



# Mit Ozon und Aktivkohle gegen Mikroschadstoffe

Rückstände von Medikamenten, Reinigungsmitteln oder Pflegeprodukten belasten unsere Gewässer. Die Schweizerische Gewässerschutzgesetzgebung verlangt darum seit 2016 für ausgewählte ARA eine zusätzliche Reinigungsstufe.

Im Alltag verwenden wir zahlreiche chemische Produkte wie Duschgel, Putzmittel oder Waschmittel und setzen Kopfwehtabletten, Antibiotika und Ähnliches

ein, wenn es uns schlecht geht. Die Inhaltsstoffe dieser Produkte, sogenannte organische Spurenstoffe oder Mikroverunreinigungen (MV), gelangen ins Ab-

wasser und werden in heutigen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) nur ungenügend abgebaut. In den nächsten 25 Jahren werden deshalb rund 100 bis





*Links: Der Bodensee als wichtige Trinkwasserressource und Erholungsraum: Blick auf die Steinacher Bucht, Vorfluterin der ARA Morgental. Bild: appenzellerlinks.ch*

*Unten: Visualisierung der geplanten MV-Stufe der ARA Morgental und ARA Hofen. Bild: AVM*



130 gezielt ausgewählte ARA mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von MV ergänzt.

### **Kriterien für die Auswahl der ARA**

Der Ausbau der ARA wird in der aktualisierten Gewässerschutzgesetzgebung geregelt, die seit Januar 2016 in Kraft ist. Der Bau zusätzlicher Reinigungsstufen erfolgt dort, wo der Nutzen am grössten ist: Erstens werden zum Schutz aquatischer Ökosysteme Kläranlagen mit angeschlossenen Haushalten mit mehr als 8000 Einwohnerinnen und Einwohnern ausgebaut, die mehr als zehn Prozent Abwasseranteil im Vorfluter und somit eine ungenügende Verdünnung aufwei-

sen. Zweitens betrifft es ARA im Einzugsgebiet von Seen mit angeschlossenen Haushalten mit mehr als 24000 Einwohnern zum Schutz der Trinkwasserressourcen. Und drittens werden die grössten ARA mit angeschlossenen Haushalten mit mehr als 80000 Einwohnern ausgebaut, um die Frachten an MV stark zu verringern. Je nach Situation kann auch die Aufhebung einer ARA oder die Ableitung in einen grösseren Vorfluter aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht sinnvoll sein, um insbesondere stark belastete Gewässer zu entlasten. In der Schweiz sind bereits drei ARA mit MV-Elimination in Betrieb: Die ARA Neugut in Dübendorf (ZH), die ARA Herisau

(AR) und die ARA Reinach in Oberwytental (AG).

### **Finanzierung über Abwasserabgabe**

In der Regel sind es die Kantone, die die betroffenen ARA und den spätesten Ausbaupunkt in ihrer kantonalen Planung festschreiben. Zur Finanzierung der Massnahmen erhebt der Bund bei den zentralen ARA eine jährliche Abwasserabgabe von maximal neun Franken pro angeschlossenen Einwohner. Die Abgabe ist bis 2040 befristet und fliesst in einen Fonds. Mit den Mitteln aus dem Fonds werden 75% der Erstinvestitionskosten für Massnahmen zur Elimination von MV bezahlt.





Kartenansicht der ARA Morgental mit der geplanten gemeinsamen MV-Stufe ARA Morgental und ARA Hofen (orange), die bis 2022 realisiert wird.

Bild: AVM

## Das Projekt Morgental und Hofen

Die ARA Morgental und ARA Hofen am Bodensee gehören zur Kategorie der ARA, die im Einzugsgebiet von Seen mit angeschlossenen Haushalten mit mehr als 24000 Einwohnern liegen und deren Trinkwasserressourcen geschützt werden müssen. Die Planung für das Projekt ARA Morgental und Hofen auf dem Areal der ARA Morgental in Steinach (SG) ist bereits in vollem Gange. Die ARA Morgental reinigt das Abwasser von je vier Gemeinden der Kantone Thurgau und St. Gallen, die ARA Hofen das Abwasser der Stadt St. Gallen inklusive der Gemeinde Wittenbach. Das ge-

reinigte Abwasser der ARA Hofen wird über eine Druckleitung zur geplanten gemeinsamen MV-Stufe geleitet. Ziel ist es, im Jahr 2022 den Betrieb der MV-Stufe aufzunehmen. Der Abwasserverband Morgental (AVM) verrechnet die Abwasserabgabe über den bestehenden Betriebskostenverteiler an die Verbandsgemeinden weiter. [1] Es ist Aufgabe der Gemeinden, die dadurch entstehenden Mehrkosten in die Abwassergebühren zu integrieren. Die Abwasserabgabe wird für den AVM und die Stadt St. Gallen entfallen, sobald die neue MV-Stufe zur Behandlung des Abwassers der ARA Morgental und der ARA Hofen in Betrieb ist.

## Ozon oder Aktivkohle

Grundsätzlich eignen sich Ozon und Aktivkohle zur Elimination der MV. Die Verfahren unterscheiden sich grundlegend in ihrer Funktionsweise: Mit Ozon werden die MV durch chemische Prozesse umgewandelt, und deren biologische Aktivität wird stark reduziert. Beim Einsatz von Aktivkohle lagern sich die MV an der Aktivkohle an und werden mit dem Klärschlamm entsorgt. Weiterführende Informationen zu den Anwendungen dieser beiden Verfahren und deren Ausgestaltung sind in den Dokumenten [2] und [3] zu finden.

## Projektlauf und Verfahrenswahl

In der Hälfte der rund 25 Projekte in der Schweiz, die bereits in Planung sind, wird Ozon, in der anderen Hälfte Aktivkohle zum Einsatz kommen. In den bereits realisierten Anlagen Dübendorf und Reinach wird Ozon eingesetzt, in Herisau Aktivkohle. Beide Technologien haben Vor- und Nachteile, und für jede ARA muss eine auf sie zugeschnittene Variantenstudie erstellt werden, um das passende Verfahren zu finden. Dabei spielen das Einzugsgebiet und dessen zukünftige Entwicklungen, die bestehende Infrastruktur und der Vorfluter eine wesentliche Rolle (siehe Kasten zur Verfahrenswahl und [8]). Ein frühzeitig durchgeführter Ideenwettbewerb unter Beteiligung verschiedener Ingenieurbüros kann dazu beitragen, ein gesamtheitliches Bild möglicher Varianten zu erhalten. Damit ein solch grosses Projekt effizient abläuft, müssen alle relevanten Akteure in die Planung integriert werden. Die Öffentlichkeit proaktiv zu informieren, hat sich bewährt. Zudem zeigt sich aus bereits realisierten Projekten, dass für Optimierungen kurz nach Inbetriebnahme genügend personelle Ressourcen eingeplant werden müssen.

## Ablauf Projekt Morgental und Hofen

Die Vorgehensweise beim Projekt ARA Morgental und Hofen hat Vorzeigecharakter. Die Planungsarbeiten begannen 2009 frühzeitig mit Überlegungen zum verfügbaren Platz für die MV-Stufe und zukünftige Entwicklungen der ARA. Das Einzugsgebiet mit seinen Industrie- und Gewerbeeinleitern und dessen Entwicklung wurden im Detail analysiert. Die Bauherrschaft hat mögliche regionale Zusammenarbeiten sowie die Gewässersituation im Bodensee geprüft. Speziell für den Fall ARA Morgental und Hofen war, dass der Wunsch einer Desinfektion des Abwassers aus dem Kantonsspital St. Gallen bestand, was die Verfahrenswahl auch beeinflusst hat. Da die Ozonung gemäss einer Variantenstudie infrage kam, wurde während sechs Monaten abgeklärt, wie das Abwasser der ARA Morgental und der ARA Hofen mit Ozon reagiert. [4] In gewissen Fällen – meist bei starkem industriellem Einfluss – können problematische Reaktionsprodukte entstehen, was gegen eine Ozonung dieser Abwässer sprechen würde. Die Resultate waren jedoch positiv und führten zur definitiven Wahl von Ozon. Die Kosten für die Abklärungen werden zu 75% vom Bund zurückerstattet und sind im Vergleich zu den Gesamtkosten vernachlässigbar. Nach Ansicht des AVM lohnt es sich, Zeit in die Abklärungen zu investieren, um eine saubere

Datenbasis zu erhalten. Zur Energieoptimierung in der ARA konnten mit einer Photovoltaikanlage auf dem Dach Synergien mit einem lokalen Elektrizitätswerk genutzt werden. [5] Der Kanton sowie ein Bauherrenberater begleiten das Projekt, und bei Bedarf werden Experten der Eawag oder des VSA beigezogen. [6] Fragen zu den Bundesabgeltungen werden gesammelt an den Kanton geschickt, der diese mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) klärt. Das Vorgehen zum Erhalt der Bundesabgeltungen ist in der Vollzugshilfe des BAFU beschrieben. [7]

Die Gesetzgebung schreibt vor, dass ausgewählte ARA eine zusätzliche Reinigungsstufe bauen müssen. Eine seriöse Planung ist wichtig, braucht mehrere Jahre Zeit und beinhaltet Abklärungen zum Einzugsgebiet sowie dessen Entwicklung, zur bestehenden Infrastruktur und zum Vorfluter. Der Kanton steht ab dem Projektstart begleitend zur Seite, und bei Bedarf kann Unterstützung von Experten eingeholt werden.

*Aline Meier,  
VSA-Plattform Verfahrenstechnik  
Mikroverunreinigungen  
Roland Boller,  
Abwasserverband Morgental*

## Die Plattform «Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen»

Die Plattform «Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen» ist eine Kooperation zwischen dem Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) und der Eawag. Sie ist organisatorisch dem Kompetenzzentrum Abwasserreinigung innerhalb des VSA angegliedert und an der Eawag in Dübendorf in der Abteilung Verfahrenstechnik integriert. Die Plattform wurde 2012 gegründet und hat sich als zentrale, unabhängige Anlaufstelle für technische Fragen zur Elimination von Spurenstoffen auf Kläranlagen etabliert. Zudem beschäftigt sie sich mit dem Aufbau von Fachwissen, dem Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis sowie dem Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Akteuren.

## Weitere Informationsquellen:

Folgende Dokumente sind unter [www.micropoll.ch/dokumente/vollzugshilfen/](http://www.micropoll.ch/dokumente/vollzugshilfen/) verfügbar:

[1] VSA-/OKI-Empfehlung «Weiterverrechnung der Abwasserabgabe»  
[2] Artikel «Elimination von Mikroverunreinigungen auf ARA – Aktueller Stand der Verfahren und zukünftige Entwicklungen», Aqua und Gas Nr. 11 2017  
[3] VSA-Empfehlung «Zu behandelnde Abwassermenge und Redundanz von Reinigungsstufen zur Entfernung von Mikroverunreinigungen»  
[4] VSA-Empfehlung «Abklärungen Verfahrenseignung Ozonung»  
[5] Leitfaden «Energie in ARA: Elimination von Mikroverunreinigungen»  
[6] VSA-Plattform «Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen»  
[7] BAFU-Vollzugshilfe «Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen – Finanzierung von Massnahmen»  
[8] Elimination von Mikroverunreinigungen – Einflüsse auf die Verfahrenswahl, Power-Point-Präsentation der VSA-Plattform.

## Wichtige Kriterien für die Verfahrenswahl

### Einzugsgebiet

- Abwasserzusammensetzung: Industrie im Einzugsgebiet, z.B. Kehricht- oder Sonderabfallverbrennungsanlagen, chemische Industrie, Deponien
- Entwicklungen im Einzugsgebiet: geplante Zusammenschlüsse, Industrie und Gewerbe, mittelfristige Zukunft der ARA, Bevölkerungswachstum, Nutzungsplan usw.

### Bestehende Infrastruktur

- Platzverhältnisse
- Heutige Ablaufqualität der ARA (z.B. Ablaufkonzentration von Nitrit, gelöstem organischen Kohlenstoff [DOC] und gesamten ungelösten Feststoffen [GUS])
- Heutige und zukünftige Einleitbedingungen (z.B. bezüglich DOC, GUS)
- Verfahren und Kapazität der biologischen Reinigung

### Vorfluter

- Abwasseranteil
- Nutzungen unterhalb der ARA (Trinkwasserfassungen, Badesrände, Landwirtschaft)