

Mit finanzieller Unterstützung durch
das Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Eawag
Das Wasserforschungsinstitut
des ETH-Bereichs

eawag
aquatic research **ooo**

POLAAR Projekt

Wissenschaftliche Resultate



Liliane Manny
Eawag

liliane.manny@eawag.ch

28. November 2022

DANKE

Für Ihr Interesse, Ihre Zeit und Ihre Bereitschaft für...

Unterstützung



Finanzierung



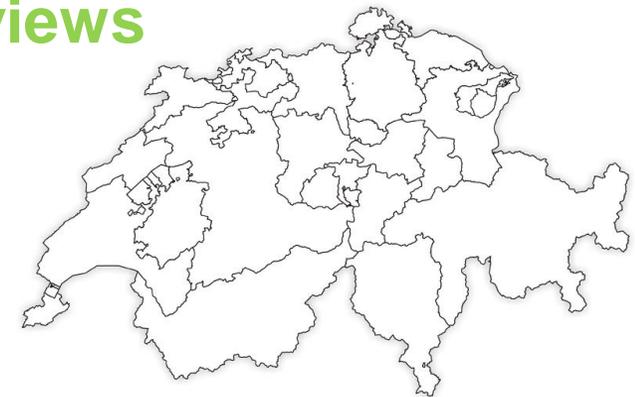
Ausfüllen von Umfragen

Umfrage: Bewirtschaftung der Abwasserinfrastrukturen

Einzugsgebiet der ARA Birmensdorf



Interviews



Forschungsprojekt zu Abwasserinfrastrukturen

Die Eawag, das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, untersucht im Forschungsprojekt [POLAAR](#) die Bewirtschaftung der Abwasserinfrastrukturen in der Schweiz. Dabei interessiert uns das Zusammenspiel von Abwasserinfrastrukturen wie z.B. Abwasserreinigungsanlage (ARA), Regenbecken (RB), Regenüberläufe (RÜ), Pumpwerke (PW) und involvierten Akteuren wie z.B. Betreiber, Ingenieurbüros und kantonalen Fachstellen.

Unser Ziel ist es zu verstehen, wie sich die Akteure rund um die Abwasserbewirtschaftung in einzelnen ARA-Einzugsgebieten organisieren. Für unsere Analyse haben wir im Kanton Zürich fünf ARA-Einzugsgebiete unterschiedlicher Grösse ausgewählt:

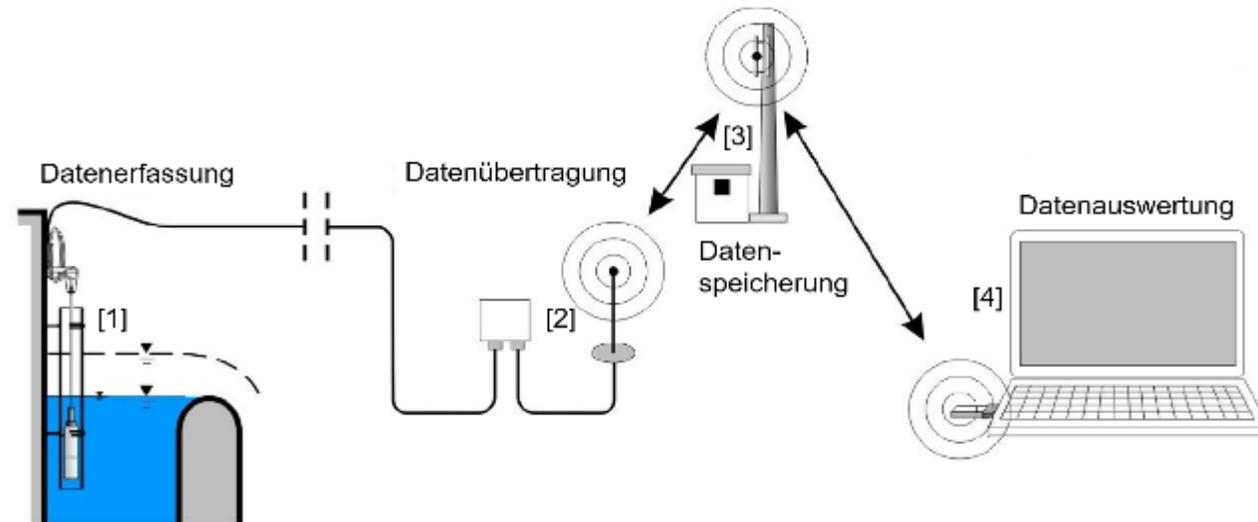
Ausgangslage – aus wissenschaftlicher Sicht



Regenüberlaufbecken (RÜB)

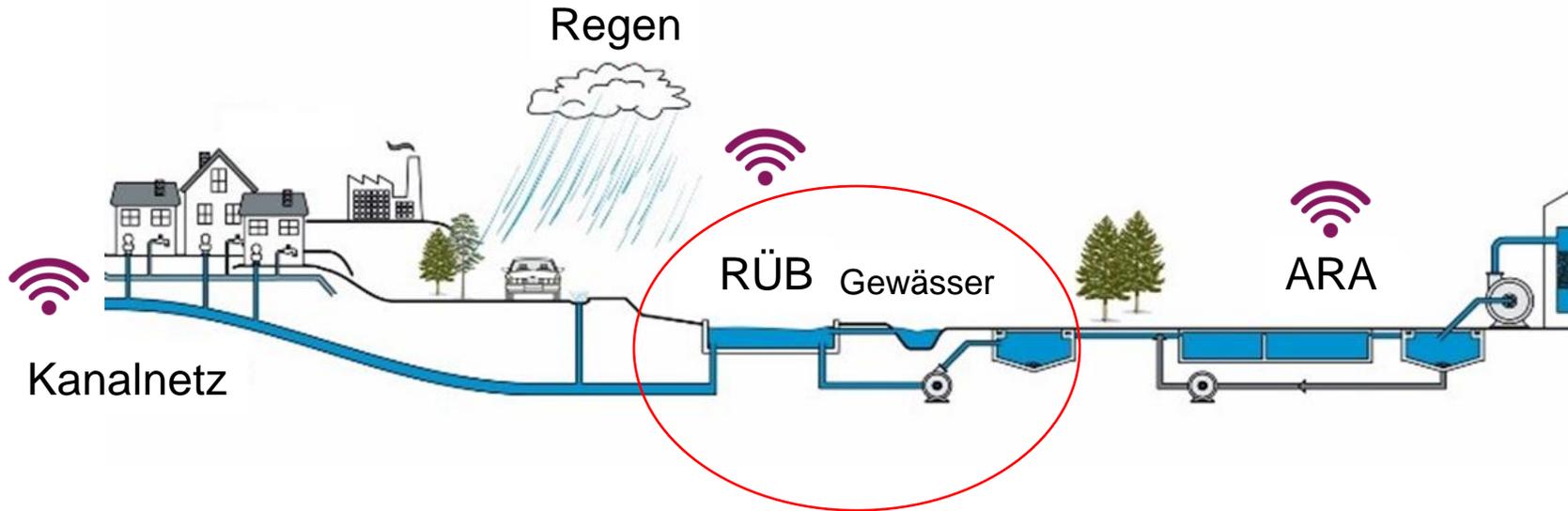


Messungen



DWA RÜB-BW (2017): Regenbecken im Mischsystem

Ausgangslage – aus wissenschaftlicher Sicht



RÜB: Regenüberlaufbecken
ARA: Abwasserreinigungsanlage

Relevanz für Gewässerschutz

Intelligente Abwassersysteme

Messdaten

Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR)



Integrierte Bewirtschaftung von ARA und Kanalnetz



PROJEKTBSCHRIEB: INTEGRALE BETRACHTUNG ARA-NETZ-GEWÄSSER

Hintergrund

Beim Aufbau des Kanalisationsnetzes steckte die Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR) noch in den Kinderschuhen. Um einen möglichst sicheren und robusten Betrieb zu gewährleisten, verzichtete man oft auf den Einsatz fragiler Steuerungen. Eine Generation später haben sich MSR, Fernübertragung und Steuerungstechnik massiv weiterentwickelt. Deshalb schlummert heute in den bestehenden Abwasseranlagen ein Potenzial zur Verbesserung des Gewässerschutzes, welches mit dem Einsatz moderner Steuerungstechnik für eine integrale Bewirtschaftung von Kanalnetz, ARA und Gewässer aktiviert werden kann.

Ziel

Der VSA will mit der vorliegenden Empfehlung/Richtlinie dazu beitragen, dass die Betreiber von Abwasseranlagen Kanalnetz, Abwasserreinigungsanlage (ARA) und Gewässer als Gesamtsystem verstehen, die relevanten Bauwerke mit der für die integrale Bewirtschaftung notwendigen MSR-Technik ausrüsten und den Betrieb des Gesamtsystems konsequent nach den im Einzelfall formulierten Gewässerschutzzielen optimieren.

→ Minimale Gewässerbelastung

VSA: Verband Schweizer
Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

An der Bewirtschaftung von ARA und Kanalnetz sind viele Akteure beteiligt



Klärmeister



Ingenieur- und
Planungsbüros



Gemeinden



Intelligente
Abwasser-
systeme



Industrie/
Firmen



Kantonale und nationale
Fachstellen/Behörden



Fachverbände
& Wissenschaft

... und weitere

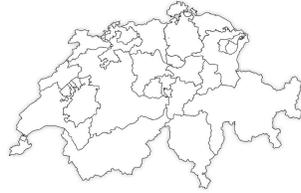
Welche **Herausforderungen** stehen der Entwicklung zu intelligenten Abwassersystemen aus **sozio-technischer Perspektive** entgegen?



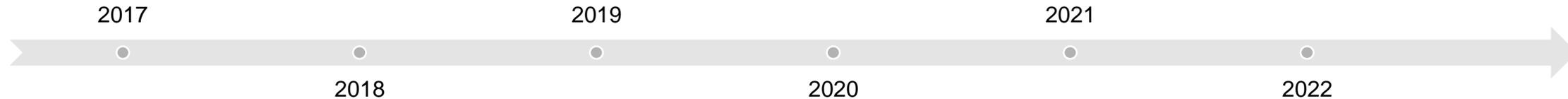
**Intelligente
Abwassersysteme**

- **Kontext:** Siedlungswasserwirtschaft in der **Schweiz**
- Kombination von
 - umweltingenieurwissenschaftlicher Sicht und
 - politik- und sozialwissenschaftlicher Methodik

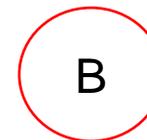
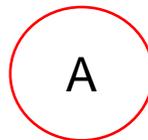
Übersicht POLAAR Projekt



*Daten-
erhebung*



Produkte



Experten-Interviews

April 2017

9 Experten: Eawag, Tiefbauamt Gemeinde, Abwasserverband,
2 x Ingenieurbüros, Stebatec, AWEL ZH, AWA BE, VSA

**Umfrage bei
Abwasserverbänden**

Sommer 2017

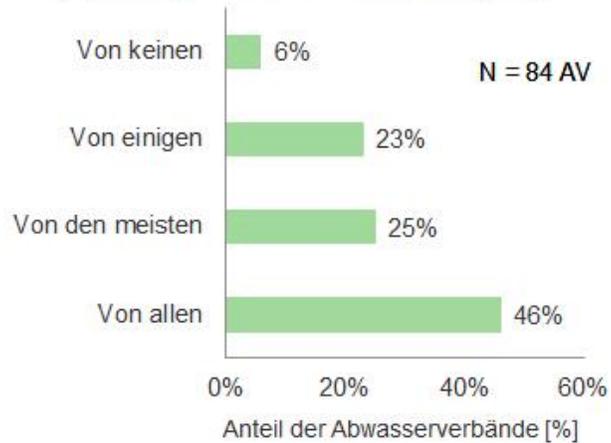
118 (von 162*) Abwasserverbände in der Schweiz

**Interviews mit Vertretern
von kantonalen Fachstellen**

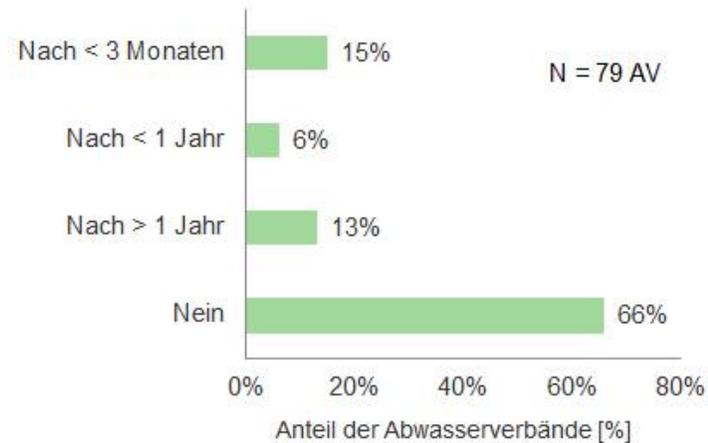
Oktober 2017

22 Persönliche Interviews bei kantonalen Fachstellen
4 schriftliche Antworten

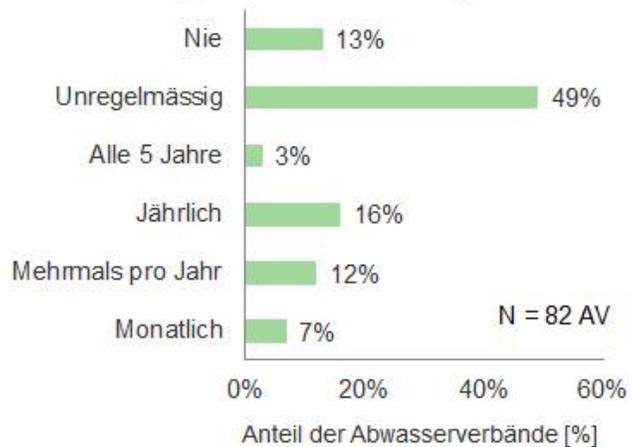
(a) Anlagen mit Datenübertragung



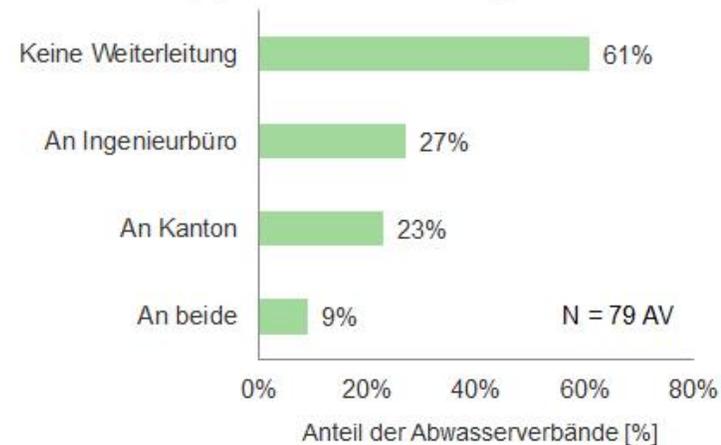
(b) Datenaggregation



(c) Datenauswertung



(d) Datenweiterleitung



- Viele RÜB sind bereits mit Messgeräten ausgestattet
- Messdaten werden unregelmässig / eher selten ausgewertet
- Messdaten werden oft nicht weitergeleitet

Mögliche Instrumente für einen besseren Umgang mit Messdaten

Stand: 2017

Instrument	Beispiel	Rang (AV)	Rang (K)
Vorschrift (Messtechnik)	In jedem RÜB sollte ein Wasserstands-Messgerät installiert werden.	2	4
Zielvorgaben	Die im GEP genehmigten Entlastungskennzahlen zu RÜB müssen anhand von Messdaten überprüft werden.	1	1
Performance-Indikatoren	Eine technische Richtlinie zeigt auf, wie Messdaten aus RÜB auszuwerten sind.	5	9
Subvention (Messtechnik)	Die Installation von Messgeräten in RÜB wird mit einer einmaligen Subvention gefördert.	3	6
Subvention (Messdaten)	Beteiligung an den laufenden Kosten des Unterhalts der Messgeräte und der Auswertung von Messdaten.	5	7
Bessere Produkte	Herstellung von präzisen und wartungsarmen Messgeräten.	9	9
Angepasste Dienstleistungen	Standardisierte Auswertung von Messdaten in einem Jahresbericht durch externen Dienstleister.	7	5
Aus- und Weiterbildung	Kurs-Angebot für die Auswertung von Messdaten aus RÜB.	8	3
Veranstaltungen	Veranstaltungs-Angebot für Betreiber von RÜB zum «Best Practice»-Austausch.	7	6
Verstärkte Aufsichtsfunktion	Die Weiterleitung von Messdaten wird vom Kanton explizit eingefordert.	6	8
Kompetenzverlagerung von Gemeinden an Verband	RÜB, die bisher durch die Gemeinde betrieben werden, werden dem Verband übergeben.	4	2

AV (grün): Abwasserverbände
K (blau): Kantone

Welche **Herausforderungen** stehen der Entwicklung zu intelligenten Abwassersystemen aus **sozio-technischer Perspektive** entgegen?



- 3 wissenschaftliche Studien



Akteure

Interviews mit Vertretern
von kantonalen Fachstellen

Studie 1

5 Fallstudien (ARA-
Einzugsgebiete) im Kanton Zürich

Interviews mit
einzelnen
Akteuren

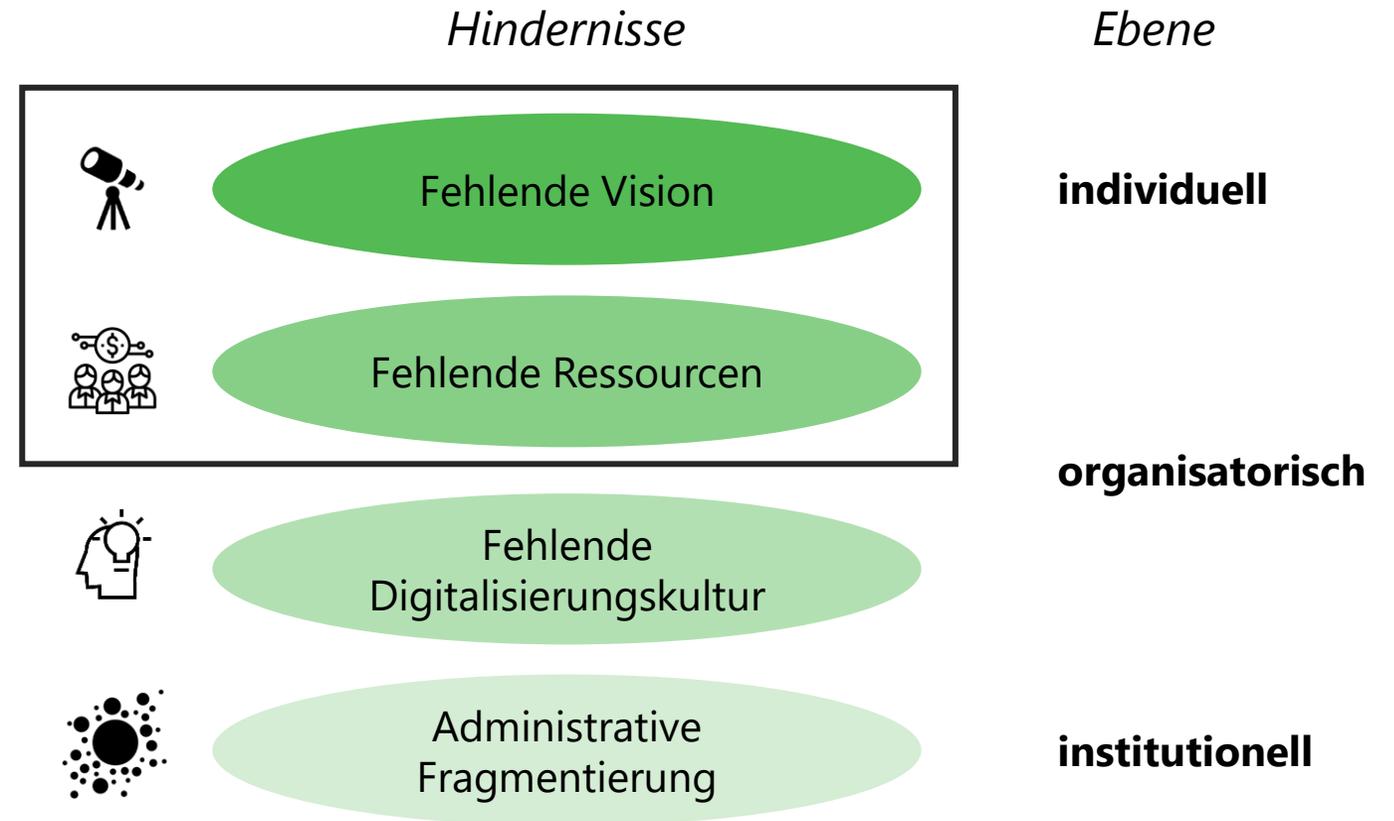
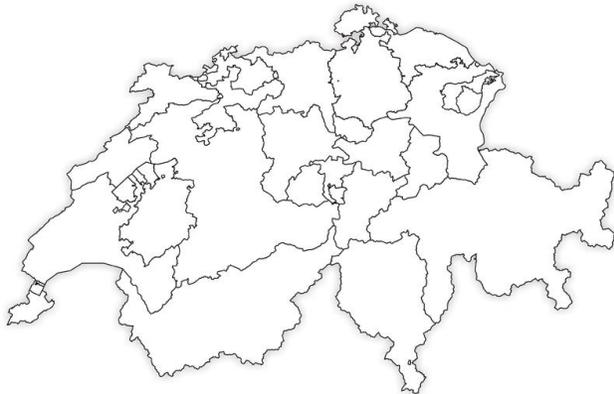
Umfrage bei
beteiligten
Akteuren

Studien 2+3

Was hindert die Kantone an der Auswertung von Messdaten aus dem Entwässerungsnetz?

Interviews mit Vertretern von
kantonalen Fachstellen

- Qualitativ vergleichende Analyse
- 23 von 26 Kantone



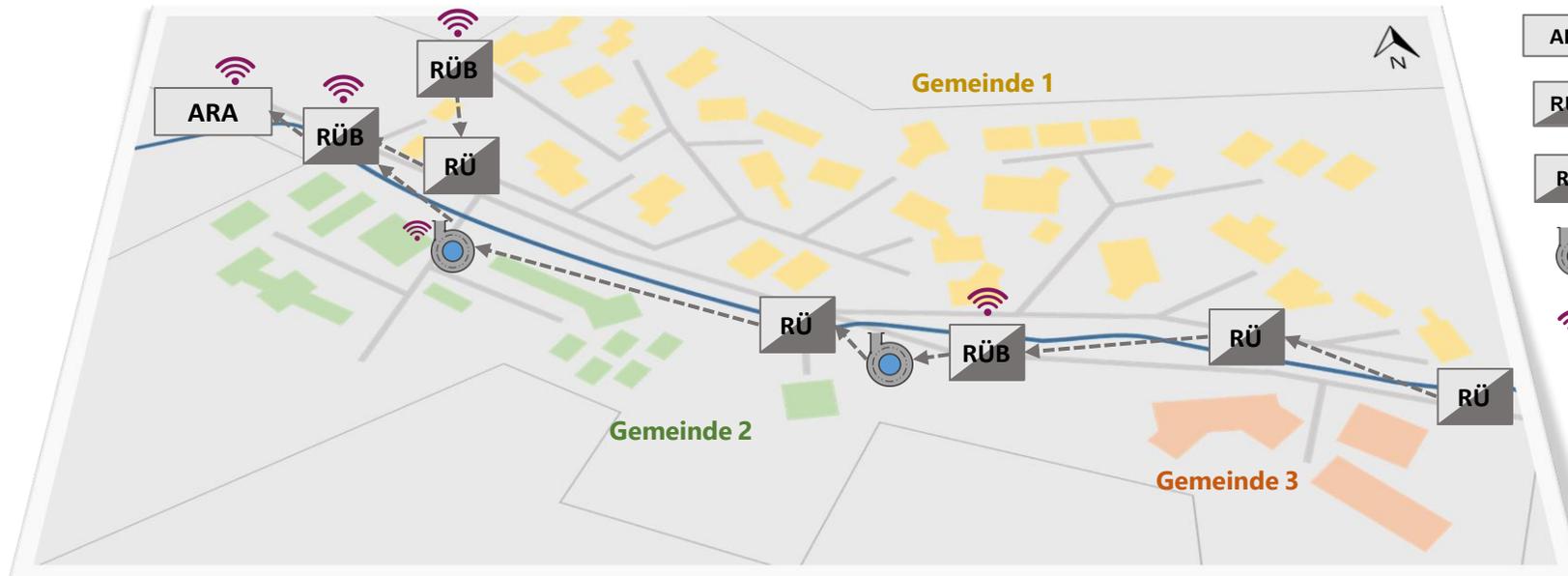


Akteure

Wie funktioniert das **Zusammenspiel** von
Akteuren und Abwasserinfrastruktur?

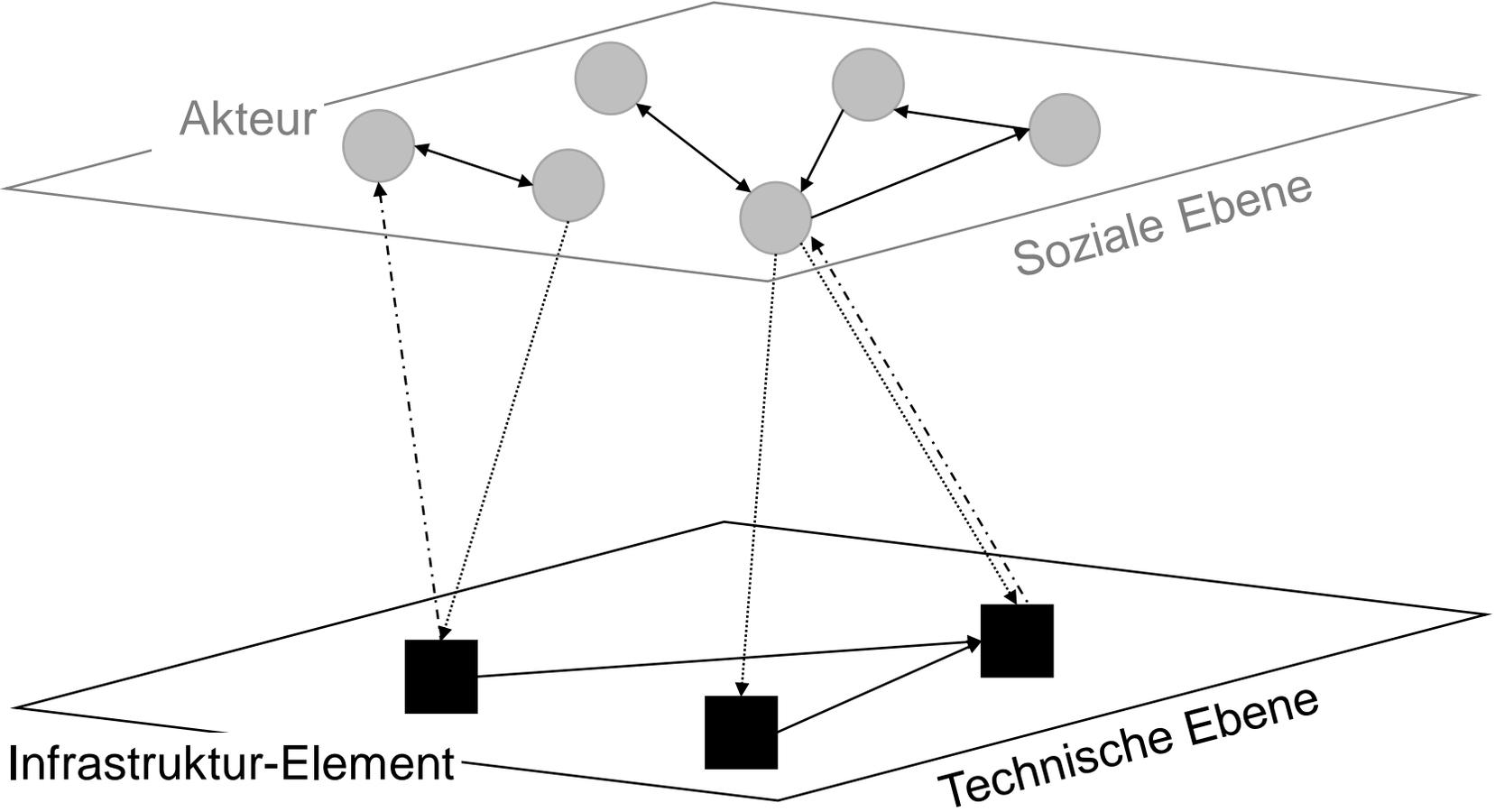
Was können wir daraus **lernen**?

Abwasserinfrastruktur

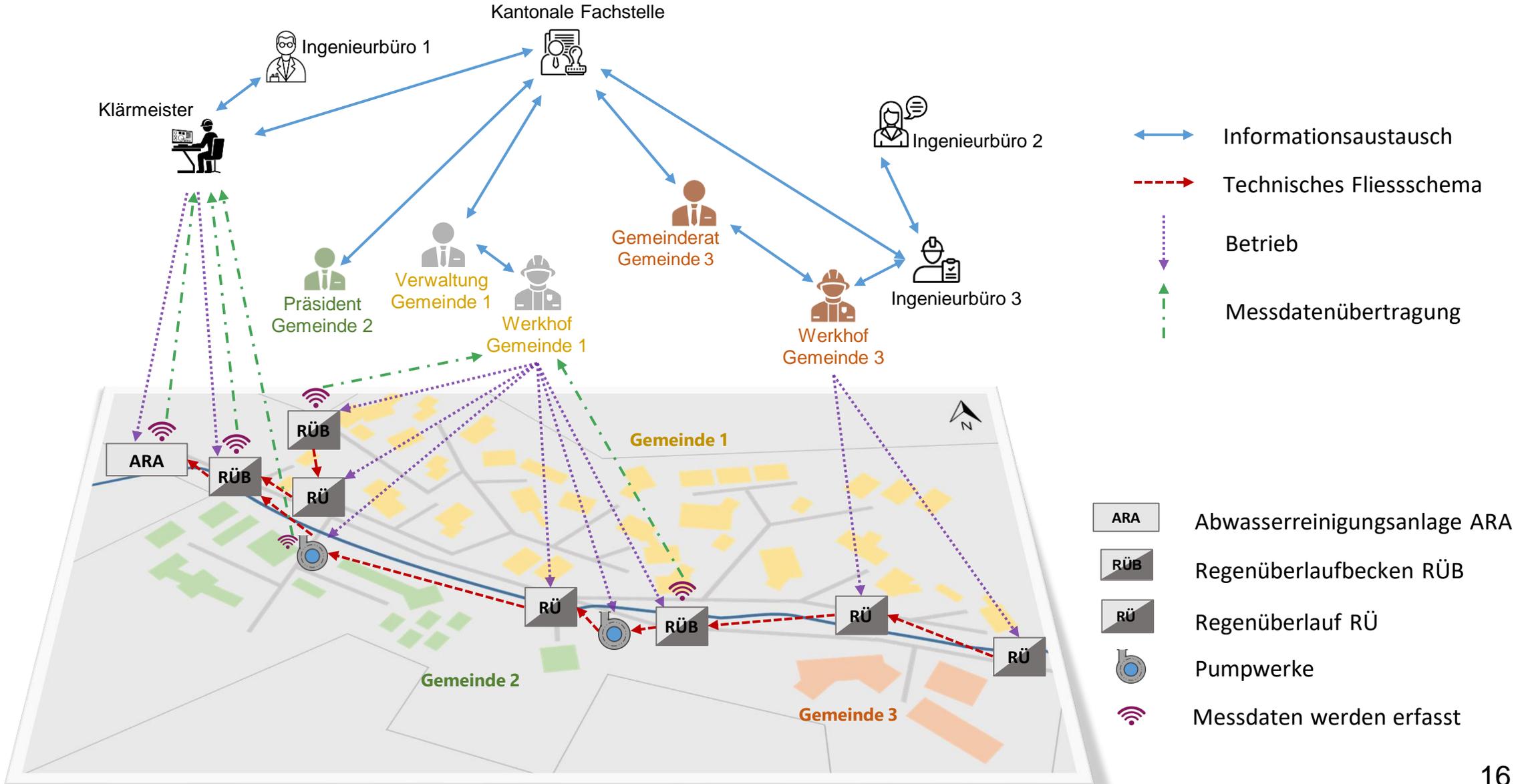


-  ARA Abwasserreinigungsanlage ARA
-  RÜB Regenüberlaufbecken RÜB
-  RÜ Regenüberlauf RÜ
-  Pumpwerke
-  Messdaten werden erfasst

Sozio-technischen Netzwerk (STN)



Sozio-technisches Netzwerk (STN) der Abwasserinfrastruktur



Fallstudien: 3 ARA-Einzugsgebiete im Kanton Zürich

- 3 von 5 ARA-Einzugsgebieten ausgewählt
- Variation bei der Grösse des Einzugsgebiets sowie Organisationsform
- Konstanter Kontext: Beschränkung auf Kanton Zürich



	Fallstudie 1	Fallstudie 2	Fallstudie 3
Anzahl angeschlossener Einwohner an die ARA	10'821	18'932	28'442
Anzahl Gemeinden im ARA-Einzugsgebiet	2	5	7
Organisationsform	Abwasserverband	Anschlussverträge	Abwasserverband

1) Definition der **Netzwerk-Grenzen**:

- ARA-Einzugsgebiet
- Alle in die Bewirtschaftung direkt und indirekt involvierten Akteure

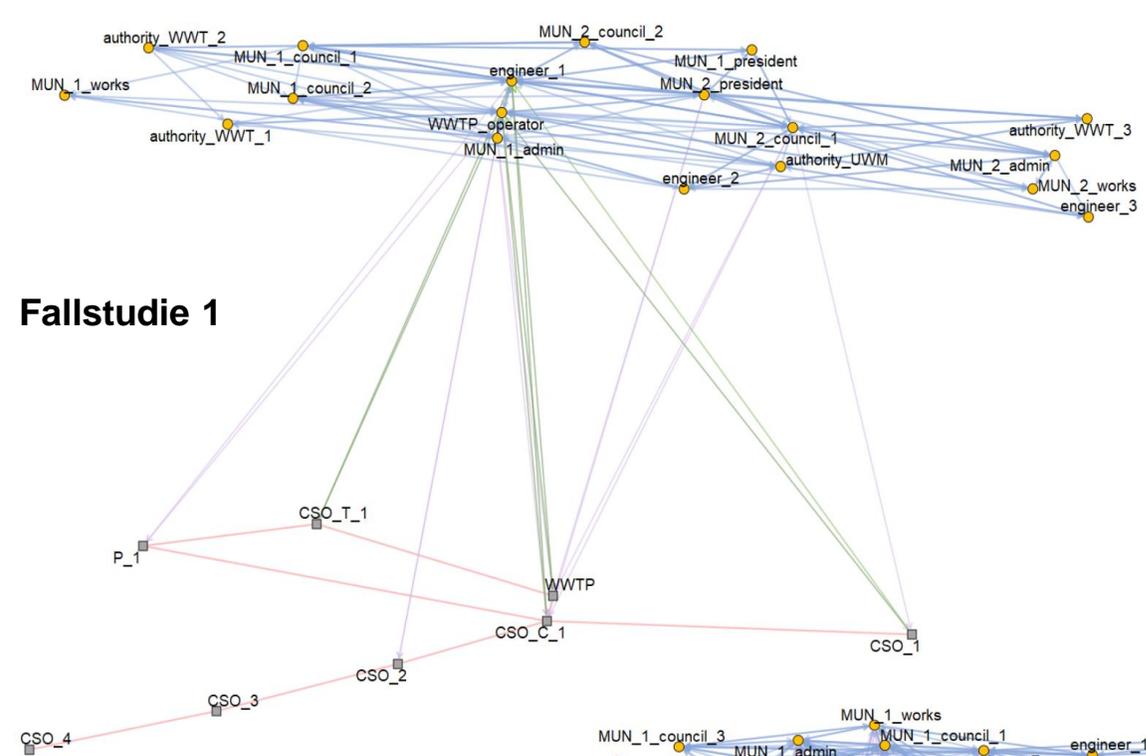
2) **Interview** mit einem wichtigen Vertreter im ARA-Einzugsgebiet

3) **Erfassung der technischen Elemente** aus Plänen der Abwasserinfrastruktur (in der Regel aus dem aktuellen GEP (Genereller Entwässerungsplan))

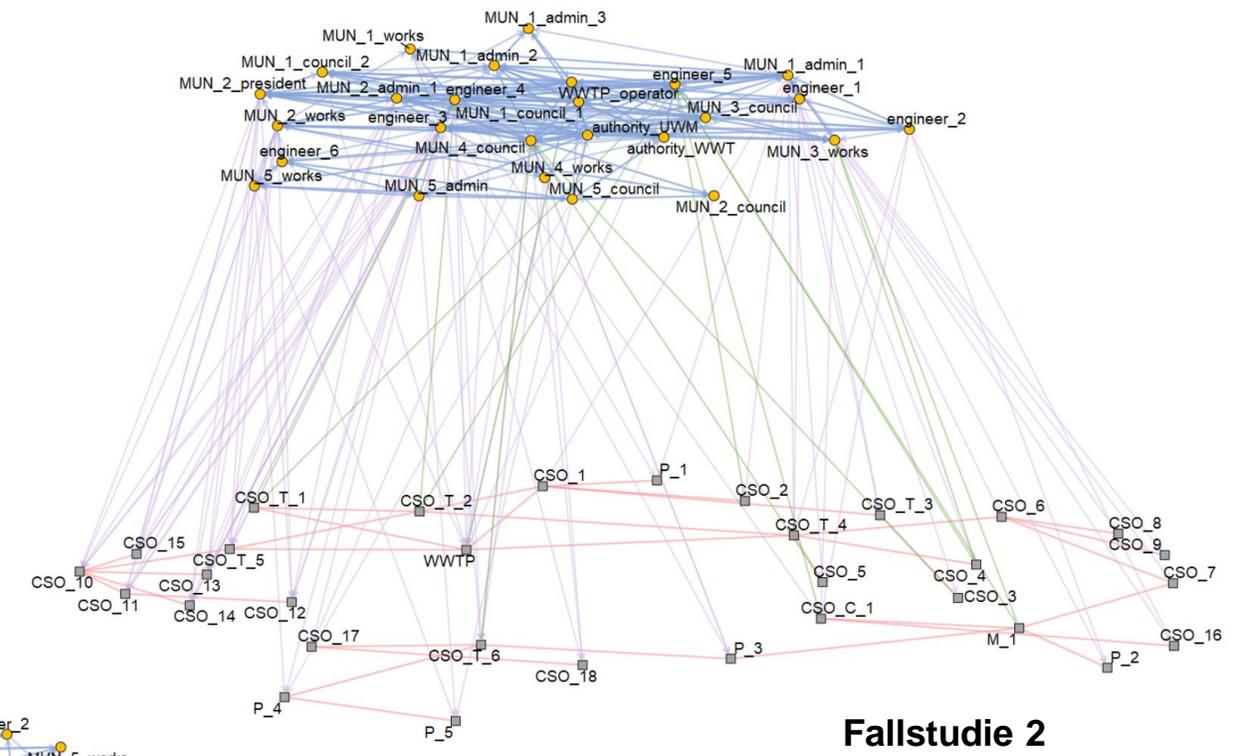
4) **Identifizierung der involvierten Akteure** über alle Gemeinden, Ingenieurbüros, kantonale Fachstelle Zürich (AWEL)

5) **Online-Umfrage** bei den Akteuren

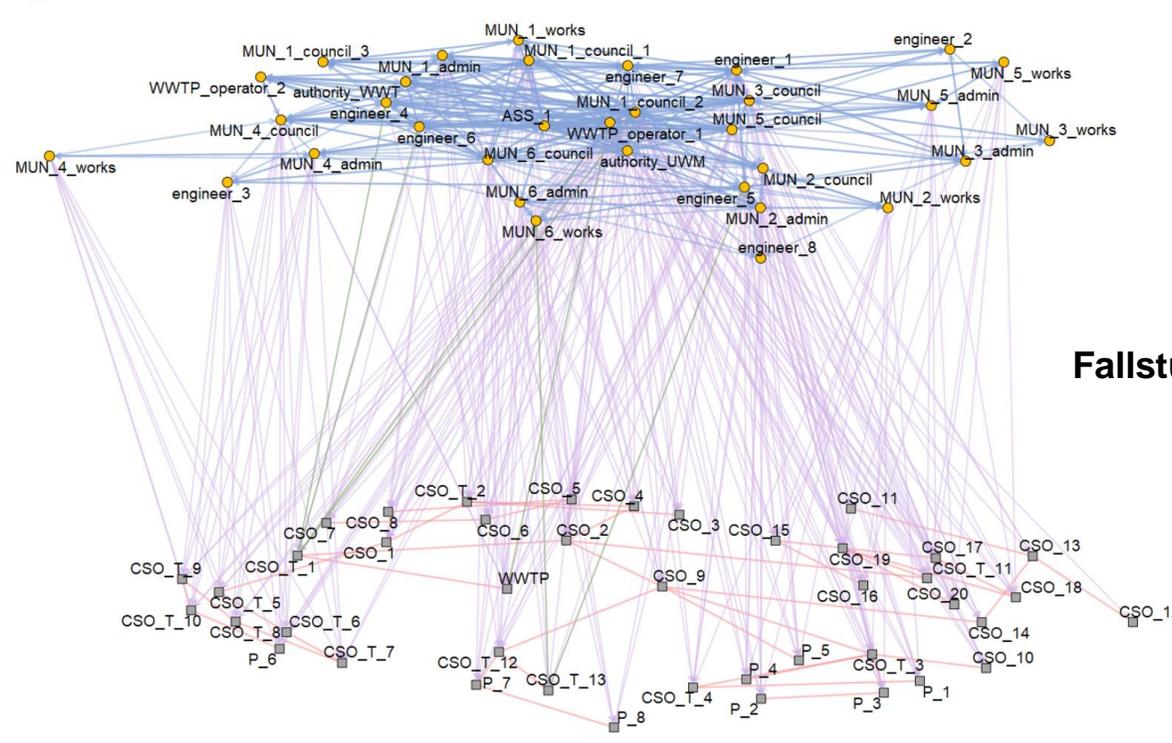
6) Erstellung der sozio-technischen Netzwerke (STN)



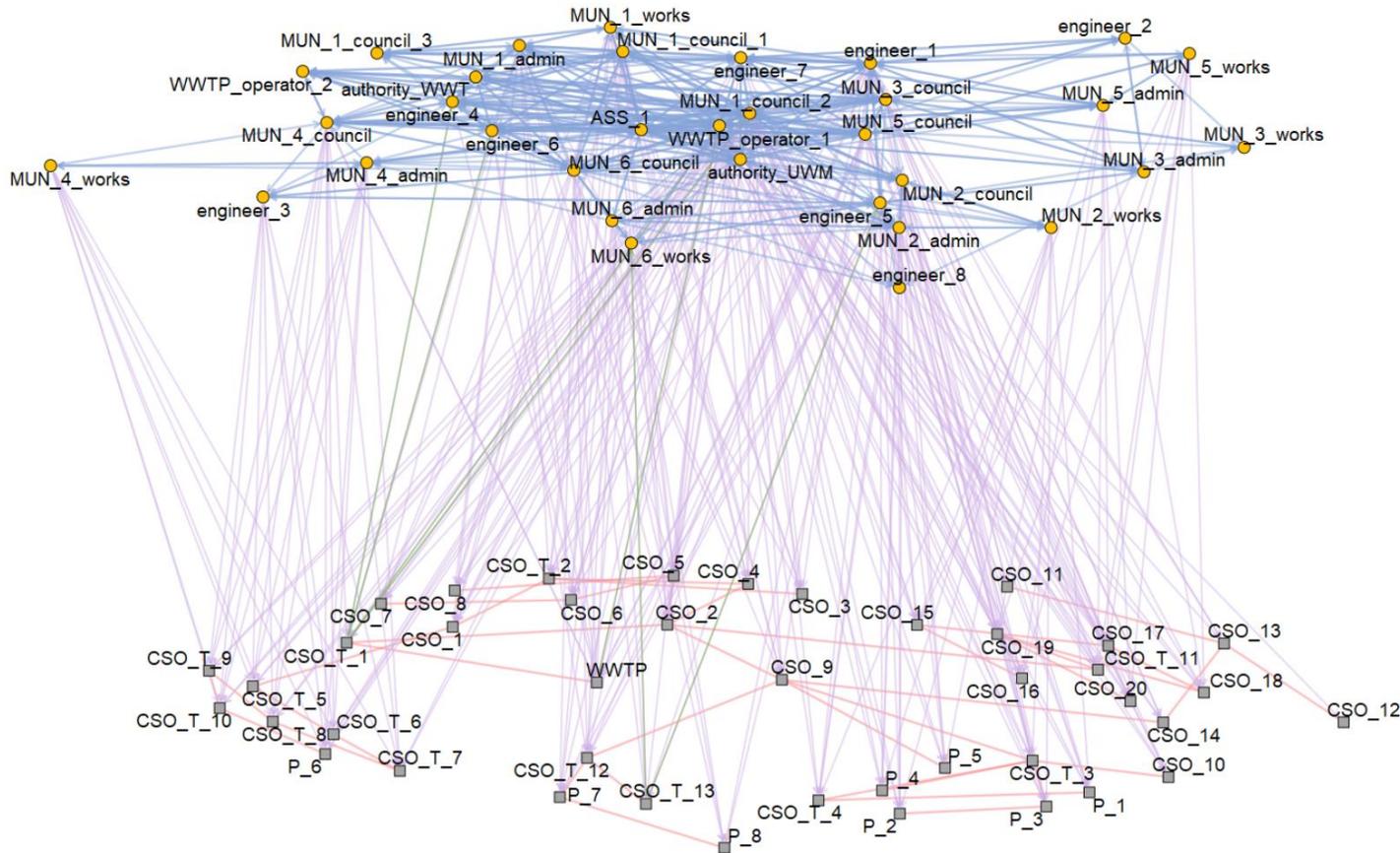
Fallstudie 1



Fallstudie 2



Fallstudie 3

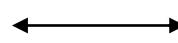
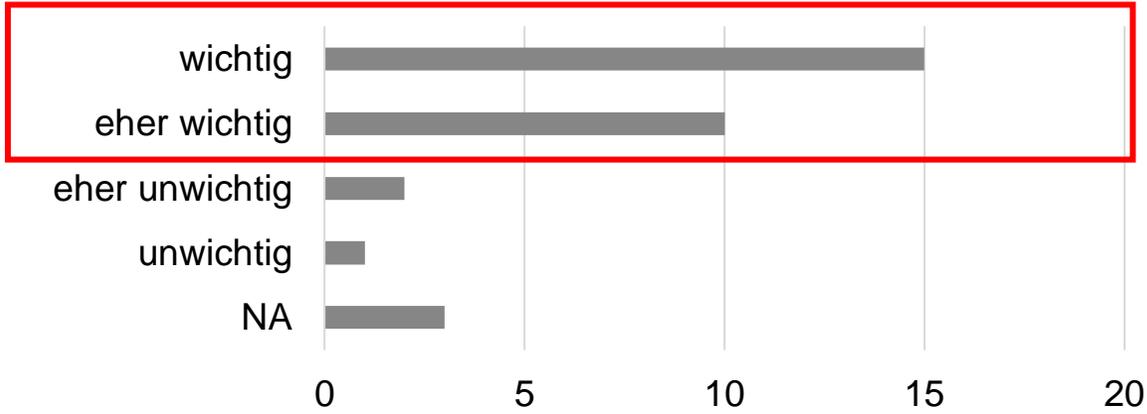


Fallstudie 3

- Wer tauscht mit vielen weiteren Akteuren Informationen aus?
 - Präsident des Abwasserverbands (gleichzeitig: Gemeinderat aus Gemeinde 1)
- Wer ist weniger gut eingebunden in Bezug auf den Informationsaustausch?
 - Vertreter der Gemeindewerke
 - Ingenieurbüros
- Wer ist in den Betrieb der meisten technischen Elemente involviert?
 - Klärmeister
- Wer erhält Messdaten von welchen technischen Elementen?

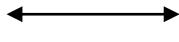
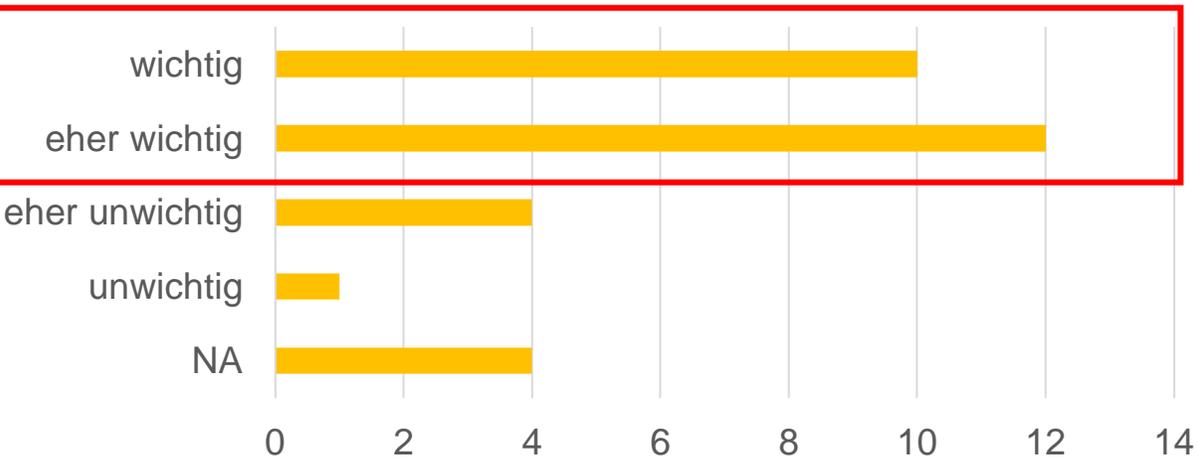
Fallstudie 3

Wie wichtig finden Sie die Nutzung von Messtechnik und Messdaten für Sonderbauwerke im Einzugsgebiet?

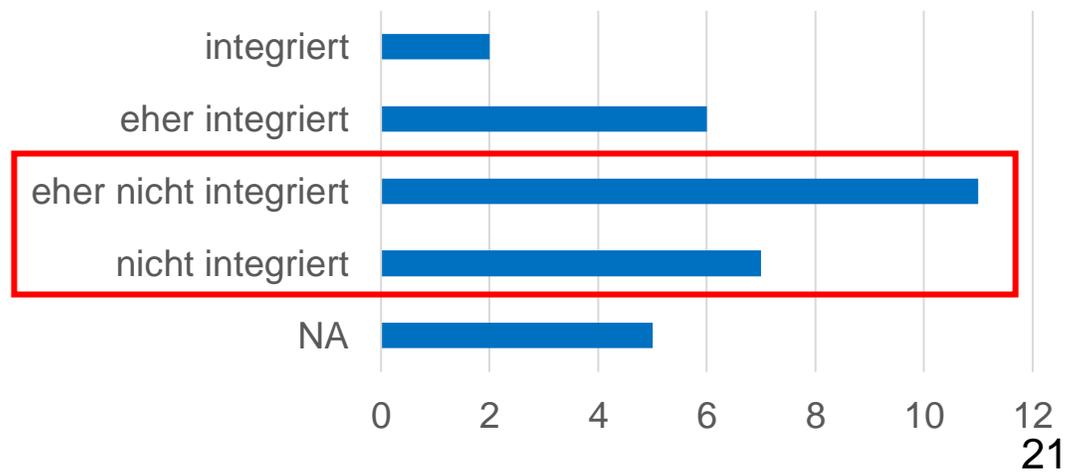


Anzahl RÜB ausgerüstet mit Messtechnik:
2 von 13

Wie wichtig finden Sie die integrierte Bewirtschaftung von Kanalnetz (Sonderbauwerke) und ARA im Einzugsgebiet?



Wie integriert wird Ihrer Meinung nach das Einzugsgebiet aktuell bewirtschaftet?



Annahme:

Intelligente Abwassersysteme erfordern, dass relevante Akteure miteinander Informationen austauschen

→ Was beeinflusst den **Informationsaustausch**?

1

**Teil der gleichen
Organisation zu sein**

2

Messdatenzugriff

3

**Wahrnehmung:
integrierte
Bewirtschaftung**

1 Teil der gleichen
Organisation zu sein



2 Messdatenzugriff



3 Wahrnehmung:
integrierte
Bewirtschaftung



Schlussfolgerungen

- Informationsaustausch zwischen Organisationen fördern, um Silo-Strukturen zu überwinden
- Akteure mit Zugriff auf Messdaten tragen Verantwortung
- Zustand des ARA-Einzugsgebiets wird von verschiedenen Akteuren unterschiedlich wahrgenommen

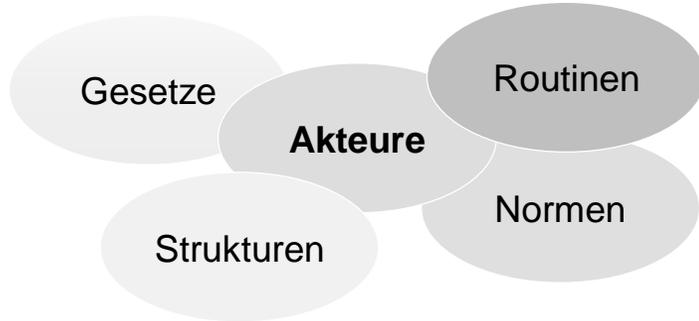
Welche **Herausforderungen** stehen der Entwicklung zu intelligenten Abwassersystemen aus **sozio-technischer Perspektive** entgegen?

Studie 1

- Herausforderungen verteilen sich auf **mehreren Ebenen**: individuelle, organisatorische und institutionelle Ebenen
- Hier relevant: **Fehlende Vision** oder **fehlende Ressourcen**

Studien 2+3

- **Zusammenspiel von Akteuren und Abwasserinfrastruktur** gemeinsam
- Herausforderungen aus struktureller (Netzwerk)-Perspektive betrachten
- Herausforderungen: organisatorische Fragmentierung, Zugang zu Messdaten (sofern vorhanden), verschiedene Wahrnehmungen



Soziale Systeme beinhalten
mehr als Akteure



Mögliche Effektivität
bestimmter Instrumente



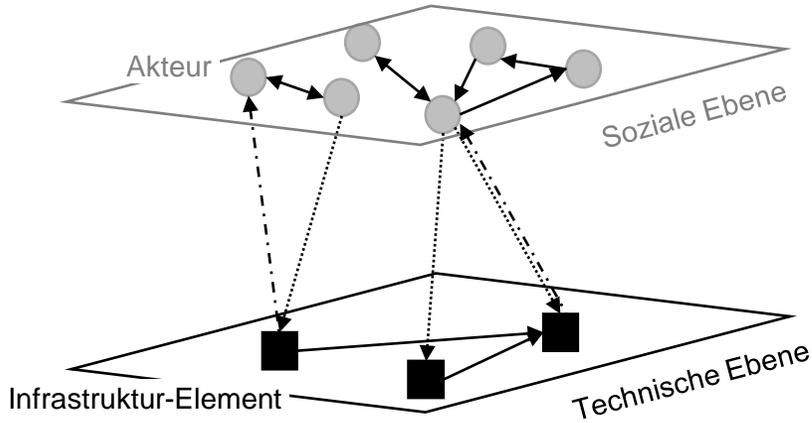
Fokus auf die
Schweiz



Geschwindigkeit
'smarter'
Entwicklungen



Ökologische Aspekte
unberücksichtigt



Informationsaustausch / Zusammenarbeit

Konstellationen Akteure – Infrastruktur

Verschiedene Einsatzmöglichkeiten



Das Regiowerk fürs Limmattal
Limeco heizt Ihr Haus, versorgt Sie mit Strom, verwertet Ihren Kehrriecht und reinigt Ihr Abwasser.

**Power-to-Gas:
Energie im grünen
Bereich.**

In der Kehrriechtverwertungsanlage von Limeco erzeugter Strom wird zu Wasserstoff umgewandelt und mit Klärgas aus der Abwasserreinigungsanlage gemischt. So entsteht nach dem Power-to-Gas-Verfahren erneuerbares Methangas, das ins Gasnetz eingespeist wird und fossile Energieträger ersetzt.

Das Power-to-Gas-Prinzip

Tool für die Praxis?

Abwasser und Energie

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen? Kommentare?