

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



Was machen die Industriebetriebe?

Luzern, 14. März 2019



Massnahmen an der Quelle zur Reduktion der Mikroverunreinigungen in den Gewässern

- Der **Bundesrat** schlägt vor*, den Eintrag von Mikroverunreinigungen in die Gewässer durch eine **Verstärkung der Massnahmen an der Quelle** weiter zu verringern.
- **Industrie/Gewerbe und Gesundheitsbetriebe:** Erweiterung des Wissens über Stoffeinträge.

Situationsanalyse «Stoffeinträge aus Industrie und Gewerbe in Gewässer» - Ein gemeinsames Projekt von BAFU und VSA (Laufzeit: Mitte 2016 bis Ende 2019).

Projektleitung

- Michael Schärer, BAFU
- Saskia Zimmermann-Steffens, BAFU
- Markus Sommer AUE BS, VSA CC I&G
- Christian Götz, AWEL ZH
- Patrick Locher, AWA BE

Projektbearbeitung

- Pascal Wunderlin, VSA
- Ann-Kathrin McCall, VSA (bis Februar 2019)
- Michèle Heeb, VSA (bis August 2018)

Begleitgruppe

- Ernst Butscher, Kanton LU
- Florence Dapples, Canton VD
- Patrick Locher, Kanton BE
- Daniel Obrist, Kanton VS
- Matthias Ruff, Kanton BE
- Elmar Zwicker, Kanton SG

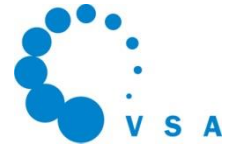
- Thomas von Kürten, Pöyry
- Régis Kottelat, esco conseil

- Linda Kren, scienceindustries
- Cédric Arnold, scienceindustries
- Christine Roth, Swissmem

- Heinz Singer, EAWAG
- Thomas Wintgens, FHNW

Schweizweite Frachtabschätzung

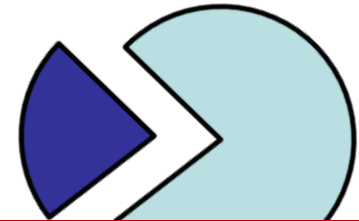
Rheinüberwachungsstation (RÜS) bei Basel



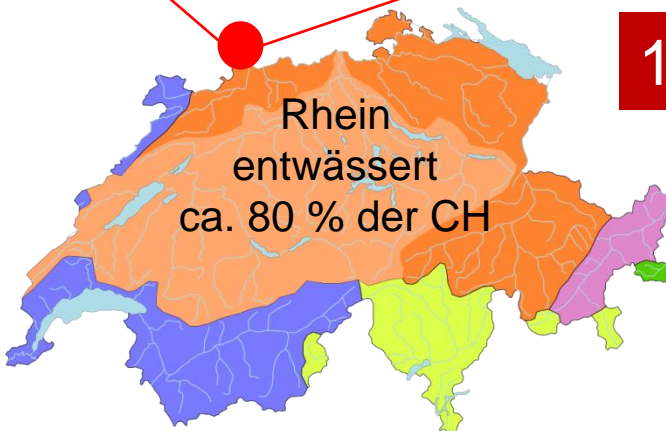
- Weltweites Vorzeigebispiel
- Modernste Analytik
- Trendüberwachung und Alarmierung
- Detektiert täglich bekannte und unbekannte Substanzen

Identifizierte organische Frachten:
110 Tonnen* (2014)

Frachtanteil
Industrie
(25 Tonnen)

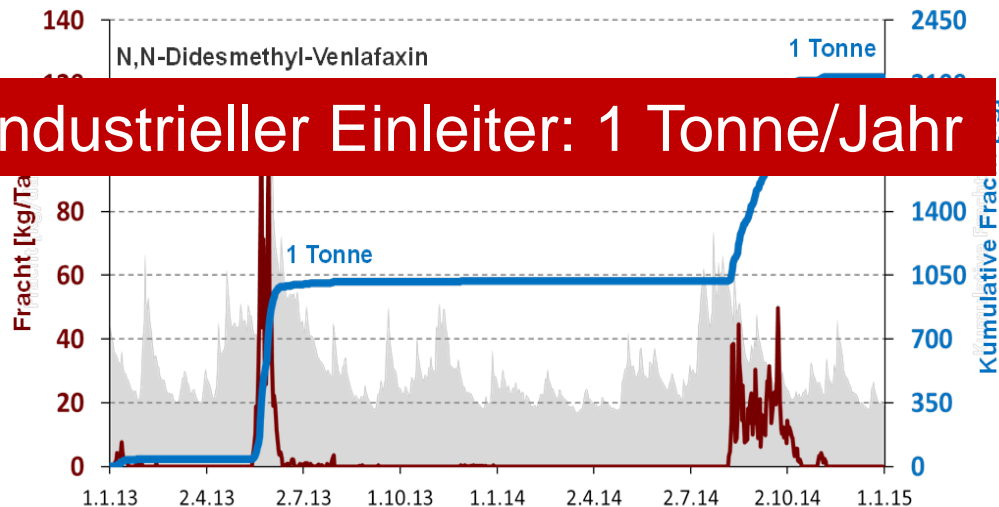


~20 % Frachtanteil aus Industrie



Rhein
entwässert
ca. 80 % der CH

1 industrieller Einleiter: 1 Tonne/Jahr



* ohne Komplexbildner; Quellen: Jahresbericht RÜS, 2014 und Mazacek et al., 2016 in Aqua&Gas

Untersuchungen bei ARA Abläufen



45 kommunale ARA-Abläufe
(Kt. SG, AI, AR, SZ, FL)



Ausreisser deuten auf Punktquelle hin.

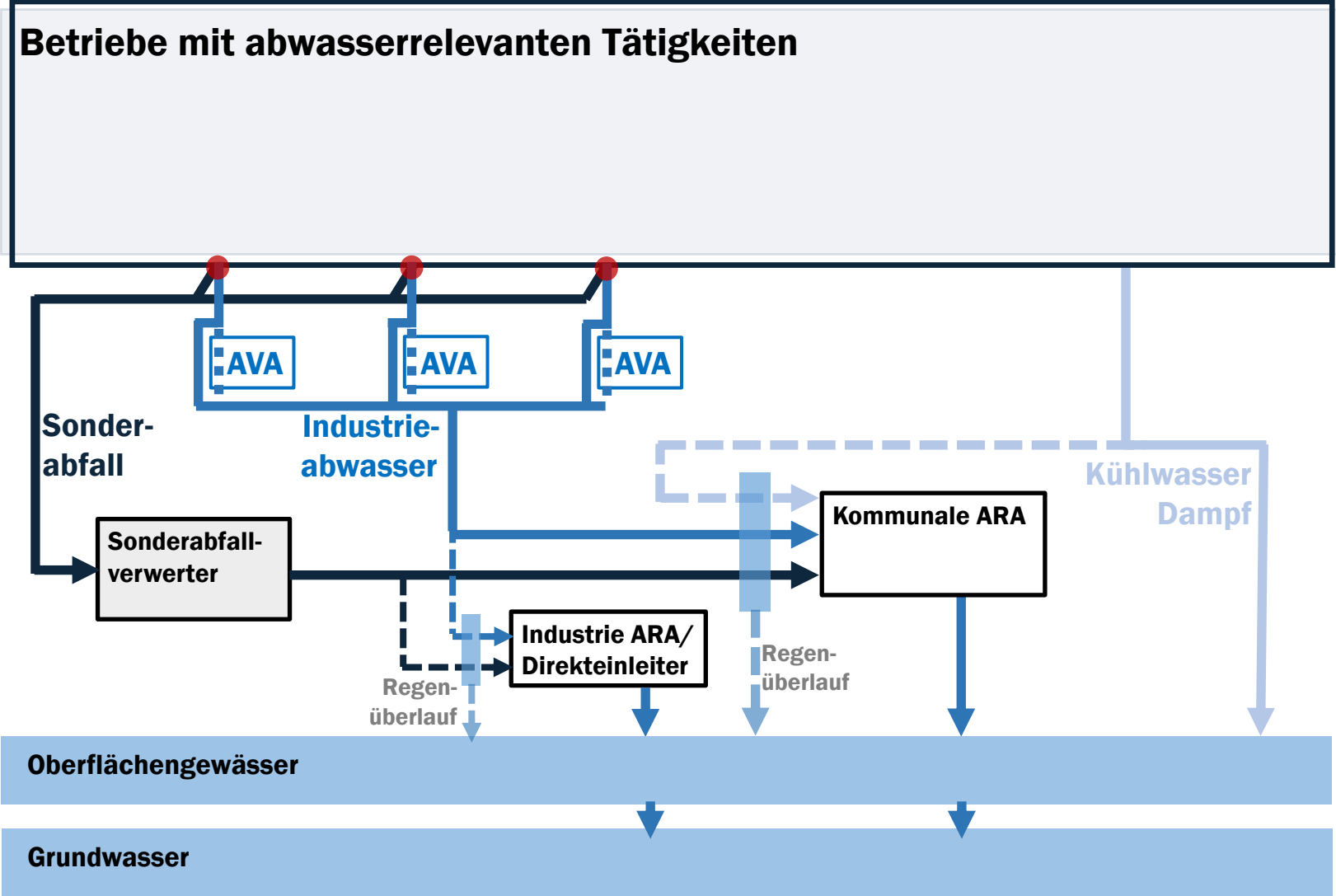
2 ARA leiten $\frac{3}{4}$ der Fracht der Biozide Carbendazim und Diuron ein.

- «Suche» nach 157 verschiedenen Stoffen (Stoffliste erarbeitet durch Expertengruppe).
- Zusätzliches Substanz-Screening.
- Sehr aufwändige Messkampagnen

Verursacher identifiziert, Massnahmen getroffen:

- Chemiebetrieb → jetzt Oxidation mit Permanganat
- Farbenhersteller → jetzt Aktivkohle

Gesamtkontext Industrieabwasser und Stoffeinträge in Gewässer



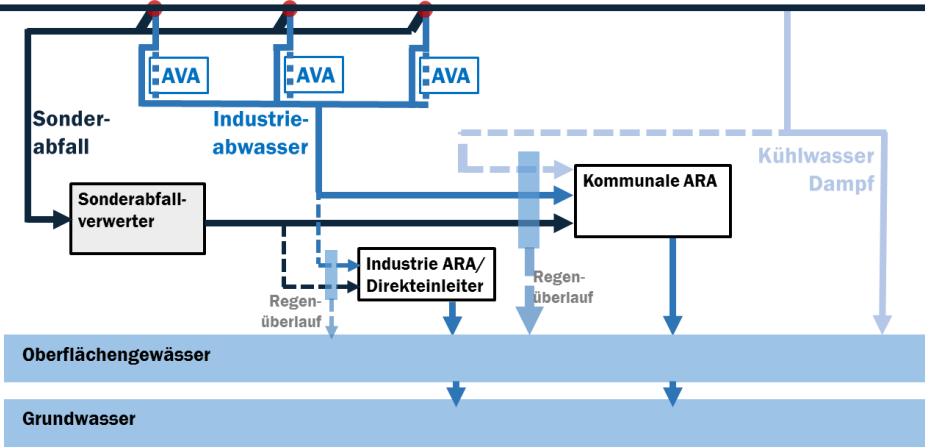
Einfluss Industriebetriebe auf (kommunale) Abwasserreinigung

- Täglicher Betrieb und Summenparametern liefern keine Hinweise auf Einzelstoffeinleitungen.
- Industrieemitter können Betriebsstörungen oder Betriebsbeeinträchtigungen bei ARA verursachen, z.B.

Auswirkungen auf ARA	Ursache	Branche
pH-Stöße, Schaumbildung	Reinigungsprozesse	Lebensmittel, Textil
Stossbelastungen (C, N, P)	z.B. Abwasser aus Gemüse-/Früchteverarbeitung	Lebensmittel
Hemmung Biologie (Ammonium-Abbau)	Hemmstoffe (Komplexspalter) oder toxische Stoffe	Metallbehandlung / Galvanik
Erhöhte Schwermetallkonzentration im Schlamm	Einleitung hoher Schwermetallfrachten (z.B. aufgrund Betriebsstörung Vorbehandlung)	Metallbehandlung / Galvanik
Erhöhte Salzfrachten (z.B. Bromid)	Synthese (Bromierung), nasse Rauchgaswäsche	Chemie/Pharma, Kehrlichtverbrennung
...

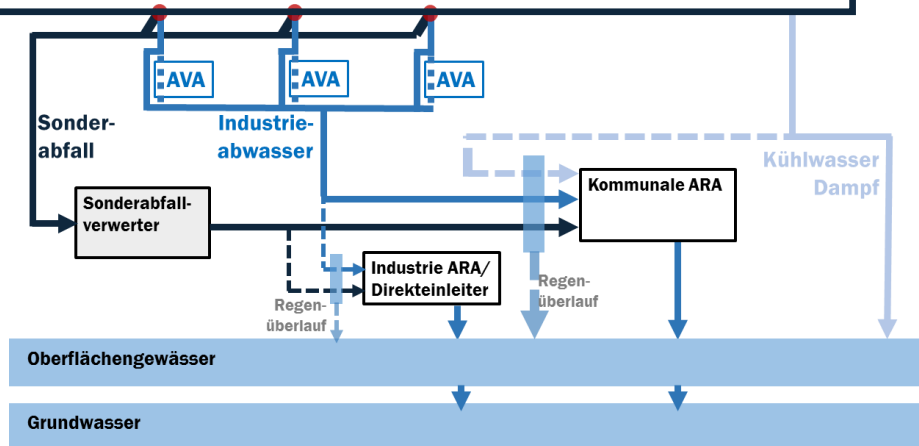
Schweizweit vertretene Branchen und Prozesse mit Abwasserrelevanz

Branchen	Chemische Industrie	Pharma/Biotech	Metallbehandlung/Galvanik	Nahrungsmittel / Getränke	Gewerbe (Maler, Auto/ Garagen, Wäschereien)	Kühlprozesse/ Dampf-erzeugung
Tätigkeiten	Synthese, Konfektionierung, Abpacken von PSM, Farben, Lacke, etc.	Synthese, Formulieren, Abpacken von Arzneimitteln, Diagnostika.	-Oberfl.verarb. -Oberfl.besch. -Mech. Bearb.	Verarbeitung/Herstellung von Fleisch, Gemüse, Milch, etc.	-Malergewerbe -Auto/Garagen -Wäschereien	Einsatz in verschiedenen Branchen.
Abwasserrelevanz	Reinigung, Desinfektion Anlage	Reinigung, Desinfektion Anlage	-Spülen nach Vorbehandlung und Beschichtung -Reinigung Metallteile	-Reinigung, Desinfektion -Waschprozesse	-Auto-/Felgenreinigung -Pinselreinigung -Waschwasser	-Abschlämmen -Kondensatableitung -Reinigung
Stoffe	Viele Stoffe, grosse Mengen, hochwirksame darunter (PSM, Biozide)	Viele Stoffe, grosse Menge, hochwirksame darunter (Arzneimittel)	Viele Produkte im Einsatz, die viele verschiedene Stoffe enthalten (Badzusätze)	Reinigungs-, Desinfektionsmittel im Fokus	Verwendete Produkte enthalten eine Vielzahl an Stoffen (z.B. Biozide, Desinfektionsmittel)	-Einsatz von diversen Zusatzstoffen, die in Gewässer gelangen können



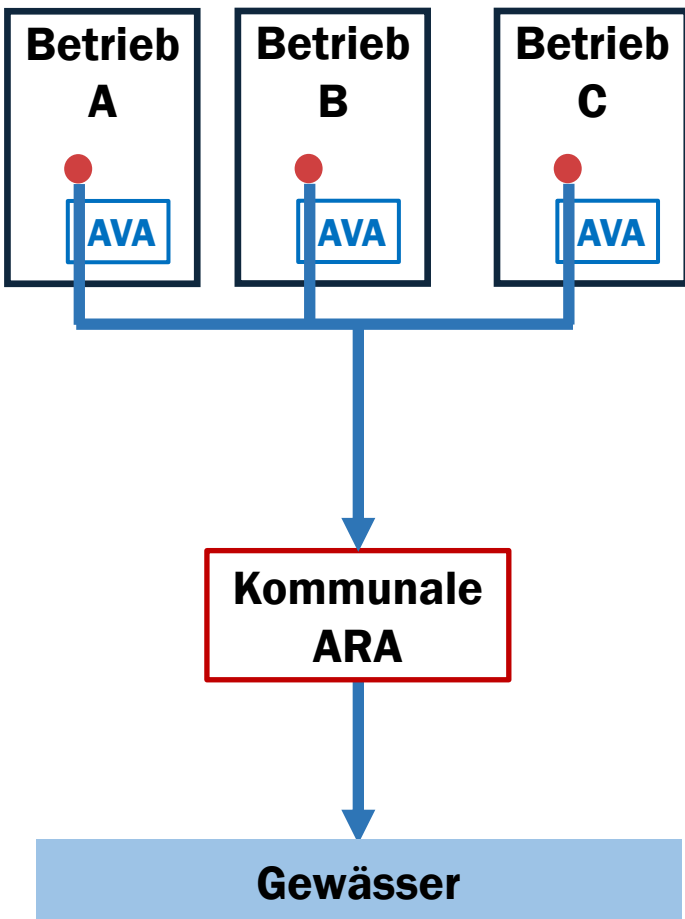
Lokal vertretenen Branchen (Einzelbetriebe) mit Abwasserrelevanz

Branche	Sonderabfall- verwertung	Textilveredlung	Einzelbetriebe
Tätigkeiten	Behandlung/Verwertung von Sonderabfällen (aus verschiedenen Branchen)	- Textilveredlung - Bleichen, Färben	Verarbeitung/Herstellung von Tabak, Papier/Karton, Mineralöl, Holzbehandlung, Fischzuchten
Abwasserrelevanz	Chemisch/physikalische Behandlung	- Waschen der Textilien zwischen Veredlungsschritten - Entschlichten	Diverse abwasserrelevante Prozesse (je nach Tätigkeit)
Stoffe	Sehr breites Stoffspektrum, variiert je nach Herkunft (oft nicht alle Stoffe bekannt)	Einsatz von vielen verschiedenen Stoffen (Farbstoffe, Biozide, Flammenschutzmittel, etc.)	Einsatz von verschiedenen Stoffen, die ins Gewässer gelangen können.



Identifikation von abwasserrelevanten Betrieben

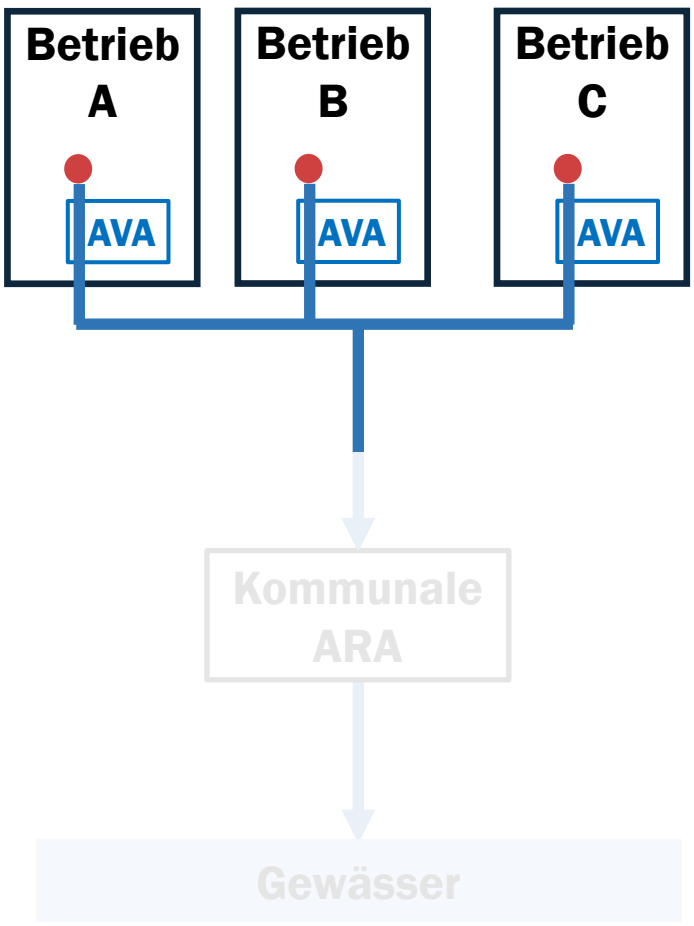
z.B. bei Betriebsstörungen,
Verfahrenswahl, etc.



Betriebs-/Prozessspezifische Aspekte	- Produktion träge (Stoffe ändern selten)	- Produktion ändert von Zeit zu Zeit (Stoffe ändern)	- Produktion sehr dynamisch (Stoffe ändern sehr häufig)
	- Unternehmen klein, wenig komplex, übersichtlich	- Unternehmen mittelgross, z.T. komplex/unübersichtlich	- Unternehmen gross, sehr komplex, unübersichtlich
	- Personal und Ressourcen vorhanden, Sensibilisierung für das Thema hoch	- Personal und Ressourcen teils vorhanden und teilweise sensibilisiert	- Personal wechselt häufig, Ressourcen limitiert, geringe Sensibilisierung
	- Keine Fehleinleitungen bekannt	- Vereinzelte Fehleinleitungen	- (wiederholte) Fehleinleitungen
	- Geringer Abwasseranfall	- Mittliger Abwasseranfall	- Grosser Abwasseranfall
Stoffe	- Verwendete/produzierte Stoffe bekannt	- Verwendete/produzierte Stoffe teils bekannt	- Verwendete/produzierte Stoffe oftmals unbekannt
	- Geringer Stoffeinsatz	- Mittlerer Stoffeinsatz	- Hoher Stoffeinsatz
	- Sorbierende/volatile Stoffe oder gut biologisch abbaubar	- Gering sorbierende Stoffe, teils abbaubar	- Mobile Stoffe, nicht gut biologisch abbaubar
	- (nicht) wirksam/toxisch	- (nicht) wirksam/toxisch	- hoch wirksam/toxisch
	- Stoffe bleiben unverändert (keine Reaktions-/Transformationsprodukte)	- Stoffe werden teils umgewandelt (Reaktions-/Transformationsprodukte möglich)	
AVA	- Gängige AVA ist ausreichend für erwartete Stoffe im Abwasser	- Gängige AVA teils ausreichend für erwartete Stoffe im Abwasser	- Gängige AVA ist nicht ausreichend für erwartete Stoffe im Abwasser
Komm. ARA	- Keine Betriebsstörungen, Auffälligkeiten	- Betriebsstörungen, Auffälligkeiten selten	- Periodische Betriebsstörungen, Auffälligkeiten
Gewässer	- Stoffe nicht in Oberflächengewässer nachgewiesen		- Stoffe (wiederholt) in Oberflächengewässer nachgewiesen
	GERINGE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	MITTLERE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	GROSSE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer
Weitere Aspekte	- Vorfluter (gute/schlechte Verdünnung), - Trinkwasserfassungen unterliegend, - Weitere/summierende Stoffeinträge, - etc.		

Identifikation von abwasserrelevanten Betrieben

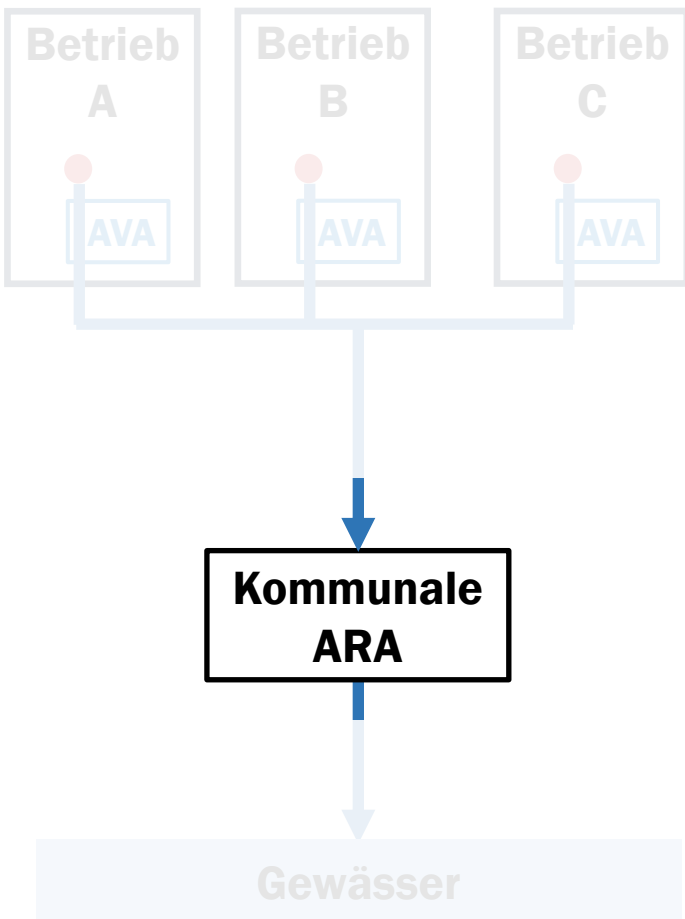
z.B. bei Betriebsstörungen, Verfahrenswahl, etc.



Branchen-/Betriebs-/Prozessspezifische Aspekte:	- Produktion träge (Stoffe)	- Produktion ändert von Zeit zu Zeit	- Produktion sehr dynamisch (oft)
	- Unternehmen klein, wenig Personal und Ressourcen	- Unternehmen mittelgross, Personal und Ressourcen teils vorhanden und teilweise Sensibilisierung	- Unternehmen gross, sehr komplex, unübersichtlich
	- Keine Fehleinleitungen	- Vereinzelte Fehleinleitungen	- (wiederholte) Fehleinleitungen
Stoffliche Aspekte:	- Verwendete/produzierte Menge gering	- Verwendete/produzierte Menge mittel	- Verwendete/produzierte Menge unbekannt
	- Geringer Stoffeinsatz oder gut biologisch abbaubar	- Mittlerer Stoffeinsatz teils abbaubar	- Hoher Stoffeinsatz, gut biologisch abbaubar
	- (nicht) wirksam/toxisch	- (nicht) wirksam/toxisch	- hoch wirksam/toxisch
Abwasservorbehandlung:	- Stoffe bleiben unverändert (keine Reaktions-/Transformationsprodukte)	- Stoffe werden teils umgewandelt (Reaktions-/Transformationsprodukte möglich)	- Stoffe werden teils umgewandelt (Reaktions-/Transformationsprodukte möglich)
	- Gängige AWA ist aus dem Abwasser	- Gängige AWA teils aus dem Abwasser	- Gängige AWA ist nicht im Abwasser
	- Gängige AWA ist aus dem Abwasser	- Gängige AWA teils aus dem Abwasser	- Gängige AWA ist nicht im Abwasser
Abwasserbehandlung:	Betriebsstörungen, etc.		
	Betriebsstörungen, etc.		
	Betriebsstörungen, etc.		
Gewässer:	Messungen, Beobachtungen, etc.		
	GERINGE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	MITTLERE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	GROSSE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer
	GERINGE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	MITTLERE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	GROSSE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer
Weitere Aspekte:	- Vorfluter (gute/schlechte Verdünnung), - Trinkwasserfassungen unterliegend, - Weitere/summierende Stoffeinträge, - etc.		
	- Vorfluter (gute/schlechte Verdünnung), - Trinkwasserfassungen unterliegend, - Weitere/summierende Stoffeinträge, - etc.		

Identifikation von abwasserrelevanten Betrieben

z.B. bei Betriebsstörungen, Verfahrenswahl, etc.



Branchen-/ Betriebs-/ Prozess-spezifische Aspekte:
Tätigkeiten, Dynamik der Produktion, Sensibilisierung, etc.

Stoffliche Aspekte: Mengen, Umweltverhalten, Wirksamkeit, etc.

Abwasservorbehandlung: eingesetzte Verfahren

Abwasserbehandlung: Betriebsstörungen, etc.

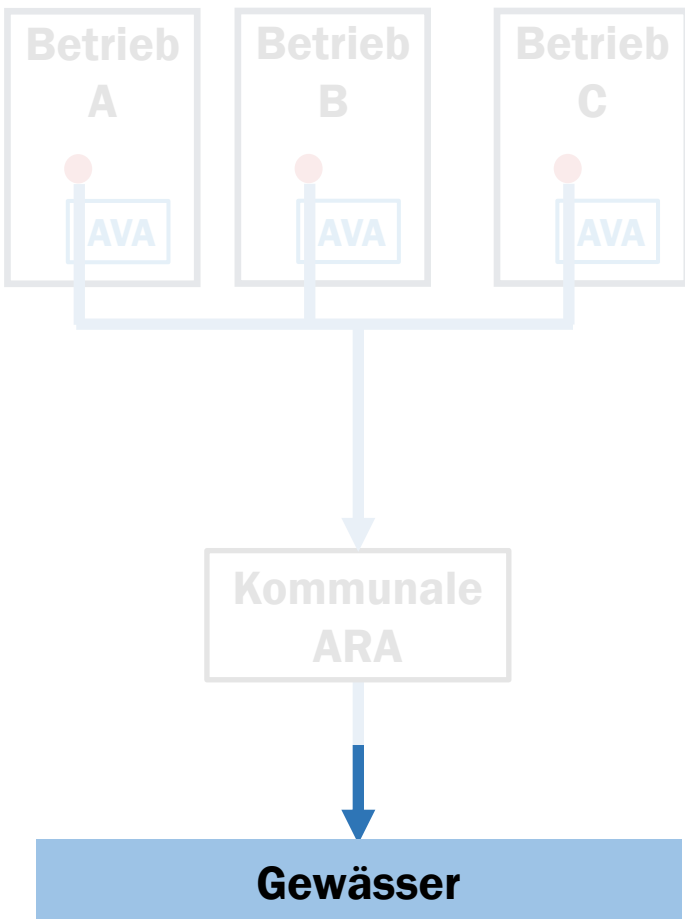
Gewässer: Messungen, Beobachtungen, etc.

GERINGE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	MITTLERE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	GROSSE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer
---	--	--

Weitere Aspekte
- Vorfluter (gute/schlechte Verdünnung), - Trinkwasserfassungen unterliegend, - Weitere/summierende Stoffeinträge, - etc.

Identifikation von abwasserrelevanten Betrieben

z.B. bei Betriebsstörungen, Verfahrenswahl, etc.



Branchen-/ Betriebs-/ Prozess-spezifische Aspekte:
Tätigkeiten, Dynamik der Produktion, Sensibilisierung, etc.

Stoffliche Aspekte: Mengen, Umweltverhalten, Wirksamkeit, etc.

Abwasservorbehandlung: eingesetzte Verfahren

Abwasserbehandlung: Betriebsstörungen, etc.

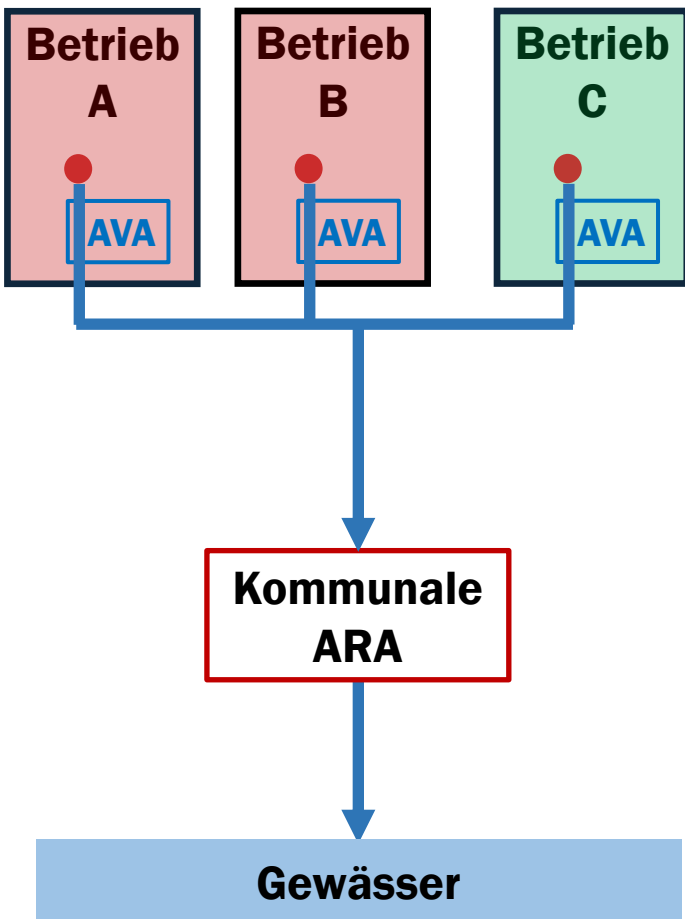
Gewässer: Messungen, Beobachtungen, etc.

GERINGE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	MITTLERE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer	GROSSE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer
---	--	--

Weitere Aspekte
- Vorfluter (gute/schlechte Verdünnung), - Trinkwasserfassungen unterliegend, - Weitere/summierende Stoffeinträge, - etc.

Identifikation von abwasserrelevanten Betrieben

z.B. bei Betriebsstörungen, Verfahrenswahl, etc.



Branchen-/Betriebs-/Prozessspezifische Aspekte:
Tätigkeiten, Dynamik der Produktion, Sensibilisierung, etc.

- Produktion träge (Stoffe)	- Produktion ändert von Zeit zu Zeit	- Produktion sehr dynamisch
- Unternehmen klein, wenig Personal und Ressourcen	- Unternehmen mittelgross, Personal und Ressourcen	- Unternehmen gross, sehr komplex, unübersichtlich
- Personal und Ressourcen	- Personal und Ressourcen	- Personal wechselt häufig, Ressourcen limitiert, geringe Sensibilisierung
- Keine Fehleinleitungen	- Vereinzelte Fehleinleitungen	- (wiederholte) Fehleinleitungen
- Geringer Abwasseranfall	- Mittelmässiger Abwasseranfall	- Grosser Abwasseranfall

Stoffliche Aspekte: Mengen, Umweltverhalten, Wirksamkeit, etc.

- Verwendete/produzierte Menge	- Verwendete/produzierte Menge	- Verwendete/produzierte Menge
- Geringer Stoffeinsatz	- Mittlerer Stoffeinsatz	- Hoher Stoffeinsatz
- Gut oder gut biologisch abbaubar	- Teilweise abbaubar	- Biologisch abbaubar
- (nicht) wirksam/toxisch	- (nicht) wirksam/toxisch	- hoch wirksam/toxisch
- Stoffe bleiben unverändert (keine Reaktions-/Transformationsprodukte)	- Stoffe werden teils umgewandelt (Reaktions-/Transformationsprodukte möglich)	

Abwasservorbehandlung: eingesetzte Verfahren

- Gängige AVA ist aus dem Abwasser	- Gängige AVA teils aus dem Abwasser	- Gängige AVA ist nicht im Abwasser
------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

Abwasserbehandlung: Betriebsstörungen, etc.

- Keine Betriebsstörungen, Ausfallgefahr	- Betriebsstörungen, Ausfallgefahr	- Periodische Ausfallgefahr
--	------------------------------------	-----------------------------

Gewässer: Messungen, Beobachtungen, etc.

- Stoffe nicht in Oberflächengewässer	- Stoffe (wiederholt) in Oberflächengewässer
---------------------------------------	--

<p>GERINGE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer</p>	<p>MITTLERE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer</p>	<p>GROSSE Wahrscheinlichkeit für Stoffeinträge in Oberflächengewässer</p>
---	--	--

Weitere Aspekte

- Vorfluter (gute/schlechte Verdünnung), - Trinkwasserfassungen unterliegend, - Weitere/summierende Stoffeinträge, - etc.

- **In Industrie und Gewerbe werden viele verschiedene Stoffe eingesetzt**, die potentiell mit dem gereinigten Abwasser ins Gewässer gelangen können.
 - Eine umfassende Übersicht sowie konkrete Daten darüber fehlen.
 - Sehr hohe Frachten aus einzelnen Betrieben in Gewässer konnten nachgewiesen werden.
- **Industrielle Abwasservorbehandlung** ist ein wichtiger Faktor der Stoffeinleitungen beeinflusst: nicht nur Verfahren wichtig, sondern auch Betrieb, Wartung, Überwachung (Faktor Mensch).
- **Grosses Potential liegt bei betriebsinternen Massnahmen** (Schulung, Sensibilisierung, Prozessoptimierung).
- **Abwasserbehandlung im Gesamtkontext betrachten:** welche abwasserrelevanten Betriebe befinden sich im Einzugsgebiet?
- **Direkter Kontakt zwischen ARA und relevanten Betrieben zu empfehlen** (z.B. bei Verfahrenswahl, Behebung Betriebsstörungen auf ARA, etc.).

Wie geht's weiter?



- **Technischer Bericht zur Situationsanalyse** liegt voraussichtlich Ende 2019 vor (Vernehmlassung zweite Hälfte 2019).
- **Priorisierte Branchen:** vertiefte Betrachtung in Folgeprojekten z.B. Beschrieb Stand der Technik, Durchführung von Messkampagnen, Erarbeitung von zentralen Dokumenten, etc.
- **VSA Fortbildungskurs («Emmetten Kurse») 2020** zum Thema Industrie und Gewerbe:
«Zusammenspiel EZG-ARA: Bedeutung von Industrie und Gewerbe»