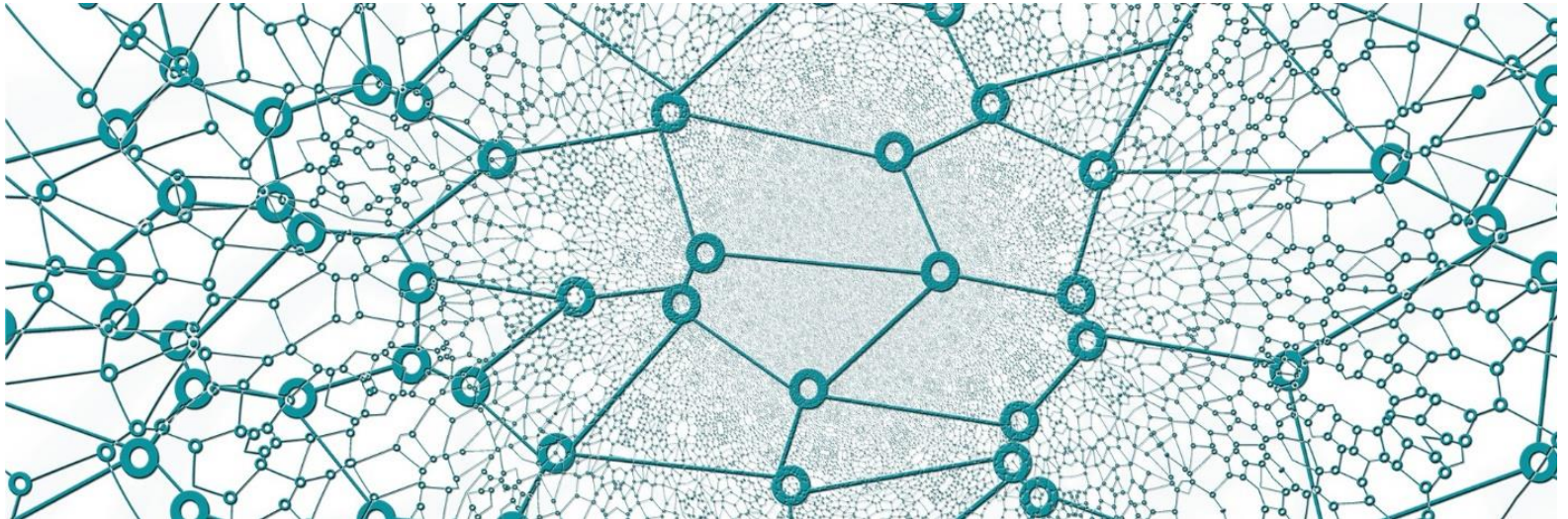




17. ARBEITSGRUPPEN SITZUNG

PLATTFORM «VERFAHRENSTECHNIK MIKROVERUNREINIGUNGEN»

08.06.2021, VIRTUELL



HERZLICH WILLKOMMEN!



8:30-9:00 virtuelles Einrichten, eigener Kaffee ☺

1. Begrüssung, Organisatorisches, Personelles
2. Protokoll der letzten Sitzung
3. Kurzinfo BAFU
4. Plattform-Projekte
- Pause (10:20 – 10.30 Uhr)**
4. Fortsetzung Plattform-Projekte
5. Laufende Pilotierungen und externe Projekte
6. Varia
7. Nächste Sitzung

Schluss 12:00

1. Begrüssung, Organisatorisches



Organisatorisches

- Spesen an Aline
- Regeln virtuelle Sitzung

Ziele

- Rückmeldung zu diversen Projekten
- Weiteres Vorgehen festlegen

→ wir möchten eure Expertenmeinung einholen, damit unsere Projekte möglichst effizient die Umsetzung des ARA-Ausbaus unterstützen

1. Personelles



- Entschuldigte: D. Thonney, C. Abegglen (ab 9:25)
- Gäste: Katrin Merkler KomS
- Neu mit dabei: Caroline Liebich BAFU

- Mutterschaft Julie: Nov. 2020 - Mai 2021
 - Vertretung durch Angela Jenny

- Julie ist zurück, geht aber leider bald wieder
Kündigung auf Ende Juli

Stelle ausgeschrieben unter News auf www.micropoll.ch → bitte an Interessierte weiterleiten! Bewerbung möglich bis Ende Juni



2. Protokoll der letzten Sitzung



- Protokoll wird aufgeschaltet - wird zur Freigabe an AG geschickt



3 KURZINFO BAFU

4 PLATTFORM-PROJEKTE

→ SIEHE BEILAGE PROJEKTLISTE

4. RÜCKBLICK Plattform-Aktivitäten



- A&G-Artikel 1/21 Betriebserfahrungen GAK im Wirbelbett ARA Penthaz (F)
- Interview mit P. Wunderlin zur Plattform, A&G 1/21
- Kurzbericht zu Versuchen auf ARA Glarnerland
- A&G-Artikel zu Umweltauswirkungen als Bericht auf Französisch
- VSA Online Seminar vom 25.2.21, Dokumentation auf www.micropoll.ch
- Webseite auf Italienisch verfügbar seit Januar 21
- Erneuerbare PAK (Eawag): Präsentation an PEAK-Tagung und Bericht

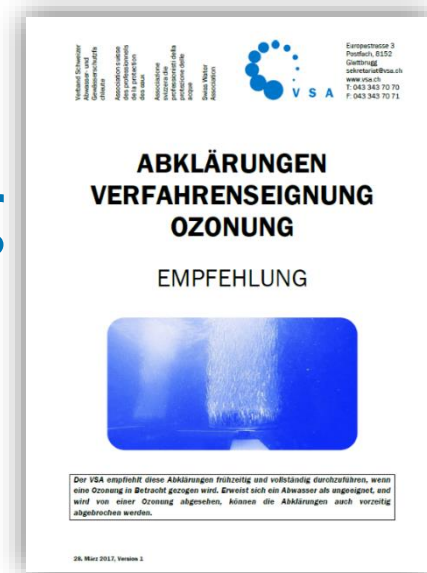
4. Plattform-Projekte – Projektideen

letzte AG-Sitzung



Idee	Beschrieb	Relevanz
a	Einfluss von Regenwetter auf Eliminationsleistung und Betrieb	Sehr wichtig
b	Besseres Verständnis Sartane	wichtig
c	PAK in spezielle Biologien (z.B. Nereda, Wirbelbett, etc.) – Besteht Bedarf für Pilotprojekt?	wichtig
d	Verfahren «GAK im Schwebbett» genau anschauen	wichtig
e	Pilotversuch zu PAK-Dosierung vor Dynasand-Filtration	wichtig
f	spez. Empfehlung zur Verfahrenseignung für kleine ARA > 1'000 Eang	Bei Gelegenheit

Aktualisierung VSA-Empfehlung «Abklärungen Verfahrenseignung Ozonung»



Aktualisierte Empfehlung «Abklärungen
Verfahrenseignung Ozonung» bis Ende Juni online

Webinar zum Thema «Abklärungen Verfahrenseignung Ozonung»
und «Überwachungskonzept Ozonung» Ende August 2021

Folgeprojekte

- Folgeprojekte im Bereich Biotests
- Vergleichsmessungen Nitrosamine (TZW als Referenzlabor) → siehe nächste Folie
- Projekt «Repräsentativität im Labor» → siehe nächste Folien

Vergleichsuntersuchungen Nitrosamine

Analytik der Nitrosamine in Abwasser nicht trivial
Vergleichsuntersuchungen durch Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe

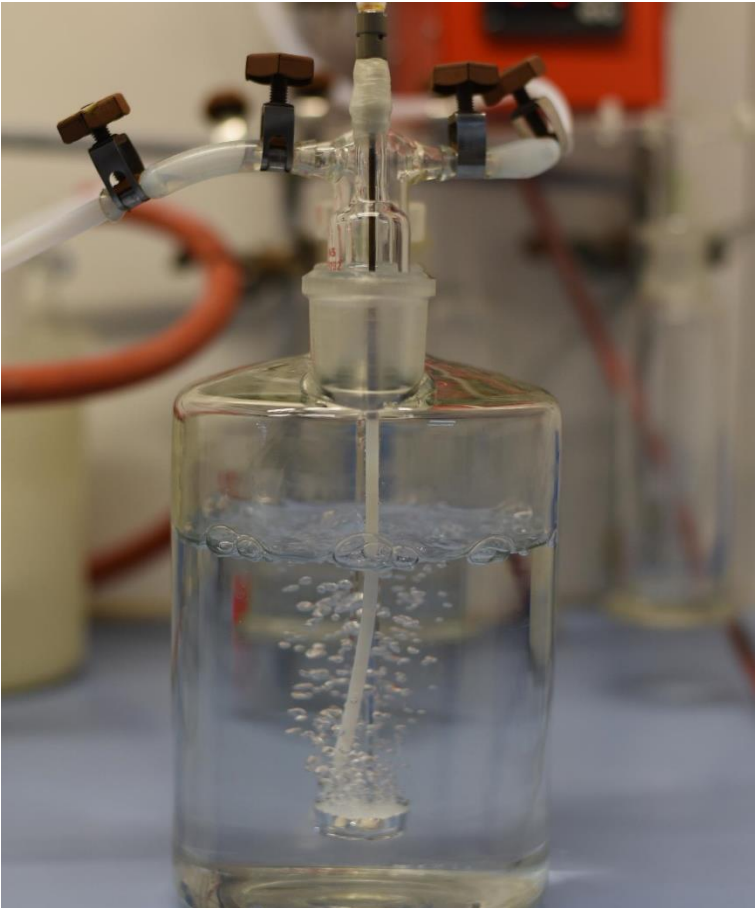
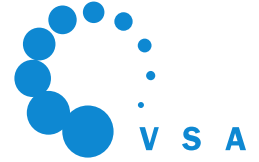
Vorgehen

Dotierte Proben: 2 verschiedene Abwässer (rein kommunal/
kommunal + industriell) mit 3 Konzentrationsniveaus
3-Fachauswertung durch die Labors
Sammlung und Auswertung der Ergebnisse durchs TZW

Erkenntnisse

Beide Labore, die im Rahmen der Abklärungen messen, sind gut
Analytik von NDMA ist recht schwierig (Faktor 2-3 «normal»)

Repräsentativität Ozonung im Labor



Hintergrund

Vergleich Ozontestverfahren im Labor mit grosstechnische Ozonanlagen: Ozoneintrag beim Batch-System führt zu lokal höheren Ozonkonzentrationen im Vergleich zum Grossmassstab
 → Einfluss auf EMV, Bildung von Oxidationsnebenprodukte (Nitrosamine und Bromat)

Ziel ist die Überprüfung der Repräsentativität der Abklärungen
 Verfahrenseignung Ozonung im Labor

Zu untersuchende Parametern:

- Abwassercharakterisierung
- Bromat (vor O_3 , nach $O_{3,ARA}$, nach $O_{3,Labor}$)
- Organische Spurenstoffe (vor O_3 , nach $O_{3,ARA}$, nach $O_{3,Labor}$)
- Nitrosamine (vor O_3 , nach $O_{3,ARA}$, nach $O_{3,Labor}$; nach $O_{3,ARA+Sandfilter}$, nach $O_{3,Labor+Sim. biol NachB.}$)

Durchführung

- Zeitplan: Oktober 2020 – März 2022
- Gleichzeitige Ozonung im Labor und auf ARA (Stichproben)
- Drei Messkampagnen (Herbst, Winter, Frühling/Sommer) bei 3 ARA :
 - ARA Werdhölzli (bestehende Sandfilter)
 - ARA Altenrhein (Teilozonung)
 - STEP de Porrentruy (neuer Sandfilter)

Aktueller Stand

- 2 Messkampagnen durchgeführt + Ozonung im Labor und Analyse
- Die Bildung von Bromat und MV-Elimination höher im Labor

Weitere Arbeiten

- Interpretation Resultate
- allfällige Anpassung VSA-Empfehlung und Schlussbericht

Betreiberinterviews



- Mit jedem Betreiber einer MV-Stufe Interview geführt
- Fragen zu Bau + Inbetriebnahme, Betrieb und Wirkungskontrolle mit Fokus Betrieb

Grundeindruck:

- Betreiber sind zufrieden mit ihren Anlagen
- laufen stabil
- Fast alle haben Schwierigkeiten bei Regenwetter
- Teilweise zu Beginn Sicherheitsbedenken
- Diverse Optimierungen vorgenommen

Ausgefüllt_Umfrage_Betriebserfahrungen_Thunersee.xlsx - Excel

Was möchten Sie tun?

Textumbruch Standard

Verbinden und zentrieren

Ausrichtung Zahl

Bedingte Formatierung Als Tabelle Zellenformatvorlagen

enweiter. Bei Regenwetter nur bei sehr spezifischen Konditionen.

B
ie MV-Analysen bewährt?
nur bei sehr spezifischen Konditionen.
ausch mit anderen Betreibern teil?

Resultate Betreiberinterviews

Eliminationsleistung bei Regenwetter



Viele Anlagen haben Probleme bei RW

- 8 von 10 Anlagen haben oder hatten Schwierigkeiten zum Einhalten der Eliminationsleistung bei Regenwetter
- Häufigste Schwierigkeit: Dosierung der veränderten Abwasserzusammensetzung anzupassen (Veränderungen detektieren, interpretieren, technische Umsetzung Steuerung)
- Andere Ursachen: hydraulische Stöße zu Beginn RW, Zeitversatz bei MV-Analyse
- Mögliche Folgen: <80% Eliminationsleistung, Ozonaustritte, erhöhter PAK-Schlupf

Mögliche Massnahmen

- Aktive Frachtbewirtschaftung (siehe A&G 2/20 ARA Neugut)
- Optimierung Dosierstrategie oder Dosiervorgang
- Erhöhung Dosierung bei RW (Trade off bei AK – hoher ökologischer Fussabdruck bei «Überdosierung»)
- Weitere?

Resultate Betreiberinterviews

Eliminationsleistung bei Regenwetter



Vorschlag: Workshop zum Thema RW

Mad Teaparty –
Fragestellungen?

Fragestellungen

- Welche Prozesse laufen ab? (Konzentrationen Leitsubstanzen im Zulauf der ARA bei Regenwetter? Welche Situationen und welche Stoffe sind problematisch?)
- Was sind die Schwierigkeiten bei O3 resp. PAK/GAK?
- Lösungsansätze O3 resp. PAK/GAK (bereits umgesetzt oder Ideen)?
- Braucht es genauere Untersuchungen?

Dokumentation Workshop, z.B. Faktenblatt

Beobachtungen Sartane



- Sartane sind grundsätzlich v.a. für Aktivkohleanlagen, aber auch für Ozonungen schwierig zu eliminieren
 - Beobachtung bei 2 PAK-Anlagen: teilweise Sartan-Konzentration im Ablauf Biologie höher als im Zulauf
Mögliche Ursache:
 - Rückführung in Biologie und Rücklösung der Sartane?
 - Rücklösung partikulär gebundener Sartane? Bildung als Metaboliten?
 - Zeitversatz?
- ➔ Spezifische Auswertungen zum Reinigungseffekt am Laufen (siehe weiter unten) ➔ weitere Hinweise daraus auf solche Effekte?

Betreiberinterviews – geplante Produkte



Verfahren	Thema	Produkt	Prio
PAK	Probleme bei Dosieranlage, Verstopfungen der Leitungen, Ablagerungen	Kurzvideo	1
	Aktivkohleschlupf-Messung (→ hierzu läuft aktuell noch Optimierung des Analyseverfahrens)	Allenfalls 2022 Artikel	2
Ozon	ungewollter Ozonaustritt	Kurzvideo	2
	Dosierstrategien – was hat sich bewährt?	Input «Plausibilisierungstool»	1
	Erfahrungen mit Sicherheitsaspekten	Kurzvideo	1
Allgemein	Elimination & MV-Betrieb bei Regenwetter	Faktenblatt	1
	Rolle des Betreibers bei der Verfahrenswahl, Planungs- und Bauphase	Checkliste (von Betreiber für Betreiber)	1

Rückmeldungen?

Programm



8:30-9:00 virtuelles Einrichten, eigener Kaffee ☺

1. Begrüssung, Organisatorisches, Personelles ✓
2. Protokoll der letzten Sitzung ✓
3. Kurzinfo BAFU ✓
4. Plattform-Projekte ✓

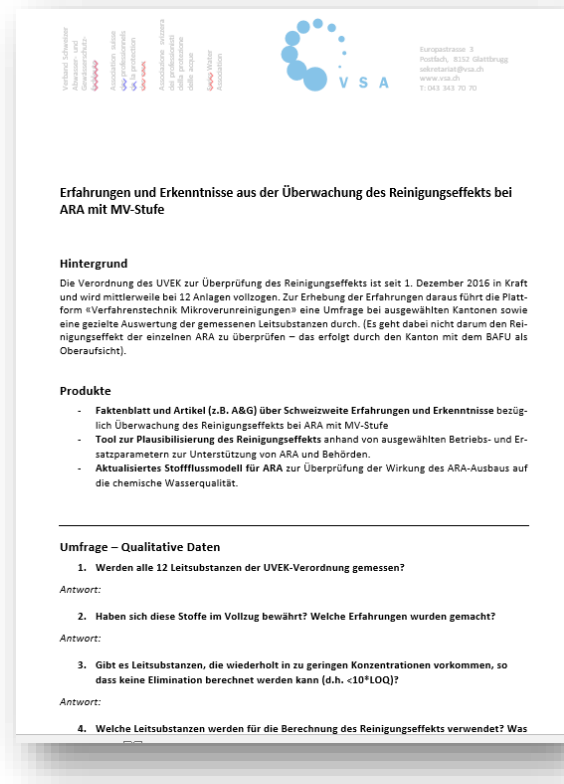
Pause (10:20 – 10.30 Uhr)

4. Fortsetzung Plattform-Projekte
5. Laufende Pilotierungen und externe Projekte
6. Varia
7. Nächste Sitzung

Schluss 12:00

Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Überwachung des Reinigungseffekts bei ARA mit MV-Stufe

Umfrage bei den Kantonen (mit ARA mit MV-Stufe) ist am Laufen



Output/Produkte:

- Faktenblatt und Artikel über CH-weite Erfahrungen und Erkenntnisse
- Tool Plausibilisierung Reinigungseffekt → siehe weiter unten
- Verbesserung Stoffflussmodell → siehe weiter unten

Spezifische Auswertungen zum Reinigungseffekt MV-Stufe



- Zusammentragen der Daten zu den Leitsubstanzen
- Wird der Reinigungseffekt von 80% ganzjährlich und verfahrensunabhängig eingehalten?
- Hat sich die Auswahl der 12 Leitsubstanzen bewährt?
- Wird die Verordnung des UVEK schweizweit einheitlich vollzogen?
- Gibt es alternative Parameter zur Überprüfung des Reinigungseffekts?
- Elimination durch die biologische Reinigungsstufe?

Plausibilisierung Reinigungseffekt bei ARA



- Beilage 3

Wie hoch ist der Reinigungseffekt der MV-Stufen?

- Die Analyse von Mikroverunreinigungen ist kostspielig und wird nur alle paar Wochen / Monate durchgeführt
- Zwischen diesen Messungen braucht es für Betreiber und Vollzugsbehörden weitere Parameter, die auf den Reinigungseffekt der MV-Stufe schliessen lassen.
- Welche Daten braucht es für eine Plausibilisierung?

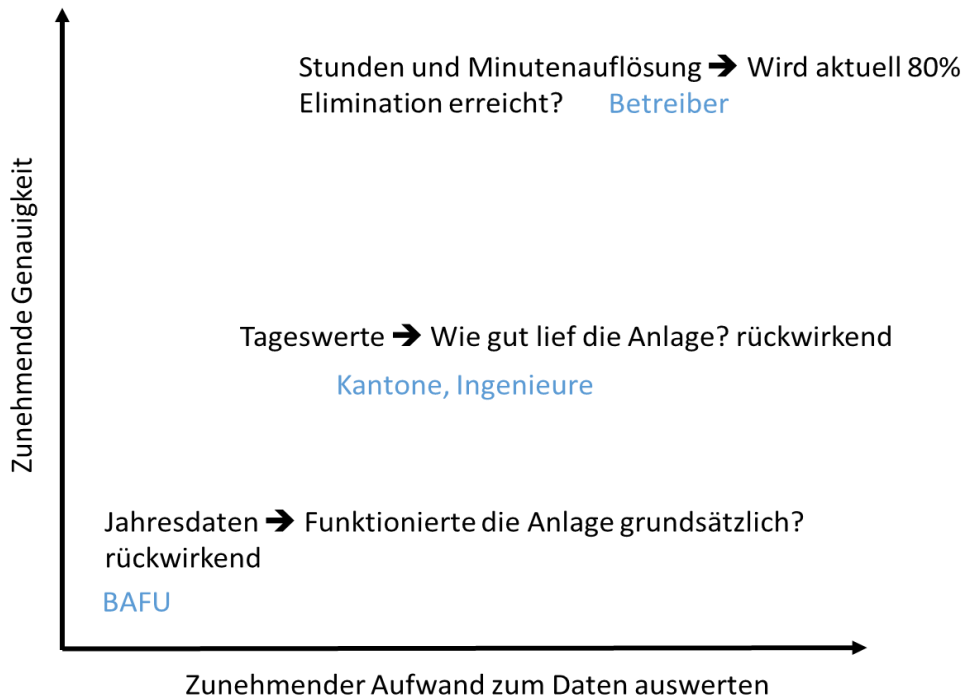
Produkt/Ziel:

- Checkliste / Bewertungsmatrix

Plausibilisierung Reinigungseffekt bei ARA



Unterschiedliche Fragestellungen und unterschiedliche Auflösung der Daten nötig für verschiedene Anspruchsgruppen



Plausibilisierung Reinigungseffekt bei ARA



- Austausch in Gruppen, 10min
- Notizen Jamboard (Link im Chat)
- Danach Diskussion im Plenum

Behörden (+ Pascal) → Seite 1

Planer und Ausrüster (+ Michi, Julie) → Seite 2

Betreiber (+ Urs, Christian) → Seite 3

- Haben wir alle relevanten Parameter berücksichtigt?
- Habt ihr Ergänzungen/ Korrekturen?
- Was erhofft ihr euch vom Produkt?

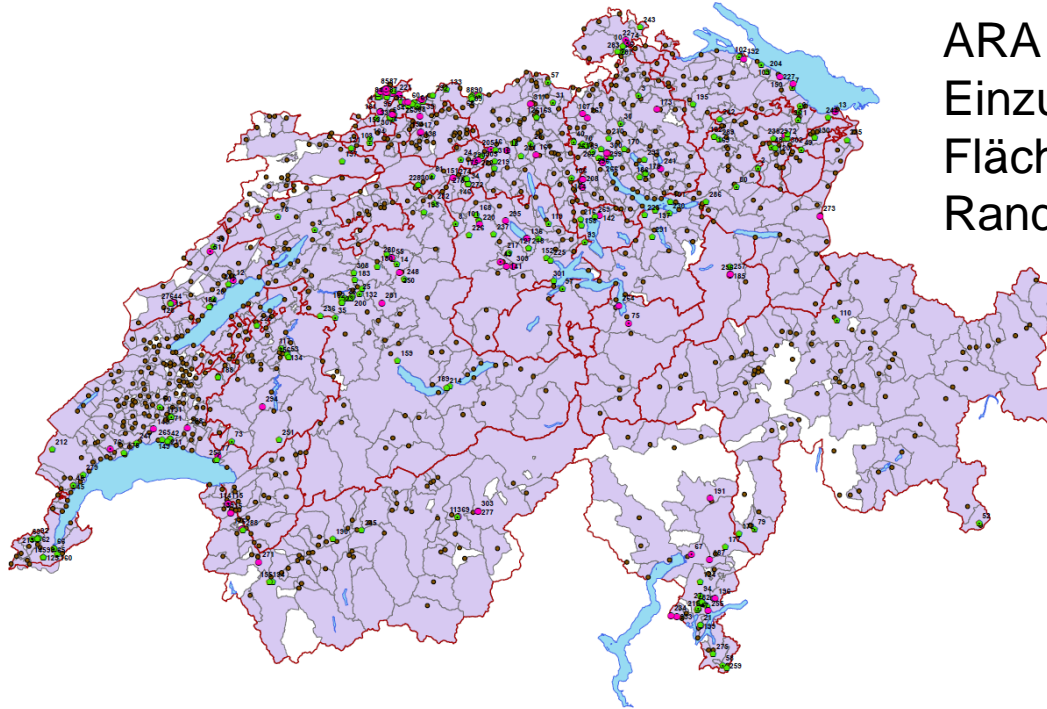
Plausibilisierung Reinigungseffekt bei ARA



Weiteres Vorgehen

- Entwurf verfeinern
 - mit Rückmeldungen von AG, ARA-Betreibern, Kantonsvertretern
 - Mit einer gezielten Datenauswertung von verschiedenen MV-Stufen

Plausibilisierung Reinigungseffekt im Gewässer

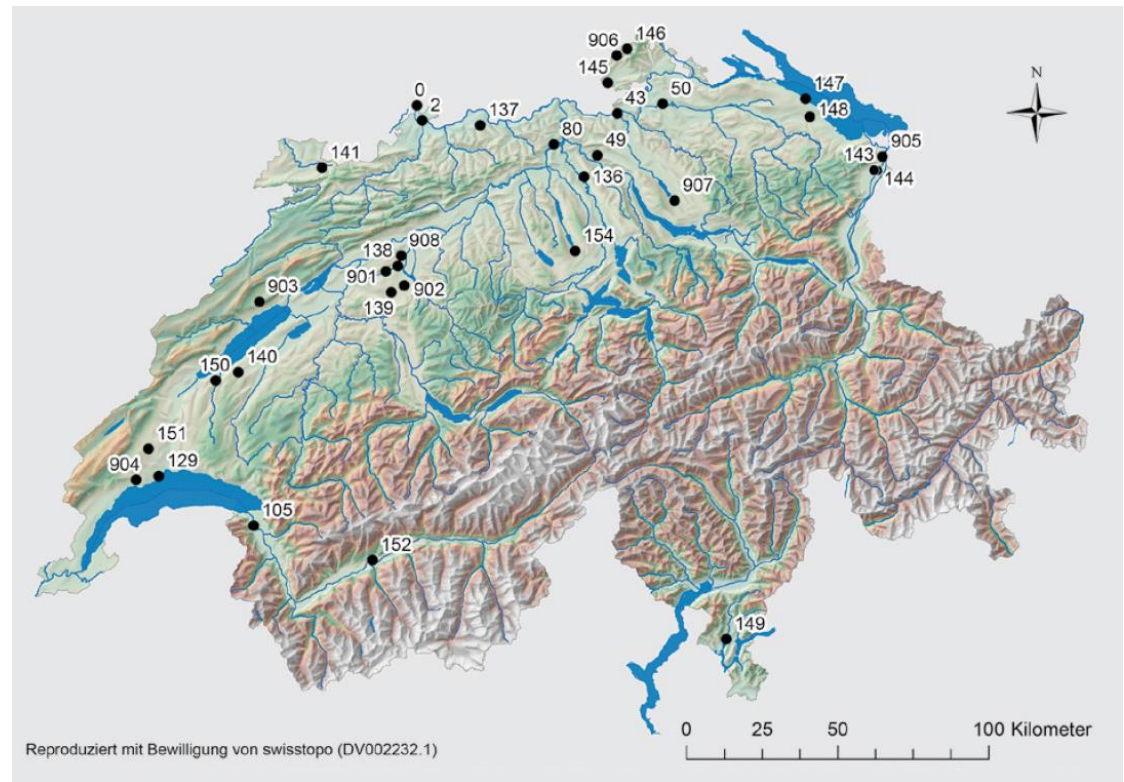


ARA und deren Einzugsgebiete (lila Flächen mit grauem Rand)

- Stoffflussmodell und Gewässerdaten
- Modellinput: durchschnittliche Fracht (z.B. Diclofenac) pro Person im ARA-Ablauf
- Ursprünglich hat das Stoffflussmodell auf die Verkaufszahlen abgestellt → ARA-Messdaten sind verlässlicher.
- Modell berechnet für jede ARA die Elimination pro Stoff (durch Biologie oder MV-Verfahren) und die lokale Konzentration im Vorfluter.

Quelle: Doppler, T. Dietzel, A.,
Wittmer, I., Grelot, J., Rinta, P.,
Kunz, M. (2020).

Mikroverunreinigungen im
Gewässermonitoring, A&G 7/8.

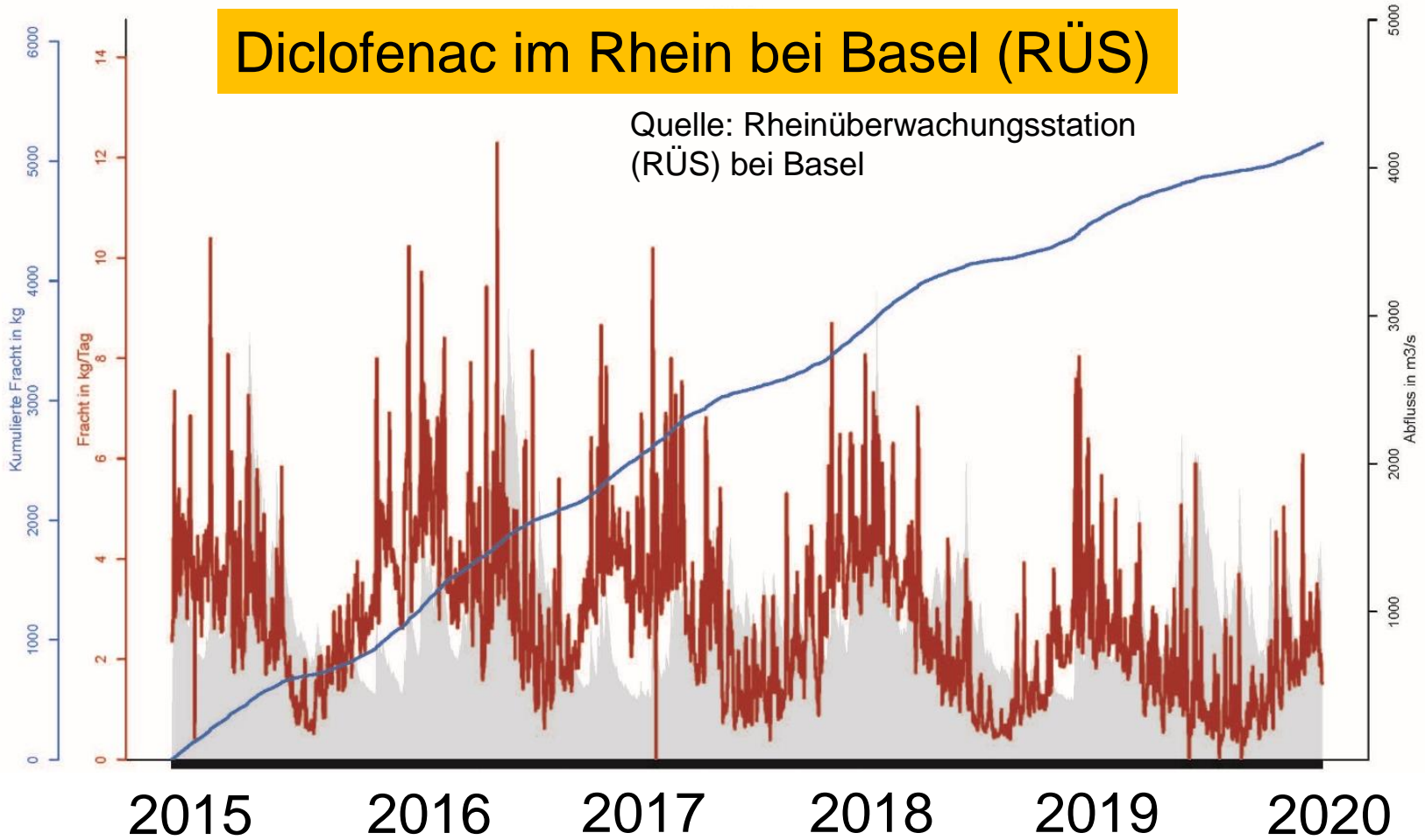


Vergleich mit NAWA Messungen (14d-Mischproben in den Gewässern)
lässt sich so plausibilisieren, ob der Konzentrationsrückgang im
Gewässer auf den ARA Ausbau zurückzuführen ist
Besonders spannend für diesen Zweck

- Aare bei Brugg, Glatt bei Rheinfelden, Rhein bei Basel, Thur bei Andelfingen, Rhone bei Prote du Scex, Vedeggio bei Agno

Diclofenac im Rhein bei Basel (RÜS)

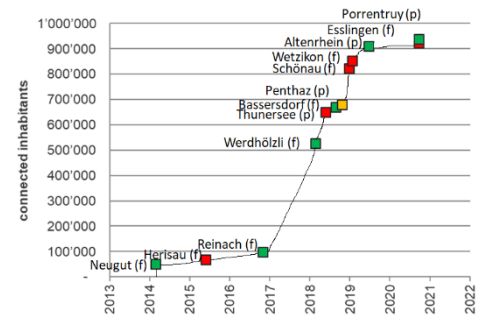
Quelle: Rheinüberwachungsstation (RÜS) bei Basel



Jahresfrachten:

- 2015: 1110 Tonnen
- 2016: 1390 Tonnen
- 2017: 1100 Tonnen
- 2018: 900 Tonnen
- 2019: 660 Tonnen

Rückgang bedingt durch ARA-Ausbau?



Stand der Verfahren



Beilage 4

Ziel

- Breit abgestützte Angaben zum Stand des Wissens von allen relevanten Verfahren zur Spurenstoffelimination auf ARA sollen leicht zu finden sein und es soll klar werden, wo weitere Projekte nötig sind
- → Wissen aus Artikel «Stand der Verfahren und zukünftige Entwicklungen» 2017 aktualisieren
- → Faktenblätter pro Verfahren, analog GAK-Konsenspapier

Stand der Verfahren



Verfahren	Stand	Vorgehensvorschlag
Ozon+SF, PAK Ulm, PAK vor SF, PAK in Bio	Standard- Verfahren	Wir erarbeiten Faktenblatt , Diskussion in AG, finalisieren
Kombinationen, GAK im Schwebebett	«auf dem Weg zum Standard- Verfahren»	Workshop, wir erstellen Faktenblatt , Rücksprache mit W-Teilnehmer, finalisieren
(S)PAK und Ultrafiltration	mehr Erfahrung en nötig	Expertensitzung mit Projektbeteiligten ARA Sion → z.B. Integration auf micropoll.ch?

Vorgehen
ok?



Interesse an
Teilnahme
Workshops /
Experten-
Sitzung?

Fragen zu Entwurf Faktenblatt O3+SF und PAK Ulm:

- Sind alle relevanten Punkte berücksichtigt?
- Gibt es inhaltliche Korrekturen?
- Habt ihr Ergänzungen?

Stand der Verfahren



Rückmeldungen zu Entwurf Faktenblatt O3+SF und PAK Ulm

- Notizen im Jamboard Seite 4 und 5, 5min Zeit
- Danach Diskussion im Plenum

- Sind alle relevanten Punkte berücksichtigt?
- Gibt es inhaltliche Korrekturen?
- Habt ihr Ergänzungen?

4. Plattform-Projekte – Projektideen

letzte AG-Sitzung



Idee	Beschrieb	Integration in Projekte
a	Einfluss von Regenwetter auf Eliminationsleistung und Betrieb	separater Workshop und Erhebung Reinigungseffekt
b	Besseres Verständnis Sartane	Betreiberinterviews, Erhebung Reinigungseffekt, evtl. separates Projekt mit ARA Thunersee
c	PAK in spezielle Biologien (z.B. Nereda, Wirbelbett, etc.) – Besteht Bedarf für Pilotprojekt?	Update Faktenblatt mit Glarnerlandwissen erfolgt, Resultate Pilot Holland integrieren, zus. Projekt nötig?
d	Verfahren «GAK im Schwebbett» genau anschauen	Workshop, dort diskutieren ob Pilotversuch nötig und Fragestellungen
e	Pilotversuch zu PAK-Dosierung vor Dynasand-Filtration	Ist am Laufen
f	spez. Empfehlung zur Verfahrenseignung für kleine ARA > 1'000 Eang	Faktenblätter Stand der Verfahren

4. Plattform-Projekte – Ausblick



- Kennzahlenerhebung Kosten und Energie 2022
- Bei allen ARA mit MV-Stufen und mit mind. 1 Jahr stabilem Betrieb

5 LAUFENDE PILOTIERUNGEN UND EXTERNE PROJEKTE

5. Laufende Pilotierungen und externe Projekte



Pilotversuch PAK vor Dynasand-Filter – Update von M. Böhler Eawag

- Eawag hat PAK-Anlage aufgebaut und in Betrieb genommen, geringe PAK-Dosis zum Testen
- SUPSI hat SAK-Messungen installiert und unterstützt vor Ort. Masterstudent der SUPSI kümmert sich um GUS und SAK-Messungen.
- Techfina hat Sandcycle – System zur Beobachtung des Sandbettes installiert (Kooperation mit holländischer Firma)
- Routinebetrieb mit erstmal 8 mgPAK/L ab nächste Woche erfolgen
- MV-Messungen im Spätsommer.

5. Laufende Pilotierungen und externe Projekte

Projekt EDC (electron donating capacity) Eawag

- Abgeschlossen
- Insgesamt sehr zufrieden mit den Daten
- EDC scheint vor allem bei tiefen Ozondosen bis ca. $0.4 \text{ mg O}_3 / \text{mg DOC}$ sehr empfindlich zu sein und gut mit dem Abbau der Spurenstoffe zu korrelieren.
- EDC könnte vor allem für die kombinierten Verfahren (O_3 + Aktivkohle) spannend sein
- Nun sind Betreiber und Gerätehersteller gefragt, um die EDC als Messparameter umzusetzen

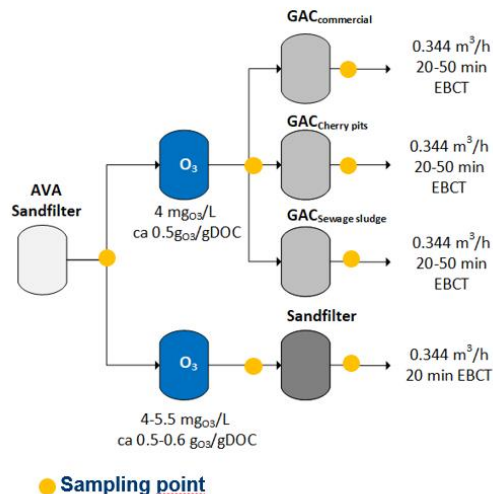
Mehr Informationen bei Dokumentation VSA-Online-Seminar 25.2.21

5. Laufende Pilotierungen und externe Projekte

Pilotversuch Altenrhein

1. Vergleich Ozon+Sandfilter und Ozon+GAK-Filter
2. Analyse des Einfluss der EBCT auf die Leistung des Prozesses O₃+GAK-Filter

Und **Projekt NextGen FHNW** – Herstellung und Test von Aktivkohle aus Obstkernen und Klärschlamm



- Filter 1 Chemviron 401V (401V)
- Filter 2 [Cherry pit GAC NextGen \(CP Nextgen\)](#)
- Filter 3 [Sewage sludge GAC NextGen \(SS Nextgen\)](#)
- [Sampling point](#)



5. Laufende Pilotierungen und externe Projekte

Optimierung TGA, Projekt FHNW

Folgende Fragestellungen werden bis im Herbst untersucht:

- Methode unabhängig machen von GUS
- Abhängigkeiten von Stammlösung, PAK-Typ, Abwasserzusammensetzung
- Nachweisgrenze verifizieren
- Grauwertmethode automatisieren

Weiteres Vorgehen nach Abschluss des Projekts durch Plattform

- Wissenstransfer an private Labors
- Update Faktenblatt PAK-Schlupf

5. Laufende Pilotierungen und externe Projekte

- Projekte zu Aktivkohle aus erneuerbaren Rohstoffen
 - Aktivierung Pflanzenkohle Industrielle Werke Basel, für ARA ProRhen: 7 Pflanzenkohlen aktiviert, Leistung geprüft, geplant: Leistungsvergleich mit kommerziellen PAK
 - Aktivierung Pflanzenkohle Antrag Ökozentrum UTF-Projekt (Weiterführung Empyrion)
- GAK-Reaktivierung in der Schweiz nun möglich!
- Online-Biomonitoring

Grosstechnische Umsetzungen:

- STEP Porrentruy: Ozonung und Sandfilter
- ARA Egg Oetwil am See: PAK-Dosierung vor den Sandfilter → mehr Informationen im VSA-Online-Seminar vom 25.2.21

6 KOMMUNIKATION

6. Kommunikation



- Rückblick VSA Online Seminar 25.2.21
- Newsletter Juli
- Geplante Webinars
 - Reaktionsprodukte (Verfahrenseignung/Ü-Konzept)
 - Situationsanalyse I&G und Folgeprojekte
- Eawag/VSA-Peak-Kurs zu Aktivkohle 22./23. Juni 2021
- Internationaler Artikel (noch zurückgestellt auf anfangs 2022, da aktuell Vieles erarbeitet wird das in Artikel einfließt)
- Grössere Informationsveranstaltung für 2022 ins Auge fassen.

Gibt es hierzu Ideen für Themen oder sonstige Wünsche?



8 VARIA



9 NÄCHSTE SITZUNG

Danke für euren Einsatz!

