

Masterprojekt: Tatsächliche Kapazität der Schweizer Kläranlagen bei Regenwetter

Motivation

Traditionell wurden die Schweizer Kläranlagen so konzipiert, dass sie bei Regenwetter den zweifachen Trockenwetterfluss behandeln (Munz, 1966; Krejci 2004). Überschüssige Zuflüsse werden entsprechend ohne Behandlung in die Gewässer eingeleitet. Diese Dimensionierung hat ausserdem einen starken Einfluss auf den gesamten Entwässerungsplan, da sie das gesamte Entwässerungskonzept, inkl. erforderlicher Speichervolumen der Regenbecken und deren Weiterleitmengen bestimmt.

Angeichts neu verfügbarer, hochauflösender Kläranlagen-Zuflussdaten sowie zukünftiger Herausforderungen hinsichtlich der Auswirkungen von Regenwasser, z.B. durch Mikroverunreinigungen oder Mikroplastik, und des integrierten Betriebs von Kanalisation, Kläranlage und Vorflutern, wurden die Auslegungsrichtlinien in Frage gestellt (REF Schab). Es hat sich unter anderem gezeigt, dass sich der tatsächliche Betrieb von Kläranlagen stark von den Annahmen der ursprünglichen Dimensionierung unterscheidet. Die aktuelle Kapazität der Schweizer Kläranlagen bei Regenwetter ist jedoch noch unbekannt.

Ziele dieses Projekts

In dieser Arbeit soll eine Datenanalyse-Methode entwickelt werden, um die aktuelle Behandlungskapazität von Kläranlagen bei Regenwetter möglichst automatisiert zu ermitteln. Ziel ist es, die Variabilität der Schmutzwasseranteile im Zulauf von vielen Kläranlagen zu untersuchen (Abbildung 1). Die Arbeit wird in enger Zusammenarbeit mit der AWA des Kantons Bern, beratenden Ingenieurbüros und der Fachhochschule Nordwestschweiz durchgeführt. Die Ergebnisse sollen neue Erkenntnisse für die allgemeine Entwässerungsplanung in der Schweiz liefern.

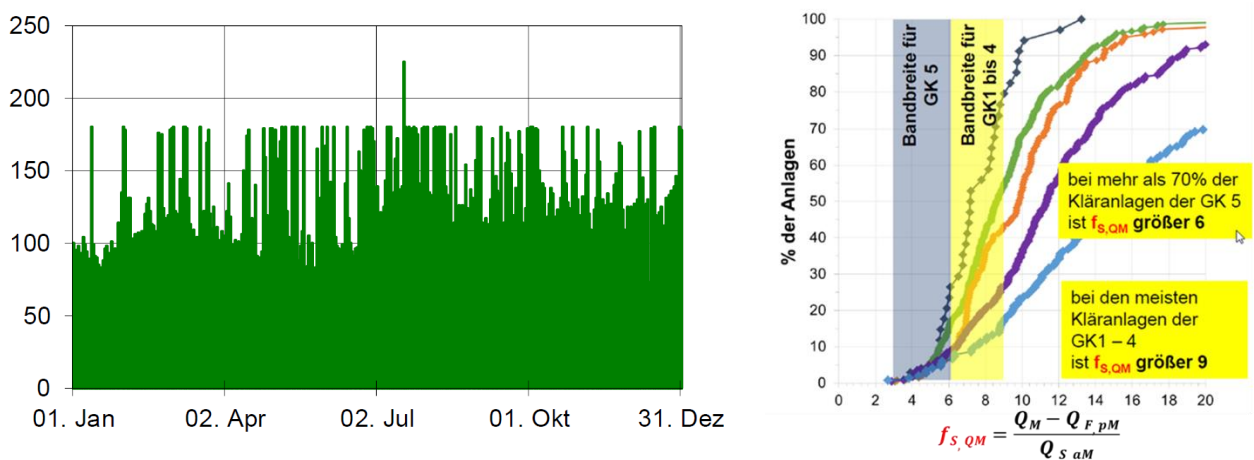


Abbildung 1: (links): Zulaufmengen ARA Adalboden 2017. (rechts) Summenhäufigkeit für den Spreizungsfaktor $f_{s,QM}$ bei Kläranlagen der Größenklasse 1 bis 5 in Baden-Württemberg mit Bandbreiten für $f_{s,QM}$ nach dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 (Schwentner G., Leistungsvergleich 2016, Stand 24.3.2017)

Mögliche Arbeitsschritte:

1. Bestimmung der Dimensionierungsgrösse Q_{dim} , ARA mittels Kombination der beiden Ansätze ATV-A 131 und DWA-A-198.
2. Diskussion der Ergebnisse (vorhandene Bandbreite des Faktors f_S , QM , Vergleich mit VSA-Ansatz, Fremd- und Schmutzwasserbestimmung, bei Bedarf weitergehende Abklärungen, z.B. Vergleich der berechneten Fremdwassermengen mit Messkampagnen im Einzugsgebiet, Dynamik des Fremdwasseranfalls)
3. Ermittlung der hydraulischen Reserven, resultierend aus der Differenz der tatsächlichen Beschickung (Q_{ARA} , max) und der Dimensionierung gemäss 1.
4. Fallbeispiel: Auswirkung (Frachtbetrachtung CSB, NH_4-N) einer Reduktion von Q_{ARA} auf Q_{dim} , ATV anhand einiger grösserer ARA.
5. Diskussion und Dokumentation der erzielten Ergebnisse in einem schriftlichen Abschlussbericht sowie in einem Code-Repository, wie z.B. GitLab.

Bemerkung

Diese Arbeit eignet sich auch gut als Gruppenarbeit für ein Team von 2-3 Studenten. Schwerpunkte könnten sein: verschiedene Basisdaten (Länge und zeitliche Auflösung von Zeitreihen), verschiedene Methoden (z.B. Fremdwasser) und Systemanalysen, verschiedene Regionen/Kantone oder ARA-Typen

Anforderungen

Interesse an der integrierten Betrachtung von Kanalnetz und ARA, Programmierkenntnisse (R, Matlab oder Python), angewandte Datenanalyse, z.B. auf 10min-Zeitreihen über mehrere Jahre

Betreuer

Dr. Jörg Rieckermann, Dr. Michael Thomann (FHNW)

Kontakt

Name: Dr. Jörg Rieckermann

Email: joerg.rieckermann@eawag.ch

Phone: +41 58 765 5397

Referenzen

Munz, W. (1966). Die Wirkung verschiedener Gewässerschutzmassnahmen auf den Vorfluter. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie, 28(2), 184-237.

<https://doi.org/10.1007/BF02502775>

Krejci, V., & Kreikenbaum, S. (2004). Konzepte des Gewässerschutzes. GWA Gas, Wasser, Abwasser, 84(6), 423-430.

Schab, J. 2018, QM und f_S, QM - Entscheidende Parameter für die Gesamtsystembetrachtung/-optimierung von Kläranlage, Mischwasserbehandlung und Gewässer