



**HUNZIKER**BETATECH

WASSER  
BAU  
UMWELT



# Erfahrungen mit integriertem und immissionsorientiertem Gewässerschutz

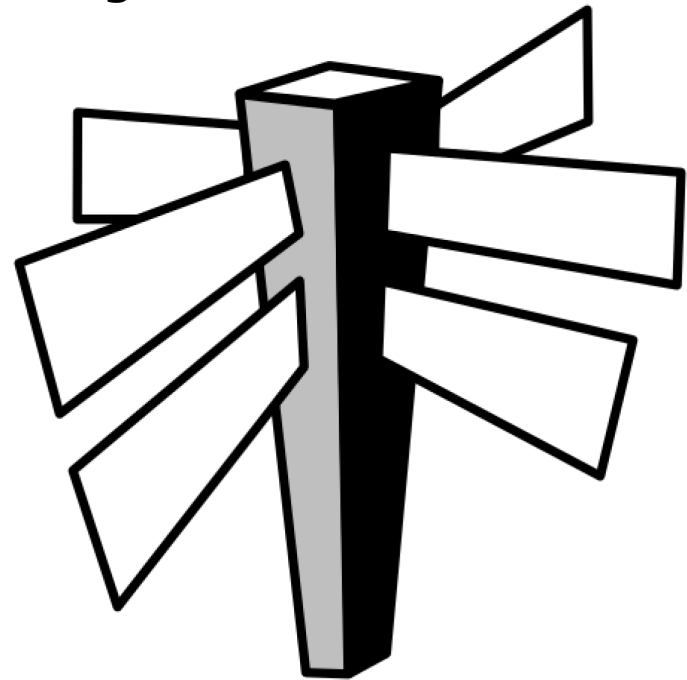
30. September 2013

Dr. Markus Gresch  
[markus.gresch@hunziker-betatech.ch](mailto:markus.gresch@hunziker-betatech.ch)



# Übersicht

- Immissionsorientierter Gewässerschutz
- STORM-Richtlinie als Arbeitswerkzeug
- Fallbeispiel Steinach
- Fallbeispiel Netzbewirtschaftung
- Fazit





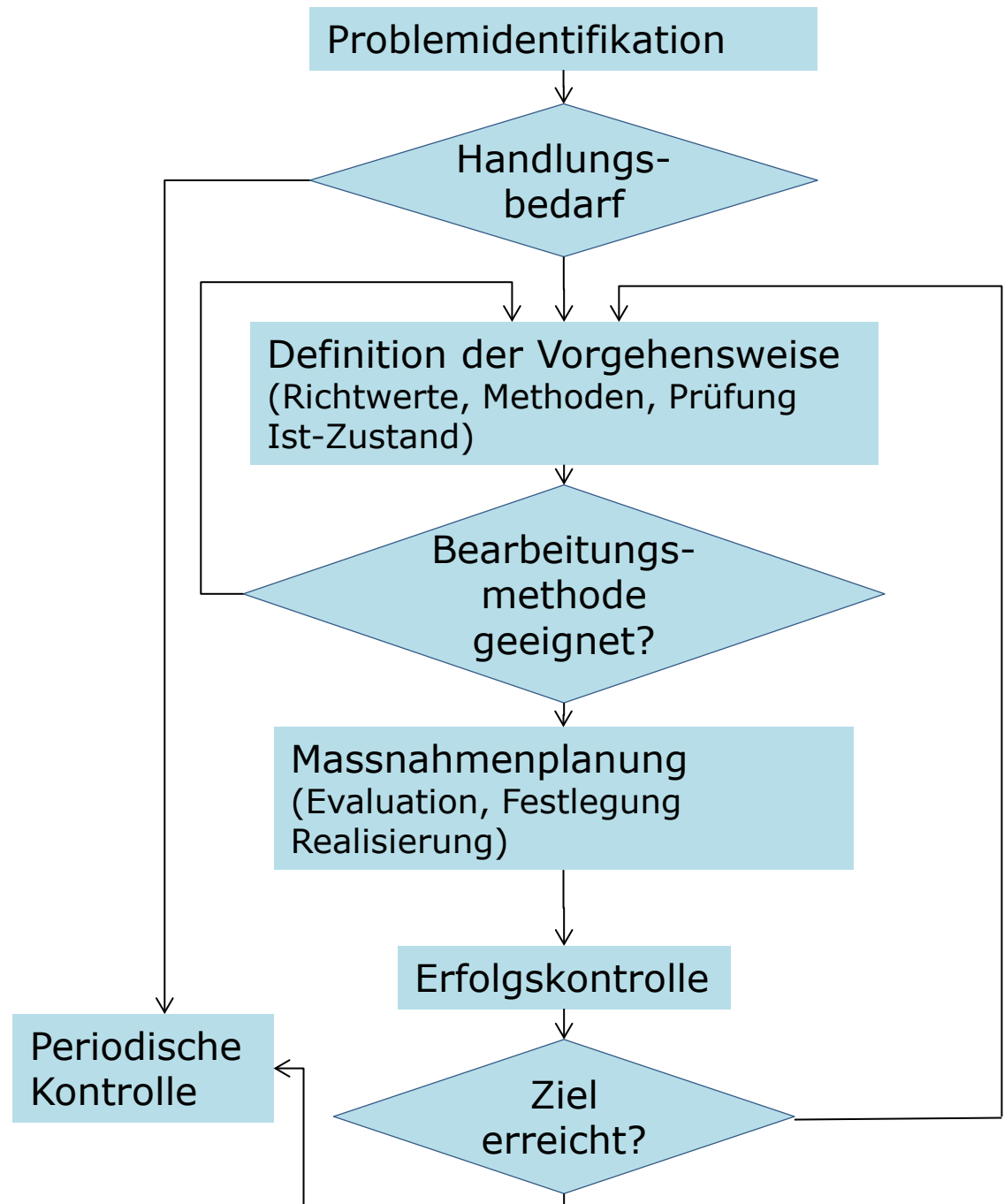
# Gewässerschutz

	Früher	Heute
Paradigma	Emmissions-orientiert («end-of-pipe»)	Immission-orientiert («integral»)
Fokus	Kanalisation (inkl. Einleitstellen)	Vorfluter (inkl. Einzugsgebiete)
Lösungsansätze	<ul style="list-style-type: none"><li>• starr</li><li>• generisch</li><li>• zentral</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• flexibel</li><li>• spezifisch</li><li>• dezentral</li></ul>

Zentrales Werkzeug ist die VSA Richtlinie: Abwassereinleitungen aus Kanalisationen bei Regenwetter (2007) = STORM Richtlinie

# Vorgehen

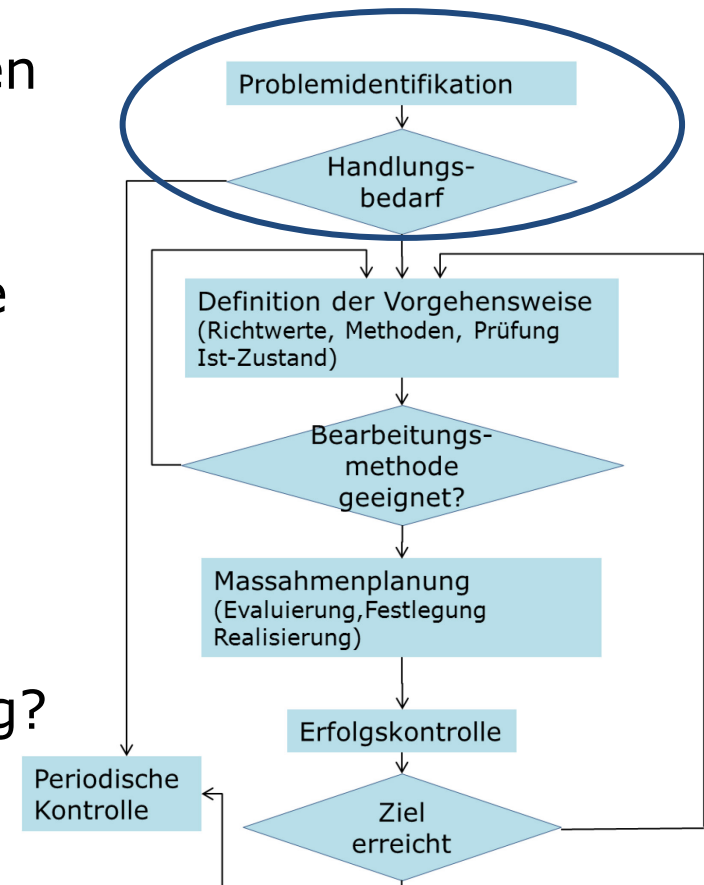
STORM Richtlinie 2007,  
leicht vereinfacht





# Gewässerökologische Untersuchung

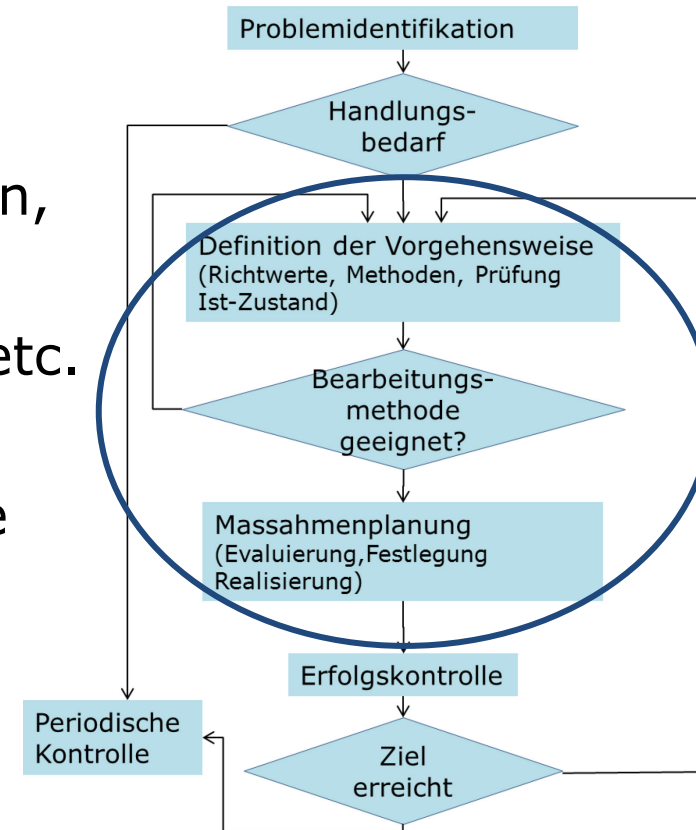
- **Ziele:** Identifikation von bestehenden gewässerökologischen Problemen im Vorfluter.
- **Standorte:** verschiedene Abschnitte des Gewässers, insbesondere ober- und unterhalb der Einleitstellen
- **Entscheidung:**
  1. Handlungsbedarf?
  2. Ursache Siedlungsentwässerung?





# Vorgehensweise, Methoden

- Vorgehensweise
  - Grundlagen: Mindestanforderungen, Immissionsrichtwerte, etc.
  - Modellierung: REBEKA 2, SIMBA, etc.
- Evaluierung von Massnahmen zur Behebung der identifizierten Probleme





# Modellierung

**Ziel: Massnahmen auf ihre Wirksamkeit (Immission) bewerten.**

- **Berechnung der Emission**
  - Hydrologische oder Hydrodynamische Kanalnetzsimulationsprogramm
- **Berechnung der Immission**
  - Fischtoxizität, Hydraulischer Stress, Stress durch Trübung, TSS Akkumulation in der Gewässersohle
- **Vergleich mit Richtwerten**
  - auf Basis von Langzeitsimulationen
- **Werkzeuge: Rebeka 2, Simba** (unter MATLAB®/Simulink®)

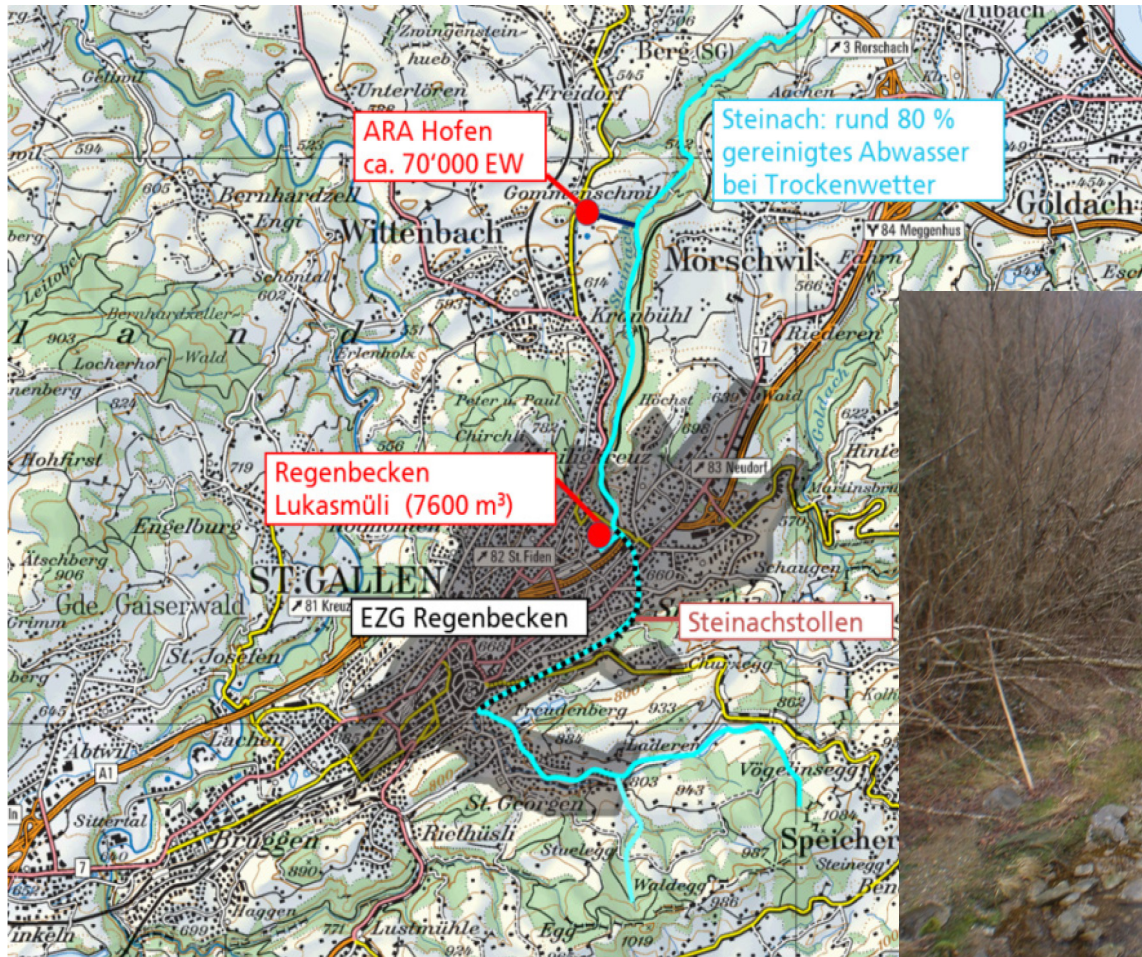




# Fallbeispiel Steinach

- Kleiner Voralpenbach zwischen Appenzellerland und Bodensee
- Einzugsgebiet der Siedlungsentwässerung: Osthälfte von St. Gallen (ca. 70'000 EW)
- Schwacher Vorfluter mit entsprechend starker stofflichen Belastung.
- Gewässerökologische Beurteilung zeigt Defizite bei äusserem Aspekt und bei Wasserwirbellosen.

# Fallbeispiel Steinach





# STORM-Betrachtung Steinach

## Immissionsberechnungen:

- kritische Parameter sind TSS und Ammoniak
- Immissionsrichtwert für Ammoniak (Fischtoxizität) wird massiv überschritten.
- Keine Lösung durch Bau eines massiv grösseren Rückhaltevolumens (z. B. 20'000 m<sup>3</sup> im RB Lukasmüli → heute: 7'600 m<sup>3</sup> mit 22 m<sup>3</sup>/ha<sub>red</sub>)

## Lokale Messkampagne:

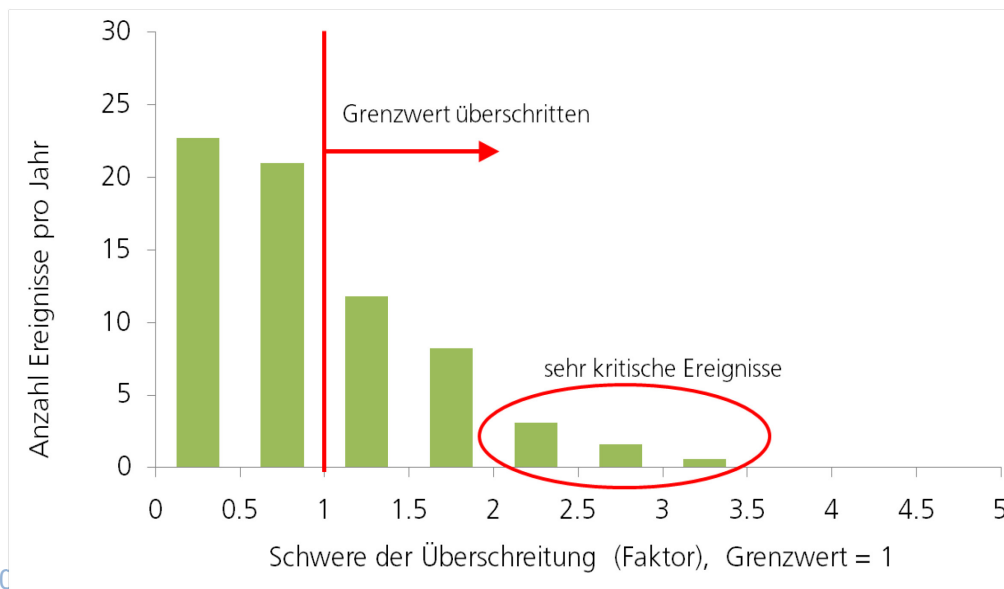
- Keine Beeinträchtigung der lokalen Fischpopulation!

**Diskrepanz zwischen berechneter Immission und Beobachtung!**



# STORM Grenzwerte für Ammoniak

- Konservativer LC 50
- konservative Umrechnung auf LC 10
- Konservative Versuchsbedingungen
- Grenzwerte, die ca. um einen Faktor 5 grösser sind!





# Folgerung aus Fallbeispiel Steinach

- Die Immissionsmodelle weisen heute noch Defizite auf.
- Massstab ist in jedem Fall die Problemidentifikation (Zustand des Gewässers)
- Sorgfalt ist geboten, wenn zwischen der Immissionsrechnung und Beobachtungen kein Zusammenhang abgeleitet werden kann.
- Die Schwere der Grenzwertüberschreitung bzw. die Unsicherheit von Grenzwerten ist zu berücksichtigen.
- Wir brauchen mehr Erfahrungen. Zentral ist eine Erfolgskontrolle.



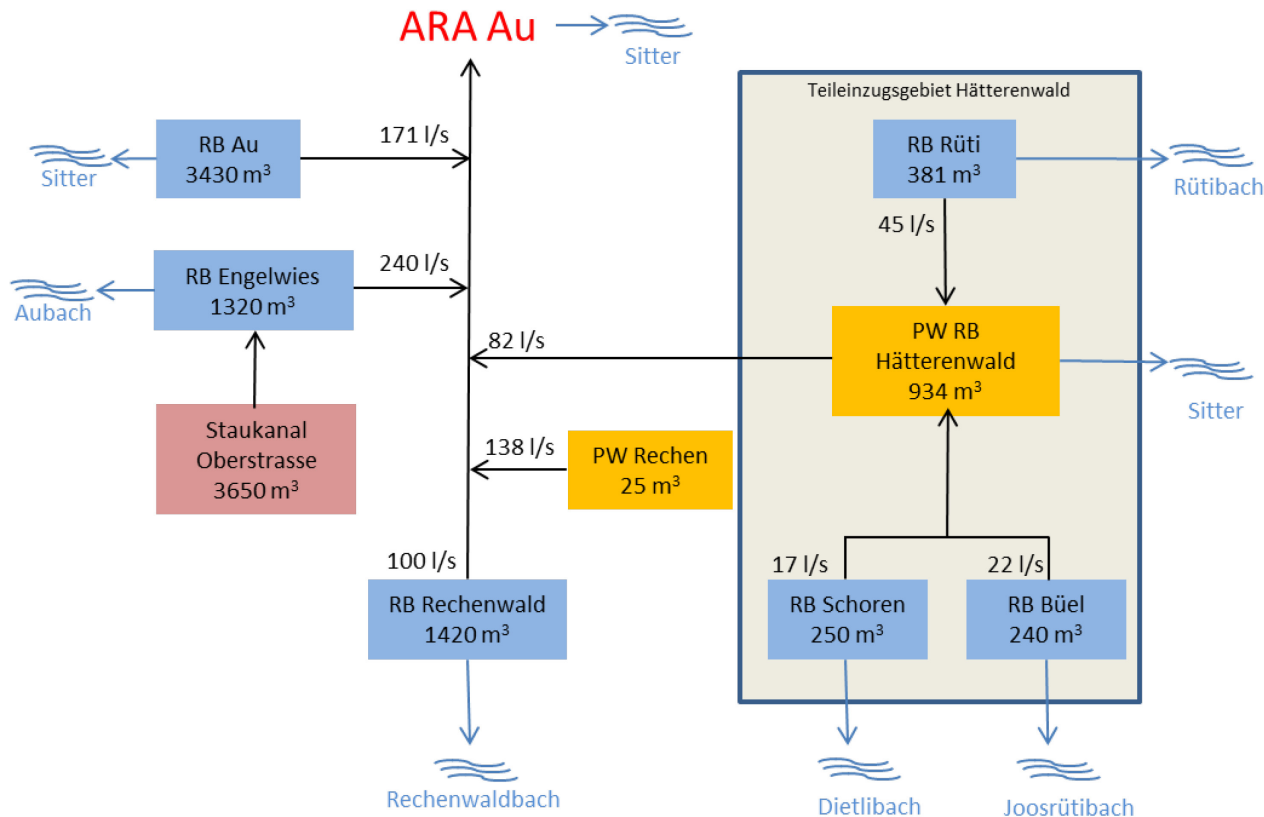


## Fallbeispiel 2: Netzbewirtschaftung

- **Ausgangslage:** Eine typische Massnahme zur Verbesserung der Vorfluter-Situation ist der Bau zusätzlicher Speichervolumen.
- **Alternative:** Bewirtschaftung der vorhandenen Speichervolumen
- **Ziel:** Potenzial aufzeigen am Fallbeispiel ARA Au, St.Gallen



# Fallbeispiel 2: Netzbewirtschaftung

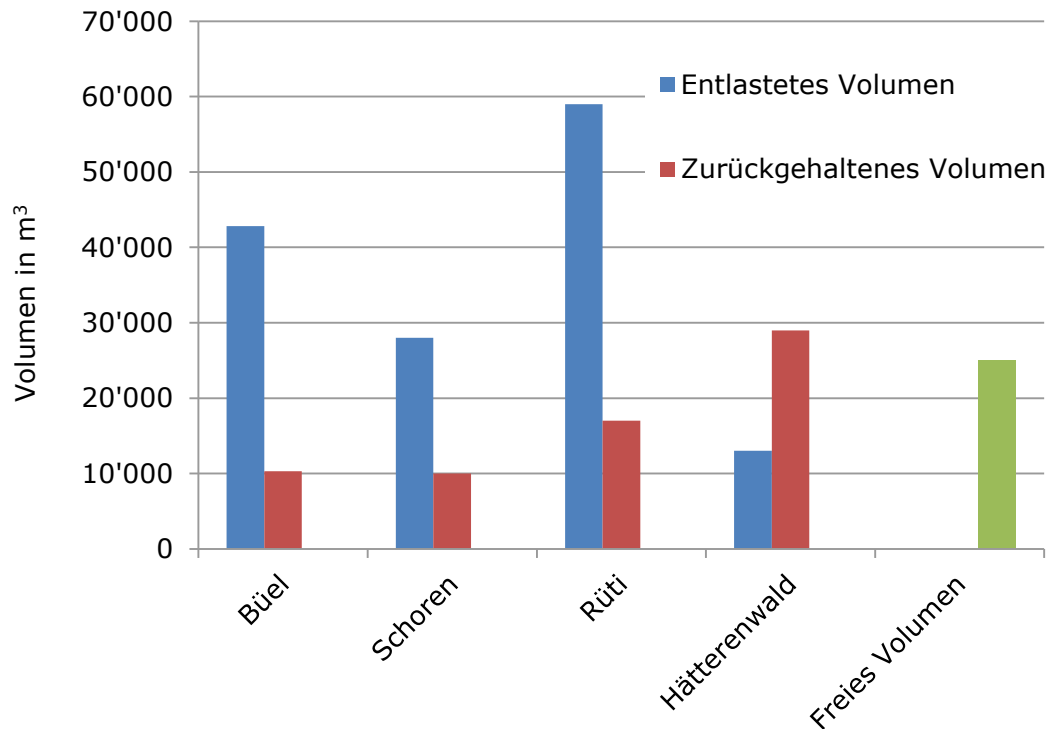


- Einzugsgebiet mit 8 Regenbecken, totales Volumen 11'500 m³
- Pilotgebiet mit 4 Regenbecken, totales Volumen 1'900 m³



# Vorgehen Kanalnetzbewirtschaftung

1. Bestimmung des Potentials zur Kanalnetzbewirtschaftung
  - Auswertung der Betriebsdaten der Entlastungsanlagen
  - Quantifizierung der ungenutzten Speichervolumina



- Total entlastet: 140'000 m<sup>3</sup>
- Total gespeichert: 66'000 m<sup>3</sup>
- Ungenutztes Volumen: 25'000 m<sup>3</sup>

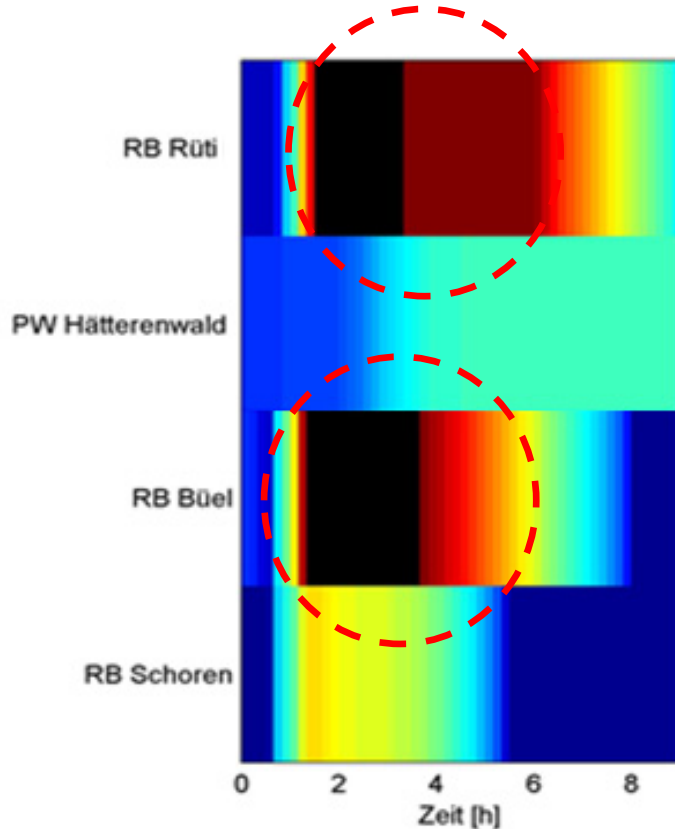




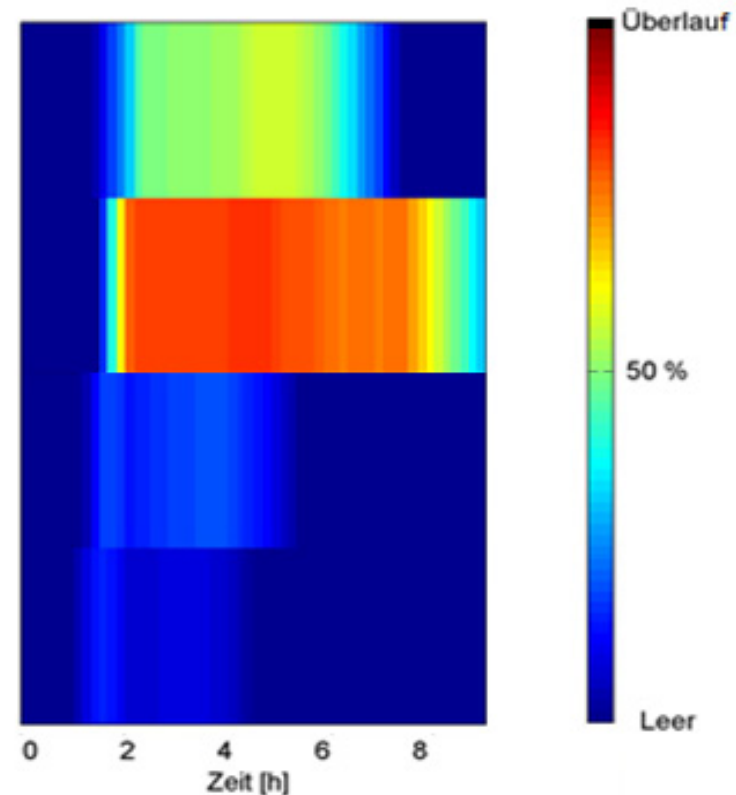
# Vorgehen Kanalnetzbewirtschaftung

- Erstellen eines Bewirtschaftungskonzepts (zeitlich veränderliche Weiterleitmenge) und Test mit SIMBA 6.0

ohne Bewirtschaftung



mit Bewirtschaftung





# Erfolgskontrolle gesamthaft

- 37% Reduktion der Anzahl Entlastungen und 11% Reduktion des entlasteten Volumens für Regenereignisse bis 12 mm Niederschlag
- Keine Reduktion der Anzahl Entlastungen und des entlasteten Volumens für Regenereignissen über 36 mm Niederschlag
- Total kann durch die Bewirtschaftung jedes dritte Entlastungsereignis zurückgehalten werden
- Zusätzliches virtuelles Regenbecken von 500 m<sup>3</sup> durch Bewirtschaftung! (25% des totalen Volumens)

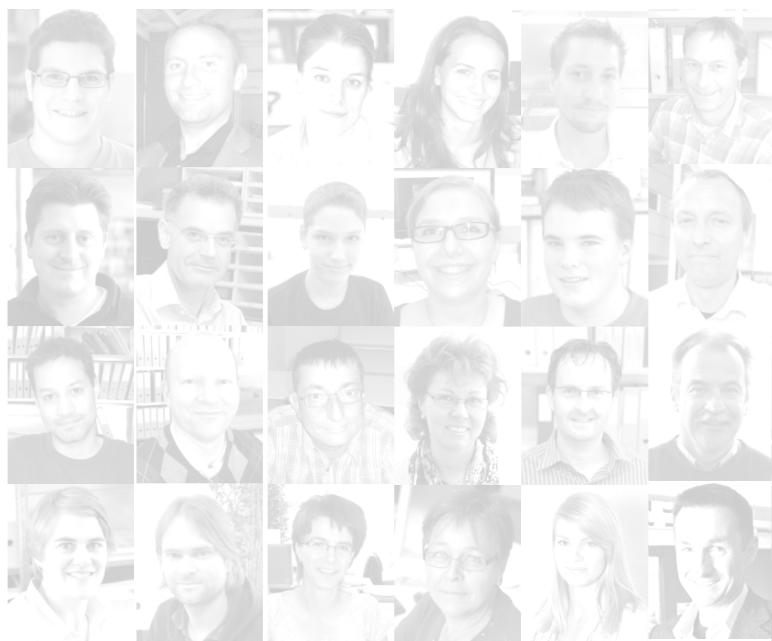


# Fazit

- Zentrales Instrument eines immissionsorientierten Gewässerschutzes ist die **gewässerökologische Untersuchung**
- Es braucht weitere **Forschung** um den Zusammenhang zwischen berechneter Immission und Auswirkung auf den Lebensraum Gewässer zu klären.
- Eine systematische **Erfolgskontrolle** bei umgesetzten Massnahmen ist notwendig um in Zukunft noch effizientere und effektivere Lösungen zu finden.
- Vielerorts grosses Potenzial für **Kanalnetzbewirtschaftung** als kostengünstige Alternative zum Bau von zusätzlichem Speichervolumen



# HUNZIKER BETATECH



EINFACH.  
MEHR.  
IDEEN.



[www.hunziker-betatech.ch](http://www.hunziker-betatech.ch)