



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
Gewässerschutz, Sektion ARA

Klärschlammuntersuchung ARA

Neubetrachtung der bisherigen Routine



 KWT 2023

Standardmethodik der Klärschlammuntersuchungen KSUN

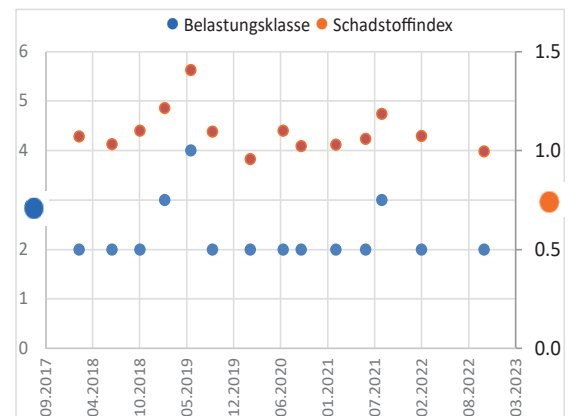
Verschiedene Schwermetalle gemessen (Cd, Hg, Mo, Co, Ni, Pb, Cr, Cu, Zn)
Schadstoffindex (SI) integriert Schwermetalle

- Zielwerte aus ChemRRV (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung)
- SI bildet Veränderung der Schwermetallbelastung des Abwassers ab

Systemkonstante
beschreibt System ARA
und Vorfluter

Schadstoffkonstante

$$SI_j = \frac{1}{n} \left(\frac{SP_j}{k_{Tox} V_{V,j} Q_{A,j}} \right) \sum_{i=1}^n \left(\frac{1 - \eta_i}{\eta_i} \right) \left(\frac{C_{i,KS}}{C_{i,KS,GW}} \right)$$



Untersuchungshäufigkeit (UH) der KSUN basiert auf:

- Einwohnerwerte (EW)
- Schadstoffindex (SI)
- Kenntnis zu Industrie und Gewerbe im EZG (Handentscheid)

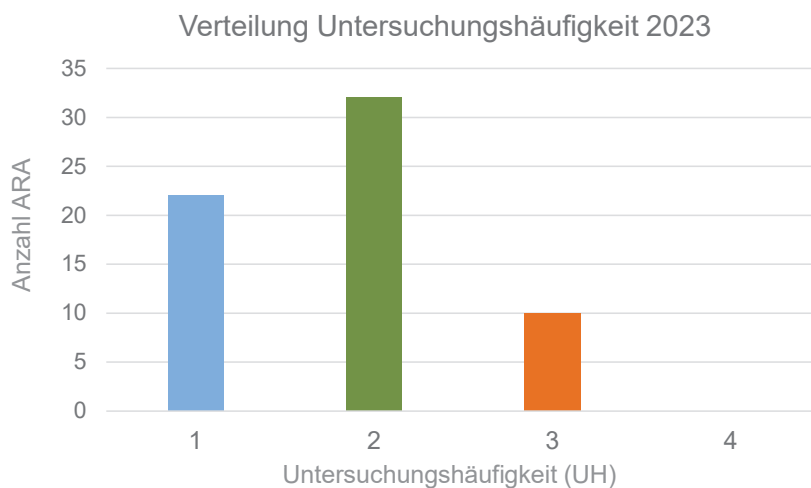
$$UH_{ARA} = \overbrace{EW * SI}^{sDG} \pm \text{Handentscheid}$$

Schadstoffgewichtete Dimensionierungsgrösse (sDG)	UH
< 20'000	1
20'000 - 50'000	2
50'000 - 80'000	3
> 80'000	4

3

Untersuchungshäufigkeit (UH) der KSUN basiert auf:

- Einwohnerwerte (EW)
- Schadstoffindex (SI)
- Kenntnis zu Industrie und Gewerbe im EZG (Handentscheid)



- 64 ARA
- 116 Messungen
- Kampagne alle zwei Monate

4

2021: AWEL-Studie zu MV aus Industrie und Gewerbe

zeigt klar, dass Schwermetalle einen beträchtlichen Anteil der Belastung im Gewässer ausmachen.

→ Wie kann eine vertiefte EZG-Betrachtung erzielt werden?



5

2022: Messkampagne

- 14 Zürcher ARA
- Beprobung Zulauf / Ablauf
- alle zwei Monate

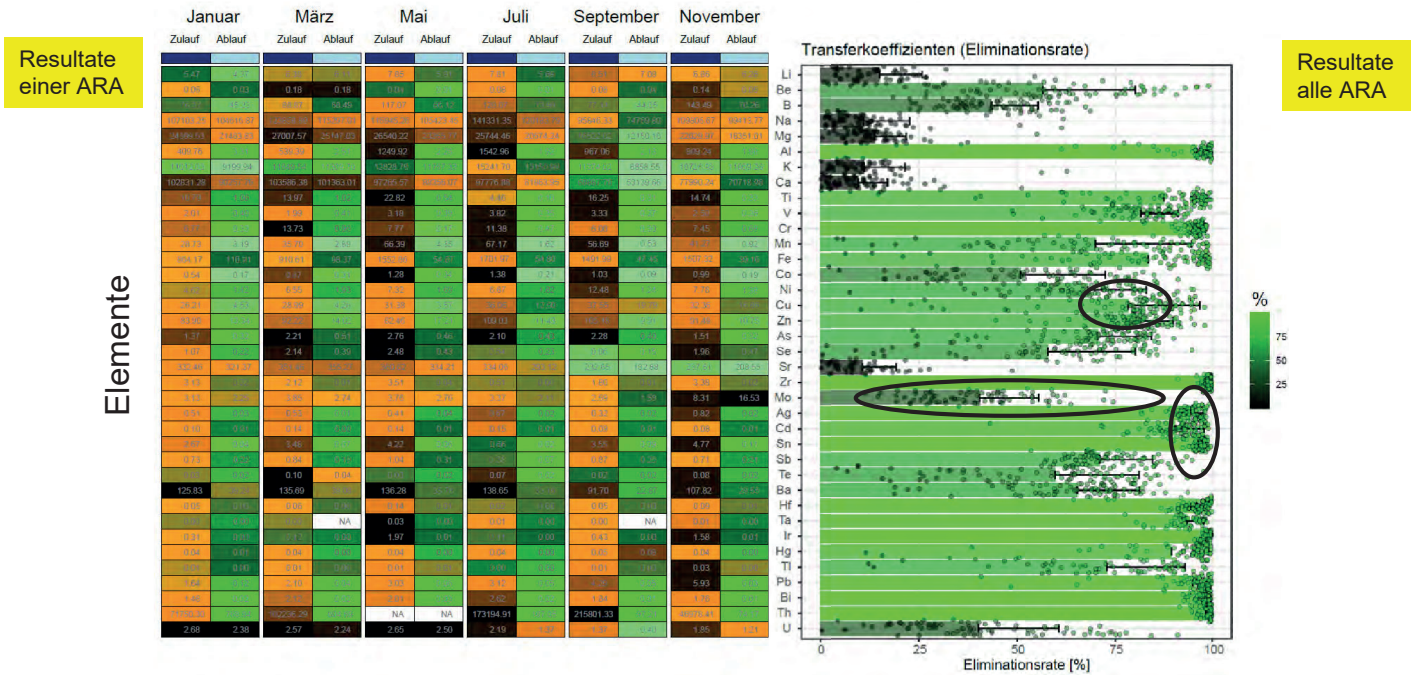
Drei Kriterien:

- Schwermetallbelastung Klärschlamm BK>3
- Schwermetallbelastung Sediment nach ARA
- Schwermetalle aus Industrie und Gewerbe



Ergebnisse initiale Messkampagne 2022 Zulauf / Ablauf ARA

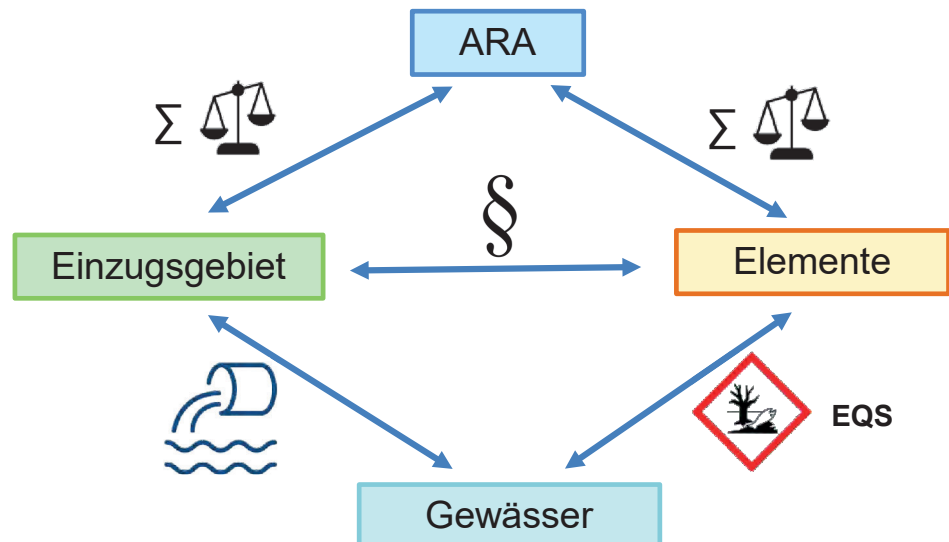
→ (Neu)Bestimmung der Transferkoeffizienten (Gesamt und Anlagenspezifisch)



Zukünftige Klärschlammuntersuchung -- Neue Routine?

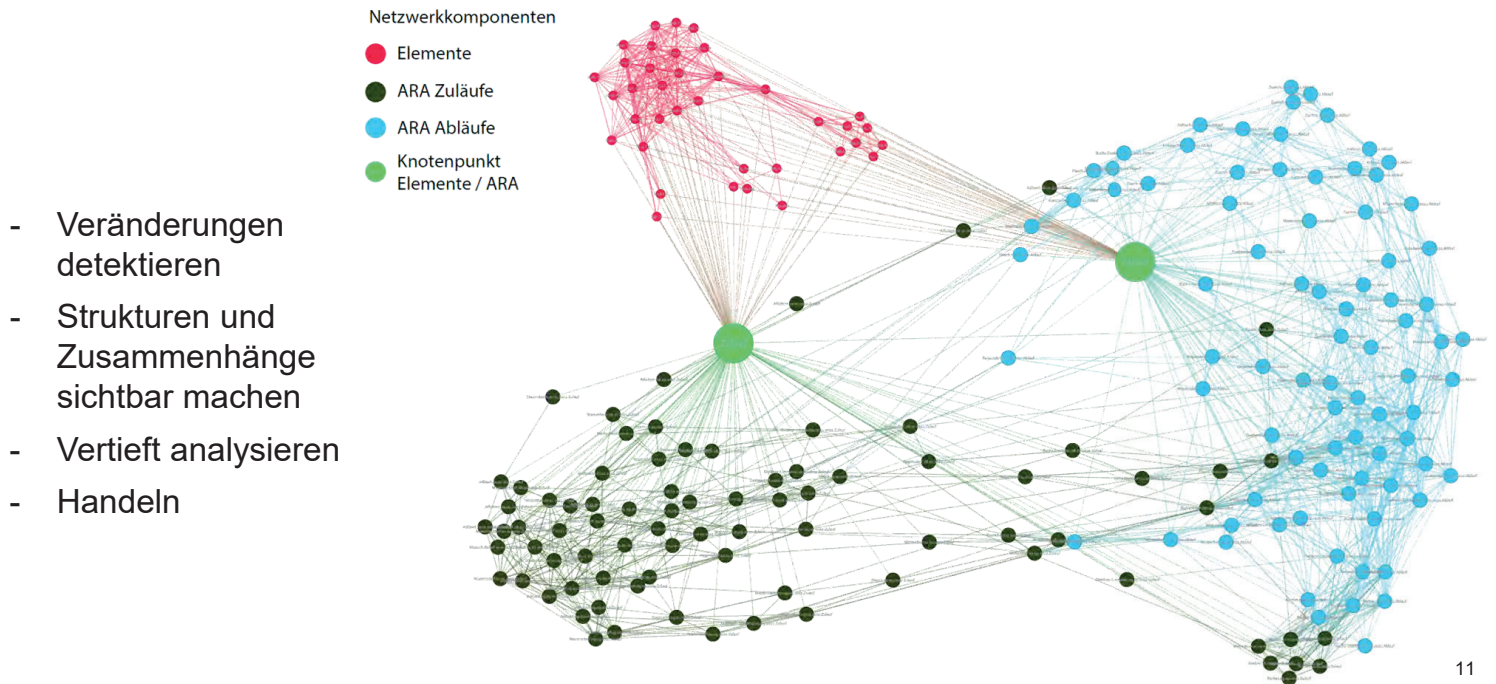
- «Wochenrückblick» scheint präzise genug zu sein
- Erweiterte Elementanalytik
- Monitoring über KS-Messungen (Einzelstoff- und Gesamtbetrachtung (SI))

- Massenbilanzen
- Einzugsgebietsbetrachtungen
- Link zu Gewässer und Sediment
- Ökotoxikologie
- Massnahmen



Zukünftige Klärschlammuntersuchung -- Möglichkeiten

Erweiterte EZG-Betrachtung mittels Netzwerkanalyse (Element- und Gesamtbetrachtung)



Fazit

- Klärschlamm ist eine geeignete Matrix zur umfassenden EZG-Betrachtung mittels Elementanalysen
- Schadstoffindex charakterisiert Schadstoffbelastung von ARA
- Umfassende Datensets ermöglichen Stofffluss-Modellierungen
- Überprüfung für zukünftigen Vollzug, verbesserter Gewässerschutz