

# Kanalnetz- und Kläranlagenzuflusssteuerung im EZG Lemgo

## Einführung

Im Rahmen der Vorplanung zur Erneuerung der biologischen Reinigungsstufe der ZKA Lemgo wird deutlich, dass ein neues 3. Nachklärbecken erforderlich wäre, um die maximale Schlammvolumenbeschickung sicher aufnehmen zu können. Der Hintergrund sind flache Nachklärbecken und ein sehr hoher Mischwasserzufluss zur Kläranlage im Verhältnis zum Trockenwetterabfluss.

Neben dieser klassischen Betrachtungsweise mit der Konsequenz „Neubau von Beckenvolumen“ wurden vom itwh innovative und ressourcen-schonende Lösungsansätze untersucht, um einen Neubau gegebenenfalls mit anderen Maßnahmen abzuwenden. Folgende Lösungsansätze zur Effizienzsteigerung des vorhandenen Systems Kanalnetz & Kläranlage wurden untersucht:

- Auswirkungen einer Kanalnetzsteuerung
- Möglichkeiten der Steuerung des Zuflusses zur ZKA
- Sonstige Optimierungsansätze im Zulaufbereich



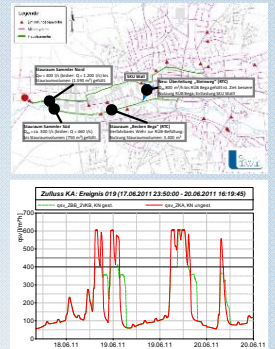
- EZG Lemgo**
- 45.000 E, 307 ha<sub>abw</sub>
  - 60% Mischsystem
  - 26 RÜB/SKU bzw. RD
  - Kläranlage: C, N, P – Eli, Biofilter, Schönungsleiche
  - Bei Regen: Limitierung durch flache NKB

## Kanalnetzoptimierung /-steuerung

Zur Reduzierung der Emissionen ins Gewässer wurde bereits in einem F+E-Projekt vom itwh und der Fa. iwud ein Konzept zur optimalen Nutzung der vorhandenen Rückhaltekapazitäten im Kanalnetz u.a. mit Kanalnetzsteuerungselementen (Real Time Control: RTC) entwickelt.

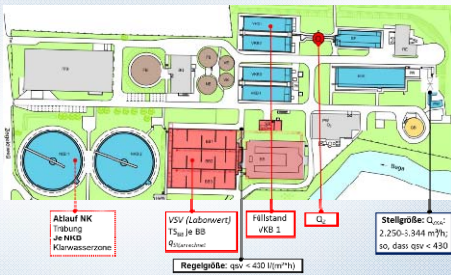
Untersuchungen verdeutlichen die positiven Auswirkungen auf die Abflussspitzen infolge der Kanalnetzoptimierung & der Nutzung alter Vorklärbecken als Mischwasserspeicher (1.600 m<sup>3</sup>): die Schlammvolumenbeschickung wird reduziert und qsv<sub>zul</sub> nur noch ca. 6-10 mal im Jahr für ø 2,5 h überschritten!

Eine temporäre Reduktion der Mischwasserzuflüsse Q<sub>M</sub> mit einer integrierten Steuerung zur ZKA erscheint in diesen Fällen zielführend.



## Kläranlagenzuflusssteuerung (iRTC)

Durch die Zuflusssteuerung (integrierte RTC) wird Q<sub>M,IRTC,min</sub> zur Kläranlage phasenweise so angepasst, dass die zulässige Schlammvolumenbeschickung qsv von 430 l/(m<sup>2</sup>\*h) (ermittelt mit 2-D-Simulationen, Fa. hydrograv) eingehalten wird. Grundlage ist die Einbeziehung einfacher Messwerte wie z.B. das aktuelle Schlammvolumen (VSV). Der zulässige Zufluss zur ZKA resultiert auf Basis der bekannten Zusammenhänge aus dem ATV-DVWK Arbeitsblatt A-131:  $Q_{M,max} = \frac{q_{sv,zul}}{VSV} * A_{NKB} [m^3/h]$

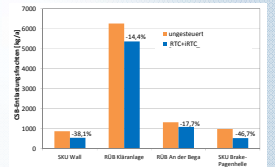


Das resultierende Q<sub>M,IRTC,min</sub> (s. Bild) ist zwar niedriger als Q<sub>M,IST</sub>, jedoch weiterhin deutlich höher als die nach ATV-DVWK A-198 resultierenden Werte (Q<sub>M,A198</sub> = f<sub>s,QM</sub> \* Q<sub>S,aM</sub> + Q<sub>F</sub>). Onlinemessungen von Klarwasserzone & Trübung als Indikatoren für Extremsituationen ergänzen die Steuerung.



Die Ergebnisse einer hydrodynamischen Langzeitsimulation zeigen den Einfluss der temporären Reduktion des Mischwasserzuflusses (iRTC) in Kombination mit den RTC-Maßnahmen (inkl. Mitnutzung VKB) gegenüber dem ungesteuerten IST-Zustand:

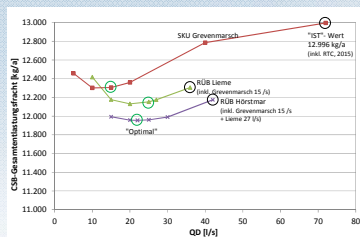
- Die Kanalnetzsteuerung (RTC) reduziert die Entlastungsabflüsse und -frachten an den Bauwerken (s. Bild) signifikant.
- Die Frachten am RÜB KA werden trotz der temporären Reduktion von Q<sub>M,max</sub> durch iRTC mit der Kanalnetzsteuerung kompensiert.
- Die gesamten Entlastungsabflüsse & -frachten werden durch die Kombination „RTC+iRTC“ um ca. 15% reduziert.
- Die Anzahl der Entlastungsereignisse am RÜB Kläranlage wird durch die Kombination RTC+iRTC von 57 auf 35 reduziert!
- Mit den geplanten Steuerungen ist ein Betrieb mit zwei Nachklärbecken möglich.



## Sonstige Optimierungen

Weitere Optimierungen im Zulaufbereich der ZKA könnten die temporären Zuflussreduktionen infolge iRTC zusätzlich kompensieren:

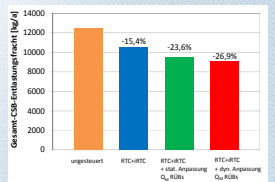
- Steuerung der Entleerung des RÜB KA. Hiermit kann das Auftreten unzulässig hoher Schlammvolumenbeschickungen aus der RÜB-Entleerung vermieden werden.
- Optimierung der Mischwasserabflüsse von drei unterhalb des RÜB ZKA angeschlossenen Gebieten, um kritische Spitzen im Zulauf zur ZKA zu vermeiden. Die Fracht aus dem gesamten Einzugsgebiet ins Gewässer wird deutlich vermindert.



## Fazit & Ausblick

Mit den o.g. Optimierungsmaßnahmen kann:

- die CSB-Entlastungsfracht aus dem gesamten EZG Lemgo gegenüber dem ungesteuerten IST-Zustand um bis zu 27% reduziert werden.
- der Bau eines zusätzlichen Nachklärbeckens vermieden werden.



Die Konzepte wurden mit der Bezirksregierung Detmold abgestimmt. Diese wird die Genehmigung für den variablen Mischwasserzufluss Q<sub>M</sub> erteilen, fordert im Gegenzug eine Dokumentation der geplanten Steuerungseingriffe und -zusammenhänge sowie ein begleitendes Monitoring anhand Messungen.

Derzeit wird die großtechnische Umsetzung der fuzzy-basierten Steuerungen sowie der bau- und messtechnischen Randbedingungen vorbereitet. Die sukzessive Inbetriebnahme beginnt voraussichtlich in 2016.

