

Der vorliegende Bericht umfasst eine vollständige Zusammenstellung der für den Zeitraum 31.10.2018 bis 31.12.2021 aus dem Grundwassermonitoring vorliegenden Untersuchungsergebnisse der Wasserproben.

2. Untersuchungsprogramm

2.1 Grundwasserproben Zeitraum Oktober 2018 bis März 2021

Unter Berücksichtigung der Orientierung der Grundwasserströmung im Bereich des Salzburger Flughafen in SW-NO bis SSW-NNO Richtung wurde im Einvernehmen mit den Sachverständigen des Amtes der Salzburger Landesregierung ein Untersuchungsprogramm festgelegt, dass in vierteljährlichen Intervallen die Entnahme und Analyse von Grundwasserproben hinsichtlich perfluorierter Verbindungen an 8 vorhandenen Grundwassermessstellen im Flughafenumfeld vorsieht.

Tabelle 1: vierteljährlich beprobte Grundwassermessstellen im Flughafenumfeld

Bezeichnung	Adresse	Art	Nutzung
FH 7		Pegel	Monitoring
FH 4		Pegel	Monitoring
Freundlinger	Glanhofen 17	Schachtbrunnen	NW
WO-GE Immobilien GmbH*	Innsbrucker Bundesstraße 136	Bohrbrunnen	Therm.NW
ÖFAG	Innsbrucker Bundesstraße 128	Brunnen	Therm. NW
Baumschule Mayer	Rosa-Hofmannstraße 22	Schachtbrunnen	NW
P2		Pegel	Monitoring
P3		Pegel	Monitoring
P1		Pegel	Monitoring

* durch Hofer Pegel 7 bzw. durch Pegel „Ersatz“ Hofer und endgültig durch ÖFAG ab 27.01.2020 ersetzt

Zusätzlich wurden im Bereich des Flughafens folgende Grundwassermessstellen in Form von Einzelproben untersucht:

Tabelle 2: zusätzliche Grundwassermessstellen für Einzelproben im Bereich Flughafen

Bezeichnung	Art	Nutzung
FH N1	Brunnen	Nutzwasser
FH N2	Brunnen	Nutzwasser
FH N3	Brunnen	Nutzwasser
FH2	Pegel	Monitoring
FH5	Pegel	Monitoring
Br. San.	Brunnen	Sanierbrunnen
KB5/01	Pegel	Monitoring

Die Messstellen FH 4, FH 7, Freundlinger und Baumschule Mayer sind gleichzeitig GZÜV Grundwassermessstelle (GZÜV-ID sh. Tabelle 3).

Tabelle 3: GZÜV-ID Grundwassermessstellen im Flughafenumfeld

Messstelle	GZÜV-ID	Bezeichnung
GZÜV	PG54100312	Salzburg Airport FHN2
GZÜV	PG54106952	Freundlinger
Salzburg Airport		FH 4
Salzburg Airport		FH 5
Salzburg Airport		FH 7

Die entnommene Wasserproben wurden nach DIN 38407-42 „Bestimmung von perfluorierten Säuren“ auf folgende Einzelverbindungen untersucht:

Tabelle 3: 13 Einzelverbindungen Zeitraum Oktober 2018 bis März 2021

Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)
Perfluordecansäure (PFDA)
Perfluorheptansäure (PFHpA)
Perfluorhexansäure (PFHxA)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)
Perfluorononansäure (PFNA)
Perfluoroctansäure (PFOA)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)
Perfluorbutansäure (PFBA)
Perfluorpentansäure (PFPeA)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (H4PFHxS)
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (H4PFOS)
1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonsäure (H4PFDS)

Die Entnahme der Grundwasserproben erfolgt im Allgemeinen durch die INTERGEO GmbH im Zuge des laufenden Grundwasser-Beweissicherungsprogramms Flughafen Salzburg. Hierbei werden im Regelfall die vorhandene Pegel Durchmesser 5“ mittels einer 4“-Tauchpumpe mit ca. 0,6 l/s Förderleistung nach ca. 5 bis 10 min Laufzeit beprobt..

2.2 Grundwasserproben Zeitraum April 2021 bis Dezember 2021

Ab April 2021 erfolgte im Zusammenhang mit den fortschreitenden Ergebnissen der durchgeführten Bodenuntersuchungen eine Erweiterung des Grundwassermonitorings hinsichtlich des analytischen Untersuchungsumfanges sowie der Messtellenauswahl.

Unter Berücksichtigung der Orientierung der Grundwasserströmung wurden im Einvernehmen mit Sachverständigen des Amtes der Salzburger Landesregierung und des Umweltbundesamtes zur Eingrenzung des durch PFAS beeinträchtigten Grundwasserbereiches zwei weiter nördlich gelegene Messtellen Autobahnmeisterei und Walchhofer (beides GZÜV Messtellen) ins Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Da an der Messtelle Walchhofer noch relevante Konzentrationen für PFAS gemessen wurden, wurden mit den Probenahmeterminen 09.11.2021 bis 11.11.2021 zusätzliche weitere Messtellen ins Untersuchungsprogramm aufgenommen. Da im fraglichen Bereich keine GZÜV Messtellen zur Verfügung stehen, wurden hierzu die Messstellen Messnetz Magistrat GW - Haimlgasse 5, Messnetz Magistrat GW - Ignaz-Harrer-Straße 79 (Chr.-Doppler-Klinik Parkpl.), Messnetz Magistrat GW - Klessheimer Allee 67 (Restaurant), Messnetz Magistrat GW - Schönleitenstraße 1 (Herz-Jesu-Missionare) und GW Messnetz Hydro – Maxglan BI 624 sowie zusätzlich im Südosten der NW-Brunnen der Landesfeuerwehrschule, Karolingerstraße 30.und die Messstelle GW Messnetz Hydro - Itzling BI 307 herangezogen. Zusätzlich wurden im Bereich des Flughafens die Nutzwasserbrunnen FHN2, FHN3 sowie die Grundwasserpegel KB5/01 und FH2 beprobt.

Mit Probenahmetermin 16.12.2021 wurden im Norden zusätzlich noch die. Messstellen GW Messnetz Hydro - Itzling BI 616, Messnetz Magistrat GW- Laufenstr. 55, Messnetz Magistrat GW - Lieferg. Badesee I (südlich), Messnetz Magistrat GW - Lieferg. Badesee II (nördlich) und Messnetz Magistrat GW - Messezentrum beprobt.

In Tabelle 5 wurden die ab April 2021 zusätzlich untersuchten GZÜV Messstellen zusammengestellt

Tabelle 5: Zusätzliche GZÜV Grundwassermessstellen

Messstelle	GZÜV-ID	Bezeichnung
GZÜV	PG54111622	Autobahnmeisterei/ASFINAG
GZÜV	PG54100612	Walchhofer

Das Untersuchungsprogramm wurde ab November 2021 auf die in Tabelle 6 dargestellten Grundwassermessstellen des Magistrat der Stadt Salzburg und des Landes Salzburg ausgedehnt.

Tabelle 6: Grundwassermessstellen des Magistrat der Stadt Salzburg und des Landes Salzburg

Bezeichnung	Art
Messnetz Magistrat GW - Haimlgasse 5	Pegel
Messnetz Magistrat GW - Messezentrum	Pegel
Messnetz Magistrat GW - Ignaz-Harrer-Straße 79 (Chr.-Doppler-Klinik Parkpl.)	Pegel
Messnetz Magistrat GW - Klessheimer Allee 67 (Restaurant)	Pegel
Messnetz Magistrat GW - Schönleitenstraße 1 (Herz-Jesu-Missionare)	Pegel
Messnetz Magistrat GW- Laufenstr. 55	Pegel
Messnetz Magistrat GW - Lieferg. Badesee I (südlich)	Pegel
Messnetz Magistrat GW - Lieferg. Badesee II (nördlich)	Pegel
GW Messnetz Hydro - Itzling BI 616	Pegel
GW Messnetz Hydro - Maxglan BI 624	Pegel
GW Messnetz Hydro - Maxglan BI 307	Pegel

Zusätzliche wurden folgende Grundwassermessstellen untersucht:

Tabelle 7: zusätzliche Grundwassermessstellen im Flughafenumfeld

Bezeichnung	Adresse	Art	Nutzung
FH 2		Pegel	Monitoring
FH 5		Pegel	Monitoring
Landesfeuerweherschule	Karolingerstraße 30	Brunnen	NW
Br. San.		Brunnen	Sanierung
KB5/01		Pegel	Monitoring
FH N1		Brunnen	Nutzwasser
FH N2		Brunnen	Nutzwasser
FH N3		Brunnen	Nutzwasser

Die Lage der Grundwassermessstellen ist in der Übersichtskarte Grundwassermessstellen (siehe Anlage 1: Übersichtskarte Grundwassermessstellen M 1:20.000) dargestellt.

Ab dem Probenahmetermin 15.04.2021 erfolgte analog zum Untersuchungsumfang der Bodenproben eine Ausweitung des Untersuchungsumfanges für PFAS auf beginnend 16 Einzelsubstanzen und ab 29.09.2021 auf die 20 Einzelsubstanzen laut Trinkwasserrichtlinie RL (EU) 2020/2184.

Tabelle 8: 20 Einzelverbindungen entsprechend Trinkwasserrichtlinie RL (EU) 2020/2184 ab September 2021

Perfluorbutansäure (PFBA)
Perfluorpentansäure (PFPeA)
Perfluorhexansäure (PFHxA)
Perfluorheptansäure (PFHpA)
Perfluoroctansäure (PFOA)
Perfluornonansäure (PFNA)
Perfluordecansäure (PFDA)
Perfluorundecansäure (PFUnDA)
Perfluordodecansäure (PFDoDA)
Perfluortridecansäure (PFTrDA)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)
Perfluornonansulfonsäure (PFNS)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)
Perfluorundecansulfonsäure
Perfluordodecansulfonsäure
Perfluortridecansulfonsäure

Zur Qualitätssicherung der Analytik wurde für den Probenahmetermin 15.04.2021 eine Doppelbeprobung durchgeführt. Hierbei ergab sich eine gute Übereinstimmung ohne keine erhebliche Abweichungen.

Die Entnahme der Grundwasserproben erfolgte weiterhin durch die INTERGEO GmbH Salzburg.

Für zusätzlich untersuchte Pegel mit Durchmesser kleiner 5“ wurde zur Probenahme eine Pegelpumpe mit einer Förderleistung von ca. 0,1 l/s eingesetzt.

Die Probenahmepläne sowie die Probenahme-Protokolle und die Dateien zu den Vor-Ort - Parametern der INTERGEO GmbH sind in Anlage 2 zusammengestellt.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Grundwasserproben

Die Wasserproben werden nach DIN 38407-42 „Bestimmung von perfluorierten Säuren“ anhand der überbrachten Proben auf jeweils 13 bis 20 Einzelverbindungen untersucht.

Sämtliche Prüfberichte für die Wasserproben aus den Beobachtungsjahre 2018, 2010 2020 und 2021 sind in den Anlagen 3 bis Anlage 6 zusammengestellt.

Die Analysenergebnisse wurden gegliedert für die einzelnen Probenahmetermine jeweils in Tabellenform dargestellt (siehe Anlagen 7 bis 23).

Des Weiteren wurden die gesamten Untersuchungsergebnisse in einer Excel-Tabelle als Grundlage für weitere Auswertungen zusammengestellt, die gesondert übermittelt wird.

Grafisch wurden die Analysenergebnisse für Summe der PFAS und PFOS in übersichtlicher in Form in Übersichtskarten den relevanten Messstellen zugeordnet (Anlagen 24 und 25) dargestellt.

Im Einzelnen wurden die Folgende dargestellten Beprobungen vorgenommen.

Anlässlich der Probetermine 31.10.2018 sowie 30.11.2018 wurden Grundwasserproben an 6 Probenahmestellen (Pegel P2, Pegel P3, Grundwassermessstellen FH N2, FH 4, FH 5 und FH 7 entnommen. Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlage 7 und 8 zusammengestellt.

Die für das Jahr 2019 in vierteljährlichen Abständen vorgesehene Beprobungen erfolgte erstmals am 06.02.2019. Hierbei wurden die turnusmäßig vorgesehenen Beprobungen für die Messstellen Pegel P2, FH4, FH 7, FH N2, Brunnen Freundlinger, Brunnen WO-GE Immobilien GmbH sowie Messstelle Baumschule Mayer beprobt. Eine Beprobung des Pegels 3 war entsprechend der hohen Schneelage nicht möglich. Zusätzlich wurden die Messstellen FH N1 (Nutzwasserbrunnen) und FH N3 sowie FH N1 (Nutzwasserbrunnen), Pegel P1, BR SAN (Sanierbrunnen), KB5/01 (Pegel) und FH 5 beprobt. Am 15.03.2019 wurden zusätzlich Beprobungen der Messstellen Pegel P2 und Pegel P3 vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 9 zusammengestellt

Die zweite vierteljährlichen Beprobungen erfolgte am 15.04.2019. Hierbei wurde Beprobung für die Messstellen Pegel P2, Pegel P3, FH7, FH 4, Brunnen Freundlinger sowie Messstelle Baumschule Mayer durchgeführt. Zusätzlich wurde die Messstelle Pegel 1 beprobt. Die Messstelle Brunnen WO-GE Immobilien GmbH konnte mangels Mitwirkung des Eigentümers nicht weiter untersucht werden. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 10 zusammengestellt.

Für die dritte vierteljährliche Beprobung für die Messstellen Pegel 1, Pegel P2, Pegel P3, FH 4, FH5, FH 7, den Nutzwasserbrunnen FH N2, Brunnen Freundlinger sowie Messstelle Baumschule Mayer und Hofer Pegel 7 mit 07.08.2019 wurde der Parameterumfang im laufenden Untersuchungsprogramm um chemisch/physikalische Grundparameter (analog Parameterblock 1 gemäß GZÜV - Teil Grundwasser) sowie um die den Parameter Summe der Kohlenwasserstoffe und KW-Index sowie nichtionische und anionische Tenside und TOC sowie Capstone A und Capstone B erweitert. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 11 zusammengestellt. Die Untersuchungen der chemisch/physikalische Grundparameter ergaben ein hartes Grundwasser mit im Allgemeinen unauffälliger Wasserbeschaffenheit. Die Ergebnisse für die Parameter Summe der Kohlenwasserstoffe und KW-Index sowie nichtionische und anionische Tenside lagen für sämtliche Proben unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen. Bezüglich der sonstigen Analysenergebnisse wird auf Anlage 11 verwiesen.

Auch für die vierte vierteljährliche Beprobung für die Messstellen Pegel 1, Pegel P2, Pegel P3, FH 4, FH5, FH 7, den Nutzwasserbrunnen FH N2, Brunnen Freundlinger und Pegel „Ersatz“ Hofer am 04.11.2019 und 18.12.2019 wurde der Parameterumfang um die chemisch/physikalischen Grundparameter erweitert. Die Analysen ergaben abgesehen von einer deutlich erhöhten Konzentration für PFOS bei Pegel 3 ähnliche Werte wie die Proben vom 07.08.2019 und sind in Anlage 12 zusammengestellt.

Im Jahr 2020 wurde der vierteljährliche Untersuchungsturnus für die Messstellen Pegel 1, Pegel P2, Pegel P3, FH 4 sowie FH 7 und die Brunnen Freundlinger und ÖFAG beibehalten. Anstatt der Messstelle Hofer Pegel 7 bzw. „Ersatz“ Hofer wurde hierbei ab Jänner 2020 die Messstelle ÖFAG in das regelmäßige Untersuchungsprogramm aufgenommen. Die Beprobung der Messstelle Baumschule Mayer war im Zeitraum 04.11.2019 bis 28.01.2021 mangels Einverständnis des Eigentümers nicht möglich.

Die erste vierteljährliche Beprobung erfolgte mit Probenahmetermin 27.01.2020. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 13 zusammengestellt.

Am 03.03.2020 wurde zusätzlich eine Beprobung der Messstelle Pegel P3 vorgenommen. Die zweite vierteljährliche Beprobung erfolgte mit Probenahmetermin 29.04.2020. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 14 zusammengestellt.

Die dritte vierteljährliche Beprobung erfolgte mit Probenahmetermin 30.07.2020. Am 03.06.2020 und 06.07.2020 wurden zusätzliche Beprobungen der Messstelle Pegel P3 vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 15 zusammengestellt.

Die vierte vierteljährliche Beprobung erfolgte mit Probenahmetermin 03.11.2020. Am 27.08.2020 und 08.10.2020 wurden zusätzliche Beprobungen der Messstelle Pegel P3 vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse wurden in Anlage 16 zusammengestellt.

Die erste vierteljährliche Beprobung 2021 erfolgte mit Probenahmeterminen 26.01.2021 und 28.01.2021. Am 21.12.2020 und 02.03.2021 wurden zusätzlich Beprobungen der Messstelle Pegel P3 vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse wurden in Anlage 17 zusammengestellt.

Beginnend mit 15.04.2021 erfolgte eine Erweiterung des Untersuchungsprogramms hinsichtlich der untersuchten Messstellen und des Untersuchungsumfanges.

Ab 15.04.2021 wurden als weitere Messstellen im Nordosten die Messstelle Autobahnmeisterei und ab dem 05.05.2021 die Messstelle Walchhofer ins reguläre Untersuchungsprogramm aufgenommen. Ab dem 15.04.2021 erfolgte eine Erweiterung des Untersuchungsumfanges für PFAS auf zunächst 16 Einzelsubstanzen und ab 29.09.2021 auf die 20 Einzelsubstanzen laut Trinkwasserrichtlinie RL (EU) 2020/2184.

Für die Termine 15.04.2021 und 27.05.2021 wurde der Untersuchungsumfang für sämtliche Messstellen um die Parameter KW-Index und BTEX sowie für die Messstellen Pegel 3, Freundlinger und Baumschule Mayer zusätzlich um die Parameter TOP Assay und AOF erweitert. Ergänzend wurden hier für noch nicht entsprechend untersuchte Messstellen die Parameter analog Parameterblock 1 gemäß GZÜV - Teil Grundwasser analysiert. Während für die Messstelle Autobahnmeisterei nur noch minimale PFAS Konzentrationswerte gemessen wurden, ergab die Messstelle Walchhofer noch eine relevante Belastung bezüglich PFOS.

Die Untersuchungsergebnisse für den Probenahmetermin 15.04.2021 sind in Anlage 18 zusammengestellt. Die Untersuchungsergebnisse für die Probenahmeterminen 05.05.2021 und 27.05.2021 sowie 02.06.2021 wurden in Anlage 19 zusammengestellt.

Die Analysen bezüglich KW-Index und BTXE ergaben jeweils Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Die Untersuchungen der chemisch/physikalische Grundparameter ergaben ein hartes Grundwasser mit im Allgemeinen unauffälliger Wasserbeschaffenheit.

Am 30.06.2021 und 28.07.2021 sowie am 01.09.2021 wurden zusätzlich Beprobungen der Messstelle Pegel P3 vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 20 zusammengestellt.

Die nächste vierteljährliche Beprobung erfolgte mit Probenahmetermin 29.09.2021 für die Messstellen Pegel P1, Pegel P2, Pegel P3, FH4, FH7 Freundlinger, ÖFAG, Baumschule Mayer, Walchhofer und Autobahnmeisterei. Der Untersuchungsumfang für PFAS wurde ab diesem Termin auf die 20 Einzelsubstanzen laut Trinkwasserrichtlinie RL (EU) 2020/2184 erweitert und basierend hierauf jeweils die Summe der PFAS ermittelt. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 21 zusammengestellt.

Zur Eingrenzung des mit PFAS belasteten Grundwasserbereiches, wurden mit den Probenahmeterminen 09.11.2021 bis 11.11.2021 zusätzliche weiter nördlich gelegene Messstellen ins Untersuchungsprogramm aufgenommen. Hierzu die Messstellen Messnetz Magistrat GW - Haimlgasse 5, Messnetz Magistrat GW - Ignaz-Harrer-Straße 79 (Chr.-Doppler-Klinik Parkpl.), Messnetz Magistrat GW - Klessheimer Allee 67 (Restaurant), Messnetz Magistrat GW - Schönleitenstraße 1 (Herz-Jesu-Missionare) und GW Messnetz Hydro – Maxglan BI 624 sowie zusätzlich im Südosten der NW-Brunnen der Landesfeuerweherschule, Karolingerstraße 30. und die Messstelle GW Messnetz Hydro - Itzling BI 307 herangezogen. Zusätzlich wurden im Bereich des Flughafens die Nutzwasserbrunnen FHN2, FHN3 sowie die Grundwasserpegel KB5/01 und FH2 beprobt. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 22 zusammengestellt.

Die nächste vierteljährliche Beprobung erfolgte mit Probenahmetermin 16.12.2021 für die Messstellen Pegel P1, Pegel P2, Pegel P3, FH4, FH7 sowie Freundlinger, ÖFAG, Baumschule Mayer und Autobahnmeisterei. Die Beprobung zur Messstelle Walchhofer wurde durch die Eigentümer nicht gestattet. Zusätzlich wurden im Norden noch die Messstellen GW Messnetz Hydro - Itzling BI 616, Messnetz Magistrat GW- Laufenstr. 55, Messnetz Magistrat GW - Lieferg. Badensee I (südlich), Messnetz Magistrat GW - Lieferg. Badensee II (nördlich) und Messnetz Magistrat GW - Messezentrum beprobt. Außerdem wurden im Bereich des Flughafens der Grundwasserpegel FH2 beprobt. Die zusätzlich untersuchten Pegel der Grundwassermessnetze ergaben jeweils nur minimale Befunde bezüglich PFAS bzw. Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 23 zusammengestellt.

Die Untersuchungsergebnisse wurden in Übersichtskarten getrennt PFOS und Summe der PFAS dargestellt. Im Hinblick auf eine übersichtliche Darstellung wurden hierbei auf maßstäbliche Zeitachsen verzichtet. Die Untersuchungsergebnisse mit Stand 31.12.2021 sind in den beiden Plänen Anlage 24 und 25 dargestellt.

Bezüglich der detaillierten Übersicht über sämtlicher Ergebnisse, der Ermittlung von Mittelwerten und der graphischen Darstellung der Zeitreihen wird auf die Excel-Tabelle sämtlicher Untersuchungsergebnisse verwiesen

3.2 Grundwasserstände Messpunkte im Bereich des Flughafens

Die Grundwasserstände der Messpunkte im Bereich des Flughafens werden im Zuge eines unabhängig von den gegenständlichen Untersuchungen durgeführten Grundwassermonitorings laufend beobachtet. Die Ergebnisse der Grundwasser-Pegelmessungen für die relevanten Messstellen sind in den nachstehenden Tabelle 9 und 10 zusammengestellt.

Tabelle 9: Grundwasserstände Messstellen FH 4, FH 5 und FH 7

GW-Pegelmessungen Flughafen Salzburg			
Datum	FH 4	FH 5	FH 7
31.07.2018	423,47	426,63	422,41
27.08.2018	423,49	426,72	422,38
03.10.2018	423,46	426,65	422,4
31.10.2018	423,22	426,43	422,15
30.11.2018	422,98	426,29	421,89
18.12.2018	423	426,45	421,88
06.02.2019	423,67	426,82	422,62
28.02.2019	423,52	426,77	422,46
28.03.2019	423,3	426,63	422,23
15.04.2019	423,17	426,53	422,08
06.06.2019	423,59	427,01	422,49
27.06.2019	423,48	426,74	422,41
07.08.2019	423,54	426,74	423,5
26.08.2019	423,46	426,65	423,44
09.10.2019	423,53	426,93	423,46
04.11.2019	423,4	426,66	423,37
28.11.2019	423,38	426,71	423,35
18.12.2019	423,25	426,61	423,21
27.01.2020	423,15	426,55	423,1
03.03.2020	423,41	426,74	423,38
März keine Messungen möglich			
29.04.2020	423,09	426,48	423,03
04.06.2020	423,06	-	422,96
06.07.2020	423,65	-	423,53
30.07.2020	423,71	426,47	423,65
27.08.2020	424,12	426,8	424,13
08.10.2020	423,78	426,7	423,78
03.11.2020	424,01	426,98	423,97
03.12.2020	423,56	426,54	423,6
21.12.2020	423,35	426,42	423,36
26.01.2021	423,14	426,31	-
02.03.2021	423,06	426,31	421,96
15.04.2021	423,12	426,35	422,04
05.05.2021	423,03	426,32	421,93
27.05.2021	423,16	426,6	422,03
30.06.2021	423,16	426,6	422,03
28.07.2021	423,45	426,64	422,27
01.09.2021	424,2	427,39	422,97
29.09.2021	423,82	426,63	422,79
10.11.2021	423,37	426,45	422,32
03.12.2021	423,17	426,43	422,1
16.12.2021	423,16	426,49	422,05
27.01.2022	423,14	426,38	422,05
01.03.2022	423,11	426,37	422,01

Fett . Quartaluntersuchung

Tabelle 10: Grundwasserstände Messstellen Pegel 1, Pegel 2 und Pegel 3

Datum	Pegel 1	Pegel 2	Pegel 3
31.07.2018	426,59	426,23	425,89
27.08.2018	426,60	426,25	425,94
03.10.2018	426,51	426,15	425,83
31.10.2018	426,23	425,87	425,54
30.11.2018	425,96	425,60	425,27
18.12.2018	426,04	425,64	425,34
06.02.2019	426,84	426,44	-
28.02.2019	426,64	426,34	425,94
28.03.2019	426,43	426,07	425,71
15.04.2019	426,26	425,90	425,54
06.06.2019	426,81	426,46	426,11
27.06.2019	426,67	426,32	425,97
07.08.2019	426,67	426,32	425,99
26.08.2019	426,56	426,21	425,86
09.10.2019	426,70	426,35	426,02
04.11.2019	426,52	426,16	425,81
28.11.2019	426,53	426,16	425,81
18.12.2019	426,35	425,99	425,64
27.01.2020	426,23	425,87	425,84
03.03.2020	426,54	426,19	-
29.04.2020	426,19	425,83	425,52
04.06.2020	426,18	425,84	425,46
06.07.2020	426,88	426,54	426,20
30.07.2020	426,92	426,57	426,22
27.08.2020	426,44	427,01	426,60
08.10.2020	426,93	426,58	426,23
03.11.2020	427,16	426,81	426,46
03.12.2020	426,68	-	-
21.12.2020	426,43	426,06	425,72
26.01.2021	-	425,76	425,43
02.03.2021	426,10	425,74	425,41
15.04.2021	426,20	425,84	425,51
05.05.2021	426,11	425,75	425,42
02.06.2021	426,31	425,95	425,65
30.06.2021	426,23	425,87	425,56
28.07.2021	426,62	426,27	425,97
01.09.2021	427,31	426,98	426,72
29.09.2021	426,96	426,60	426,25
10.11.2021	426,47	426,11	425,76
03.12.2021	426,07	425,93	425,60
16.12.2021	426,03	425,91	425,59
27.01.2022	426,25	425,89	425,55
01.03.2022	426,26	425,90	425,56

4. Abgrenzung des belasteten Grundwasserbereiches

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse des Grundwassermonitorings und der Ergebnisse für die ab November 2021 vorgenommene Erweiterung des betrachteten Bereiches durch zusätzliche Messstellen erfolgte durch Interpolation der Konzentrationswerte für PFOS eine graphische Ermittlung von Isolinien für die PFOS Konzentration als Grundlage für eine orientierende Eingrenzung des mit PFAS belasteten Grundwasserbereiches. Soweit hier Daten über einen längeren Messzeitraum vorlagen wurden Mittelwerte, ansonsten die Ergebnisse der Einzelmessungen herangezogen.

Die für die Interpolation herangezogenen Messstellen sind in Anlage 26 dargestellt. Die Ergebnisse der Interpolation sind in Anlage 27 als Isolinien für die Konzentrationswerte von 0,1 µg/l und 0,3 µg/l für PFOS dargestellt.

Aktuell ist eine Ergänzung dieser Auswertungen durch Isolinien auf Basis der Werte für Summe der PFAS in Bearbeitung.

5. Betroffene Wasserrechte

Die im Bereich der ermittelten Grundwasserbelastung situierten Grundwassernutzungen wurden auf Basis des SAGIS, in dem die wasserrechtlich bewilligten Grundwassernutzungen dargestellt sind erhoben. Im gegenständlichen Bereich wurden 75 Brunnen und 6 Quellen identifiziert.

Diese wasserrechtlich bewilligten Grundwassernutzungen sind in Anlage 28 aufgelistet und in Anlage 29 lagemäßig dargestellt.

In einem weiteren Schritt erfolgte eine Selektion nach dem Gefährdungspotential der Grundwassernutzung infolge der Belastung mit PFAS. Thermischen Nutzungen, für die davon ausgegangen werden kann, dass für die Betreiber kein erhöhtes Gefährdungspotential besteht wurden nicht mehr weiter betrachtet.

Die verbleibenden grundsätzlich relevanten wasserrechtlich bewilligten Grundwassernutzungen (28 Brunnen und 6 Quellen) sind in Anlage 30 aufgelistet. Basierend auf dieser Vorauswahl wurde prioritär wurde nach Trinkwassernutzungen sowie Nutzungen in Zusammenhang mit einer Nahrungsmittelerzeugung (Bewässerung von Nutzpflanzen zur Lebensmittelerzeugung, Fischkälter etc.) selektiert.

Da der mit PFAS belasteten Bereich flächenhaft aus der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Salzburg versorgt wird, wurde lediglich eine Trinkwassernutzung lokalisiert (Brunnen Nr. 75 Geyer = Messstelle Walchhofer). Weiters ergaben die Erhebungen einzelne Nutzung für Bewässerungszwecke von Gemüsepflanzen (durch Christin Doppler Klinik Quellen Nr.1 bzw. Brunnen Nr. 16 und aus dem Brunnen ohne wasserrechtliche Bewilligung der Messstelle Freundlinger). Die Gärtnereien Baumschule Mayer (Brunnen Nr. 35) und Greilinger (Brunnen Nr. 20) sowie Kainz (Brunnen Nr. 58) produzieren keine als Lebensmittel genutzten Pflanzen.

Als potenziell kritisch zu betrachtende Einrichtung mit eigener Nutzwasserversorgung wurde neben der Christian-Doppler-Klinik auch der Schulbetrieb der Herz Jesu Missionare (Brunnen Nr. 56) eingestuft.

Die Fischkalteranlage der Peter-Pfenninger-Schenkung (Quelle Nr. 3) ist nicht mehr in Betrieb. Im Zuge der Erhebungen in diesem Zusammenhang wurde allerdings eine private Fischzuchtanlage im Bereich des Fischerwirtsbaches bekannt. Weiterführende Erhebungen hierzu werden aktuell durchgeführt.

Mit den Betreibern der betroffenen kritischen Nutzungen wurde durch Personal des Flughafen Salzburg direkt Kontakt aufgenommen und weitergehende Untersuchungen und Maßnahmen abgestimmt.



.....
Dipl.-Ing. Klaus Moser



.....
Dipl.-Ing. Felix Kikuta

Anlagen

Anlage 1: Übersichtskarte Grundwassermessstellen M 1:20.000

Anlage 2.1: PN-Plan 15.04.2021

Anlage 2.2: PN-Protokoll 15.04.2021

Anlage 2.3: PN-Protokoll 05.05.2021

Anlage 2.4: PN-Protokoll 27.05.2021

Anlage 2.5: Daten Multimeter 27.05.2021

Anlage 2.6: Daten Multimeter 02.06.2021

Anlage 2.7: PN-Protokoll 02.06.2021

Anlage 2.8: PN-Protokoll 30.06.2021

Anlage 2.9: PN-Protokoll 28.07.2021

Anlage 2.10: PN-Protokoll 01.09.2021

Anlage 2.11: PN-Protokoll 29.09.2021

Anlage 2.12: PN-Plan 05.11.2021

Anlage 2.13: PN-Protokoll 09.11.2021 bis 11.11.2021

Anlage 2.14: PN-Protokoll 03.12.2021

Anlage 2.15: Daten Multimeter 09.11.2021 bis 11.11.2021

Anlage 2.16: PN-Plan 14.12.2021

Anlage 2.17: PN-Protokoll 16.12.2021

Anlage 2.18: PN-Protokoll 21.12.2021

Anlage 2.19: Daten Multimeter 16.12.2021 bis 21.12.2021

Anlage 3 : Prüfberichte 2018

Prüfbericht Nr. PB-07128,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-07129,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-07130,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-07131,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-07132,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-07133,18.pdf

Anlage 4: Prüfberichte 2019

Prüfbericht Nr. PB-00122,19_ATEX zu 07937,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00123,19_ATEX zu 07938,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00124,19_ATEX zu 07939,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00125,19_ATEX zu 0794,18_.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00126,19_ATEX zu 07941,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00127,19_ATEX zu 07942,18.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00962,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00963,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00964,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00965,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00966,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00967,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00968,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00969,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00970,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00971,19.pdf

Prüfbericht Nr. PB-00972,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00973,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00974,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01243,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01244,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01245,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01247,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02101,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02102,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02103,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02104,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02105,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02106,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02107,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02108,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02828,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02829,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07180,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07181,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07182,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07184,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07185,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07187,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07188,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07189,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07637,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07638,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07639,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07640,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07641,19.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07642,19.pdf

Anlage 5: Prüfberichte 2020

Prüfbericht Nr. PB-00406,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01553,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01554,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01555,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01556,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01557,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01558,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01559,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-01692,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03095,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03096,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03097,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03098,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03099,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03100,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03101,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03102,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07496,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07497,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07498,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07499,209.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07500,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07501,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07502,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07503,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07504,20.pdf

Prüfbericht Nr. PB-07505,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08096,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08097,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08098,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08099,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08100,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08101,20.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08102,20.pdf

Anlage 6: Prüfberichte 2021

Prüfbericht Nr. PB-00929,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00930,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00931,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00932,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00933,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00934,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00936,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-00937,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02489,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02490,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02491,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02492,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02493,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02494,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02495,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02496,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-02497,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03192,21_.pdf
Prüfbericht Nr. PB-03193,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04181,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04182,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04183,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04184,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04185,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04186,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04187,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04188,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-04217,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-05073,21_ATEX zu 04179,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-05074,21_ATEX zu 04180,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-05797,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-05917,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-07440,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08357,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08542,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08543,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08673,21.pdf
Prüfbericht Nr. PB-08674,21.pdf

Anlage 7: Analysenergebnisse Probenahmetermin 31.10.2018

Anlage 8: Analysenergebnisse Probenahmetermin 30.11.2018

Anlage 9: Analysenergebnisse Probenahmetermin 06.02.2019 und 15.03.2019

Anlage 10: Analysenergebnisse Probenahmetermin 15.04.2019

Anlage 11: Analysenergebnisse Probenahmetermin 07.08.2019

Anlage 12: Analysenergebnisse Probenahmetermin 04.11.2019 bis 18.12.2019

Anlage 13: Analysenergebnisse Probenahmetermin 27.01.2020

- Anlage 14: Analysenergebnisse Probenahmetermin 03.03.2020 und 29.04.2020
- Anlage 15: Analysenergebnisse Probenahmetermin 03.06.2020 bis 30.07.2020
- Anlage 16: Analysenergebnisse Probenahmetermin 27.08.2020 bis 03.11.2020
- Anlage 17: Analysenergebnisse Probenahmetermin 21.12.2020 bis 02.03.2021
- Anlage 18: Analysenergebnisse Probenahmetermin 15.04.2021
- Anlage 19: Analysenergebnisse Probenahmetermin 05.05.2021 bis 02.06.2021
- Anlage 20: Analysenergebnisse Probenahmetermin 28.07.2021 und 01.09.2021
- Anlage 21: Analysenergebnisse Probenahmetermin 29.09.2021
- Anlage 22: Analysenergebnisse Probenahmetermin 09.11.2021 bis 03.12.2021
- Anlage 23: Analysenergebnisse Probenahmetermin 16.12.2021 bis 21.12.2021
- Anlage 24: Übersichtskarte Analysenergebnisse PFOS M 1: 15.000
- Anlage 25: Übersichtskarte Analysenergebnisse Summe der PFAS M 1: 15.000
- Anlage 26: Messstellen Interpolation Isolinien PFOS M 1: 15.000
- Anlage 27: Interpolation Isolinien PFOS M 1: 15.000
- Anlage 28: Liste Wasserrechte
- Anlage 29: Übersichtskarte Wasserrechte M 1: 15.000
- Anlage 30: Liste relevante Wasserrechte