

# Mehr Gewässerschutz dank Dynamischer Abwasserbewirtschaftung

Gian Andri Levy | HOLINGER AG  
in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

**Der Abwasserverband Schmitthenbach setzt mit der Dynamischen Abwasserbewirtschaftung als erster Abwasserverband im Kanton Aargau dieses moderne Instrument für ein gesamtes Einzugsgebiet, bestehend aus ARA und Kanalnetz, ein. So wird bei Regen die bestehende Infrastruktur besser genutzt und rund 40 Prozent weniger ungeklärtes Regenwasser fließt direkt in die Vorfluter – ein Gewinn für den Gewässerschutz.**

Schmitthenbach prädestiniert für eine Dynamische Abwasserbewirtschaftung. Grundlage einer optimalen Umsetzung der Dynamischen Abwasserbewirtschaftung bildet der Ablauf mit Datenanalyse, Modellierung, Regelung und Erfolgskontrolle. Im Folgenden werden diese einzelnen Prozessschritte erläutert.

Der Abwasserverband Schmitthenbach betreibt die zentrale Kläranlage in Villigen und neun weitere Sonderbauwerke im Kanalnetz. Alle Aussenwerke sind instrumentiert und kommunizieren seit Jahren über Glasfasertechnologie mit dem Prozessleitsystem der Kläranlage. Mit einer Dynamischen Abwasserbewirtschaftung wird die bestehende Infrastruktur im Kanalnetz und auf der ARA im Regenfall optimaler genutzt. Am konkreten Beispiel des Abwasserverbands Schmitthenbach wird in diesem Artikel das Vorgehen zur Ein-

führung einer Dynamischen Kanalnetzbewirtschaftung aufgezeigt und die daraus resultierenden Verbesserungen für den Gewässerschutz quantifiziert.

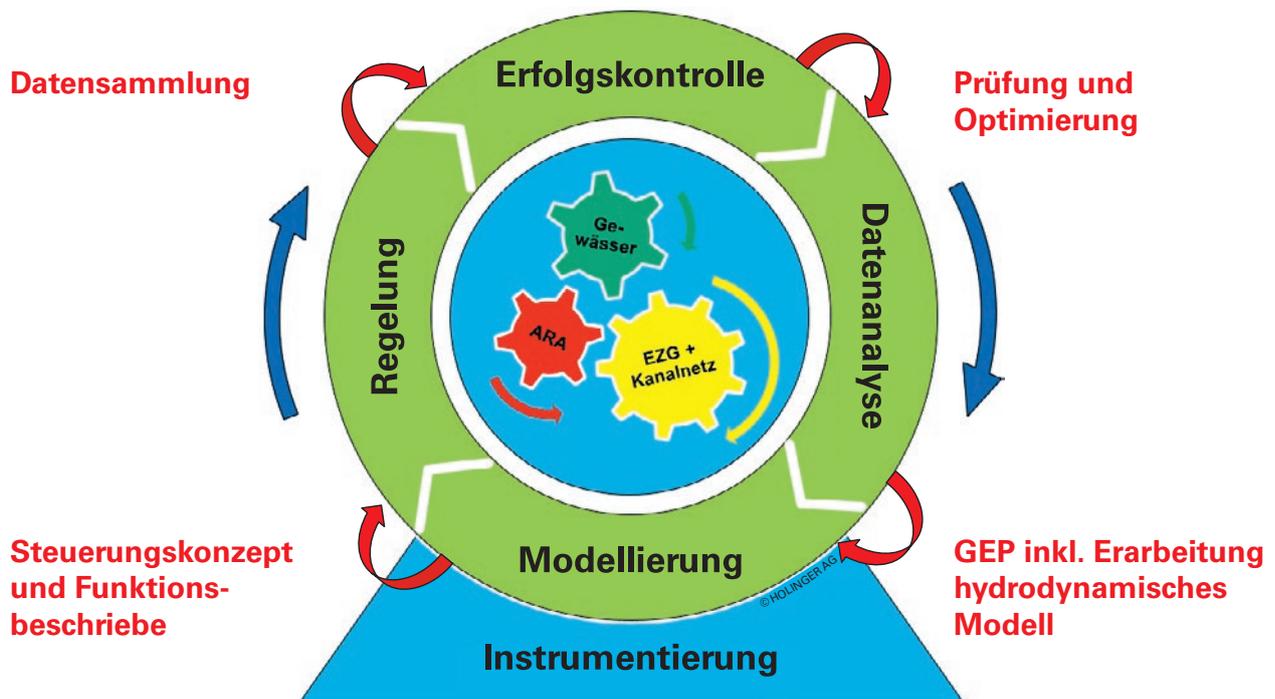
### Ausgangslage

Im Einzugsgebiet der ARA Schmitthenbach dienen kleinere Karstbäche und die Aare als Vorfluter. Die neun Mischabwasserspeicher verfügen über ein Gesamtvolumen von 1400 Kubikmeter. Dank der durchgängigen Kommunikation zwischen Aussenwerken und ARA ist das Einzugsgebiet der ARA

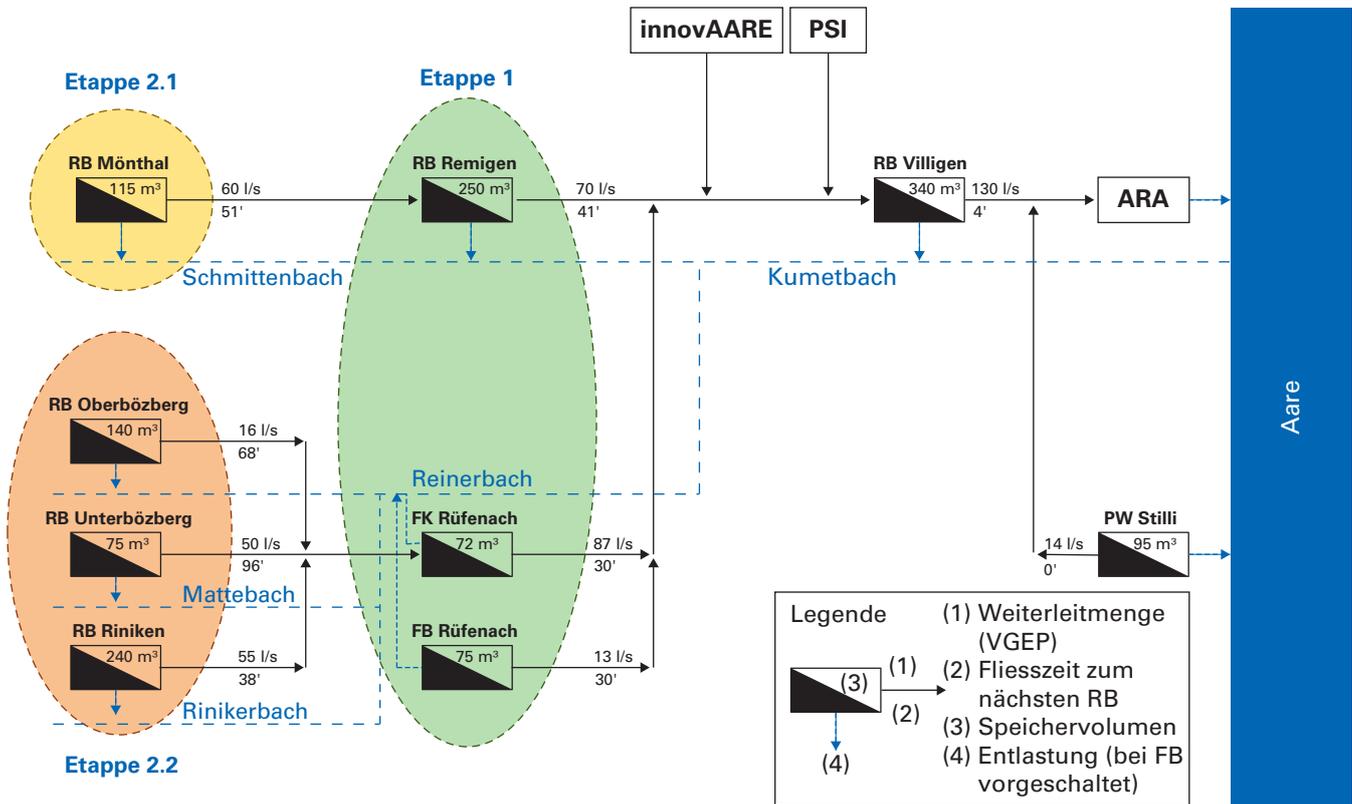
### Detaillierte Datenanalyse

Zu Beginn der Dynamischen Abwasserbewirtschaftung steht die Datenanalyse. Das Prozessleitsystem der ARA erlaubt die Rückverfolgung hochaufgelöster Messdaten über mehrere Jahre. Folgendes wird in der Datenanalyse untersucht:

- die Plausibilität der Daten,
- die Auslastung der Speichervolumina während den Regenereignissen,
- die koordinierte Entleerung der Regenüberlaufbecken.



«Schwungrad» der Dynamischen Abwasserbewirtschaftung nach HOLINGER AG: Datenanalyse, Modellierung, Regelung und Erfolgskontrolle ermöglichen eine erfolgreiche Umsetzung.



Schema des Abwassersystems im Einzugsgebiet der ARA Schmittbach, Villigen: Neun Mischabwasserspeicher verfügen über ein Gesamtspeichervolumen von 1400 Kubikmeter. RB: Regenbecken; FB: Fangbecken; FK: Fangkanal; PW: Pumpwerk

Quelle: HOLINGER AG

Die durchgeführte Datenanalyse offenbart den Handlungsbedarf. Eine ungleichmässige Nutzung der Speichervolumina sowie ein unkoordiniertes Entleeren der Regenbecken mit unerwünschten Entlastungen im Unterlauf können mit einer Dynamischen Abwasserbewirtschaftung optimiert werden.

### Dynamische Modellierung des Kanalnetzes

Nach der Datenanalyse wird das Kanalnetz mit modernen Simulationsprogrammen nachgebildet. Die Simulation wird mit regionalen Regendaten überlagert und die berechneten Regenereignisse mit den Echtzeitmessungen aus dem Netz verglichen. Damit stellt das Simulationsmodell die Regenfälle im Netz möglichst ereignisgetreu nach. Das kalibrierte Modell identifiziert somit die Schwachstellen im Netz und bildet gleichzeitig die Grundlage für die Optimierung des vorhandenen Kanalnetzes. Aufbauend auf dem Ist-Zustand wird das Abflussverhalten des Kanalnetzes

mit automatisierten Regelorganen optimiert. Prioritäre Ziele der Dynamischen Kanalnetzbewirtschaftung sind:

- minimale Entlastungen in sensitive Gewässer,
- maximale Ausnutzung der vorhandenen Speichervolumina,
- Verhindern von Entlastungen im Unterlauf während Beckenentleerungen und Minimierung der Entleerungszeiten,
- Ausschöpfung der Kapazität der ARA während und nach Regenereignissen.

Auf Basis dieser Grundlagen und Ziele werden individuelle Regeln für die Kanalnetzbewirtschaftung für jedes einzelne Infrastrukturobjekt definiert. Dabei wechseln alle Bauwerke individuell zwischen Trockenwetter-, Regenwetter- und Entleerungs-Modus. Im konkreten Beispiel des Abwasserverbands Schmittbach konnte mit der kalibrierten Simulation des Kanalnetzes gezeigt werden, dass das jährlich entlastete Regenwasservolumen aus dem Ist-Zustand mit den Massnahmen des V-GEP (Verbands-Entwässerungs-

plan) und der Dynamischen Bewirtschaftung um über 40 Prozent reduziert wird. Das heisst, es fliesst rund 40 Prozent weniger ungeklärtes Regenwasser direkt in die Vorfluter. Es gelangen so auch nur noch 1 Prozent der Jahresfracht von Ammonium während Regenereignissen direkt in die Vorfluter. Damit werden die Mindestanforderungen aus der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» deutlich unterboten. Die direkt in die Vorfluter entlastete Ammoniumemission im Netz ist trotz der Dynamischen Bewirtschaftung grösser als die Jahresfrachten im ARA-Ablauf. Dies zeigt auf, wie wichtig dieses Instrument für die Verbesserung des Gewässerschutzes ist. Mit der kalibrierten Simulation können auch zukünftig geplante bauliche oder technische Verbesserungsmaßnahmen im Kanalnetz auf ihre Wirkung überprüft und somit auch deren Kosten-Nutzen-Verhältnis berechnet werden.

### Umsetzung der Regelung

Die Erkenntnisse aus der optimierten Steuerungsmodellierung werden nun in einem detaillierten Funktionsbeschreibung für jedes einzelne Objekt festgehalten. Dieser bildet die Grundlage für die programmtechnische Umsetzung der Dynamischen Kanalnetzbewirtschaftung. Es werden die notwendigen Programme, Prozessbilder und die individuellen Parametermasken für die Programmbedienung erarbeitet. Auf der ARA Schmittenbach wurden diese Anpassungen Anfang 2020 auf dem Prozessleitsystem hinterlegt. Für die langfristige Nachverfolgung der Ereignisse im Kanalnetz wurde zudem ein Zusatzprogramm für die Data-Mining-Technologie installiert. Mit dieser Software können die umfangreichen Daten aus dem Kanalnetz für den Betreiber laufend plausibilisiert und optisch leicht verständlich dargestellt werden.

### Erfolgskontrolle

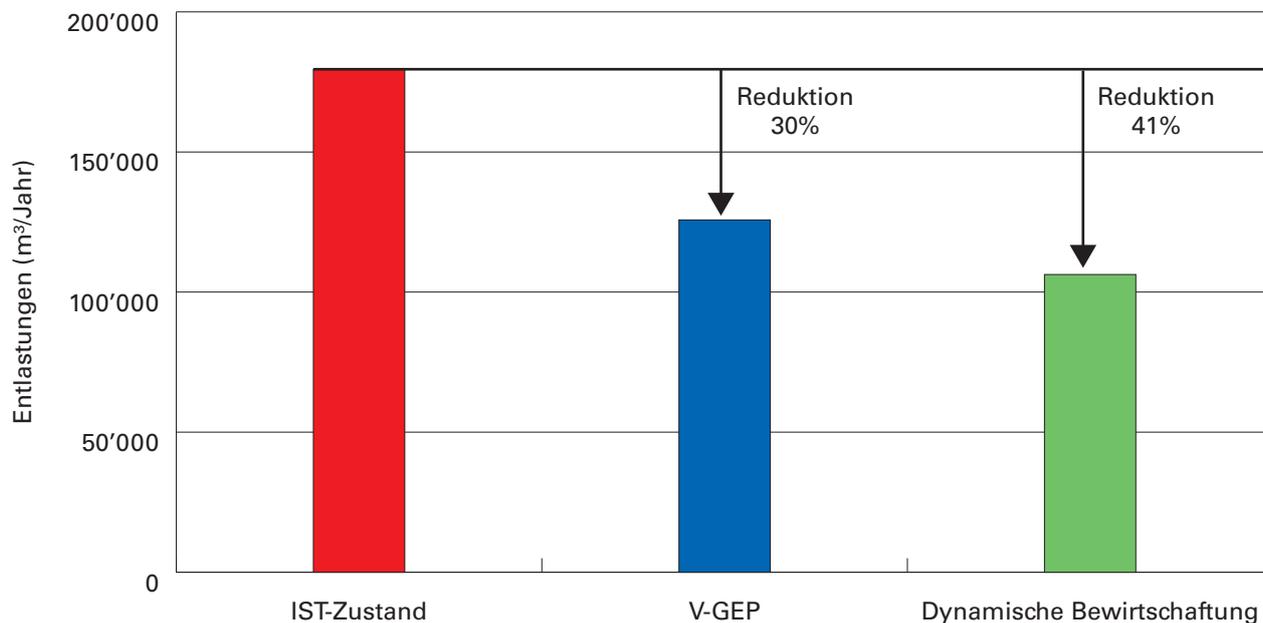
Die Dynamische Bewirtschaftung der Aussenwerke und der ARA werden nach deren Umsetzung im ersten Jahr einer laufenden Betriebskontrolle unterzogen, um allfälliges Fehlverhalten frühzeitig zu erkennen und nachjustieren zu können. Ebenso ist für das Gesamtsystem zirka alle drei Jahre ein umfassendes und jährlich ein vereinfachtes Monitoring ähnlich dem Jahresbericht für Kläranlagen einzuführen. Mit der Erfolgskontrolle sollen Verbesserungen des Gewässerschutzes dokumentiert und allfällig weiterer Optimierungsbedarf aufgezeigt werden.

### Ausblick

Die Einführung der Dynamischen Abwasserbewirtschaftung im Einzugsgebiet der ARA Schmittenbach hat gezeigt, dass durch Massnahmen auf der ARA wie auch durch die Reduk-

tionen von Entlastungen im Kanalnetz entscheidende Verminderungen der Gesamtemission aus der Siedlungsentwässerung erreicht werden. Es ist wünschenswert, dass die Abwasserverbände – als Betreiber und Initianten der Dynamischen Abwasserbewirtschaftung – dieses Potenzial in ihrem Einzugsgebiet abklären und ebenfalls konsequent umsetzen. Sofern ein Teil der Sonderbauwerke im Netz bereits instrumentiert ist und mit der ARA kommuniziert, so erweist sich die Dynamische Kanalnetzbewirtschaftung als ein modernes Instrument zur Verbesserung des Gewässerschutzes mit einem ausserordentlich günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis.

### Vergleich der Entlastungsmengen in die Vorfluter nach Regenereignissen



Die Simulation zeigt: Dank den Massnahmen aus dem V-GEP (Verbands-Entwässerungsplan) und der Dynamischen Bewirtschaftung wird das jährlich entlastete Regenwasservolumen um über 40 Prozent gesenkt. Damit werden die Mindestanforderungen aus der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» deutlich unterboten.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Oliver Moser und Stefan Weber, Abwasserverband Schmittenbach, Villigen, Diego Gregorio und Michael Brögli, HOLINGER AG, und Marcel Hess, Abteilung für Umwelt.



*Mit der Dynamischen Abwasserbewirtschaftung wird die Infrastruktur auf der ARA Schmitzbach und im Kanalnetz bei Regenereignissen optimal genutzt.*