

Gemeinde Riehen, Deponie Maienbühl, Grundwasserüberwachung Auswertung der Periode 2015 bis 2017 (inkl. AOX Analytik 2018)

I Ausgangslage

Die Grundwasserüberwachung des Ablagerungsstandortes A16, Deponie Maienbühl, wurde im Pflichtenheft vom 15.2.2011¹ geregelt. Im Schreiben vom 21. Oktober 2015 des Amtes für Umwelt und Energie Kanton Basel-Stadt (AUE BS) wurde das Überwachungskonzept für die Periode von 2015 – 2017 wie folgt festgehalten:

- Beibehaltung aller 5 bisherigen Messstellen im Überwachungsprogramm
- Beibehaltung des 9 monatigen Messrhythmus
- Reduktion des Analyseprogrammes auf die Parameter DOC, AOX und Target-Screening auf Arzneimittel
- Einmalig pro Messperiode Untersuchung aller Proben nach dem bisherigen Programm zur Weiterführung der bisherigen Datenreihen.

Die Messung vom Juli 2017 in den vier Pegeln 898 hoch, 898 tief, 2406 und 2419 sowie in der hinteren Auquelle ist die dritte von insgesamt drei Messrunden in der aktuellen Messperiode 2015 – 2017. Bei dieser Messung wurde das ursprüngliche, umfassende Analyseprogramm (2012/2013) angewendet². Die Messergebnisse werden in Kapitel 2 deshalb entsprechend dem umfassenden Programm beschrieben. Für die altlastenrechtlichen Folgerungen (Kapitel 3) wird differenziert zwischen den Parametern gemäss Pflichtenheft (Stellungnahme AUE vom 21.10.2015 zur Messperiode 2012-2014) und denjenigen aus dem erweiterten Messprogramm.

Im genannten Schreiben des AUE wurde auch festgehalten, dass bei der Bewertung der Messdaten die Beurteilungskriterien aus dem Kapitel 4.6 im überarbeiteten Pflichtenheft vom 21.12.2012 (Schreiben AUE an das BAFU) anzuwenden sind.

2 Ergebnisse der aktuellen Messperiode

2.1 Allgemeine Bemerkungen

Es wurden alle im Pflichtenheft vorgegebenen Messstellen überprüft:

¹ Definitive Fassung nach Stellungnahme AUE und BAFU

² PH 2015-2017: Allg. Parameter (Ruhewasserspiegel, Wassertemperatur, pH-Wert, Sensorik, el. Leitfähigkeit, Sauerstoffsättigung), DOC, AOX und Target Screening auf Arzneimittel. Ergänzend gem. PH 2009-2011: Metalle, übrige Anorganika, LHKW, Organochlorverbindungen PAK, MTEX, MTBE; vgl. auch Kapitel 3 in der Stellungnahme des AUE vom 21.10.2015 zur Auswertung der Periode 2012-214.

Deponiebereich:

- Pegel 898 hoch 2“ (Sickerwasser, Messungen am Standort)
- Pegel 2419 (Sickerwasser, Messungen am Standort)

Unmittelbarer Abstrombereich gem. AltIV:

- Pegel 898 tief 4“ (Felsgrundwasser)
- Pegel 2406

Erweiterter Abstrombereich:

- Hintere Auquelle

Für die altlastenrechtliche Beurteilung sind die Analyseergebnisse aus den Pegeln 898 tief 4“ und 2406 relevant.

In der genannten Periode (2015 bis 2017) wurde durch das AUE an folgenden drei Messungen Proben aus den verschiedenen Probenahmestellen entnommen:

16.11.2015³

06.09.2016

25./27.07.2017

Die Daten von 2015 und 2016 sind in Zwischenberichten bereits dokumentiert und besprochen worden. Der vorliegende Bericht gibt eine abschliessende Wertung des gesamten Überwachungszeitraums 2015 bis 2017. Wo nötig und sinnvoll wird bei der Wertung auch Bezug auf die Daten der Messperioden 2009-2011 und 2012-2014 genommen.

2.2 Sensorik, Leitparameter

Allgemeine Bemerkungen:

Die allgemeinen Parameter Ruhewasserspiegel, Wassertemperatur, pH-Wert, Sensorik, el. Leitfähigkeit, Sauerstoffsättigung können im Messzeitraum 2015-2017 als konstant beschrieben werden.

Die Schüttung der hinteren Auquelle schwankt nur leicht und liegt auf dem relativ tiefen Niveau der Vorjahre.

Deponiebereich:

Der Niederschlag in der Grundwasserprobe im Pegel 898 hoch wird als rotbraun beschrieben, der Geruch als erdig, was vermutlich auf die Geologie (roter Buntsandstein) zurückzuführen ist. Demgegenüber sind der schwarze respektive schwarz/weisse Niederschlag in Kombination mit schwarz, braun bis gelber Farbe des Wassers im Pegel 2419

³ Am genannten Messdatum führte der Pegel 898 tief (unmittelbarer Abstrombereich) witterungsbedingt kein Wasser.

als nicht natürlich zu betrachten. Zudem weist das Wasser aus diesem Pegel einen niedrig, faulig bis erdigen Geruch auf.

Ammonium	Nachweis von 29 mg/l im Pegel 2419. Verglichen mit der vorherigen Messperiode unverändert. Kein Ammoniumnachweis im Pegel 898 hoch.
DOC	Die gemessenen Werte bewegen sich im Zeitraum 2015-2017 auf ähnlichem Niveau wie in den früheren Messperioden, dies in Höhe und Schwankungsbereich. Aktuell wurden Werte zwischen 7.1 und 20 mg/l im Pegel 898 hoch und 53-84 mg/l im Pegel 2419 gemessen.
AOX	Die gemessenen Werte im Pegel 898 hoch liegen zwischen 108 und 1400 µg/l (aktueller Messwert 2017, verifiziert beim AUE 24.10.17). Ob es sich bei diesem hohen Wert um einen Ausreisser handelt, oder ob sich eine Tendenz abzeichnet, ist nicht beurteilbar. Die Messwerte im Pegel 2419 liegen mit 88-117.8 µg/l auf vergleichbarem Niveau zu den früheren Messperioden ⁴ .
Anionen	Nitrit wurde in der aktuellen Messperiode nicht nachgewiesen. Die übrigen Anionen bewegen sich auf konstantem unauffälligem Niveau.
Kationen	Die Kationen bewegen sich auf konstantem unauffälligem Niveau (Ausnahme Ammonium, vgl. oben).

Unmittelbarer Abstrombereich nach AltIV:

Die Begründung für den rotbraunen Niederschlag in den Grundwasserproben 898 tief und 2406 ist die Gleiche wie für 898 hoch. In beiden Pegeln wird der Geruch des Wassers als erdig beschrieben.

Ammonium	In der aktuellen Messperiode einmaliger Nachweis im 2017 von 0.048 mg/l im Pegel 898 tief. Erstmaliger Nachweis im Pegel 2406 mit 0.015 mg/l (40% Konzentrationswert AltIV =0.2 mg/l)
DOC	Die gemessenen Werte bewegen sich im Zeitraum 2015-2017 auf ähnlichem Niveau wie in den früheren Messperioden, dies in Höhe und Schwankungsbereich. Aktuell wurden Werte zwischen <5 und 26 mg/l im Pegel 898 tief und <5 und 17 mg/l im Pegel 2406 gemessen.
AOX	Sowohl die Messwerte im Pegel 898 tief (18-97.3 µg/l) als auch diejenigen im Pegel 2406 (12.5-27.5 µg/l) liegen grundsätzlich auf ähnlichem Niveau wie in den früheren Messperioden, dies in Höhe und Schwankungsbereich. Allerdings wurde im Pegel 898 tief im 2017 mit 97.3 µg/l ein gegenüber den Vormessungen deutlich erhöhter Wert gemessen ⁴
Anionen	Nitrit wurde in der aktuellen Messperiode nicht nachgewiesen. Die übrigen Anionen bewegen sich auf konstantem unauffälligem Niveau.
Kationen	Die Kationen bewegen sich auf konstantem unauffälligem Niveau.

⁴ Zum Vergleich: Der in der Gewässerschutzverordnung definierte Wert für Grundwasser, das als Trinkwasser genutzt wird oder dafür vorgesehen ist, beträgt 10 µg/l.

Hintere Auquelle:

Das Wasser der hinteren Auquelle ist organoleptisch unauffällig.

Die vor Ort gemessenen Hauptparameter Sauerstoffsättigung, el. Leitfähigkeit, pH und Wassertemperatur weisen in der gesamten Messperiode keine grösseren Veränderungen auf.

Ammonium	Kein Nachweis
DOC	Die gemessenen Werte liegen zwischen <0.4 bis 1.1 mg/l, was dem Niveau und dem Schwankungsbereich der früheren Messperioden entspricht.
AOX	Die Messwerte liegen zwischen 1.4 und 3.3 µg/l und damit tiefer als in den bisherigen Messperioden.
Anionen	Nitrit wurde in der aktuellen Messperiode nicht nachgewiesen. Die übrigen Anionen bewegen sich wie schon bisher auf konstantem unauffälligem Niveau.
Kationen	Die Kationen bewegen sich auf konstantem unauffälligem Niveau.

2.3 Metalle

Deponiebereich:

Verschiedene Metalle sind im Spurenbereich nachweisbar.

Unmittelbarer Abstrombereich nach AltIV:

Metalle wurden nur im tiefen Spurenbereich deutlich unterhalb 40% der Konzentrationswerte AltIV nachgewiesen:

- Pegel 898 tief:
 - Pb: Nachweis von 7.6 µg/l in der aktuellen Messperiode
 - Cu: Nachweis von 5.6 µg/l in der aktuellen Messperiode
 - Zn: Nachweis von 140 µg/l in der aktuellen Messperiode
 - Weitere altlastenrechtlich relevante Metalle wurden nicht nachgewiesen.

- Pegel 2406:
 - Cu: Nachweis von 3 µg/l in der aktuellen Messperiode
 - Zn: Nachweis von 14 µg/l in der aktuellen Messperiode
 - Weitere altlastenrechtlich relevante Metalle wurden nicht nachgewiesen.

Hintere Auquelle:

Verschiedene Metalle sind im tiefsten Spurenbereich nachweisbar.

2.4 PAK

Deponiebereich:

Es konnten verschiedene PAK in zum Teil erhöhten Konzentrationen nachgewiesen werden. Die Messwerte sind gegenüber früheren Nachweisen kaum verändert.

Unmittelbarer Abstrombereich nach AltIV:

Sowohl im Pegel 898 tief als auch im Pegel 2406 konnten Anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(g,h,i)perylen, Benzo(k)fluoranthen und Fluoranthen im tiefen Spurenbereich nachgewiesen werden. Im Pegel 2406 wurden zusätzlich noch Acenaphten, Chrysen und Pyren nachgewiesen. Im Pegel 898 tief liegen die Messwerte im Bereich der temporären Nachweise der vergangenen Jahre⁵. Im Pegel 2406 wurden im Jahr 2017 erstmals PAK im tiefen Spurenbereich nachgewiesen. Sämtliche Konzentrationen liegen unterhalb des 40% Konzentrationswertes der AltIV.

Hintere Auquelle:

In der hinteren hinteren Auquelle wurden keine PAK nachgewiesen.

2.5 LHKW, BTEX, Organochlorverbindungen, MTBE, KW C10-C40

Die in der Kapitelüberschrift genannten Substanzen haben im vorliegenden Fall keine altlastenrechtliche Relevanz. Es werden keine Schwellenwerte überschritten.

2.6 Pharmawirkstoffe

Deponiebereich:

Die Pharmawirkstoffe Cropropamid, Crotamiton und Crotetamid wurden in der Messperiode 2015-2017 wie folgt nachgewiesen:

Substanz (Messwerte 2015-2017)	898 hoch [µg/l]	2419 [µg/l]	Referenzwert [µg/l] gem. Schreiben AUE vom 21.12.12 (FOBiG-Studie) ⁶	
			100%	40%
Cropropamid	250 – 330	n.n.*	--	--
Crotamiton	72 – 97	n.n.	0.75	0.3
Crotetamid	120 – 170	n.n.	--	--

*n.n. = nicht nachweisbar bzw. unterhalb der analytischen Nachweisgrenze

⁵ PAK wurden in diesem Pegel praktisch ausschliesslich im Jahr 2012 nachgewiesen.

⁶ Das AUE bezieht sich auf den Bericht „Ermittlung und Überprüfung von Konzentrationswerten (k-Werten) für die Deponie Feldreben in Muttenz“, welche das Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FoBiG) im November 2010 im Auftrag des Amtes für Umweltschutz und Energie BL erstellte. FoBiG schlägt in diesem Bericht für Crotamiton einen k-Wert bzw. sk-Wert von 0.75µg/l (gemäss Konzept FoBiG) und einen k-Wert bzw. lW von 52.50µg/l (gemäss Konzept BAFU) vor.

Die gemessenen Werte liegen in der Grössenordnung der Messwerte der früheren Messperioden. Ergänzend ist zu erwähnen, dass im Pegel 898 hoch im Jahr 2016 Heptabarbital mit einer Konzentration von 13 µg/l nachgewiesen wurde, was gegenüber früheren temporären Nachweisen (4.1-11 mg/l in der Messperiode 2012-2014) leicht erhöht ist.

Unmittelbarer Abstrombereich nach AltIV:

Die genannten Pharmawirkstoffe wurden in der Messperiode 2015-2017 wie folgt nachgewiesen:

Substanz (Messwerte 2015-2017)	898 tief [µg/l]	2406 [µg/l]	Referenzwert [µg/l] gem. Schreiben AUE vom 21.12.12 (FOBIG-Studie)	
			100%	40%
Cropropamid	2.5 – 7.1	0.23 – 1.2	--	--
Crotamiton	0.85 – 3.2	0.14 – 0.46	0.75	0.3
Crotetamid	1.1 – 3.2	0.05 – 0.45	--	--

Die Messwerte für Crotamiton liegen im unmittelbaren Abstrombereich teilweise (d.h. nur im Pegel 898 tief) über dem Referenzwert gemäss Schreiben AUE vom 21.12.12. Die gemessenen Werte bewegen sich in der Grössenordnung der Messwerte der früheren Messperioden.

Hintere Auquelle:

In der hinteren Auquelle waren folgende Konzentrationen nachweisbar:

Substanz (Messwerte 2015-2017)	Hintere Auquelle [µg/l]	Referenzwert [µg/l] gem. Schreiben AUE vom 21.12.12 (FOBIG-Studie)	
		100%	40%
Cropropamid	0.32 – 0.35	--	--
Crotamiton	0.1 – 0.12	0.75	0.3
Crotetamid	0.14	--	--

Die gemessenen Werte bewegen sich in der Grössenordnung der Messwerte der früheren Messperioden.

2.7 Screeninganalysen

Die Pharmawirkstoffe wurden bereits im Kapitel 2.6 detailliert besprochen.

Deponiebereich:

Im Deponiebereich wurden diverse bekannte Substanzen im tiefen Spurenbereich nachgewiesen:

- 3-Octanon
- Trimethylbenzen
- 5-Nonan
- Kresol
- Methylbenzaldehyd
- Trimethylhexansäure
- Butoxyethoxyethanol
- Alkylphenol
- Indol
- Diacetin
- Phenolderivat
- Butoxyethoxyethylacetat
- Hydroxymethylbenzaldehyd
- Methylindanol
- Acenaphthen
- Tributylphosphat
- Dibenzofuran
- Cyclischer-S6-Schwefel
- Propansäureesterderivat
- Crotamitonderivat
- Fluoren
- Isopropenylnaphthalin
- N-Butylbenzensulfonamid
- Benzensulfonamidderivat
- Dibenzofuranderivat
- 9h-Xanthen
- Alkylamidderivat
- Dibutylbutanamid
- Crotetamidderivat
- Cropropamidderivat
- Acenaphthylenon
- Acenaphthenon
- Methylfluoren
- 2-Hydroxyfluoren
- Benzo[def]fluoren
- Hydroxyfluoren
- Anthracendion
- Cyclischer-S8-Schwefel
- Fluoranthen
- Heptabarbital
- Pyren
- Friedelin

Unmittelbarer Abstrombereich nach AltIV:

In den Pegeln 898 tief und 2406 wurden verschiedene bekannte Substanzen mit unterschiedlichen Konzentrationen nachgewiesen:

- Pegel 898 tief:
 - Ethanonphenylderivat/1433 (8.9µg/l)
 - Ethanonphenylderivat/1453 (2.3µg/l)
 - Ethanonphenylderivat/1481 (13µg/l)
 - Dihydroxydiisopropylbenzol/1468 (4.4µg/l)
 - Ethanonphenylderivat/1516 (4.7µg/l)
 - Ethanonphenylderivat/1518 (17µg/l)
 - Propansäureesterderivat/1589 (30µg/l)
 - Tri(2-chlorethyl)phosphat/1763 (13µg/l)
 - Oxaspiroderivat/1896 (13µg/l)

- Pegel 2406:
 - Triacetin/1344 (0.43 µg/l)
 - Prometon/1750 (1.3 µg/l)
 - Dichlorbenzensulfonylderivat/1912 (0.66 µg/l)
 - Cyclischer-S8-Schwefel/2046 (1.4 µg/l)

Eine weiterführende altlastenrechtliche Interpretation ist aus Sicht des Gutachters für diese Substanzen nicht notwendig. Für die Pharmawirkstoffe sei auf Kapitel 2.6 verwiesen.

Hintere Auquelle:

In der hinteren Auquelle gab es im Screening keine Nachweise bekannter Verbindungen.

3 Fazit zur aktuellen Messperiode 2015 - 2017

Die Ergebnisse der Messperiode 2015 bis 2017 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Deponiebereich („Standort“: Pegel 898 hoch und 2419):

Parameter gemäss Stellungnahme AUE vom 21.10.2015:

- Belastungen mit Pharmawirkstoffen.
- Belastungen mit AOX und DOC: Die Konzentrationen für AOX sind im Pegel 898 hoch als hoch bis sehr hoch und für DOC moderat, im Pegel 2419 sowohl für AOX als auch für DOC als hoch bis sehr hoch zu bezeichnen.

Keine relevanten Änderungen gegenüber den früheren Messperioden.

Weitere Parameter gem. ursprünglichem Analyseprogramm:

- Belastungen mit Ammonium und PAK

Keine relevanten Änderungen sind gegenüber den früheren Messperioden zu verzeichnen.

Unmittelbarer Abstrombereich (Pegel 898 tief und 2406, relevant für die altlastenrechtliche Beurteilung):

Parameter gemäss Stellungnahme AUE vom 21.10.2015:

- In der letzten Messung wurde mit 97.3 µg/l im Pegel 898 tief der bis anhin höchste Messwert für AOX zwischen 2012 bis 2017 gemessen. Zum Vergleich: Der in der Gewässerschutzverordnung definierte Wert für Grundwasser, das als Trinkwasser genutzt wird oder dafür vorgesehen ist, beträgt 10 µg/l.

- Die zwischen 2015 und 2017 gemessenen Werte für Crotamiton, Crotetamid und Cropropamid liegen in einem gegenüber den Vorperioden vergleichbaren Bereich. Dabei liegt die Crotamiton-Konzentration im Pegel 898 tief deutlich über 40% des Referenzwertes FOBIG gem. Schreiben AUE vom 21.12.12.

Mit Ausnahme des AOX-Wertes von 2017 im Pegel 898 tief, sind keine relevanten Änderungen gegenüber den früheren Messperioden zu verzeichnen.

Weitere Parameter gem. ursprünglichem Analyseprogramm:

- Verschiedene PAK sind im tiefen Spurenbereich nachweisbar, Konzentrationswerte 40% AltIV werden in keinem Fall überschritten.
- Verschiedene LHKW und Organochlorverbindungen sind im tiefen Spurenbereich nachweisbar, Konzentrationswerte 40% AltIV werden in keinem Fall überschritten.
- Verschiedene Metalle sind im tiefen Spurenbereich nachweisbar, Konzentrationswerte 40% AltIV werden nie überschritten.
- Das Target Screening hat keine Hinweise auf weitere im altlastenrechtlichen Sinn relevante Parameter ergeben.

Keine relevanten Änderungen gegenüber den früheren Messperioden.

Erweiterter Abstrombereich (Hintere Auquelle):

Parameter gemäss Stellungnahme AUE vom 21.10.2015:

- Die Messwerte für DOC und AOX sind tief und liegen im Bereich der früheren Messperioden.
- Die in der Periode 2015-2017 festgestellten Konzentrationen der genannten Pharmawirkstoffe weisen keine signifikanten Veränderungen gegenüber den früheren Messperioden auf. Der 40% Referenzwert FOBIG gem. Schreiben AUE vom 21.12.12 für Crotamiton wird eingehalten.

Keine relevanten Änderungen gegenüber den früheren Messperioden.

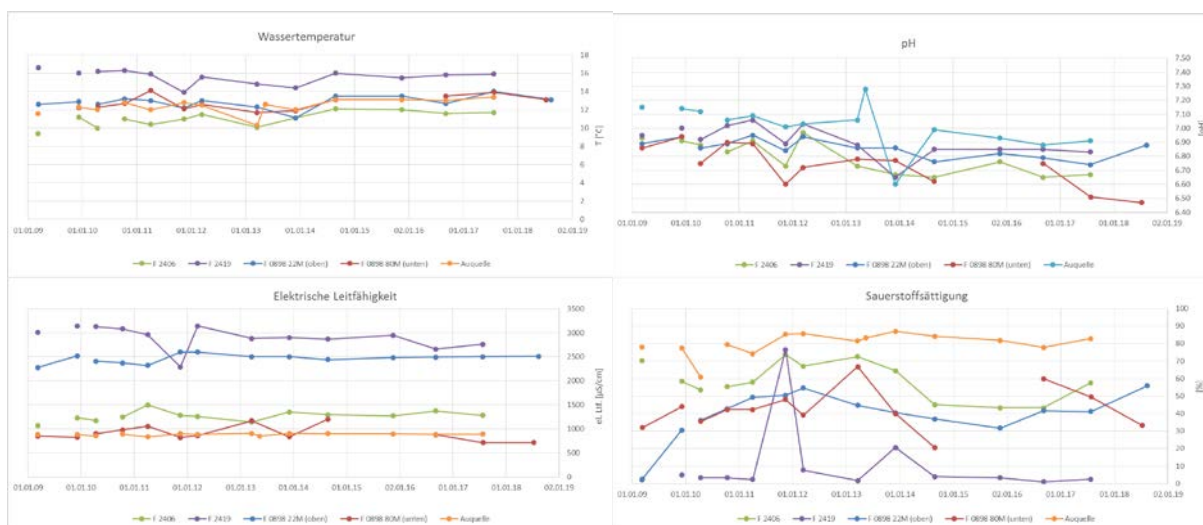
Weitere Parameter gem. ursprünglichem Analyseprogramm:

- Vereinzelt sind Metalle, LHKW und BTEX im tiefsten Spurenbereich nachweisbar.

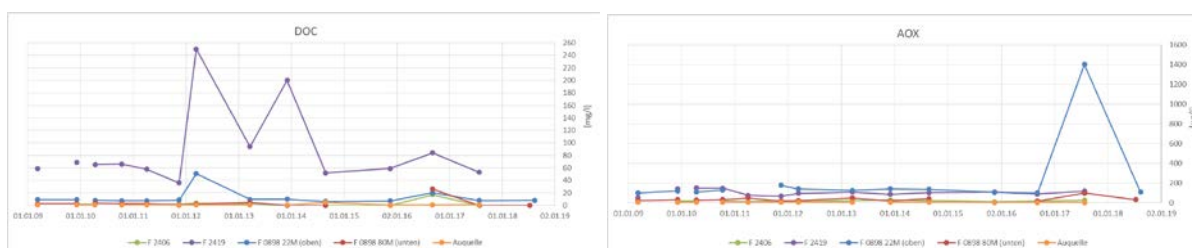
4 Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen über die gesamte Überwachungszeit seit 2009

4.1 Sensorik, Leitparameter

In sämtlichen Pegeln haben sich die organoleptischen Eigenschaften der Wasserproben nicht wesentlich verändert.



Die pH-Werte sämtlicher Pegel sind über die Jahre tendenziell gesunken. Die Wassertemperaturen als auch die elektrische Leitfähigkeiten sind sehr konstant. Die Sauerstoffsättigung zeigt teilweise grössere Schwankungen. Diese widerspiegeln sich nicht in der Wassertemperatur aber korrelieren gut mit den erhöhten bis hohen nachgewiesenen Eisenwerten.



Die DOC-Werte blieben – im Gegensatz zur Vorperiode – während der gesamten Messperiode relativ konstant.

Die gleiche Aussage gilt grundsätzlich für die AOX-Werte. Erwähnenswert ist aber der im Jahr 2017 gemessene Extremwert von 1'400 µg/l im Deponiebereich (Pegel 898 hoch) sowie die im unmittelbaren Abstrombereich gemessene Konzentration von 97.3 µg/l (Pegel 898 tief). Aufgrund dieses erhöhten AOX-Wertes von 2017 wurden im Fröhsom-

mer 2018 zwei weitere Proben aus dem genannten Pegel 898 (hoch und tief) entnommen und insbesondere auf AOX analysiert. Im 2018 liegen die AOX-Werte im genannten Pegel wieder im gewohnten Messbereich zwischen 100 – 140 µg/l (hoch, Messwert (2018) 110 µg/l) und zwischen 20 – 50 µg/l (tief, Messwert (2018) 33 µg/l).

4.2 Metalle

Die Konzentrationswerte sämtlicher altlastenrechtlich relevanten Metalle sind gegenüber vorheriger Messperioden gesunken. Fast alle Metalle zeigen seit der letzten Messperiode konstant tiefe Konzentrationen oder sind gar nicht mehr nachweisbar. Diese Aussage gilt für alle im Messstellennetz berücksichtigten Pegel sowie für die hintere Auquelle.

4.3 PAK

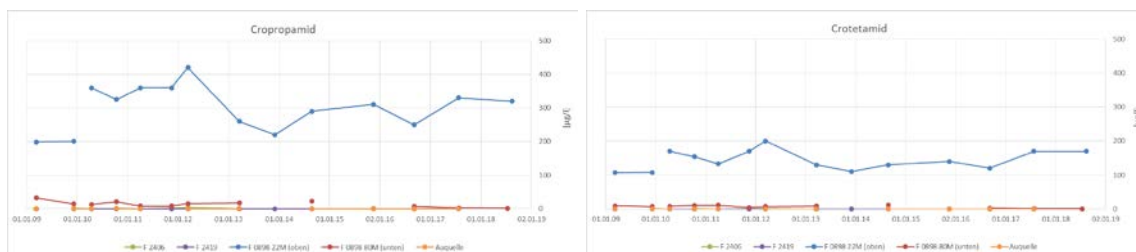
Im Deponiebereich sind die PAK-Konzentrationen im Laufe der Überwachung tendenziell angestiegen.

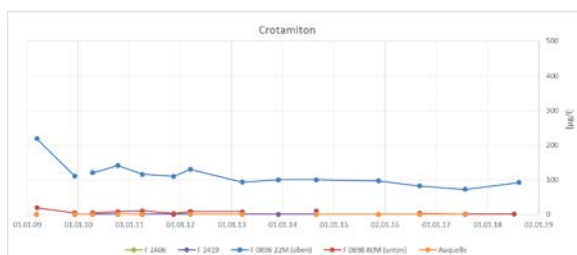
Im Pegel 2406 im unmittelbaren Abstrombereich sind einige PAK erstmals seit der ersten Messung 2009 wieder nachweisbar, die Konzentrationen liegen aber unter der Erstmessung und unter 40% der Konzentrationswerte AltIV. Im Felsgrundwasser im Pegel 898 tief schwanken die PAK-Konzentrationen seit jeher um die Bestimmungsgrenze.

In der hinteren Auquelle wurden im gesamten Überwachungszeitraum nie PAK nachgewiesen.

4.4 Pharmawirkstoffe

Die Substanzen Cropropamid, Crotetamid und Crotamiton zeigen im Deponiebereich konstant hohe Konzentrationen mit kleineren Schwankungen. Im unmittelbaren Abstrombereich zeigen sich relativ konstante Werte mit eher abnehmender Tendenz.





Im Deponiebereich wurde im Jahr 2016 wiederum Heptabarbital nachgewiesen, dies im Rahmen des breiten Schwankungsbereichs der vorhergehenden Messwerte.

1,3-Dimethylprobarbital wurde einzig in der hinteren Auquelle nachgewiesen, dies in konstant tiefen Konzentrationen.

Aprobarbitaldimethylderivat wurde letztmals 2009 nachgewiesen, dies in der hinteren Auquelle in tiefer Konzentration.

4.5 Weitere Parameter

Die im Jahr 2017 in Ergänzung zum aktuellen Pflichtenheft gemessenen Parameter zeigen keine relevanten Veränderungen gegenüber den Messungen der Vorjahre.

5 Fazit und Empfehlung

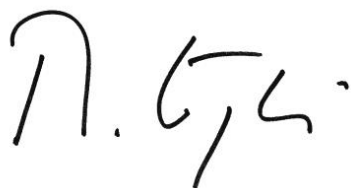
Der altlastenrechtlich relevante unmittelbare Abstrombereich des Standortes Maienbühl wird repräsentiert durch die Messstellen 898 tief (Felsgrundwasser) und 2406 (oberflächennahes Sickerwasser). Die Messungen in der Periode 2015 bis 2017 zeigen, dass sich die Schadstoffkonzentrationen gegenüber den Vorperioden (Messungen seit 2009) nicht wesentlich verändert haben. Es kann von einer +/- konstanten Situation gesprochen werden, was auch die Konzentrationsverläufe der einzelnen Schadstoffe in Beilage 2 zeigen.

Gemäss dem Fall I im Pflichtenheft, Kapitel 4.6 können die technischen Überwachungs-massnahmen nach Art. 13 Abs. 1 AltIV eingestellt werden, wenn die Schadstoffgehalte im direkten Abstrombereich während der gesamten Überwachungsperiode auf einem sehr tiefen Niveau verbleiben oder rückläufige Tendenzen zeigen und daher davon ausgegangen werden kann, dass kein Sanierungsfall mehr eintreten wird. Die konstant tiefen Messwerte für die Parameter gemäss Pflichtenheft mit teilweise eher abnehmender Tendenz liegen unterhalb den, für einen Überwachungsbedarf definierten, 40%-Schwellenwerten der AltIV. Einzig der AOX-Wert lag einmalig im 2017 deutlich erhöht im Pegel 898 (hoch und tief) vor. Eine Überprüfung des 2017 festgestellten AOX-Extremwertes wurde im Frühsommer 2018 ausgeführt. Die Nachanalytik im 2018 konnte diesen ‚Extremwert‘ nicht bestätigen.

Bei den Handlungsszenarien gemäss Pflichtenheft (Kap. 4.6) wurde der Fall einer Gesetzesrevision nicht behandelt. Seit März 2017 gilt aber eine neu Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit hinsichtlich dem Schutzgut Grundwasser (AltIV, Art. 9, Abs. 2 Bst. a). Demnach ist ein belasteter Standort sanierungsbedürftig, wenn in einer im öffentlichen Interesse liegenden Quelle, Stoffe die vom Standort stammen, über den jeweiligen Bestimmungsgrenzen nachgewiesen werden. Im vorliegenden Fall wäre dies abhängig von der Definition des öffentlichen Interesses, hinsichtlich der Hinteren Auquelle im weiteren Abstrom der Deponie⁷ erfüllt. Damit wäre gemäss der Altlasten-Verordnung (Stand 1. Mai 2017) der Standort neu zu beurteilen.

Einer speziellen Beurteilung bedürfen die Pharmawirkstoffe Crotetamid, Cropropamid und Crotamiton. Zurzeit ist nur für die letztgenannte Substanz ein Referenzwert definiert. Dieser liegt bei 0.75 µg/l. Die 40%-Schwelle des Referenzwertes wird im Pegel 898 tief⁸ konstant, im Pegel 2406 nur temporär überschritten. Die altlastenrechtliche Relevanz dieser Tatsache ist von der kantonalen Behörde zu beurteilen.

Geotechnisches Institut AG Basel



Dr. B. Vögtli

Sachbearbeitung:

Susanne Pfenninger, dipl. Geologin

Beilagen:

- Situation mit Lage der Messstellen
- Aktuelle Messwerte inkl. erg. Nachmessungen 2018
- Zeitlicher Verlauf ausgewählter Analytikparameter
- Prüfberichte ergänzende Nachmessungen 2018















⁷ Grundlage Pflichtenheft zur Grundwasserüberwachung Geotechnisches Institut AG Basel, vom 15. Februar 2011

⁸ In dieser Messstelle wird auch der ganze Referenzwert überschritten.

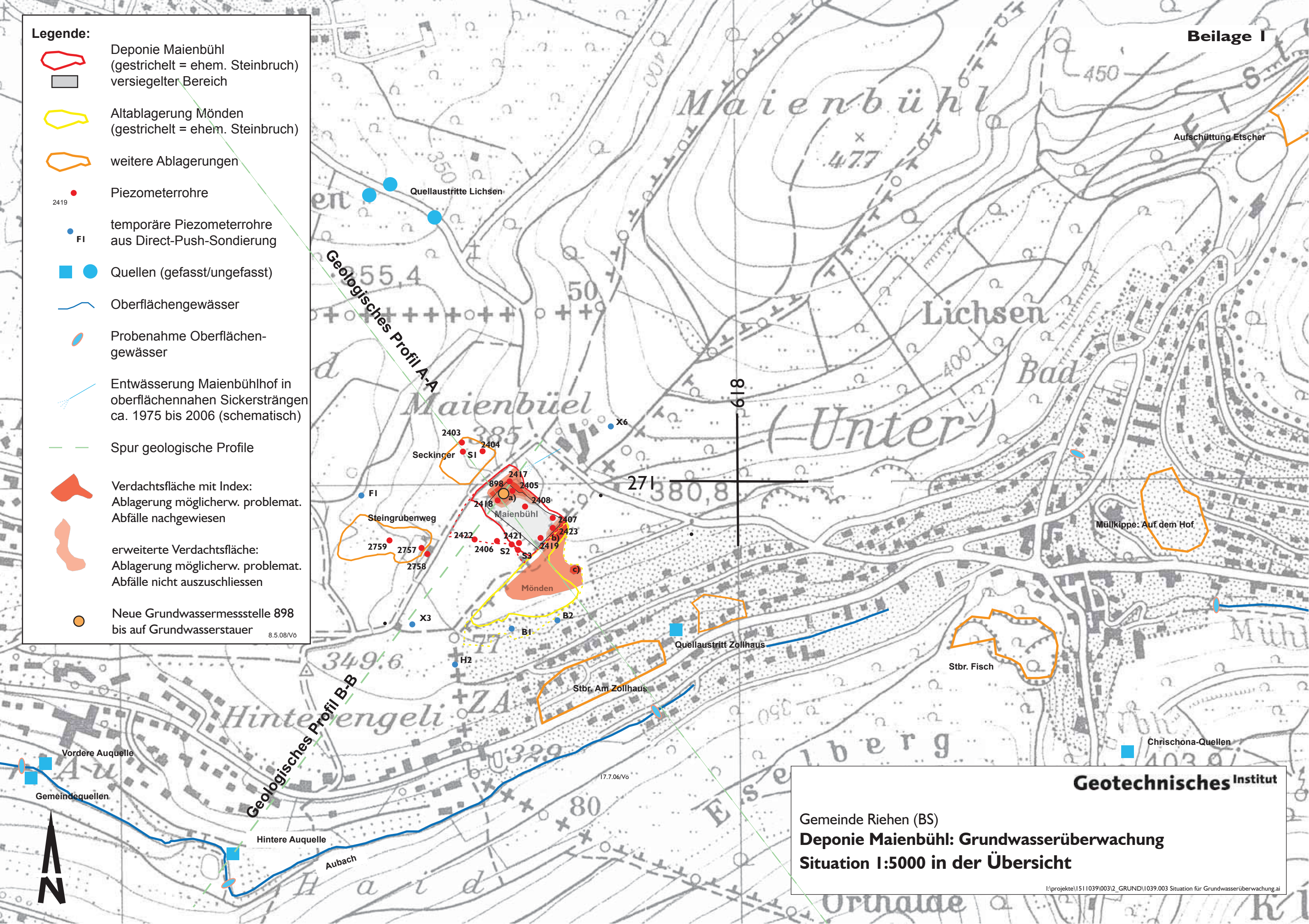
**Gemeinde Riehen, Deponie Maienbühl, Grundwasserüberwachung
Schlussbericht (Überwachungsperiode 2015 bis 2017)**

Situation mit Lage der Messstellen

Legende:

-  Deponie Maienbühl (gestrichelt = ehem. Steinbruch)
-  versiegelter Bereich
-  Altablagerung Mönden (gestrichelt = ehem. Steinbruch)
-  weitere Ablagerungen
-  Piezometerrohre
-  temporäre Piezometerrohre aus Direct-Push-Sondierung
-  Quellen (gefasst/ungefasst)
-  Oberflächengewässer
-  Probenahme Oberflächengewässer
-  Entwässerung Maienbühlhof in oberflächennahen Sickersträngen ca. 1975 bis 2006 (schematisch)
-  Spur geologische Profile
-  Verdachtsfläche mit Index: Ablagerung möglicherw. problemat. Abfälle nachgewiesen
-  erweiterte Verdachtsfläche: Ablagerung möglicherw. problemat. Abfälle nicht auszuschliessen
-  Neue Grundwassermessstelle 898 bis auf Grundwasserstauer

8.5.08/V6



Geotechnisches Institut

Gemeinde Riehen (BS)
Deponie Maienbühl: Grundwasserüberwachung
Situation 1:5000 in der Übersicht

I:\projekte\1511039\003\2_Grund\1039.003 Situation für Grundwasserüberwachung.ai

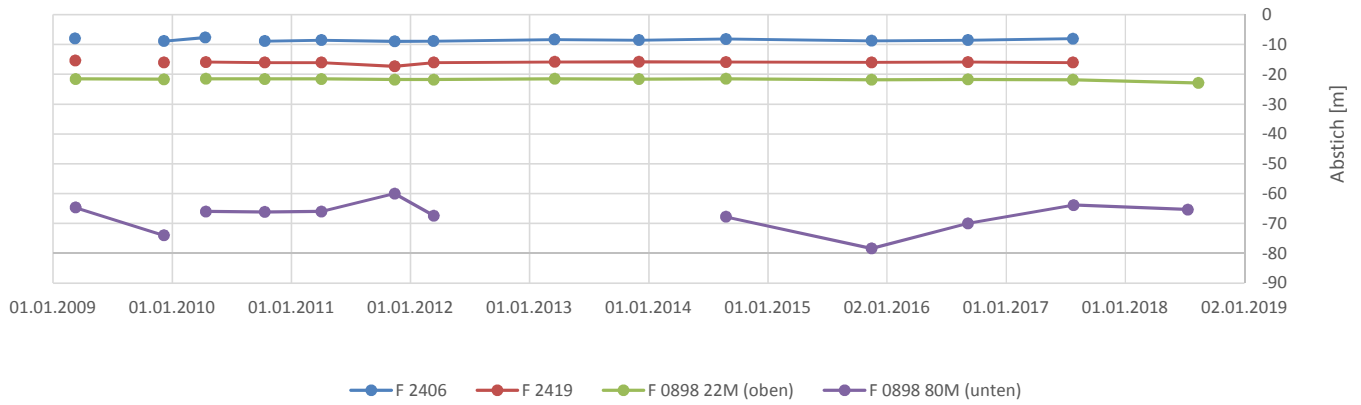
**Gemeinde Riehen, Deponie Maienbühl, Grundwasserüberwachung
Schlussbericht (Überwachungsperiode 2015 bis 2017)**

Aktuelle Messwerte inkl. erg. Nachmessungen 2018

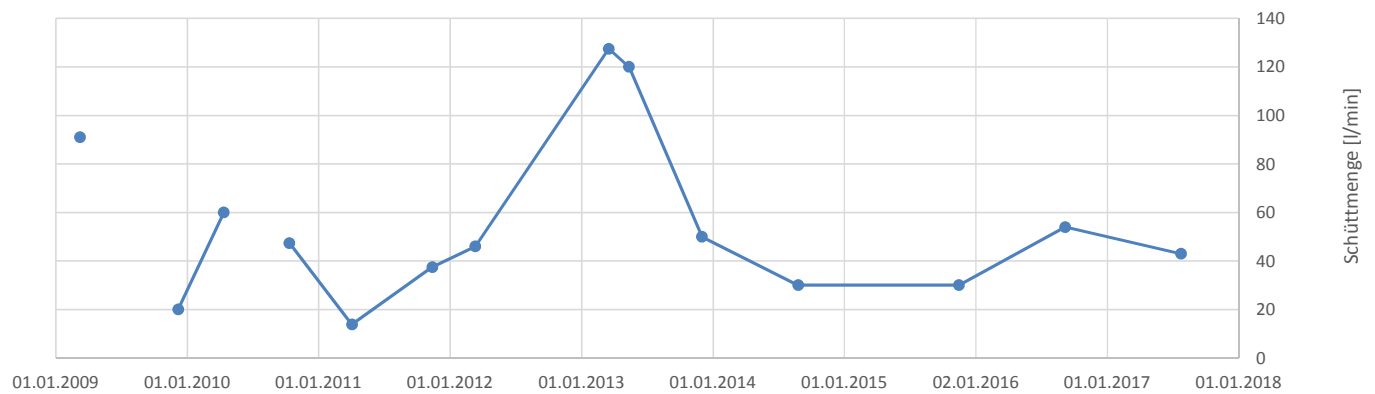
**Gemeinde Riehen, Deponie Maienbühl, Grundwasserüberwachung
Schlussbericht (Überwachungsperiode 2015 bis 2017)**

Zeitlicher Verlauf ausgewählter Analytikparameter

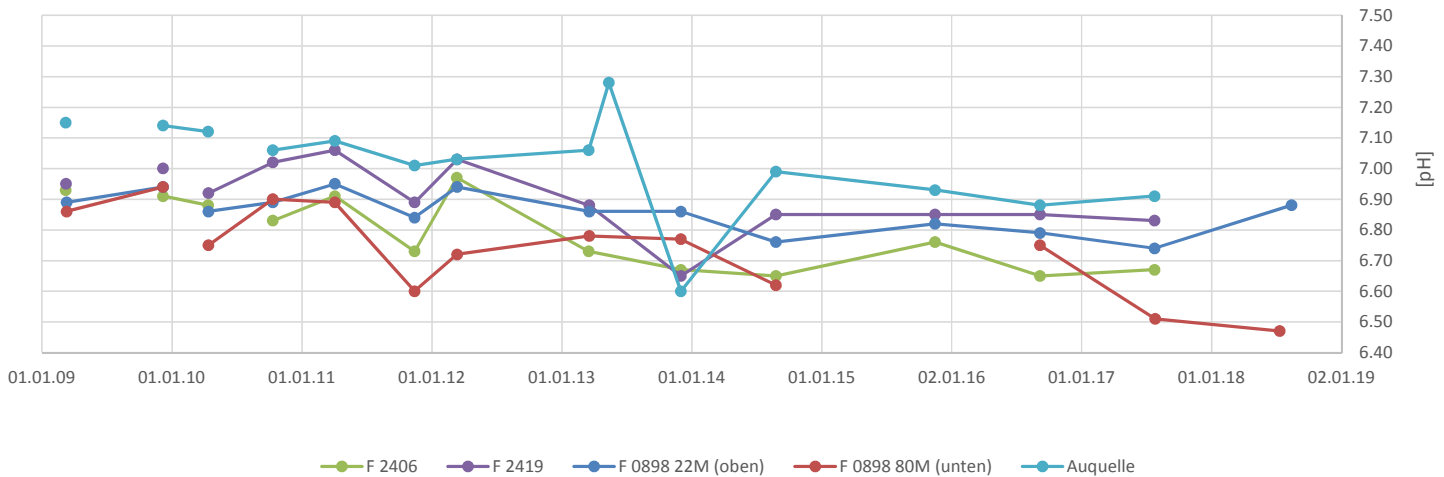
Grundwasserhöhen



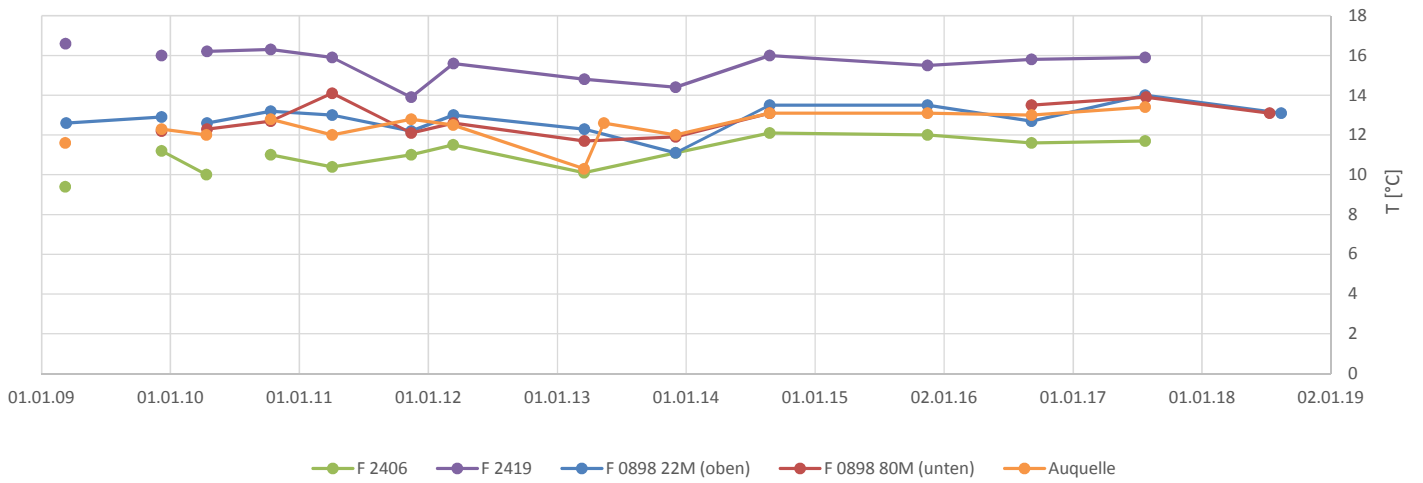
Schüttmengen Hintere Auquelle



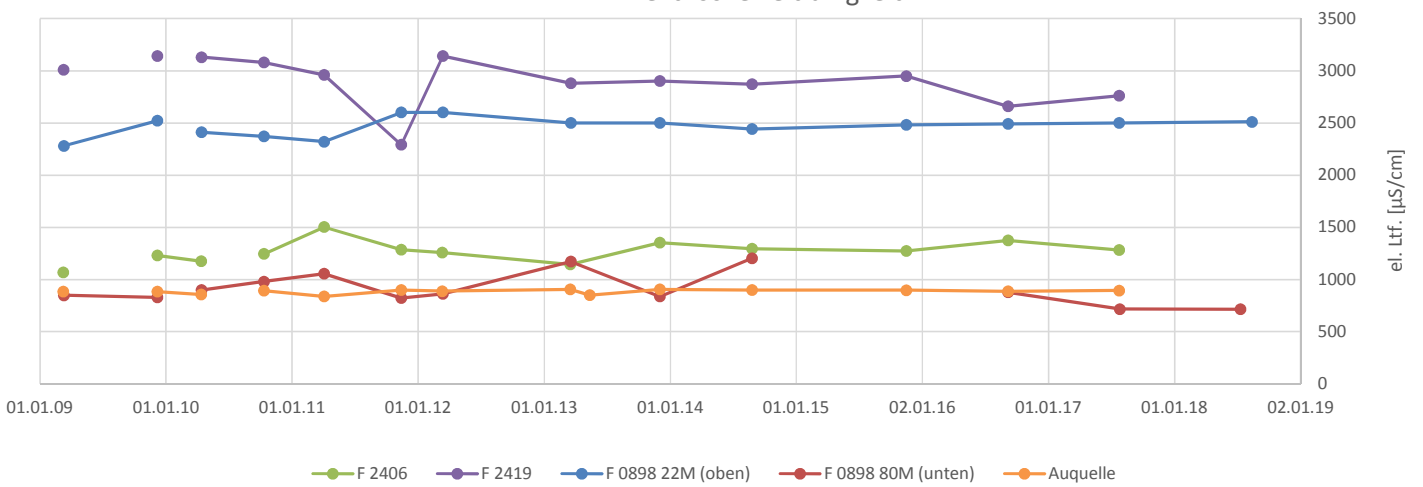
pH



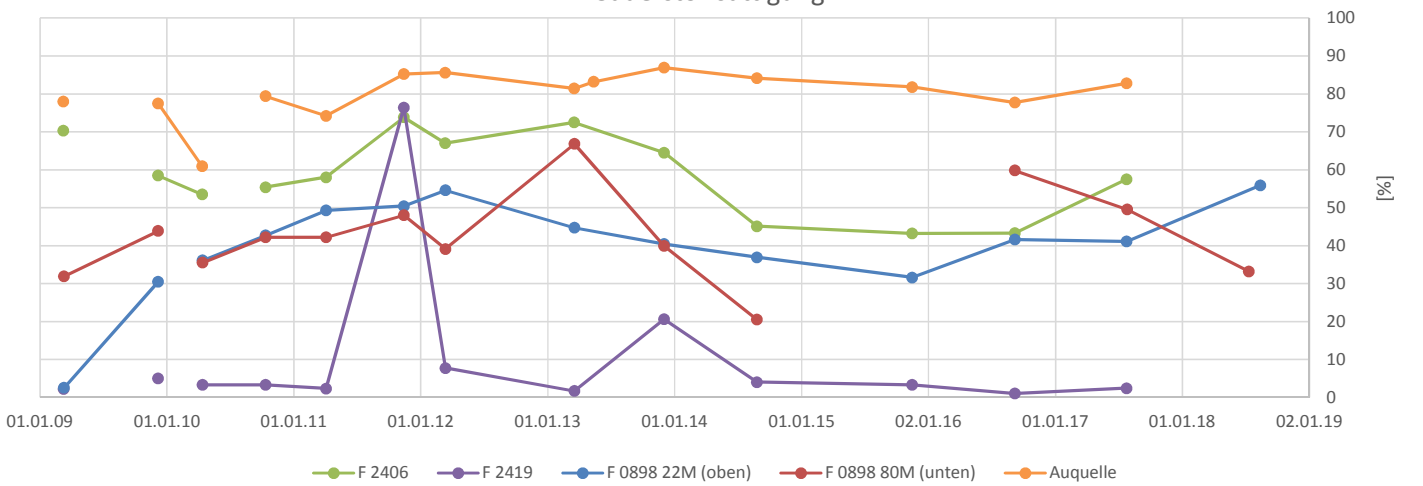
Wassertemperatur



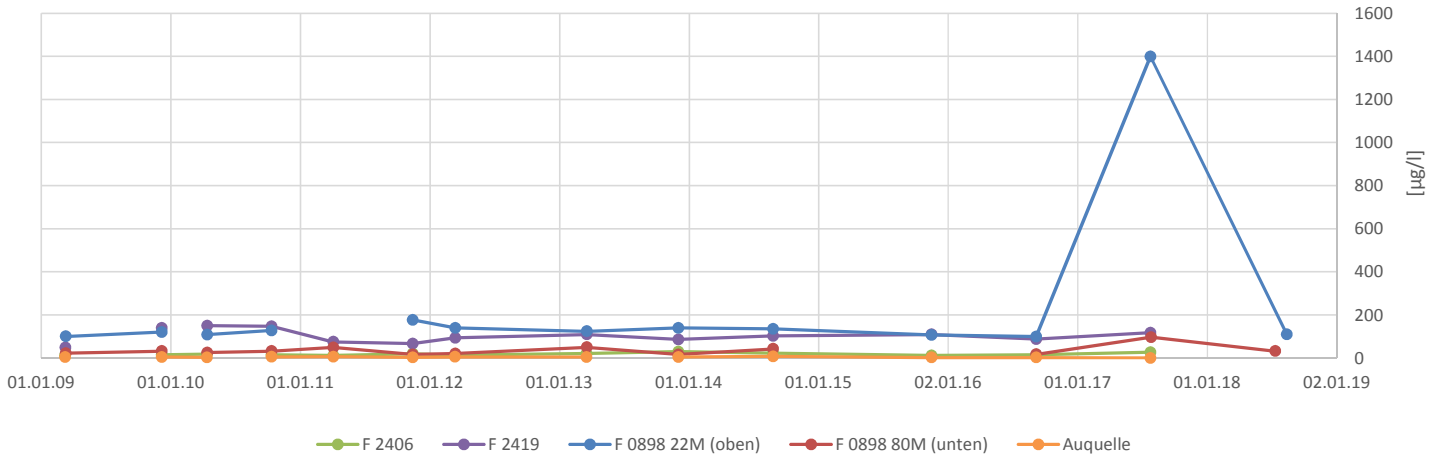
Elektrische Leitfähigkeit



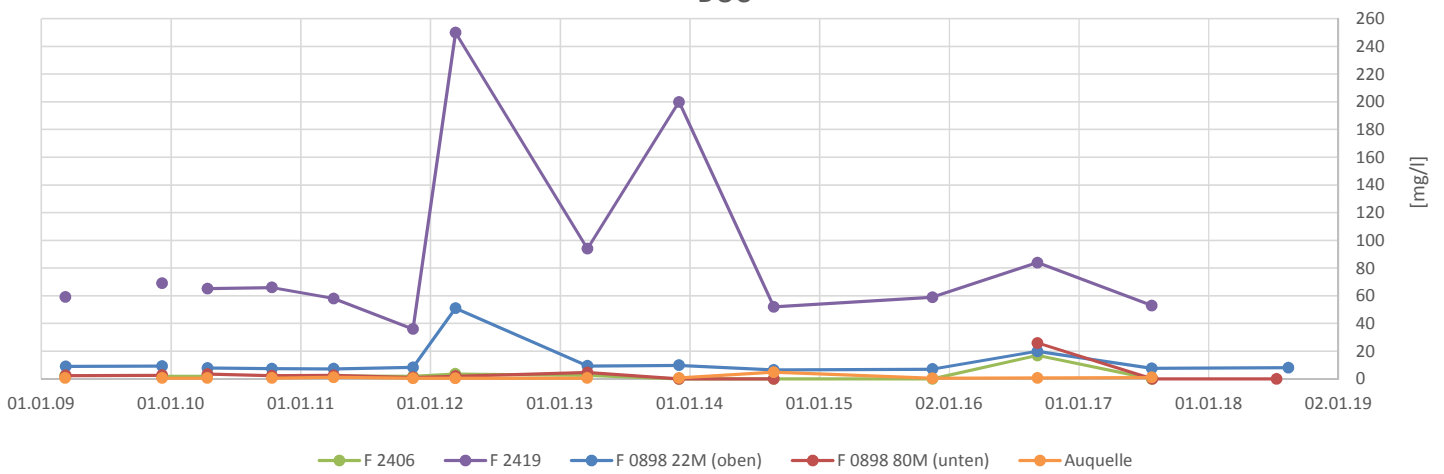
Sauerstoffsättigung



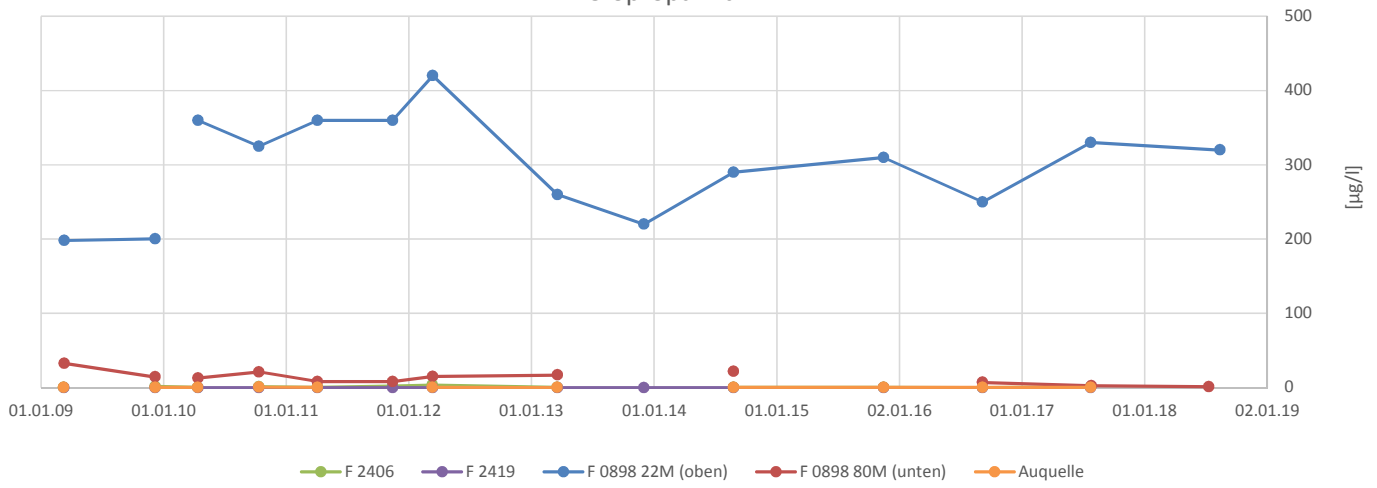
AOX



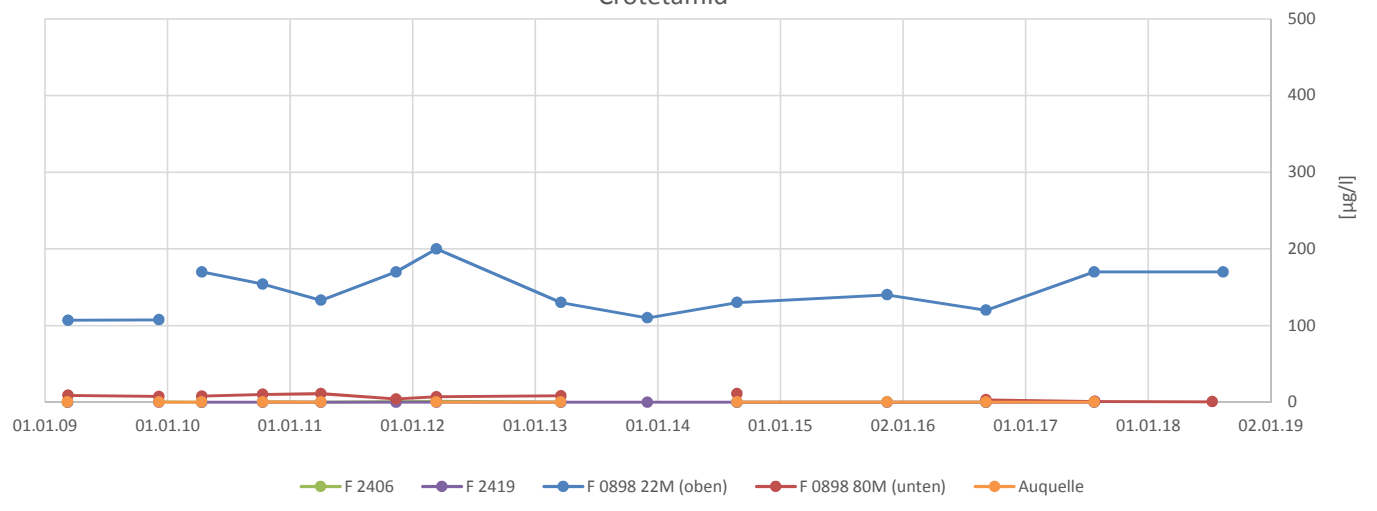
DOC



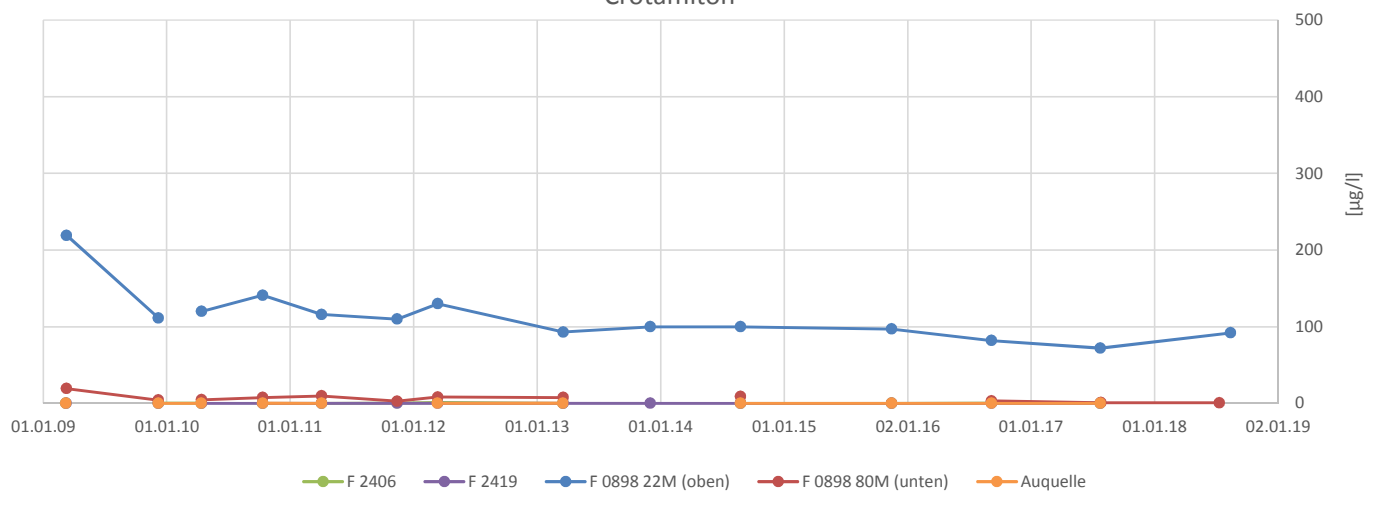
Cropropamid



Crotetamid



Crotamiton



**Gemeinde Riehen, Deponie Maienbühl, Grundwasserüberwachung
Schlussbericht (Überwachungsperiode 2015 bis 2017)**

Prüfberichte ergänzende Nachmessungen 2018



Dr. Jan Mazacek
Leiter Umweltlabor
Hochbergerstrasse 158
CH - 4019 Basel
Standort: Neuhausstr. 31 /Trakt S

Gemeindeverwaltung Riehen
Frau Salome Leugger
Wettsteinstrasse 1
4125 Riehen

Tel.: +41 61 639 22 64
Fax: +41 61 639 23 15
E-Mail: jan.mazacek@bs.ch
www.aue.bs.ch

Basel, 29. August 2018
SGSSCS

Untersuchungsbericht

Auftrag: **Maienbühl**

AUE-Auftragsnummer: 12018081402

Proben: Tiefenbohrloch F_0898 Stechrohr

Probenahme: 14.08.2018

Probeneingang: 14.08.2018

Probenahmeort: Grundwasser_BS

Probenehmer: Ingrid Langlois

Auftraggeber Gemeindeverwaltung Riehen, Frau Salome Leugger, Wettsteinstrasse 1, 4125 Riehen

Rechnungsadresse Gemeindeverwaltung Riehen, , Wettsteinstrasse 1, 4125 Riehen

Vielen Dank für Ihren Auftrag und das entgegengebrachte Vertrauen. Für Rückfragen und Anregungen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung und würden uns freuen auch zukünftig Untersuchungen für Sie ausführen zu dürfen.

Freundliche Grüsse

i.A. Steffi Perry



Dr. Jan Mazacek
Leiter Umweltlabor
Hochbergerstrasse 158
CH - 4019 Basel
Standort: Neuhausstr. 31 /Trakt S

Gemeindeverwaltung Riehen
Frau Salome Leugger
Wettsteinstrasse 1
4125 Riehen

Tel.: +41 61 639 22 64
Fax: +41 61 639 23 15
E-Mail: jan.mazacek@bs.ch
www.aue.bs.ch

Basel, 02. August 2018
SGSSCS

Untersuchungsbericht

Auftrag: Maienbühl

AUE-Auftragsnummer: 12018070602

Proben: Tiefenbohrloch F_0898_80M

Probenahme: 12.07.2018

Probeneingang: 12.07.2018

Probenahmeort: Grundwasser_BS

Probenehmer: Dorrit Griesshaber

Auftraggeber	Gemeindeverwaltung Riehen, Frau Salome Leugger, Wettsteinstrasse 1, 4125 Riehen
Rechnungsadresse	AUE BS, , Hochbergerstrasse 158, 4019 Basel
Rechnungsadresse	Gemeindeverwaltung Riehen, , Wettsteinstrasse 1, 4125 Riehen

Vielen Dank für Ihren Auftrag und das entgegengebrachte Vertrauen. Für Rückfragen und Anregungen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung und würden uns freuen auch zukünftig Untersuchungen für Sie ausführen zu dürfen.

Freundliche Grüsse

i.A. Steffi Perry

Auftrag: Maienbühl
Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Riehen
AUE-Auftrags-Nr.:12018070602


Probenübersicht

Bezeichnung	Material	Prbnummer	Prbnahme	Eingang	Prbnahmestelle
Tiefenbohrloch F_0898_80M	Sickerwasser	22018070149	12.07.2018	12.07.2018	F_0898_80M

Abkürzungen

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
L	Luftprobe
T	Trockensubstanz
<	Messresultaten mit < (kleiner als) entsprechen der Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode
*	Die mit * bezeichneten Analysen fallen nicht in den akkreditierten Bereich des AUEBS
**	die mit ** bezeichneten Analysen wurden extern durchgeführt
Prb	Probe

Akkreditierung

	Auszugsweise Vervielfältigung der Analysenresultate ist nur mit Genehmigung gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich.
---	---

Auftrag: Maienbühl
 Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Riehen
 AUE-Auftrags-Nr.:12018070602

Probenbezeichnung

Probennummer
 Probenahme

Tiefenbohrloch F_0898_80M 22018070149 12.07.2018			
---	--	--	--

Grenzwerte

Probennahme

Probennahmedatum		12.07.18-10:00		
Probennehmer	[-]	GRD		
Zivilschutzbrunnen		nein		
Rohrdurchmesser	[cm]	-		
Bezugspunkt	[-]	OK_Strassendeckel		
Ruhewasserspiegel	[m]	-65.40		
Sohlltiefe	[m]	-80.00		
Entnahmetiefe	[m]	-69.00		
Pumpe	[-]	Externe_Pumpe		
Pumpenleistung	[L/Min]	30.0		
Pumpzeit	[Min]	1.0		

Sensorik

Verfärbung_(1-4)	[DESCR.]	1		
Geruchsart	[DESCR.]	neg.		
Geruchsstärke_(1-4)	[DESCR.]	1		
Trübung_(1-4)	[DESCR.]	2		
Niederschlag_(Farbe)	[DESCR.]	rotbraun		
Farbe	[DESCR.]	neg.		

Allg. Parameter

Lufttemperatur	[°C]	20.0		
Wassertemperatur	[°C]	13.1		
pH	[-]	6.47		
Sauerstoff	[mg/L]	3.36		
Sauerstoffsättigung	[%]	33.2		
Leitfähigkeit_25°C	[µS/cm_25°C]	714		
Messung_aus	[-]	Kübel		
Messtemperatur pH	[°C]	14.1		

Summenparameter

AOX	[µg/L]	33		
DOC	[mg/L]	<5.0		
Stickstoff(gesamt)	[mg/L]	<5.0		

Auftrag: Maienbühl
 Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Riehen
 AUE-Auftrags-Nr.:12018070602

Probenbezeichnung

Probennummer
 Probenahme

Tiefenbohrloch F_0898_80M 22018070149 12.07.2018			
---	--	--	--

Grenzwerte

Anionen

Bromid	[mg/L]	0.035			
Chlorid	[mg/L]	8.9			
Fluorid	[mg/L]	0.28			
Nitrat(N)	[mg/L]	3.65			
Nitrit(N)	[mg/L]	<0.004			
o-Phosphat(P)(gelöst-IC)	[mg/L]	<0.0040			
Sulfat	[mg/L]	23.1			

Arzneimittel

1,3-Dimethylpropranolol	[µg/L]	<0.010			
Cropropamid	[µg/L]	1.2			
Crotamiton	[µg/L]	0.67			
Crotetamid	[µg/L]	0.58			

Auftrag: Maienbühl
Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Riehen
AUE-Auftrags-Nr.:12018081402


Probenübersicht

Bezeichnung	Material	Prbnummer	Prbnahme	Eingang	Prbnahmestelle
Tiefenbohrloch F_0898 Stechrohr	Sickerwasser	22018080120	14.08.2018	14.08.2018	F_0898_22M

Abkürzungen

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
L	Luftprobe
T	Trockensubstanz
<	Messresultaten mit < (kleiner als) entsprechen der Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode
*	Die mit * bezeichneten Analysen fallen nicht in den akkreditierten Bereich des AUEBS
**	die mit ** bezeichneten Analysen wurden extern durchgeführt
Prb	Probe

Akkreditierung

	<p>Auszugsweise Vervielfältigung der Analysenresultate ist nur mit Genehmigung gestattet.</p> <p>Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich.</p>
---	--

Auftrag: Maienbühl
 Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Riehen
 AUE-Auftrags-Nr.:12018081402

Probenbezeichnung

Probennummer
 Probenahme

Tiefenbohrloch F_0898 Stechrohr 22018080120 14.08.2018			
---	--	--	--

Grenzwerte

Probennahme

Probennahmedatum		14.08.18-15:00		
Probennehmer	[-]	LAI		
Rohrdurchmesser	[cm]	-		
Bezugspunkt	[-]	OK_Strassendec kel		
Ruhewasserspiegel	[m]	-22.90		
Sohlentiefe	[m]	-24.13		
Pumpe	[-]	Stechrohr		
Kommentar	[-]	-		

Sensorik

Verfärbung_(1-4)	[DESCR.]	1		
Geruchsart	[DESCR.]	neg.		
Geruchsstärke_(1-4)	[DESCR.]	1		
Trübung_(1-4)	[DESCR.]	3		
Niederschlag_(Farbe)	[DESCR.]	rotbraun		
Farbe	[DESCR.]	neg.		

Allg. Parameter

Lufttemperatur	[°C]	24.5		
Wassertemperatur	[°C]	13.1		
pH	[-]	6.88		
Sauerstoff	[mg/L]	4.76		
Sauerstoffsättigung	[%]	55.9		
Leitfähigkeit_25°C	[µS/cm_25°C]	2510		
Messung_aus	[-]	Flasche_im_Lab or		
Messtemperatur pH	[°C]	21.6		

Summenparameter

AOX	[µg/L]	110		
DOC	[mg/L]	8.2		
Stickstoff(gesamt)	[mg/L]	5.5		

Auftrag: Maienbühl
 Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Riehen
 AUE-Auftrags-Nr.:12018081402

Probenbezeichnung

Probennummer
 Probenahme

Tiefenbohrloch F_0898 Stechrohr 22018080120 14.08.2018			
---	--	--	--

Grenzwerte

Anionen

Bromid	[mg/L]	2.41			
Chlorid	[mg/L]	249			
Fluorid	[mg/L]	0.16			
Nitrat(N)	[mg/L]	5.92			
Nitrit(N)	[mg/L]	<0.004			
o-Phosphat(P)(gelöst-IC)	[mg/L]	0.0425			
Sulfat	[mg/L]	272			

Arzneimittel

1,3-Dimethylaprobital	[µg/L]	<0.010			
Cropropamid	[µg/L]	320			
Crotamiton	[µg/L]	92			
Crotetamid	[µg/L]	170			