

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Pollution Control
Association



Plattform

Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen

VSA CC Abwasserreinigung, 23.11.2012

Christian Abegglen, VSA

Ziele der Plattform

1. **Kompetenzaufbau in der Praxis:** Kenntnisse breit streuen und Erfahrungen aus der angewandten Forschung und Praxis weitergeben (Zielpublikum: v.a. Ingenieurbüros, Behörden, Betreiber)
2. **Erfahrungsaustausch:** nationaler und internationaler Erfahrungsaustausch, Einbindung aller relevanten Akteure (vorhandene Anlagen, Pilotanlagen)
3. Klären von **offenen Fragen** bezüglich Verfahrenstechnik

Schwerpunkt: Verfahrenstechnik

Projekte

Projekt	Priorität	Projektleitung
Dimensionierung, Redundanz	1	Christian Abegglen
Betriebsüberwachung	1	Daniel Rensch
Konzept First-Mover	1	Christian Abegglen
Kosten/Energie (Vergleichszahlen)	1	vakant
Nachbehandlung	1	Michael Thomann
PAK-Eignung	2	
Energieverbrauch/Umweltbelastung	2	
Verfahrensempfehlung	2	

Projekte I – Dimensionierung/Redundanz

Ziel	Auswirkungen von Vorgaben zu Dimensionierung, Redundanz, Abwasserzusammensetzung bezüglich Betrieb, Energie, Platz, Finanzen
Beispiel	Auswirkungen von Auslegung auf Q_{\max} , $2 Q_{\text{TW}}$, $Q_{85\%}$, ... auf Beckengrösse, Installationen, Kosten
Status	Ausschreibung läuft
Endtermin	Ende 2013
Produkt	Empfehlungen für Auslegung (Ingenieure, Behörden, Betreiber)

Projekte II – Betriebsüberwachung

Ziel	Vorschläge für die betriebliche Überwachung der Vorgaben (80% Elimination von Indikatorsubstanzen)
Beispiel	Welche (online-)Parameter sind geeignet, um im Betrieb eine ausreichende Reinigungsleistung zu garantieren?
Status	Startsitzung anfangs 2013
Ende	Ende 2014
Produkt	Empfehlung (Betreiber, Behörden)

Projekte III – Konzept First-Mover

- Ziel** Wie können neue Technologien zum ersten Mal grosstechnisch eingesetzt werden, ohne dass Betreiber ein zu grosses Risiko eingehen?
- Beispiel** Erstmaliger Einsatz eines Verfahrens → wenns nicht funktioniert, wer zahlt Ergänzungen/Umbau?
- Status** laufend
- Ende** Mitte – Ende 2013
- Produkt** Konzept (ARA-Inhaber/Betreiber, Ingenieure, Ausrüster)

Projekte IV – Energie- und Kostenkennzahlen

Ziel	Grundlagen für vergleichbare Energie- und Kostenkennzahlen erarbeiten
Beispiel	Gleiche Systemgrenzen bei Vergleichen des Energieverbrauchs, einheitliche Abschreibesätze etc.
Status	Voraussichtlich gemeinsam mit CC Siedlungsentwässerung
Ende	Ende 2013
Produkt	Integration in VSA-Kennzahlen / Empfehlung

Projekte V – Nachbehandlung

- Ziel** Übersicht und Empfehlung für verschiedene Nachbehandlungsmethoden nach Verfahren zur Entfernung von Mikroverunreinigungen (z.B. Filtration nach PAK-Anwendung)
- Beispiel** Reicht nach der Ozonung ein Wirbelbett aus? Wie gross muss es sein? Wie kann die PAK-Menge im Ablauf bestimmt werden?
- Status** laufend
- Ende** Ende 2014/Mitte 2015
- Produkt** Übersichtsbericht mit Empfehlungen (Ingenieure, Betreiber, Ausrüster)

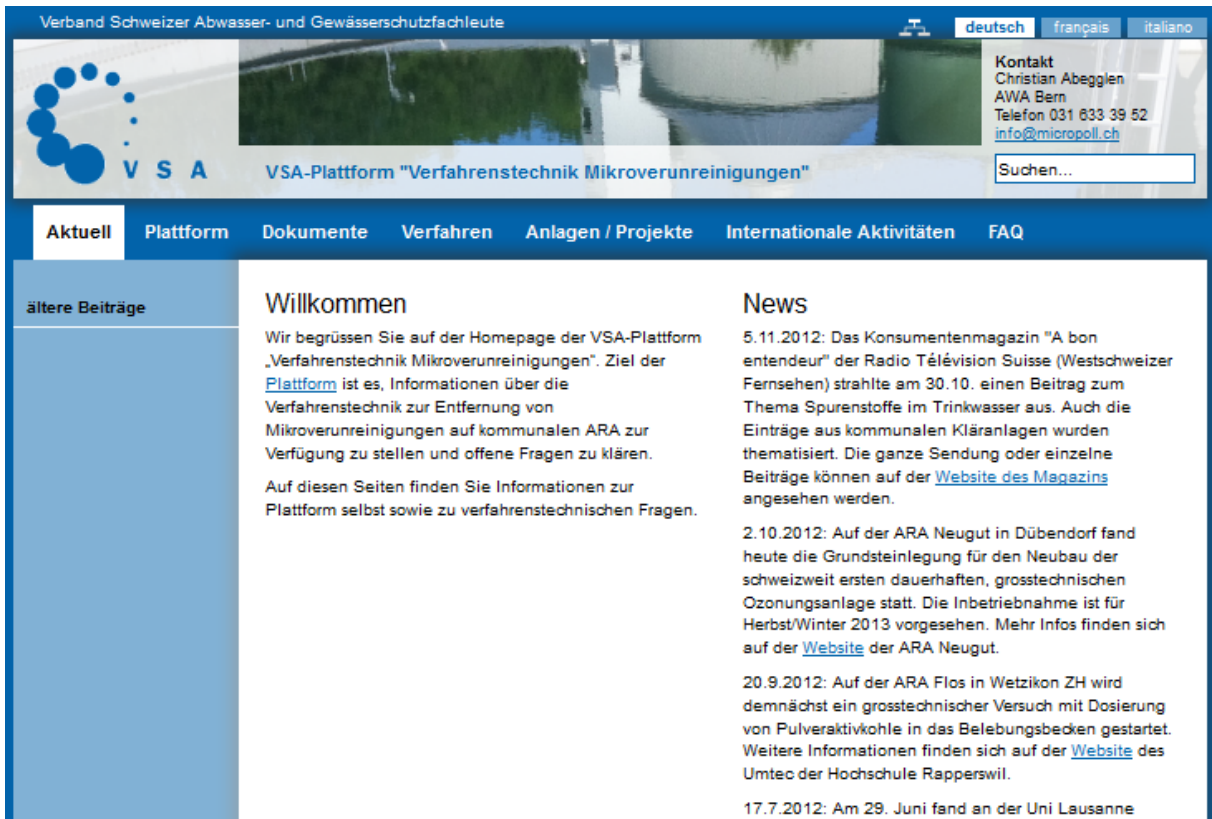
«Transformationsprodukte Ozonung»

- » Wiederkehrendes, wichtiges Thema
- » Resultat aus Micropoll-Versuchen: es gibt Transformationsprodukte, Effekte auf Wasserlebewesen nehmen aber ab, vereinzelt wurden direkt nach Ozonung negative Effekte nachgewiesen, nach Sandfilter wieder verschwunden
- » Eawag-Mitarbeiterin, die sich nun des Themas annimmt und regelmässig informieren wird

Laufende Aktivitäten

- » Bearbeitung «offene Fragen» (Projekte)
- » Betreiben/Aktualisieren Homepage
- » Erstellung «Fact-Sheets» für ARA mit weitergehenden Verfahren (Pilotversuche, Forschungsprojekte)
- » Internationale Kontakte (v.a. Baden-Württemberg, Nordrhein/Westfalen) → ähnliche Plattformen/Kompetenzzentren

www.micropoll.ch – laufend aktuell



Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

deutsch français italiano

Kontakt
Christian Abegglen
AWA Bern
Telefon 031 833 39 52
info@micropoll.ch

V S A VSA-Plattform "Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen" Suchen...

Aktuell Plattform Dokumente Verfahren Anlagen / Projekte Internationale Aktivitäten FAQ

ältere Beiträge

Willkommen

Wir begrüßen Sie auf der Homepage der VSA-Plattform „Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen“. Ziel der [Plattform](#) ist es, Informationen über die Verfahrenstechnik zur Entfernung von Mikroverunreinigungen auf kommunalen ARA zur Verfügung zu stellen und offene Fragen zu klären.

Auf diesen Seiten finden Sie Informationen zur Plattform selbst sowie zu verfahrenstechnischen Fragen.

News

5.11.2012: Das Konsumentenmagazin "A bon entendeur" der Radio Télévision Suisse (Westschweizer Fernsehen) strahlte am 30.10. einen Beitrag zum Thema Spurenstoffe im Trinkwasser aus. Auch die Einträge aus kommunalen Kläranlagen wurden thematisiert. Die ganze Sendung oder einzelne Beiträge können auf der [Website des Magazins](#) angesehen werden.

2.10.2012: Auf der ARA Neugut in Dübendorf fand heute die Grundsteinlegung für den Neubau der schweizweit ersten dauerhaften, grosstechnischen Ozonungsanlage statt. Die Inbetriebnahme ist für Herbst/Winter 2013 vorgesehen. Mehr Infos finden sich auf der [Website](#) der ARA Neugut.

20.9.2012: Auf der ARA Flos in Wetzikon ZH wird demnächst ein grosstechnischer Versuch mit Dosierung von Pulveraktivkohle in das Belebungsbecken gestartet. Weitere Informationen finden sich auf der [Website](#) des Umtec der Hochschule Rapperswil.

17.7.2012: Am 29. Juni fand an der Uni Lausanne

Beispiel Infoblätter Pilotversuche



Plattform Mikroverreinigungen
www.micropoll.ch
März 2012

Ozonung ARA Würen in Regensdorf

Situation ARA Regensdorf

Belastung	Einwohner/Weite (EW)
Einwohner	16'000
Industrie	10'000
Total	26'000
Zuleuf	
Trockenwetter	120 l/s
Max. Zuleuf bei Regenwetter	300 l/s
Verfahrenstechnik	
Mechanische Stufe	Raschel, Sandfang
Biologische Stufe	Klassische Bewoelkammeranlage mit Teildenitrifikation und totaler Nitrifikation
Chemische Stufe	Phosphatfällung
4. Stufe	Sandfilter



Art des Projektes

Während 16 Monaten (Juli 2007–Oktober 2008) wurde auf der ARA in Regensdorf ein gross technischer Pilotversuch mit Ozon im Vollstrombetrieb durchgeführt.

Dimensionierung und Technologie

Dimensionierungsgrundlage:
Ozonmenge: 2-10 mg/l
Aufenthaltszeit im Reaktor: > 5 min bei Trockenwetter

Für den Pilotversuch waren ein Becken für den Ozonreaktor sowie ein Sandfilter bereits vorhanden. Das Becken mit einem Volumen von max. 40 m³ stellte die Rahmenbedingungen für die Dimensionierung:

	Drehk	Hö	Gewünschte Dimensionierung		
			Minimum	Max	Maximum
Abwassermenge	l/s	50-500	30	120	250
Georgendrehen	lph	10	1	2	2
Volumen Reaktor	m ³	24	1	2	2
Aufenthaltszeit im Reaktor	min	21	2	2	2

Durch die bereits bestehende Infrastruktur musste der maximale Regenwetterzuleuf auf 250 l/s gesenkt werden, da die hydraulische Aufenthaltszeit im Reaktor sonst nur 2 Minuten betragen hätte.

Technologien:

- Bausstoffanlage: Tank mit Nitrithaltigkeit von 21 mg (Typ VT 21, Carogas) mit Verdampferstation (Typ 18ALE, Carogas)
- Ozonzeugung: Röhrenozongenerator (Typ Wedeco Effozon BMO 800, Leistung: 5 kg_{O₃}/h bei einem Gasdurchfluss von 29 Nm³/h)

Download unter: www.micropoll.ch

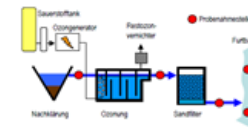
1/2

Kontaktpersonen:
Betreiber:
 ARA-Würli:
 Altstadstrasse 500
 8105 Regensdorf
 044 842 30 20
Planung:
 Hunkler Bataz AG
 BMG Engineering
Durchführung:
 Sawag, Dübendorf



Abb. 1: Pilotanlage in Regensdorf: Röhrenozongenerator und Bausstoffanlage

- Ozonreaktor: 3 Kammern (resp. 6 Kompartimente, 2,8 m tief, 36 m³)
- Sandfilter: 1 m tief, mit Gyssandgefüllt



Ziele und Hintergrund

Die Stoffbindung der Ozonung bei der Elimination von organischen Spurenstoffen aus dem Abwasser wurde in verschiedenen Labor- und Kleinversuchen bereits erfolgreich demonstriert. Das Ziel war die Wirkung von Ozon im Grossmassstab zu untersuchen und offene Fragen zu beantworten.

Reinigungsleistung

Die Ozonung führte einerseits zu einer deutlichen Abnahme der im Ablauf der ARA messbaren Stoffe, andererseits konnten auch sehr viele problematische Effekte der organischen Spurenstoffe deutlich reduziert werden. Unmittelbar beim Ausfluss des Ozonreaktors wurde die Bildung problematischer Reaktionsprodukte festgestellt. Diese wurden im Sandfilter jedoch wieder entfernt.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Betriebskosten während 14 monatiger Betriebszeit	120'000 Fr.
Investitionskosten	2'000'000 Fr.
Jahreskosten (optimale Betriebskosten und Investitionskosten bei Amortisationszeit von 15 Jahren mit linearem Abschreibungsansatz von 4 %)	260'000 Fr./a
spez. Kosten (bei 3 Mio. m³ Abwasser/ a)	8,7 Rp./m³

In der Schweiz werden die Abwassergebühren (in der Regel) aufgrund des Trinkwasserverbrauchs verrechnet. In Regensdorf würden die Gebühren beim Betrieb einer Ozonung um etwa 8% steigen. Die jährlichen Abwassergebühren stiegen so von rund 125 Fr. auf 135 Fr.

Betriebserfahrungen und Erkenntnisse

- Die Ozonung ist als zusätzliche Reinigungsstufe auf kommunalen ARA technisch machbar und wirtschaftlich vertretbar.
- Eine nachgeschaltete biologische Stufe (z. B. Sandfilter) kann ebenfalls gebildete Nebenprodukte entfernen.
- Ozon kann sicher und kontrolliert produziert, eingesetzt und entleert werden. Die dazu verwendeten Geräte und Einrichtungen haben sich im Betrieb weitgehend bewährt.
- Der Ozonreaktor sollte ausreichend dimensioniert werden, so dass eine minimale Aufenthaltszeit von etwa 20 Minuten bei Trockenwetter gewährleistet wird. Die Biolostufe sollte mindestens 4 Meter betragen.

Download unter: www.micropoll.ch

1/2

Abb. 3: Flisschema der Ozonunganlage

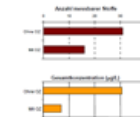


Abb. 2: Effekt der Ozonung auf die Anzahl (oben) und die Gesamtkonzentration (unten) der gemessenen Mikroverunreinigungen nach dem Sandfilter vor (ohne O₃) und während (mit O₃) des Pilotversuchs



Abb. 4: Zusammenzettel der geschätzten Jahreskosten (Total: 260'000 Fr.)

Weitere Informationen: Schlussbericht zum Pilotversuch auf der Homepage der Sawag: www.sawag.ch/broschue/eng/schweizpunkteabwesserstrategie_micropoll

Internationales

- » Diverse Aktivitäten in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen
- » Austausch über Vorgehensweisen, Technologien
- » Baden-Württemberg (PAK-Anlagen): 7 in Betrieb, 4 im Bau, 2 in Planung
- » NRW (diverse Technologien): 3 ARA mit Ozon, 1 ARA mit PAK + Sandfilter, 2 ARA mit GAK, kleinere Projekte
- » 2013: Ausflug nach Baden-Württemberg geplant (Besichtigung von 2-3 PAK-Anlagen).

Newsletter

- » Erscheint in den nächsten Tagen (d + f)
- » Neuste Entwicklungen im Bereich
- » Ergänzung zur Homepage
- » «abonnieren» über info@micropoll.ch
- » Auf Homepage zum Download

Plattform „Verfahrenstechnik Mikrovorreinigungen“



Newsletter Nr 1

Inhaltsverzeichnis

- » Übersicht Plattformprojekte
- » Forschung
- » Pilotprojekte Schweiz
- » Internationales
- » Transformationsprodukte Ozonung
- » Verfahrenstechnik
- » Forschungsvorhaben - Anfragen
- » Veranstaltungen

Übersicht Plattformprojekte

Ein Ziel der Plattform „Verfahrenstechnik Mikrovorreinigungen“ ist, offene Fragen zu identifizieren. In einer ersten Sitzung der Arbeitsgruppe wurden Fragen definiert, Projekte skizziert, um Antworten auf diese Fragen zu finden und diese Projekte priorisiert. Aktuell befinden sich 4 Projekte in unterschiedlichen Startphasen. In der nachfolgenden Tabelle werden diese Projekte kurz vorgestellt. Weitere Informationen zu diesen und anderen Projekten finden sich auf unserer

Liebe Leserin, lieber Leser

Seit anfangs 2012 ist die Plattform „Verfahrenstechnik Mikrovorreinigungen“ aktiv. Ziel der Plattform ist, das Wissen und die Erfahrungen bezüglich der Technologien zur Elimination von Mikrovorreinigungen breit zu streuen. Gemäss dem aktuellen Vorschlag zur Gesetzgebung sollen diese Technologien ab 2015 in der Schweiz eingesetzt werden. In Diskussionen mit Ingenieuren, Betreibern, Behörden und Anlagenbauern wird klar, dass noch einige Details zu klären sind. Dazu soll die Plattform beitragen.

In unserer Arbeitsgruppe sind

Laufende Anfragen

- » Anfragen von Ausrüstern/Büros/Betreibern
- » Ausrüster: bieten «neue» Technologien an, wollen testen
- » Betreiber: allenfalls interessiert an Pilotversuchen

- » Bisher: lose Liste, keine speziellen Aktivitäten → Wunsch?
Öffentliche Liste mit Anbietern und Technologien
(Qualitätskontrolle)?

Bitte um Mitteilung von...

- » Anlässen mit Bezug zu Mikroverunreinigungen (Konferenzen, Tagungen, ...)
- » Interessanten Artikeln
- » Projekten/Forschungsvorhaben
- » Firmen mit interessanten Produkten
- » Anregungen, Fragen, Bedürfnissen, ...
- » ... weiteren Informationen, die von Interesse sein könnten...

An: info@micropoll.ch oder christian.abegglen@vsa.ch

Danke



www.nicht-lustig.de

christian.abegglen@vsa.ch
info@micropoll.ch