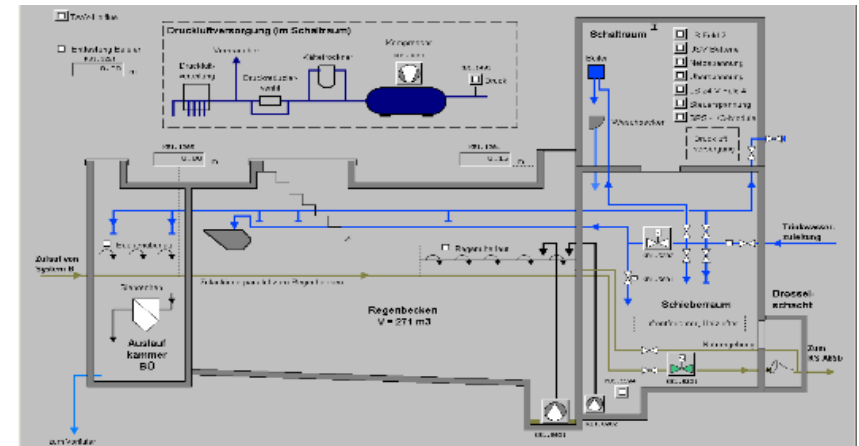
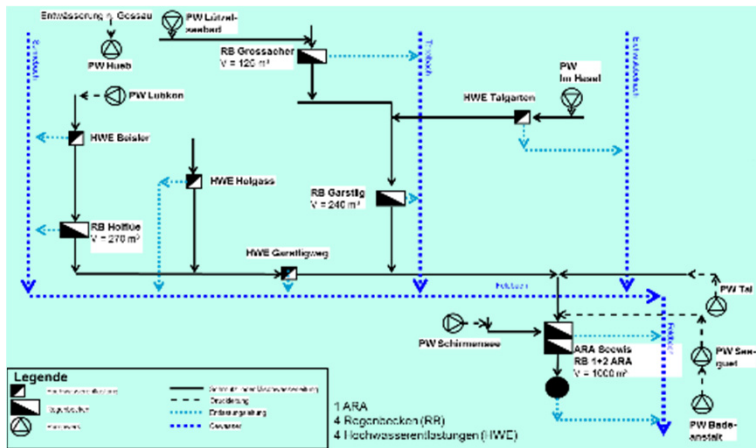


Dynamische Abwasserbewirtschaftung

Klärwärtertagung AfU AG

09.11.2017



Gian Andri Levy
HOLINGER AG, Baden
gian.levy@holinger.com
056 484 85 15

1. Grundlagen

2. Ziele

3. Vorgehen

4. Beispiele

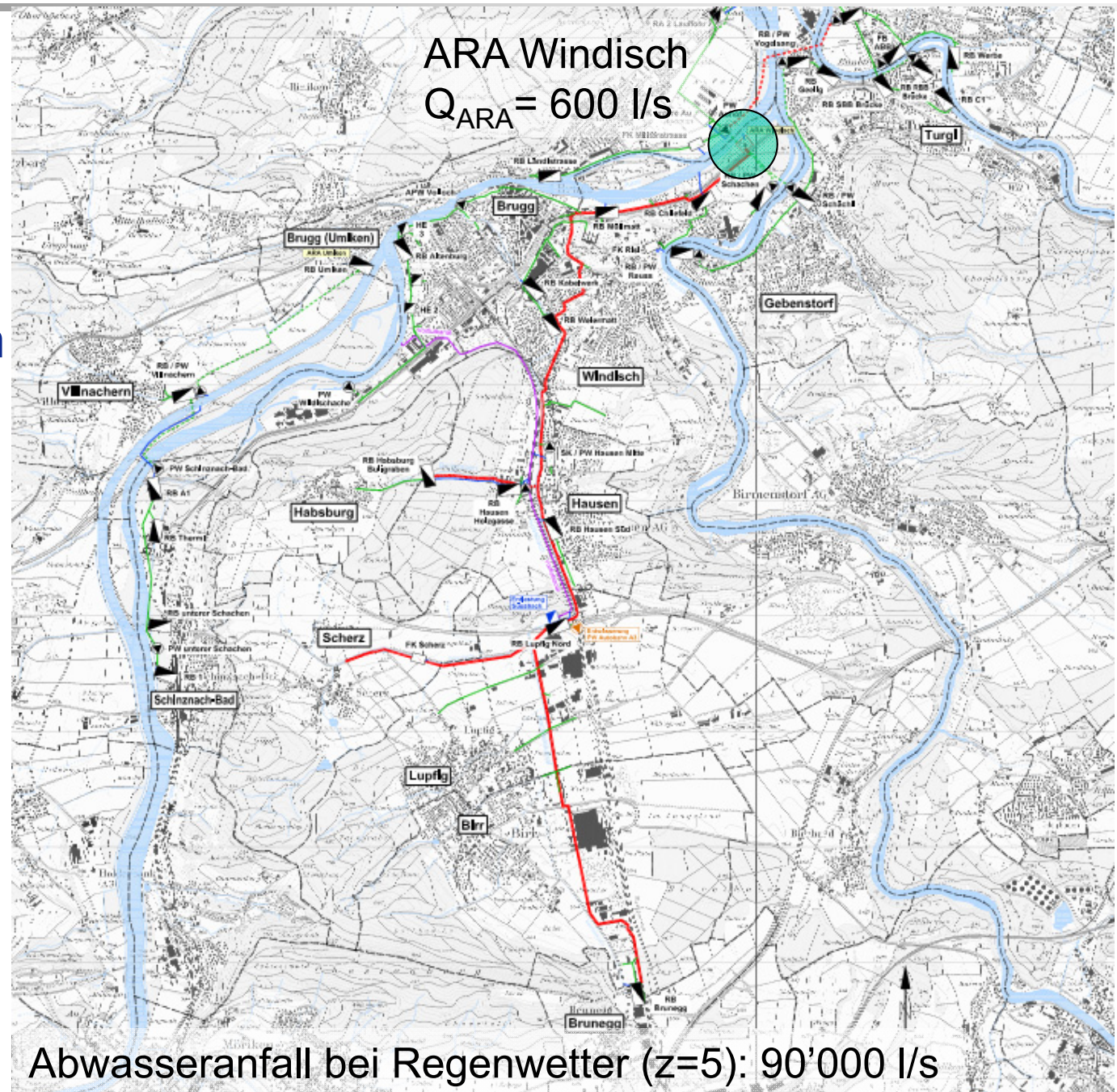
5. Fazit, Ausblick

Gemeinsam mehr Gewässerschutz!



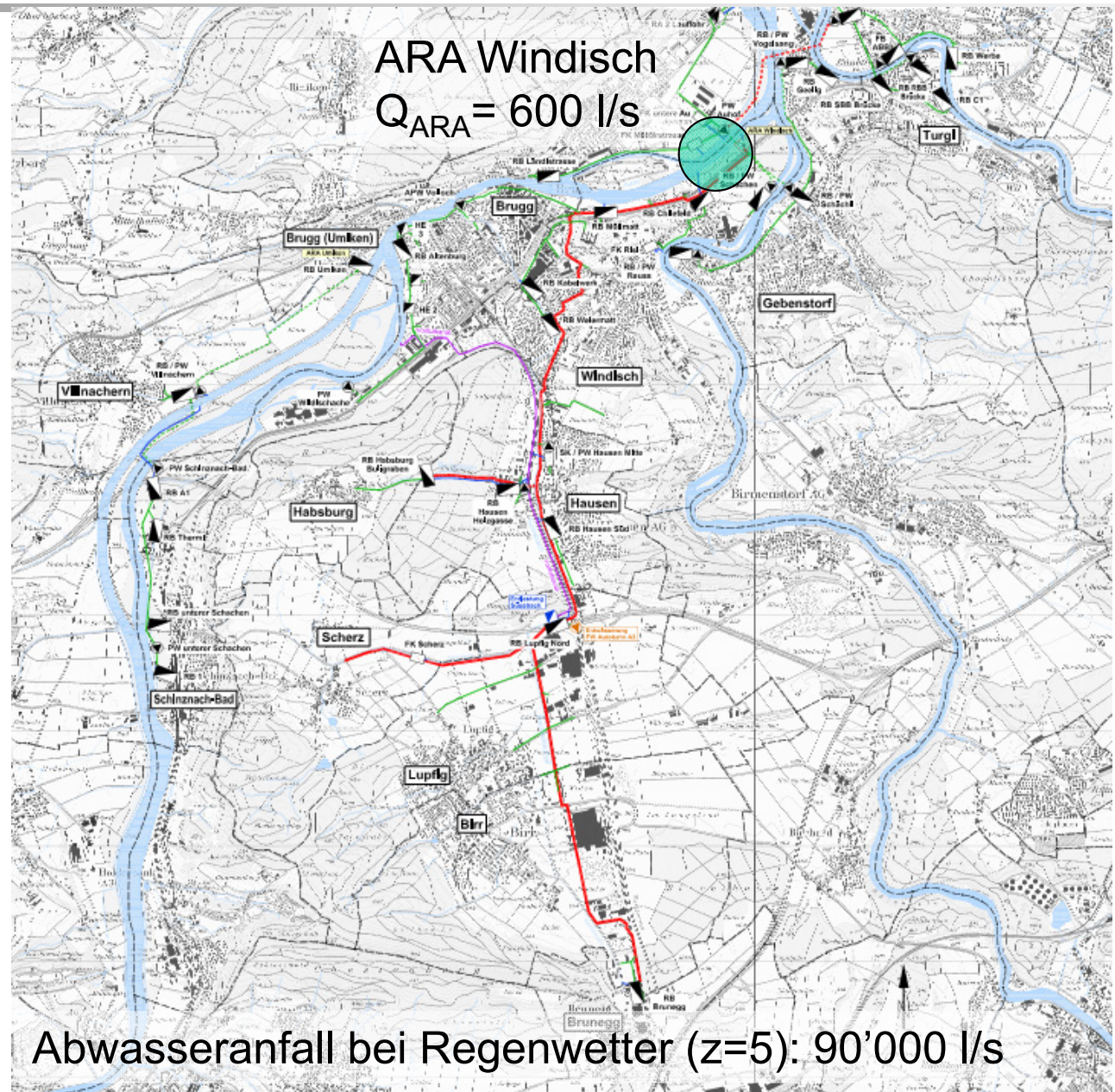
1. Grundlagen - Um was geht es?

- 12 Gemeinden
- 43'000 Einwohner
- 27 Regenbecken
- 13'000 m³ Volumen
- Investitionskosten
ca. 90 Mio. CHF
- Sonderbauwerke
und Sammelkanal



1. Grundlagen

- Gemeinde GEP 2
 - VGEP
 - Messungen
 - ARA Daten
 - Regendaten
 - GWS-Konzept
 - Gewässer-Untersuchungen
- ➔ **Statische Einstellungen**
- ➔ **NEU: «dynamisches GEP 3. Generation»**



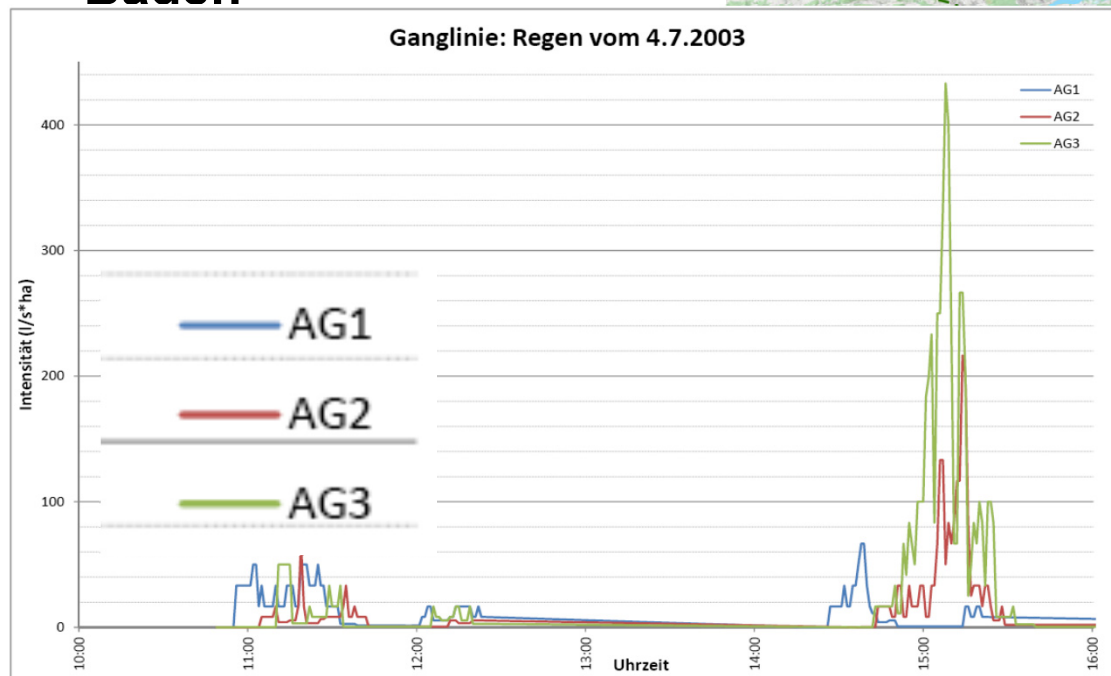
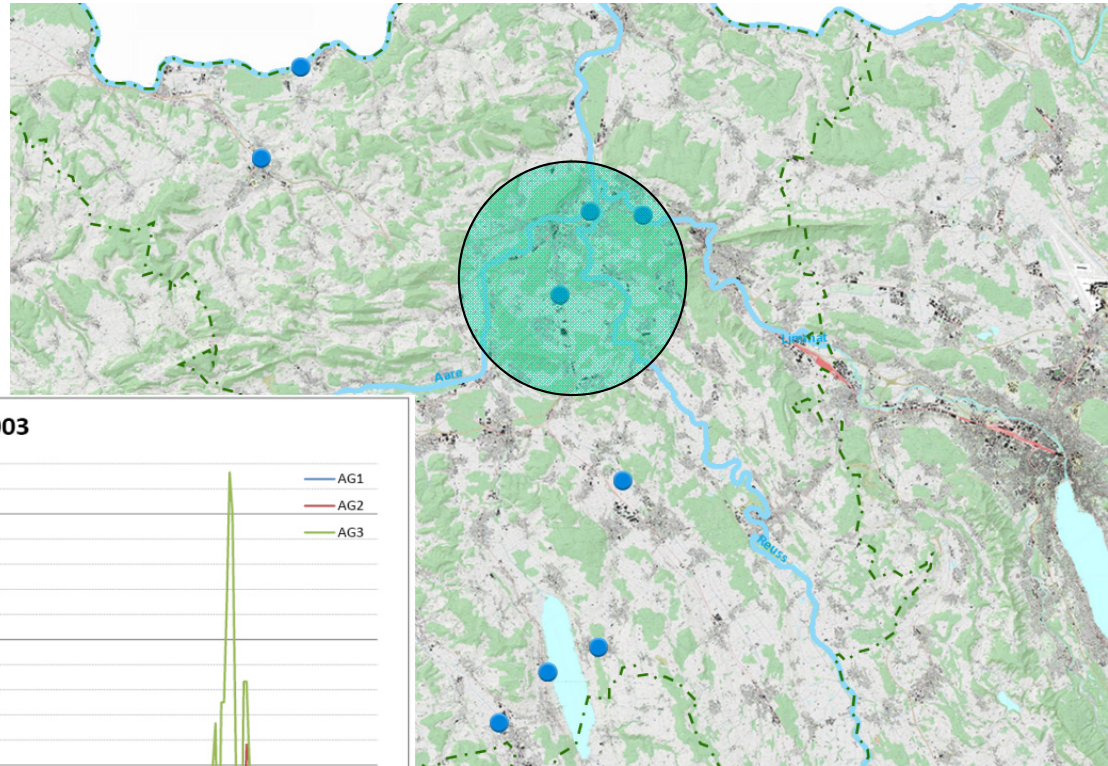
1. Grundlagen

Regendaten

EZG ARA Windisch

3 Regenmesser

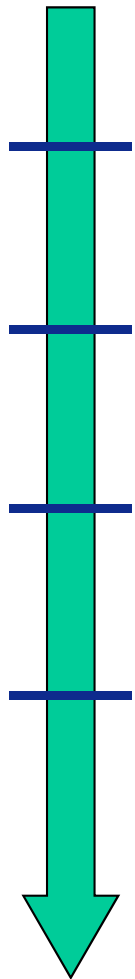
- Birr
- ARA Windisch
- Baden



- Regenstationen Kt. AG (>10 Jahre)
- Datenaufbereitung in kmd, wdk, csv für Simulation

Inhomogene Regenereignisse < == > statische Abwasserinfrastruktur

Optimale Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur



1. Optimale Auslastung der ARA über Ereignisdauer
2. Maximale Ausnutzung des Speichervolumens
3. Bevorzugter Ort der Entlastung
4. Minimierung der Entleerungszeiten

2. Ziele

**Statisch eingestellte Weiterleitmengen werden flexibilisiert:
Ober-/Untergrenzen verändern, regelbasiert, zentral gesteuert**

Gegenwart

**Statische
Kanalnetz-
Einstellungen**

**Statisch-
Dynamische
Kläranlagen-
Bewirtschaftung**

Zukunft

**Dynamische
Kanalnetz-
Bewirtschaftung**

**Dynamisch-
vorausschauende
Kläranlagen-
Bewirtschaftung**

**Dynamische
Abwasser-
Bewirtschaftung
(regelbasiert)**

2. Ziele

SE und ARA verschmelzen zum integrierten Abwasserverband

Gegenwart

	SE	ARA
Gde	XX	
AV		XX
AfU	XX	XX
HOL	XX	XX

Zukunft

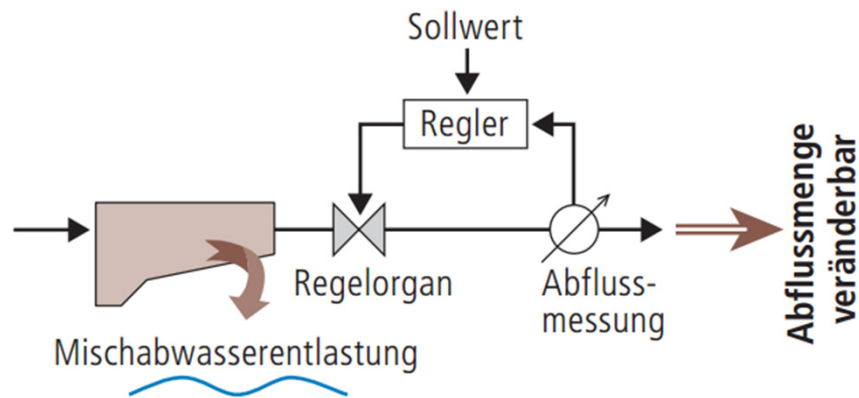
	SE & ARA
Gde	XXXXX
AV	
AfU	XXXXX
HOL	XXXXX

2. Ziele

Aussenbauwerke (PW, RÜB) werden instrumentiert und ans PLS ARA angeschlossen



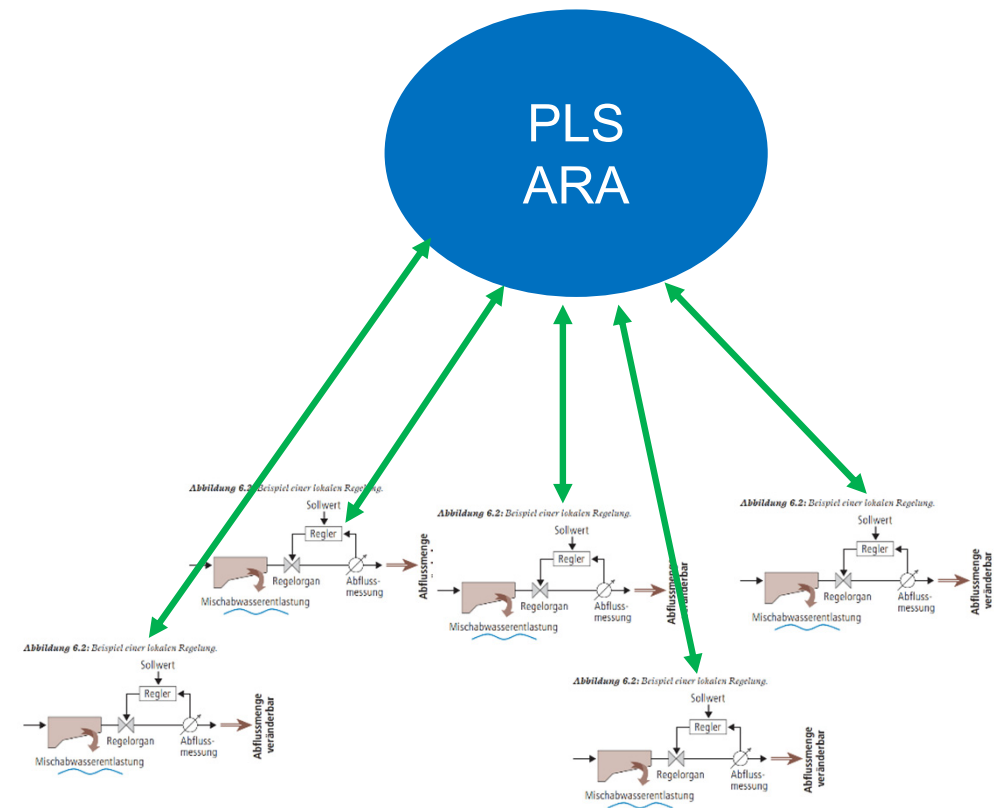
Abbildung 6.2: Beispiel einer lokalen Regelung.



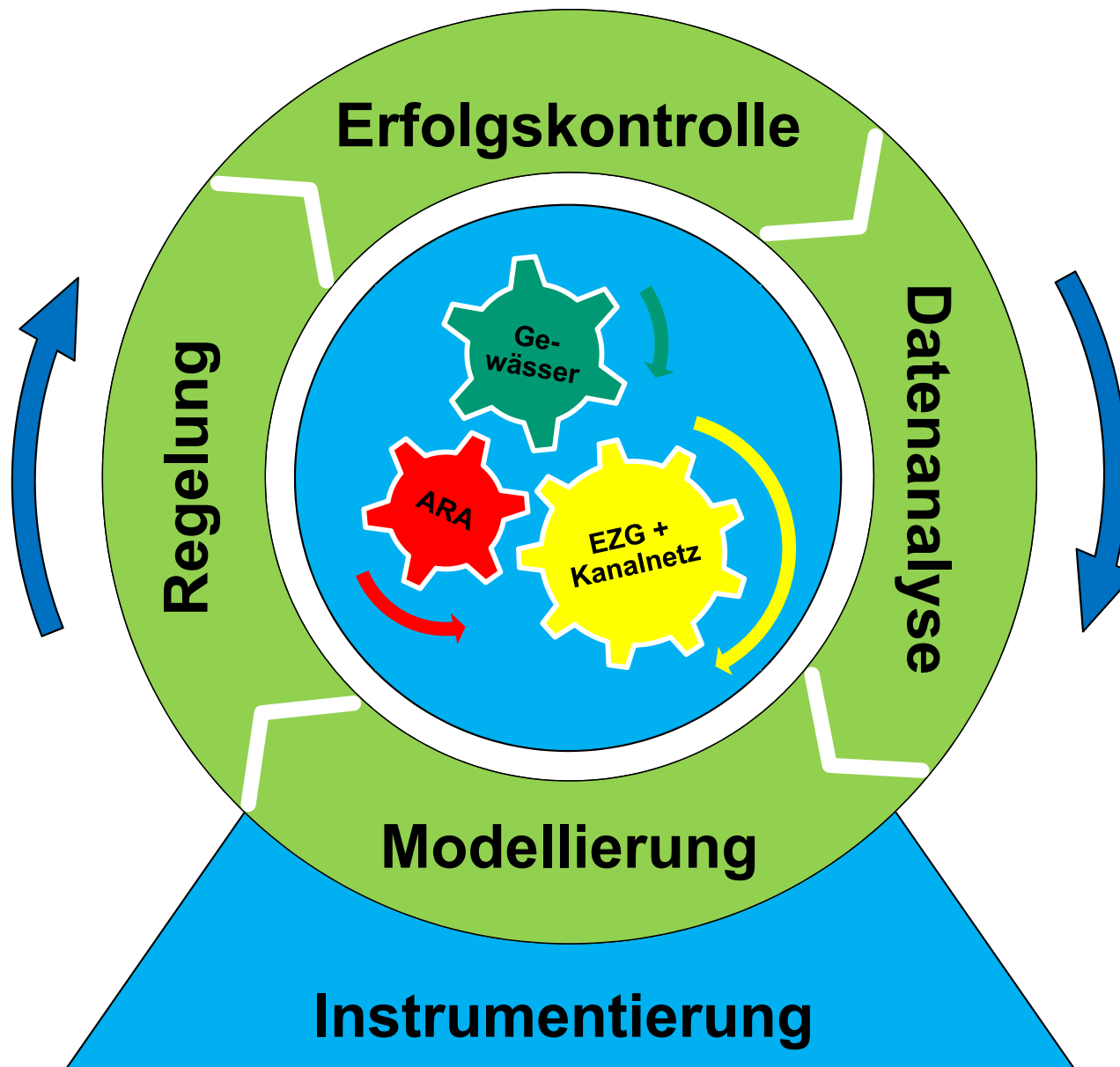
Interessen:

Unterhalt
Überwachung
Vision 2050

Havarie
Organisation



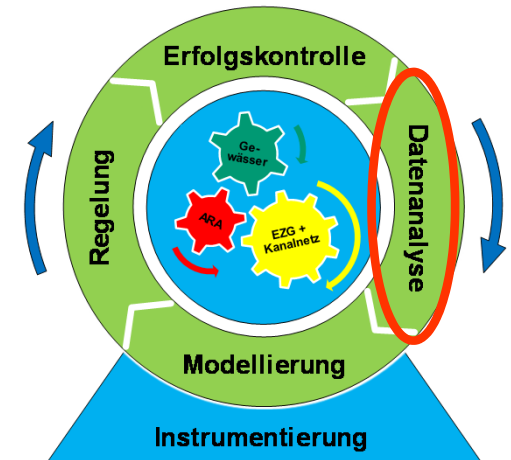
3. Vorgehen: Dynamische Abwasserbewirtschaftung



3. Vorgehen

Datenanalyse

- Aufzeigen Handlungsbedarf
 - ARA Zulauf Q_{max} (statisch-dynamisch)
 - Entlastungsverhalten (Gesamtspeichervolumen)
 - Entleerungsregime
- Überprüfung Sensoren (Drift, Fehlstellungen etc.)
- Abgleich mit VGEP



Herausforderung: Verarbeitung einer grossen Datenmenge!

Beispiel: EZG mit 4 RÜB à 4 Sensoren mit 10-Minutenwerten:

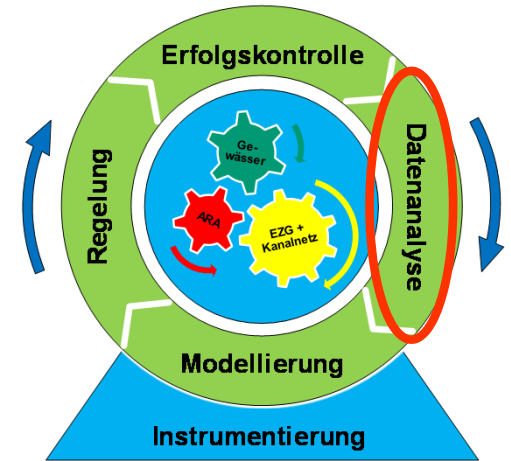
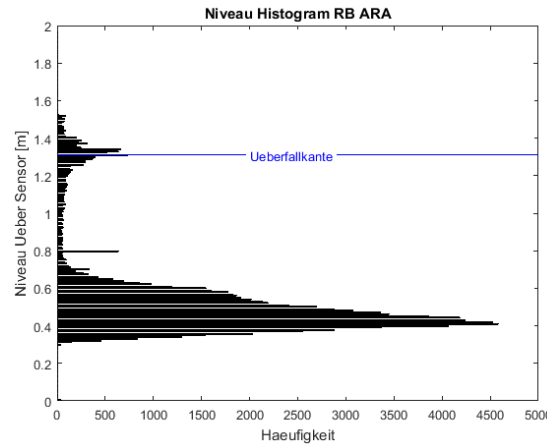
Anzahl Datenpunkte in nur 2 Jahren = $16 * 2 * 365 * 24 * 6 = 1.7 \text{ Mio}$

3. Vorgehen

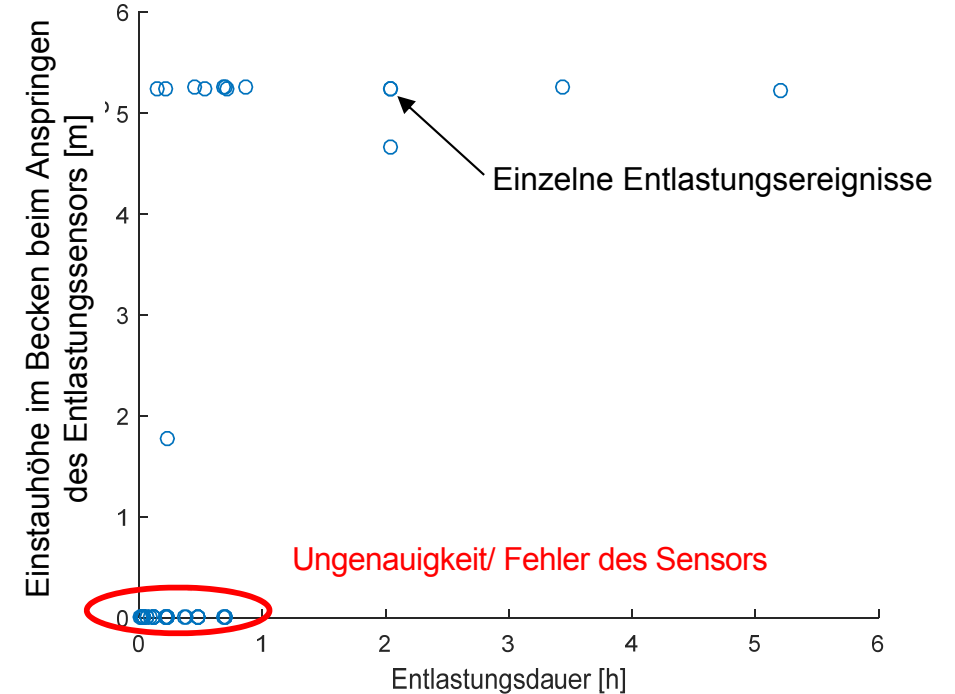
Datenanalyse

Beispiel 1

Entlastungsereignisse gemäss Entlastungssensor



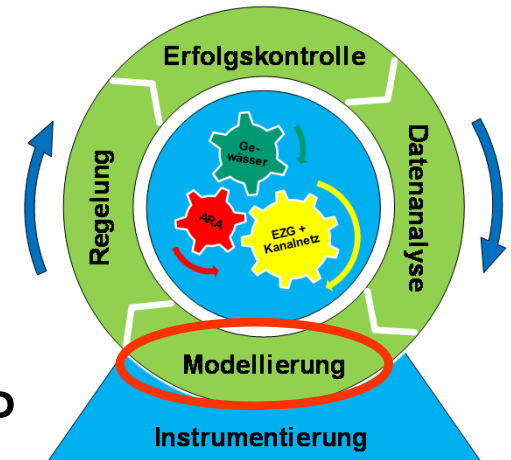
Neu eingebauter Sensor zeichnet nicht auf was er sollte.



3. Vorgehen

Modellierung

- AV möchte Betrieb für Gewässerschutz optimieren
- AV hat anstehende Ausbaumassnahmen
- AV hat ein genehmigtes oder kein genehmigtes VGEP
- **Dynamisieren der ARA-Durchflussmenge!**



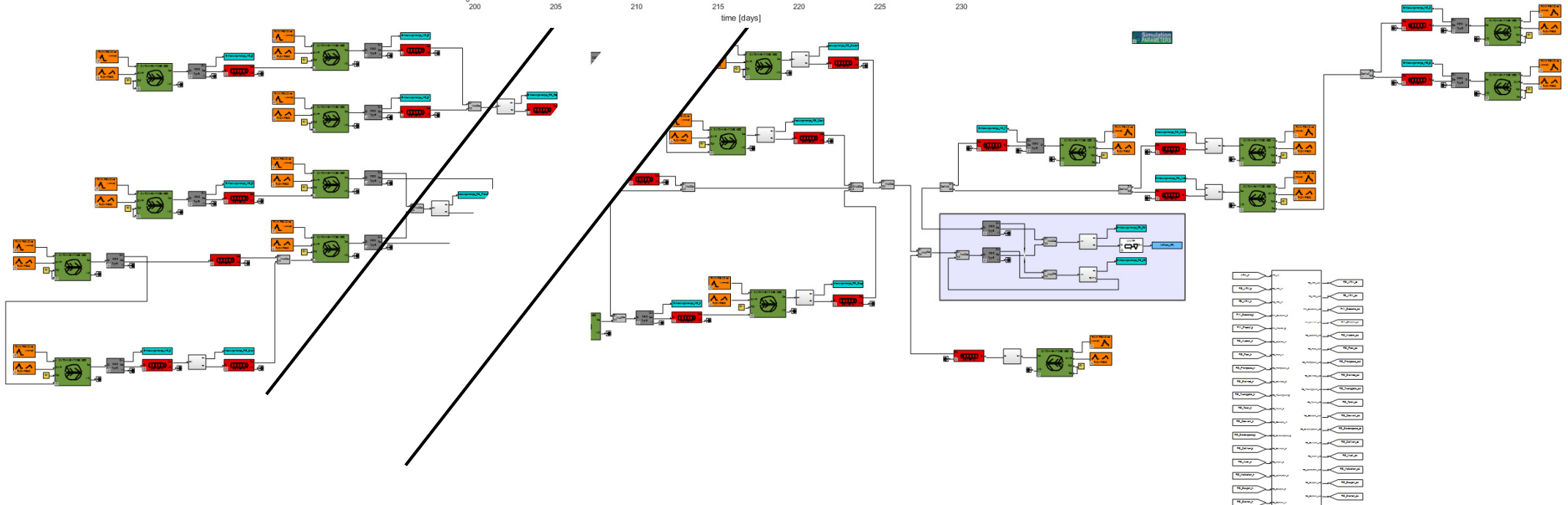
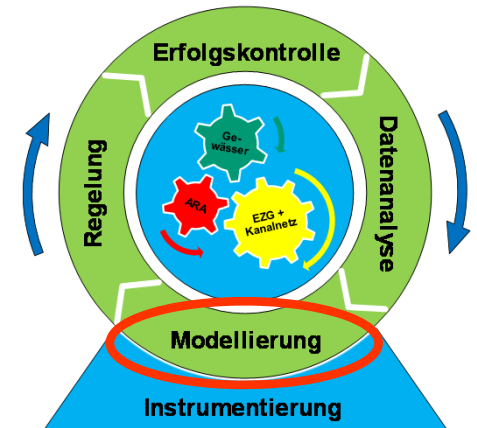
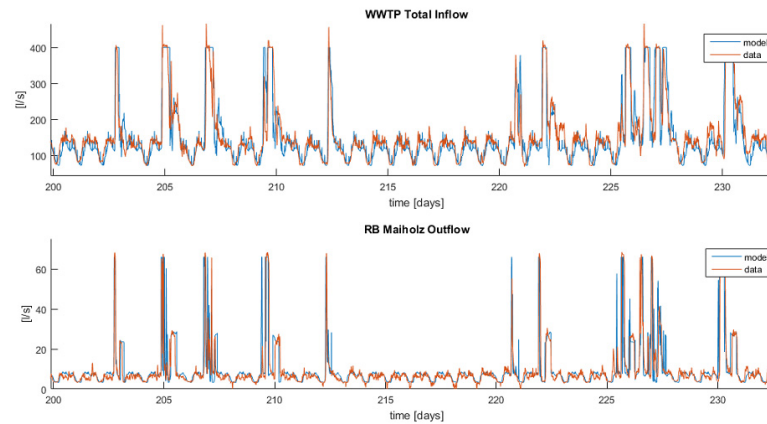
Fall	PLS-Daten vorhanden	Hydrodyn. Modell vorhanden
AV 1	Ja	Ja
AV 2	Ja	Nein
AV 3	Nein	Ja
AV 4	Nein	Nein

→ In jedem Fall können wir mit vernünftigen Mitteln die Frachten optimieren!

3. Vorgehen

Modellierung Kanalnetz

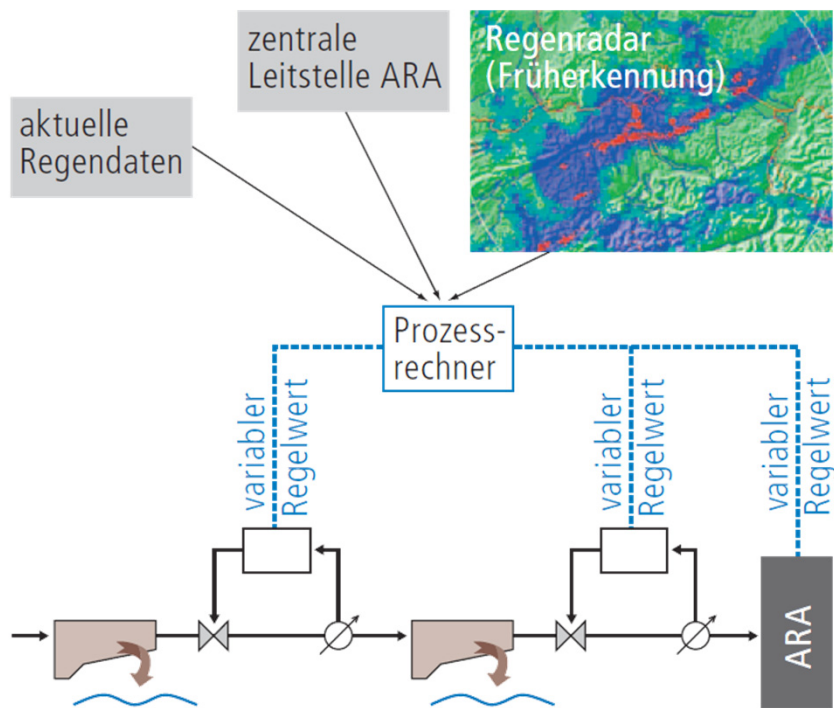
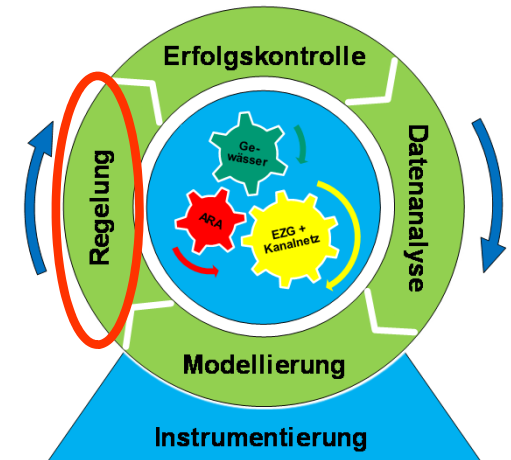
Plausibility check
current state



3. Vorgehen

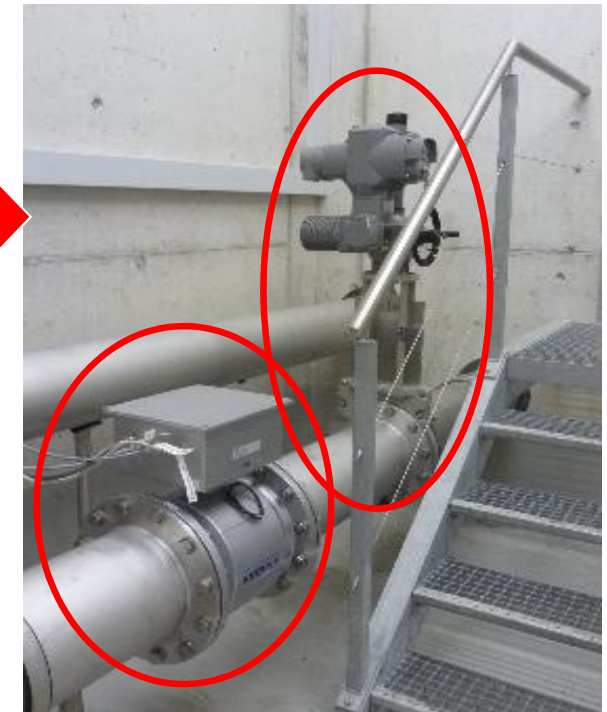
Regelung

- Diskussion Bewirtschaftungskonzept mit AfU
- Funktionsbeschreibung pro SBW
- Programmierung



Aus: VSA TechRiLi STORM, Bans 1, Abbildung 6.3, April 2013

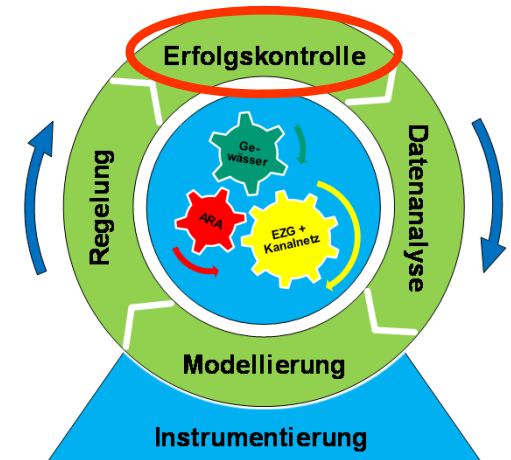
Beispiel 2



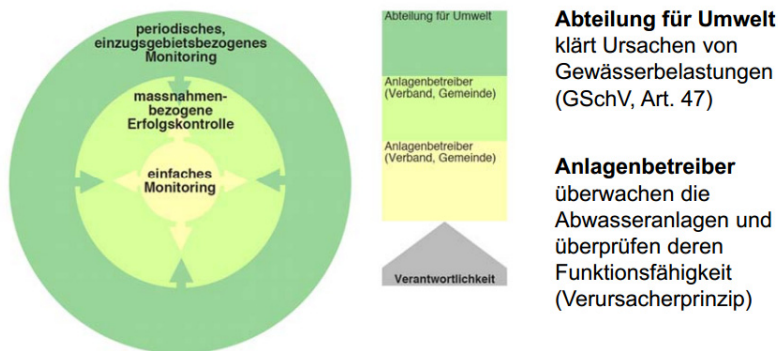
2. Vorgehen

Überwachung

- Emissionsorientierte Erfolgskontrolle (Anlagen)
- Immissionsorientierte Erfolgskontrolle (Gewässer)



Ebenen der Erfolgskontrollen im Kanton Aargau und Verantwortlichkeiten



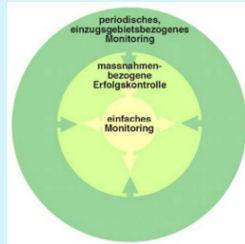
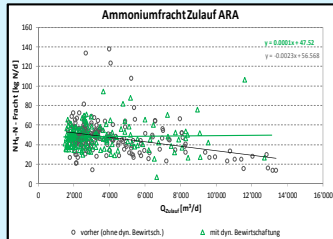
Aus: Immissionsorientierte Erfolgskontrolle Gewässer; Info ARA-Verantwortliche vom 22.9.2016; AfU AG, Dr. Arno Stöckli

Digitale Instrumente für Monitoring: Noch zu entwickeln!

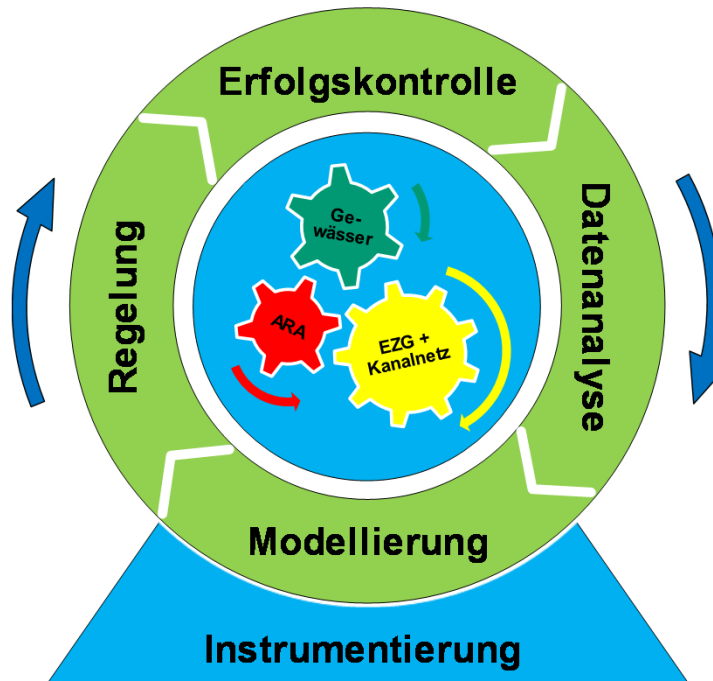
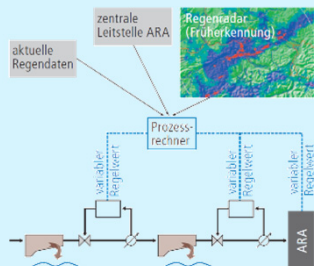
- **Veränderung der Entlastungsdauer**
- **Veränderung des Frachtverhaltens**
- **Veränderung Regenereignis/ Abflussverhalten**
- **Vollständige Nutzung des Speichervolumens**
- **Koordiniertes Entleerungsregime**
- **u.a.m.**

3. Vorgehen

Überwachung



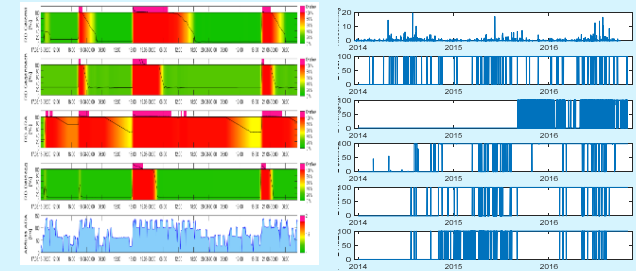
Regelung



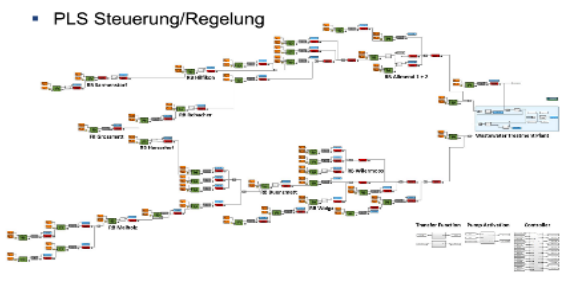
Instrumentierung



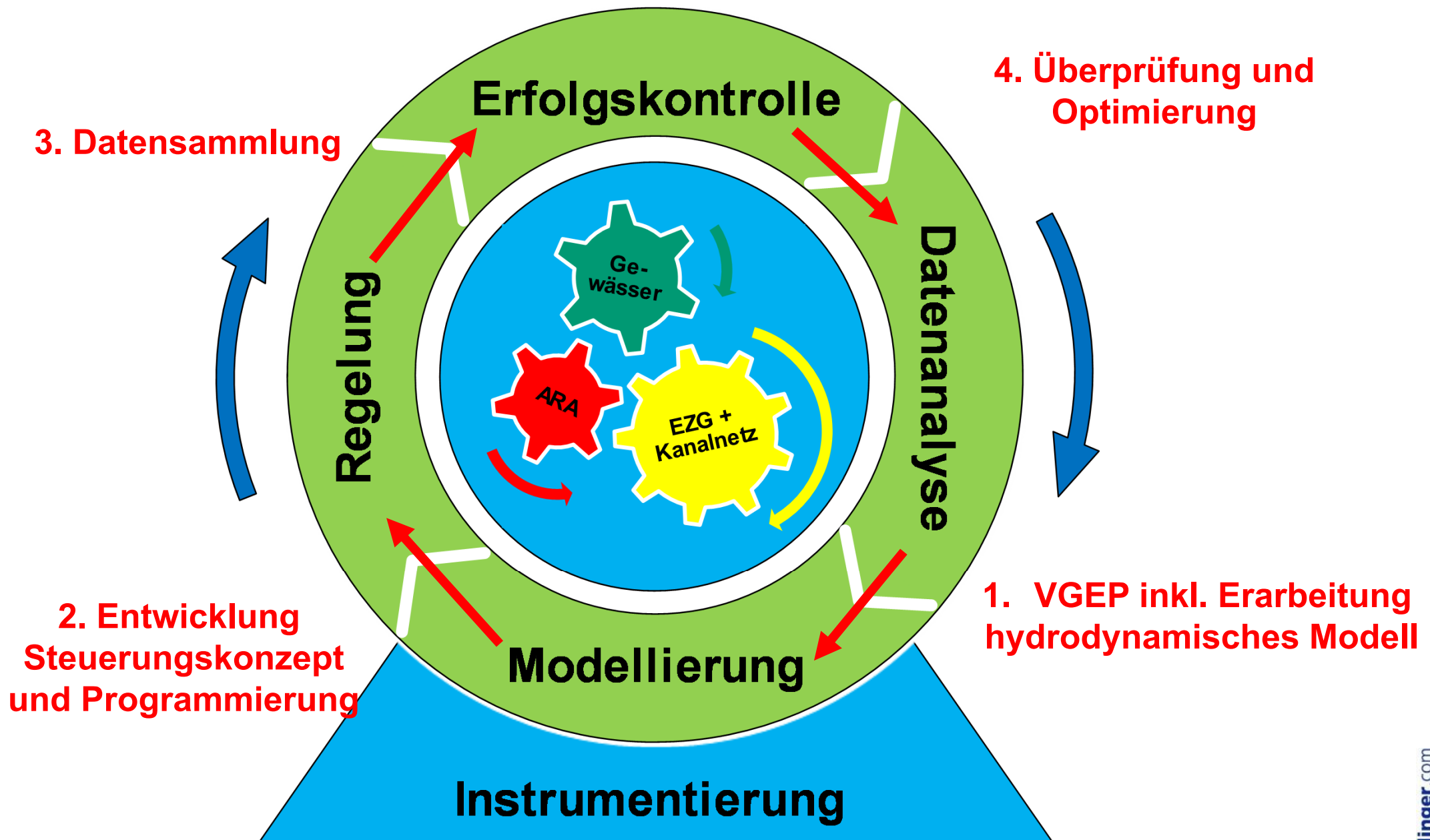
Datenanalyse



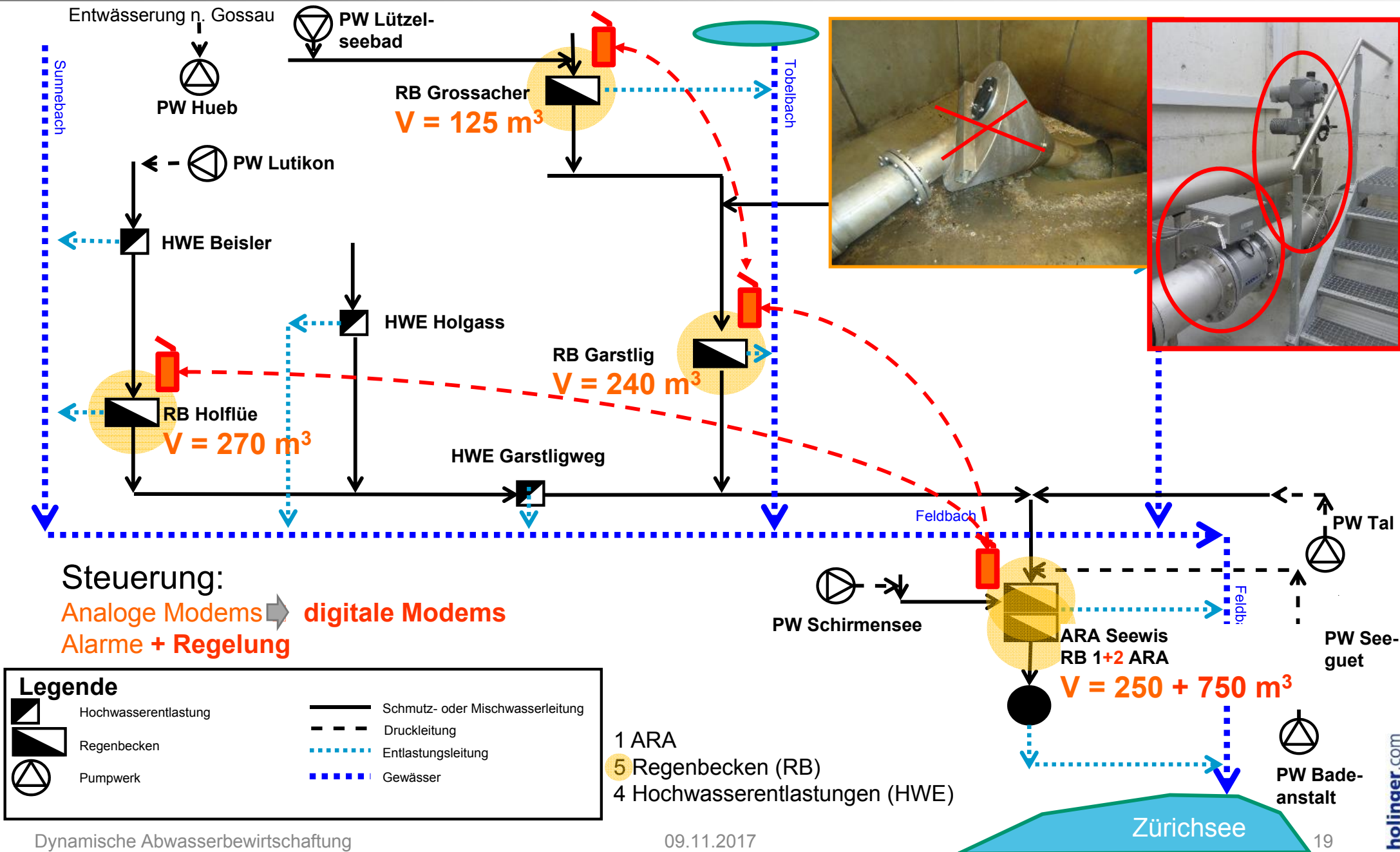
Modellierung



3. Vorgehen: Arbeitsschritte



4. Beispiel Hombrechtikon ZH



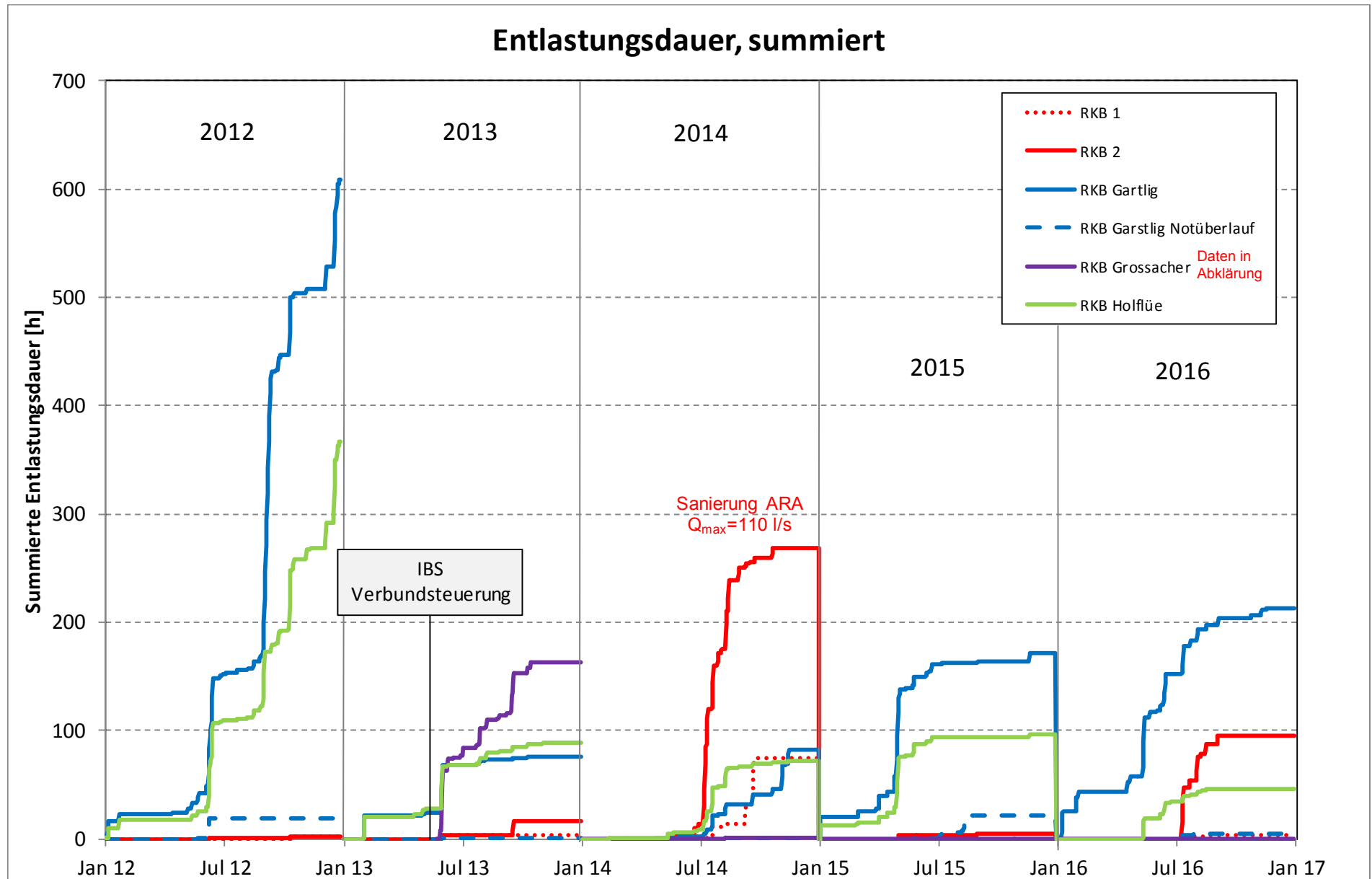
4. Beispiel Hombrechtikon - Simulation

Sonderbauwerk	Weiterleitungsmengen Qab			
	IST 2012	SOLL 2012 (vor GEP)	SOLL 2015 (gemäss GEP)	
	Grundeinstellung	Grundeinstellung	Grundeinstellung	Spezialeinstellung bei RB2 ARA V > 50%
RB Holflüe	56 l/s	105 l/s	150 l/s	
RB Grossacher	43 l/s	43 l/s	80 l/s	
RB Garstlig	75 l/s	125 l/s	200 l/s	80 l/s
RKB 1 (ARA)	160 l/s	160 l/s	170 l/s	
RKB 2 (ARA)			-	
HWE Beisler	570 l/s	570 l/s	700 l/s	
HWE Holgass	110 l/s	70 l/s	100 l/s	
HWE Garstligweg	110 l/s	360 l/s	400 l/s	
HWE Talgarten	150 l/s	150 l/s	150 l/s	

Verbundsteuerung erlaubt:

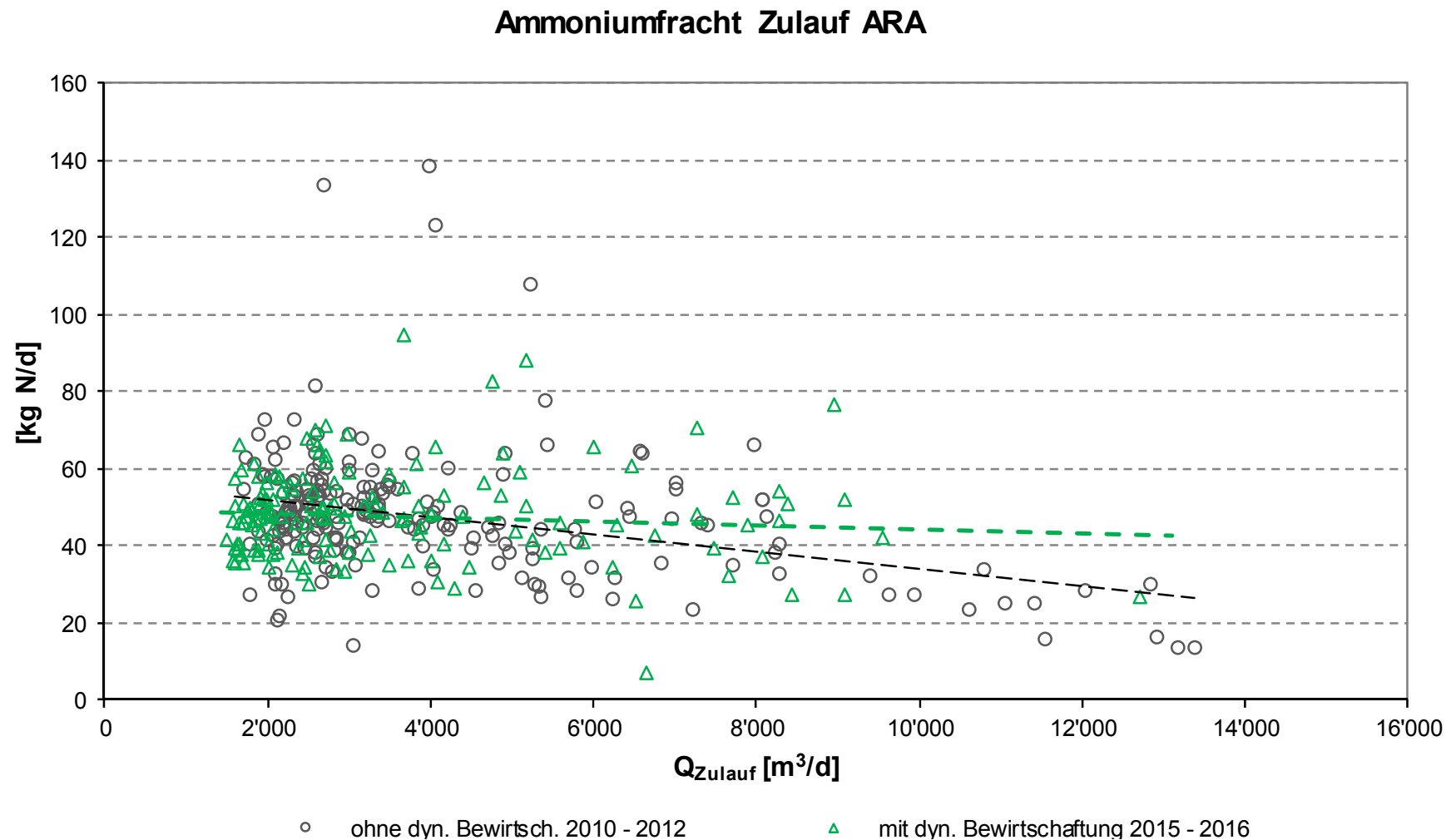
- Qab als Funktion von RB-Füllstand unterhalb
- Rasche serielle Entleerung der RB nach Ereignis in f(ARA Zufluss)

4. Beispiel Hombrechtikon – Monitoring



4. Beispiel Hombrechtikon - Monitoring

Regelbasierte Kanalnetzbewirtschaftung reduziert die Entlastung von Ammoniumfrachten bei Regen.



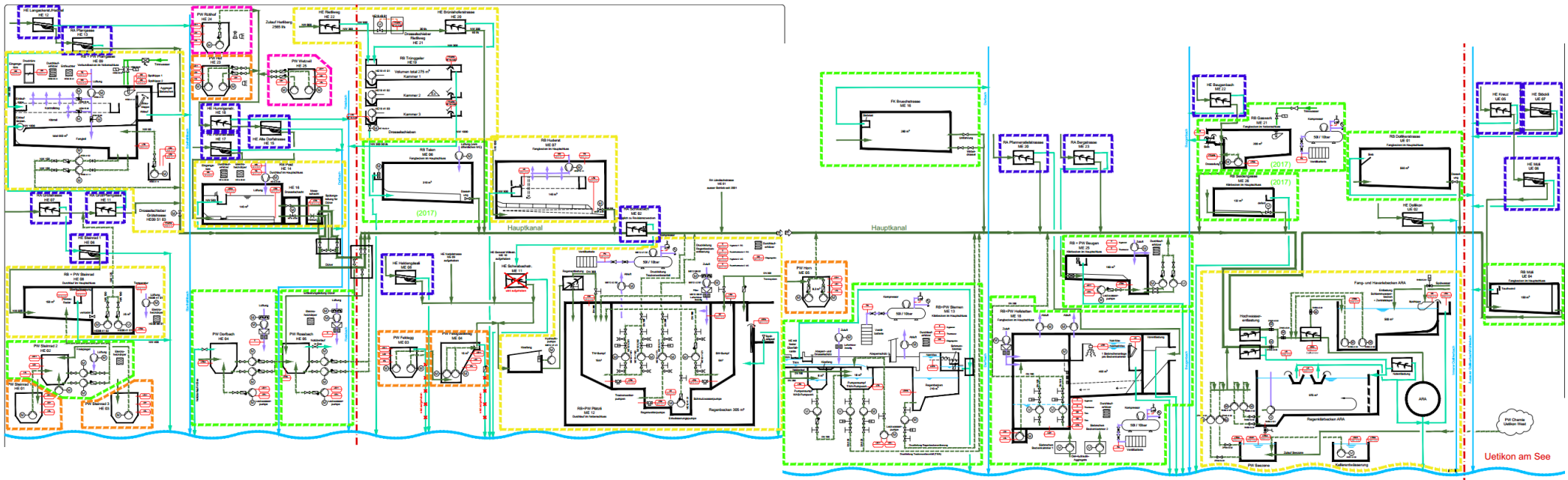
4. Beispiel Hombrechtikon

Fazit ARA Seewis, Hombrechtikon

- ✓ Dynamisierung der Bewirtschaftung der Aussenwerke
- ✓ Maximale Nutzung Volumen Regenbecken
- ✓ Verlagerung Überlaufmengen zu RB ARA
- ✓ Dynamische Entleerungssteuerung
- ✓ Minimierung der Frachtverluste bei Regen

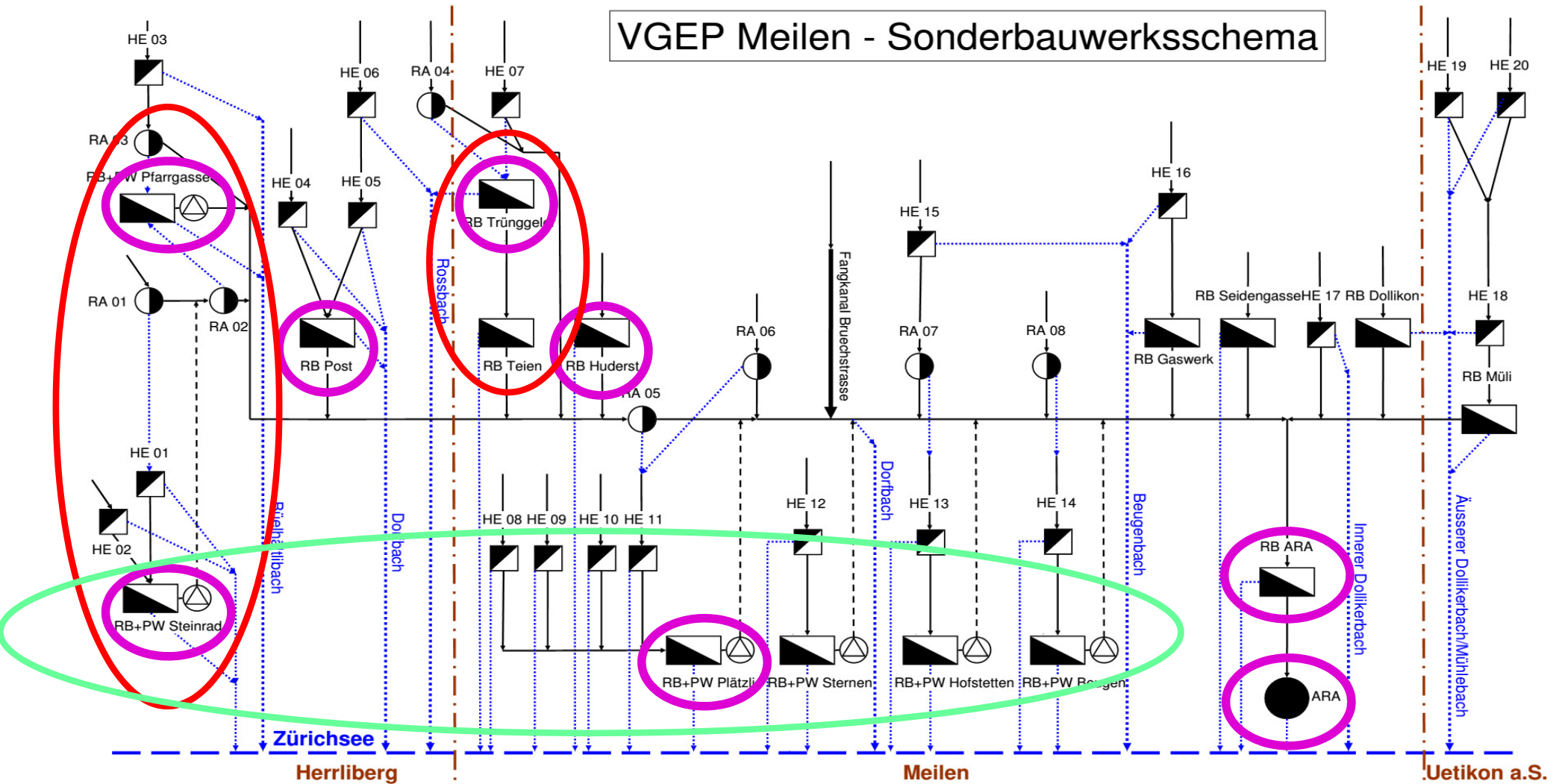
4. Beispiel ARA Meilen - Datenanalyse

- R+I Schema im Einzugsgebiet



4. Beispiel ARA Meilen - Datenanalyse

VGEP Meilen - Sonderbauwerksschema



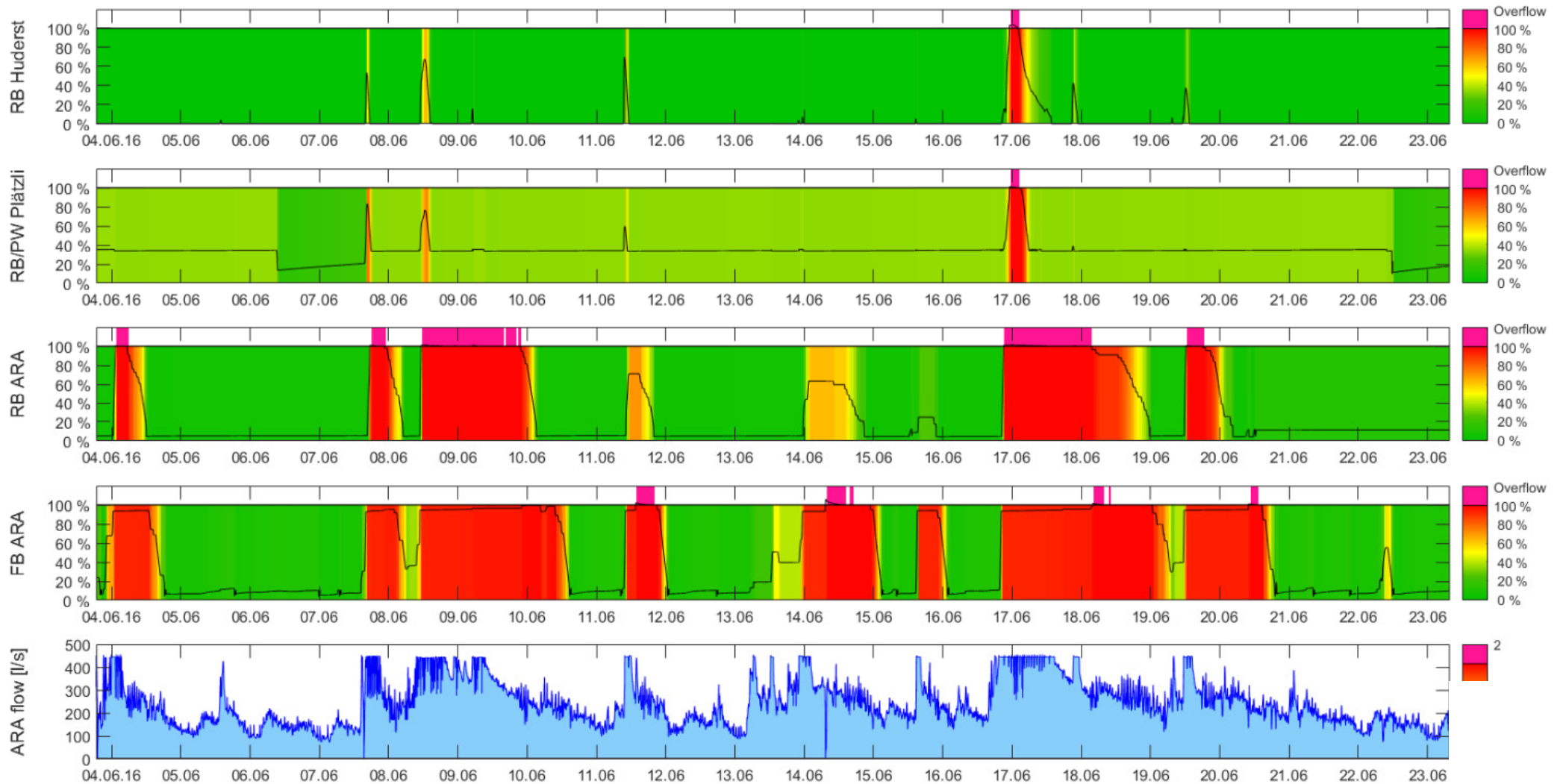
Legende

	Hochwasserentlastungen		Schmutz- oder Mischwasserleitung
	Regenbecken		Entlastungsleitung
	Hochwasserentlastungen		Gewässer
	Hochwasserentlastungen		Gemeindegrenze

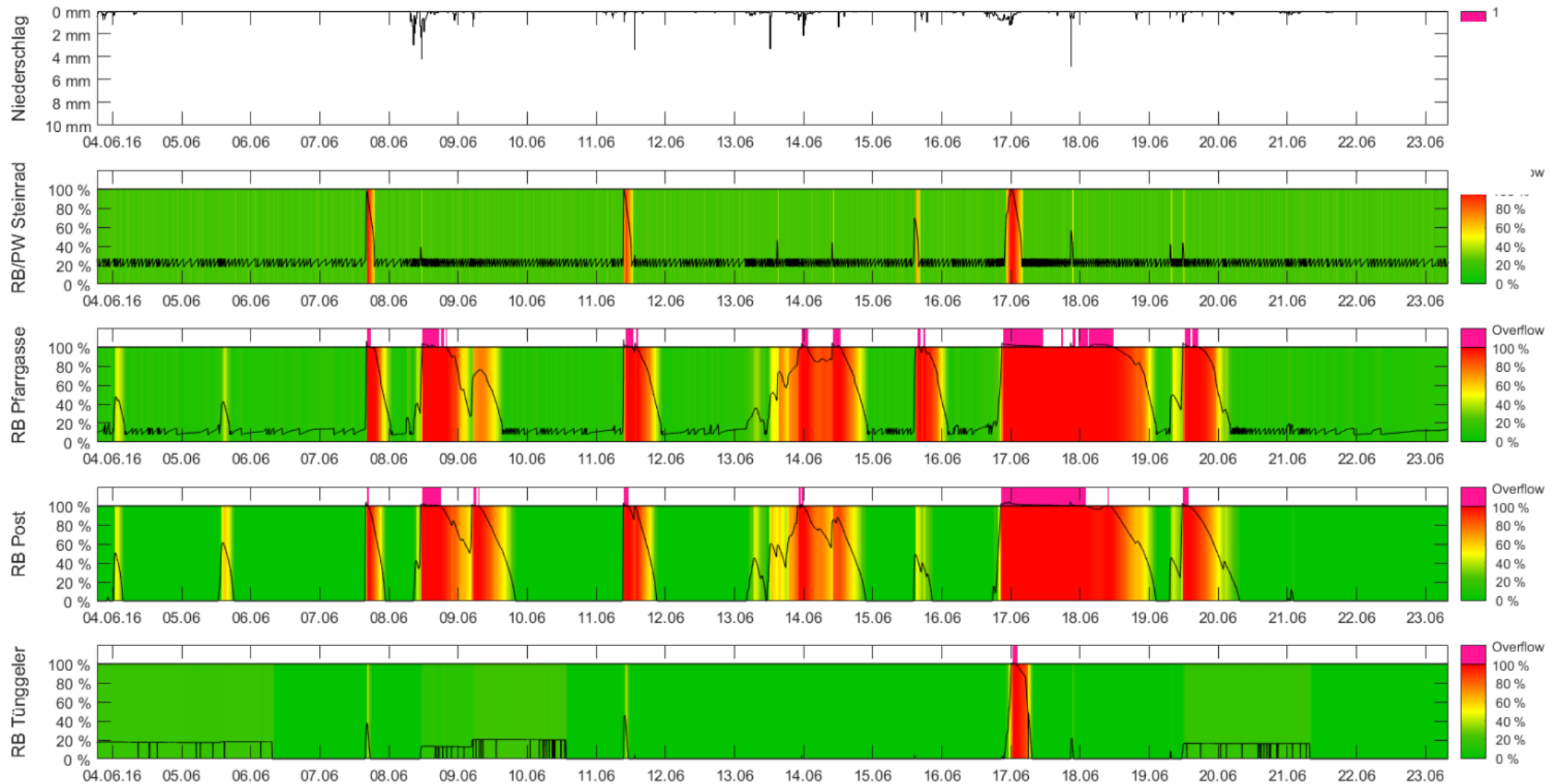
Das Verzeichnis der Hochwasserentlastungen und Regenauslässen ist separat aufgeführt

09.11.2017

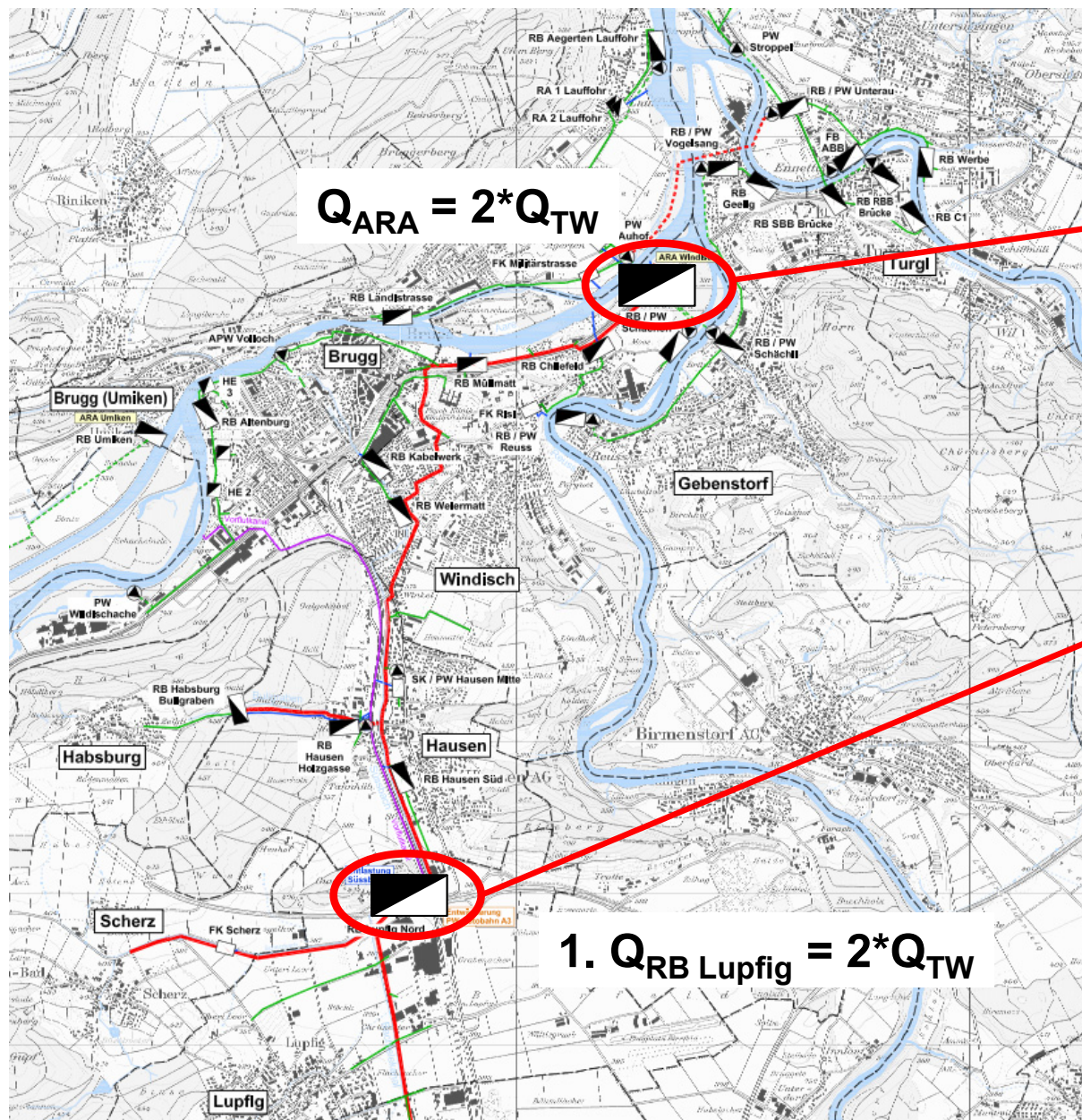
3. Beispiel ARA Meilen - Datenanalyse



4. Beispiel ARA Meilen - Datenanalyse



4. Beispiel ARA Brugg-Windisch



Entlastungen RB ARA



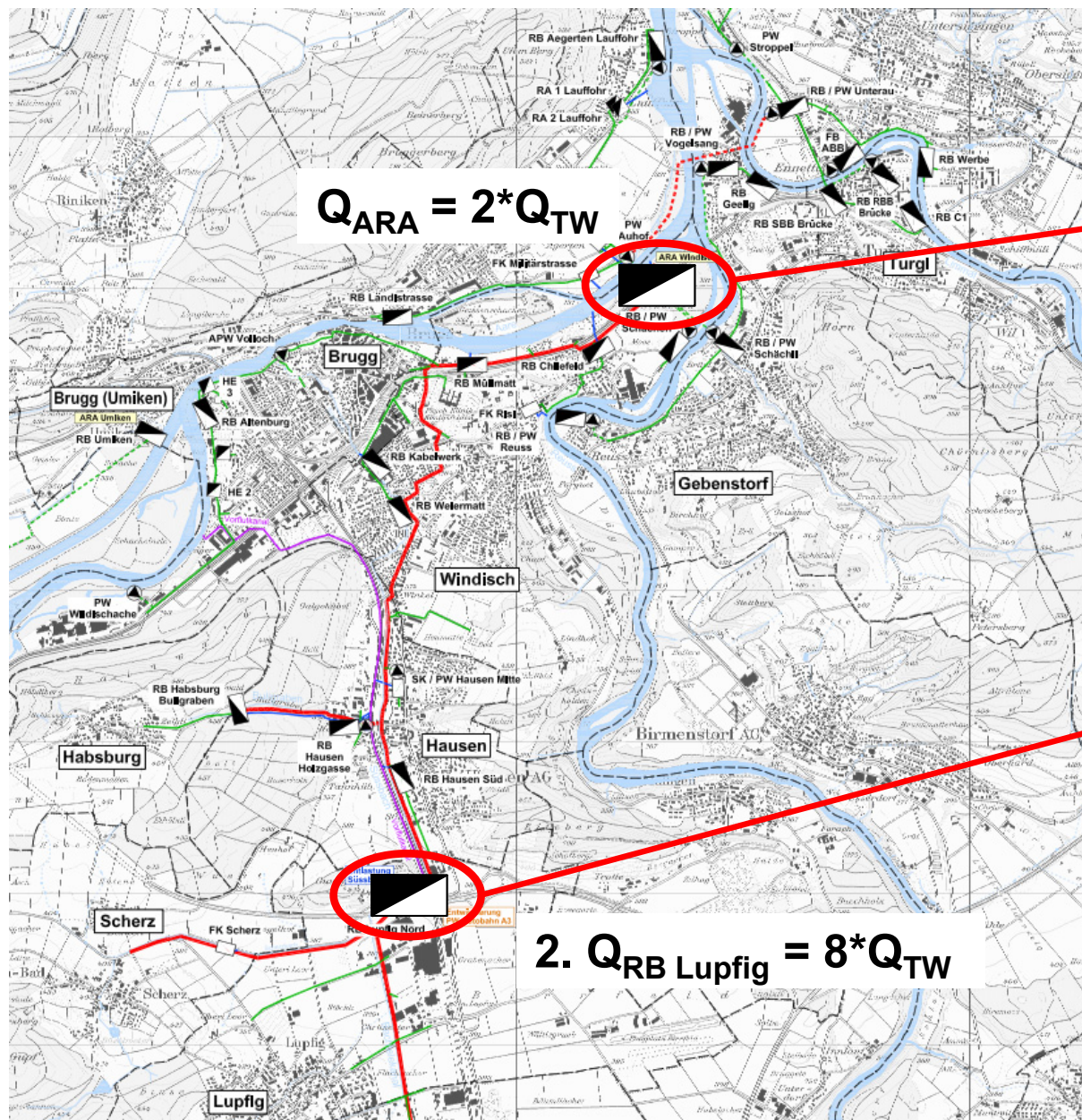
Entlastungen RB
Lupfig



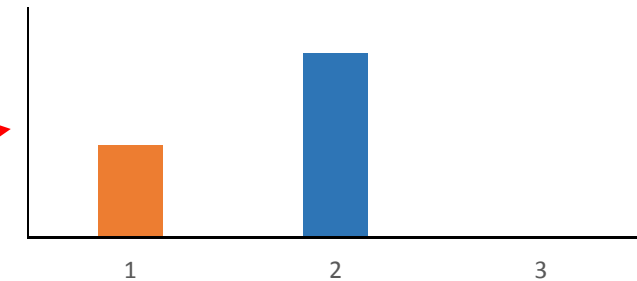
Entlastungen Total



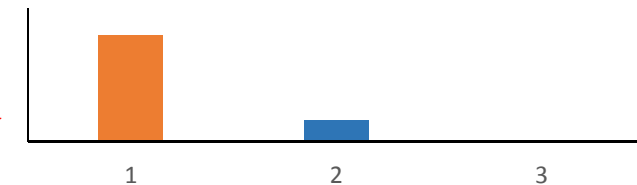
4. Beispiel ARA Brugg-Windisch



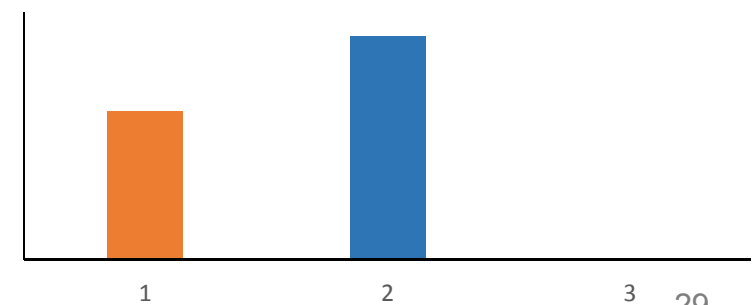
Entlastungen RB ARA



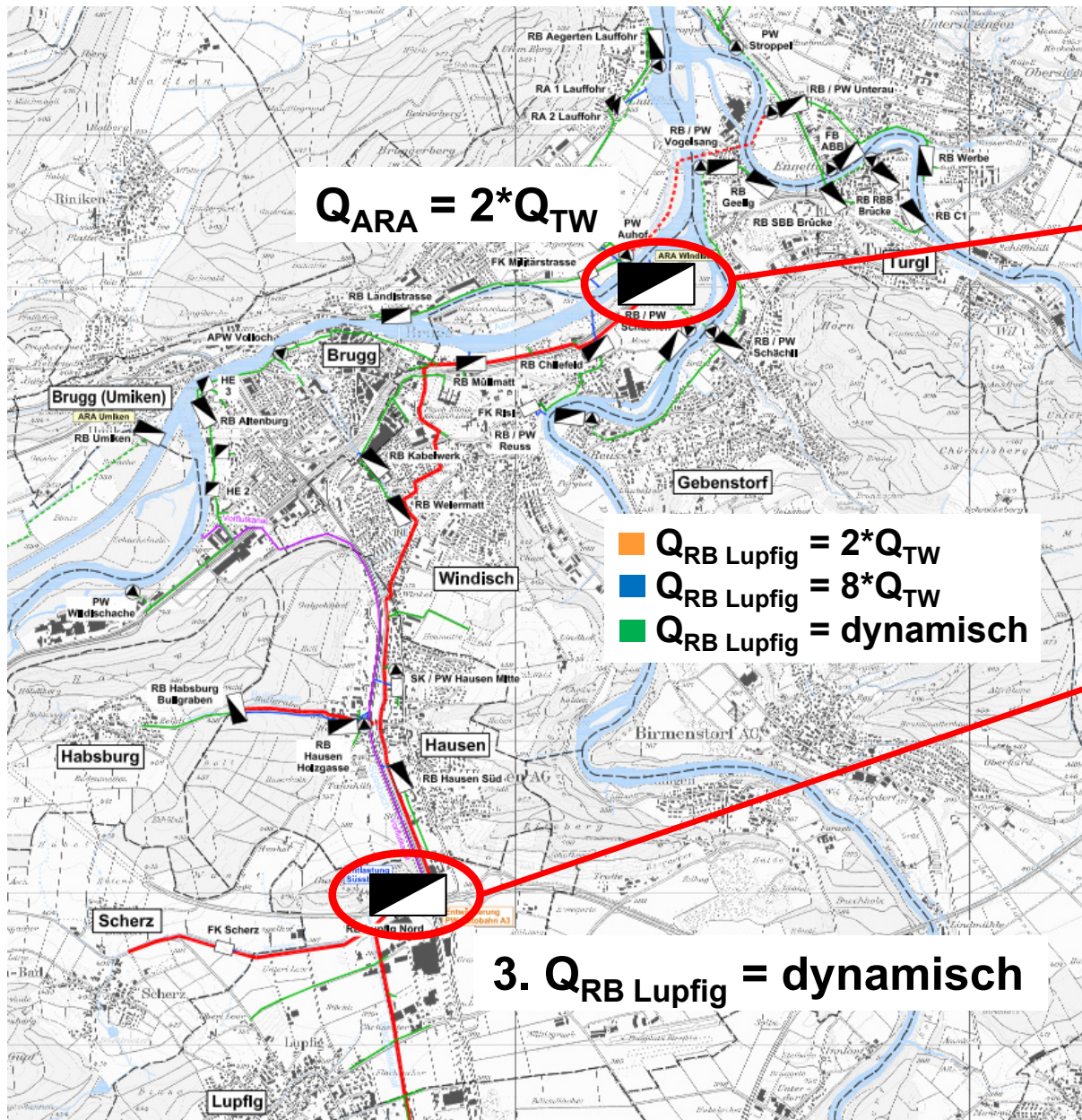
Entlastungen RB
Lupfig



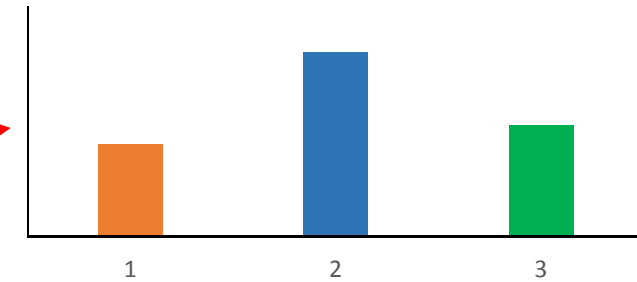
Entlastungen Total



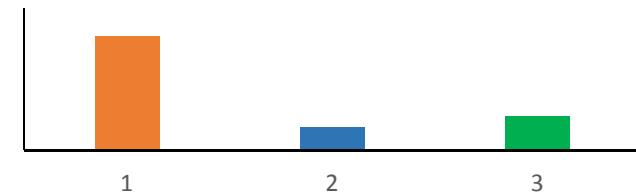
4. Beispiel ARA Brugg-Windisch



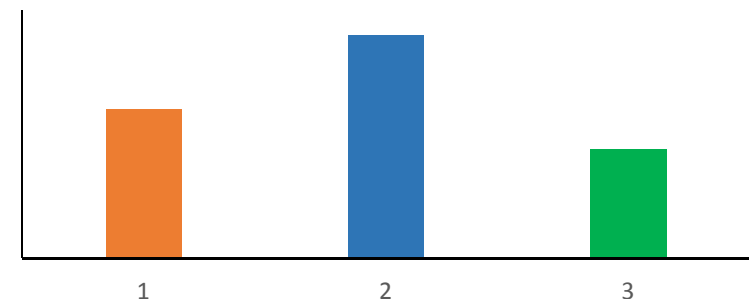
Entlastungen RB ARA



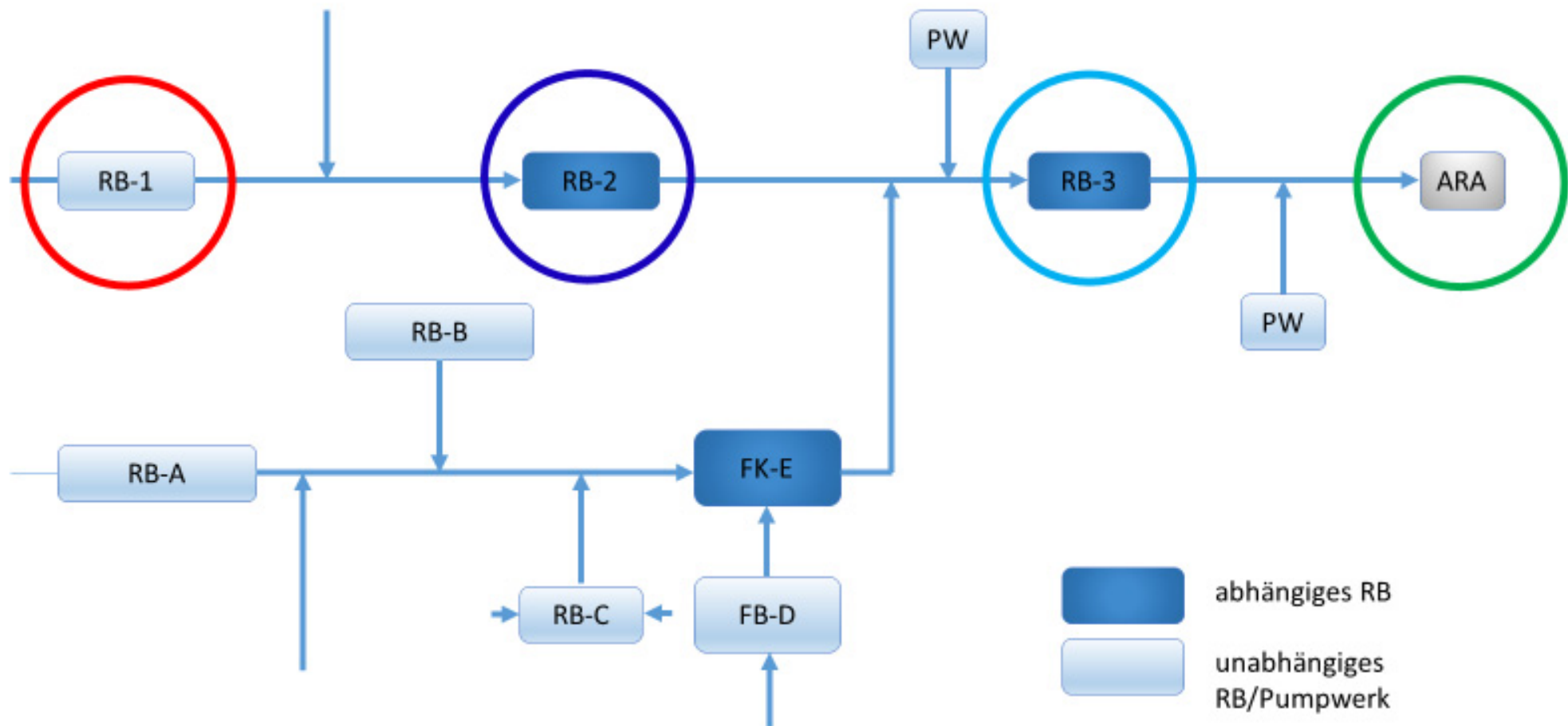
Entlastungen RB Lupfig



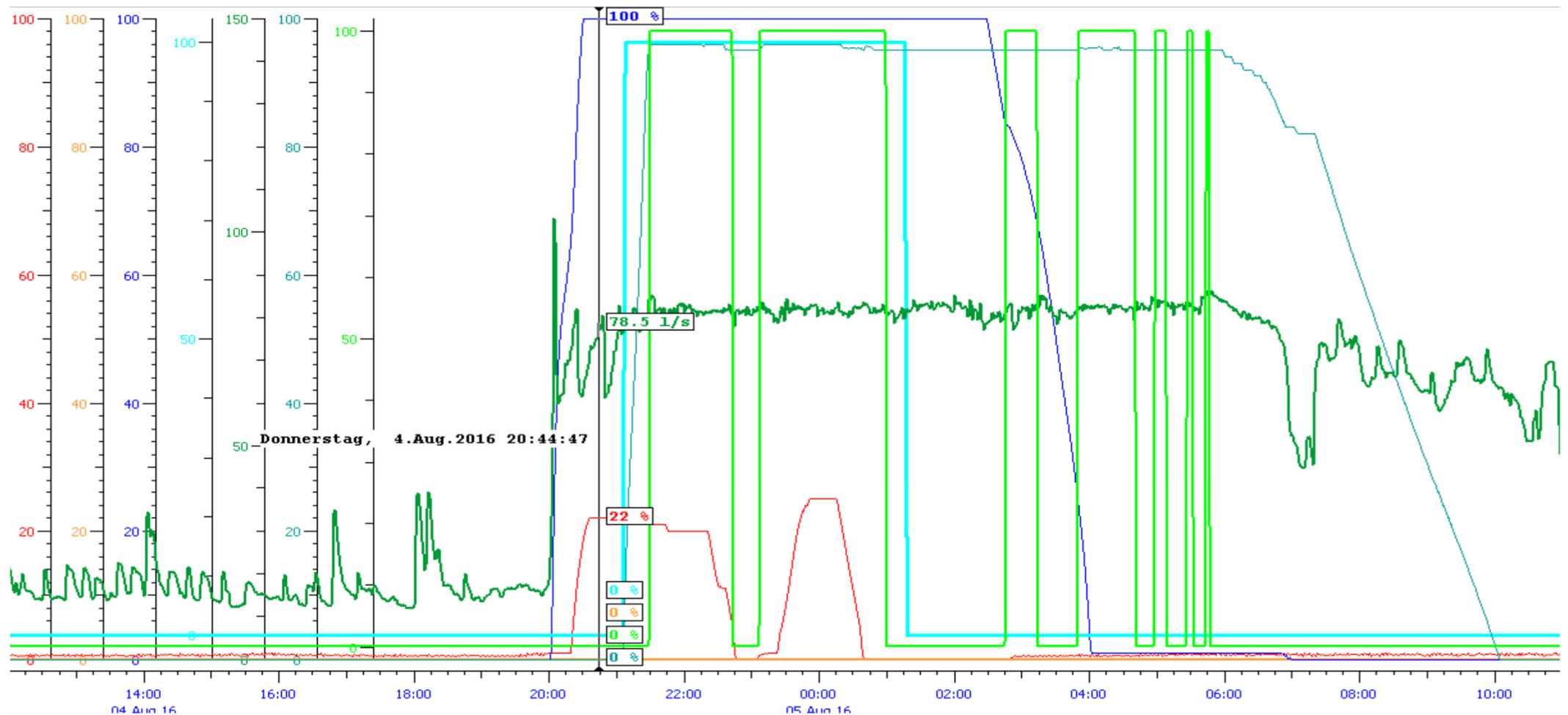
Entlastungen Total



4. Beispiel ARA-AG



4. Beispiel ARA-AG



Ingenieur Edward A. Murphy-Gesetz:
„Alles, was schiefgehen kann, wird auch schiefgehen!“

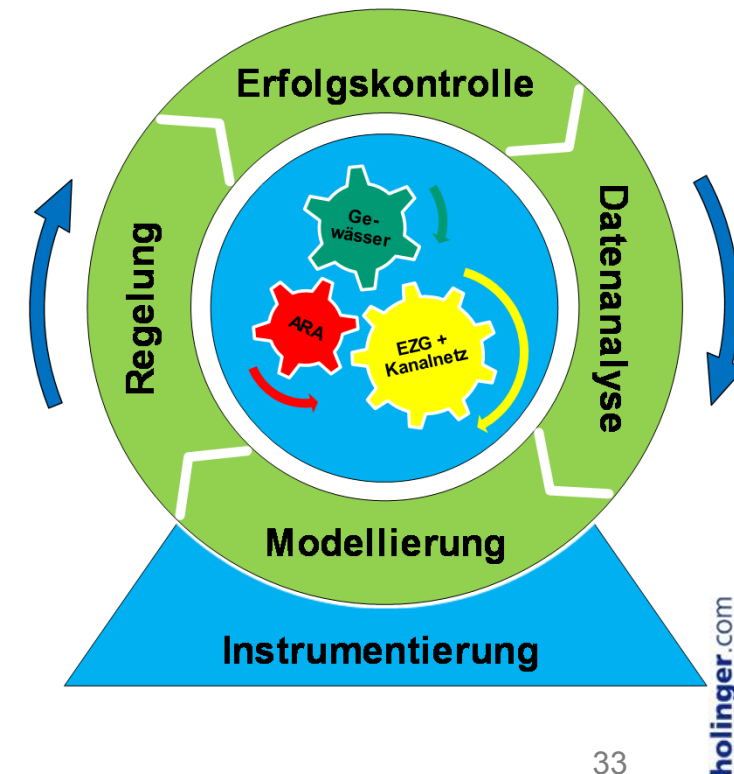
5. Fazit, Ausblick

Pflicht der Betreiber:

- ARA – Einhaltung der Einleitbedingungen
- Kanäle – sichere Ableitung des Regenwassers

Auslöser Dynamische Abwasserbewirtschaftung (nicht priorisiert)

- Optimale Nutzung der Infrastruktur
- PLS-Daten Aussenbauwerke und ARA
- Klärwerkmeister, AV-Präsident, Bauverwalter
- Sanierung/Erweiterung/Neubau ARA, RB, PW
- GEP/VGEP-Überarbeitung
- Gewässerverschmutzungen
- AfU, Planer, Berater



5. Fazit Dynamische Abwasserbewirtschaftung

Mehr als Pflichterfüllung!

Aktiver Gewässerschutz

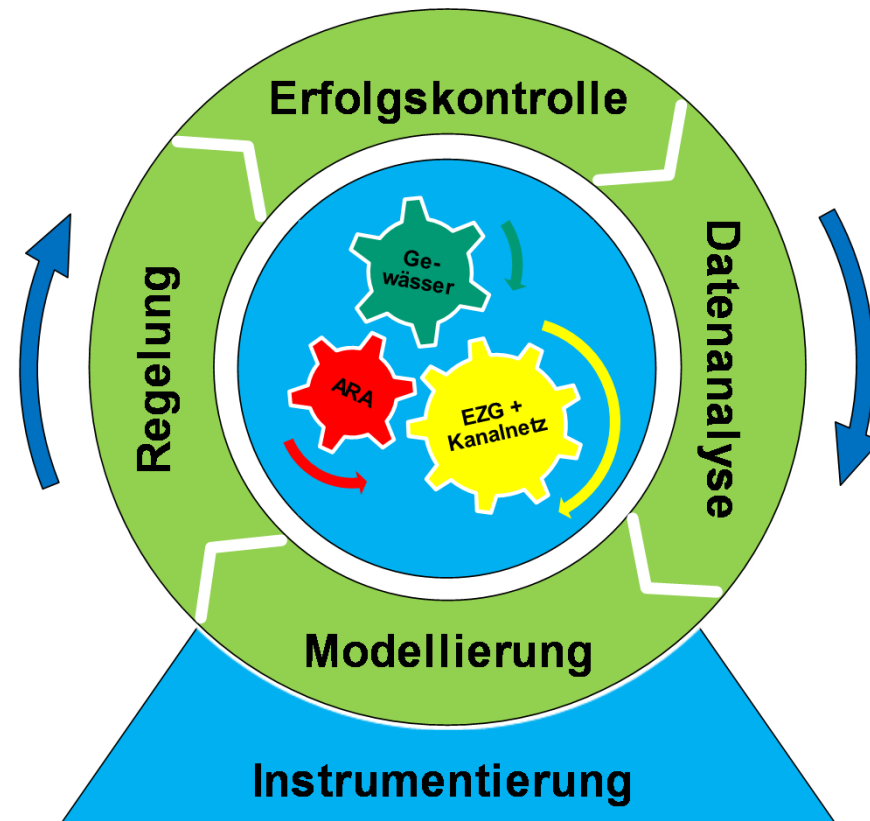
Optimale Nutzung Infrastruktur

Datenmanagement zentral

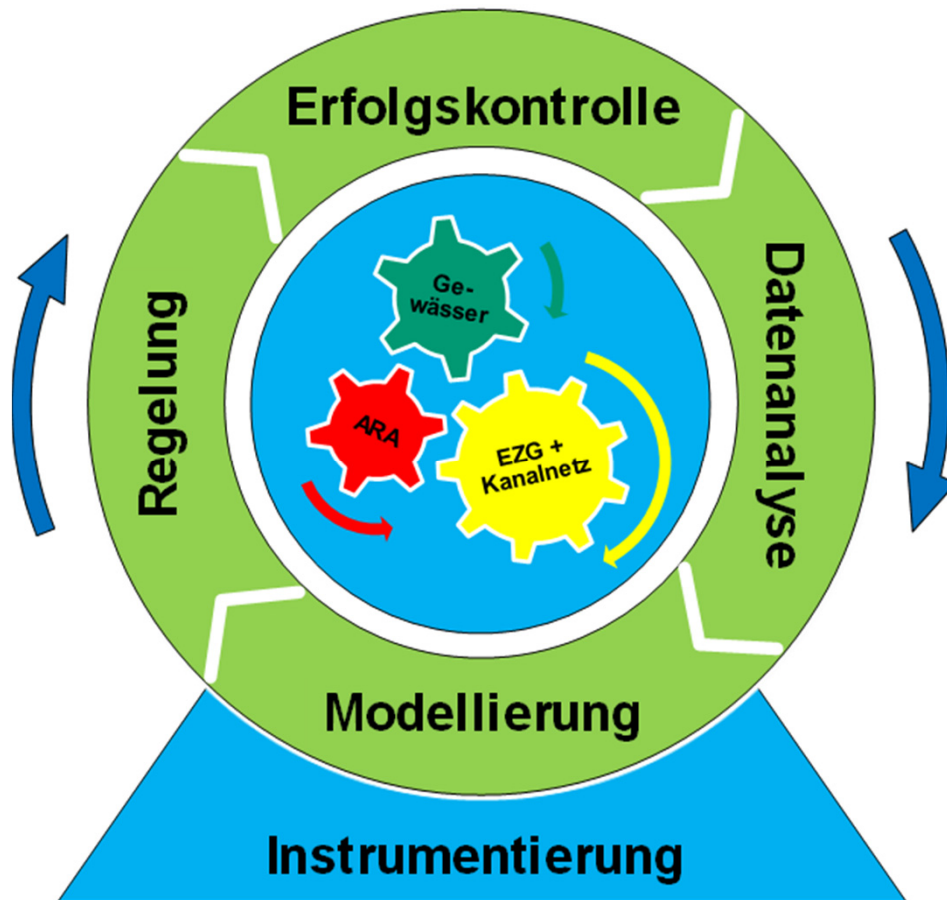
Jederzeit umsetzbar

optimales Kosten/Nutzen-Verhältnis

Gemeinsam mehr Gewässerschutz!



Dynamische Abwasserbewirtschaftung dient dem Wohle unserer Umwelt!



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Gian Andri Levy
HOLINGER AG, Baden
gian.levy@holinger.com
056 484 85 15