

Digitale Technologien: Helfer im „Race to Zero“ für die weitergehende Abwasserreinigung

Digitale Technologien ersetzen keine Investitionen in Anlagentechnik, beispielsweise für die weitergehende Abwasserreinigung auf einer Kläranlage, aber sie bedeuten einen Mehrwert für die Wasserwirtschaft, wenn man sie richtig einsetzt.

In unserem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundvorhaben DecS entwickeln wir aktuell digitale Lösungen, um das zwingend Notwendige, die Entfernung organischer Spurenstoffe, mit einem möglichst effizienten Ressourceneinsatz zu erreichen. Die eingesetzten Verfahren zur gezielten Spurenstoffelimination auf Kläranlagen leisten bereits jetzt einen wertvollen Beitrag zum Gewässerschutz, verursachen aber gleichzeitig auch ein zusätzliches Treibhauspotenzial insbesondere infolge ihres Betriebsmittelbedarfs. Durch den Einsatz digitaler Technologien werden für dieses Spannungsfeld Handlungswege und Kompromisse im Rahmen von DecS aufgezeigt. Einleitungen über das kommunale Abwassersystem sind der dominierende Eintragspfad für zahlreiche organische Spurenstoffe aus anthropogenen Wirkstoffen. Die Abwasserreinigung wird daher vermehrt mit weitergehenden Eliminationsstufen zur Verminderung der Spurenstoffeinträge betrieben, vorwiegend mit Hilfe oxidativer und / oder adsorptiver Verfahren. Adsorptive Verfahren nutzen bislang vor allem Aktivkohlen auf Braunkohle- und Steinkohlebasis, während oxidative Verfahren der energieintensiven Erzeugung von Ozon bedürfen. Signifikanten Einfluss auf den CO₂-Fußabdruck der Spurenstoffentfernung hat somit die notwendige Dosis an Aktivkohle oder Ozon, deren Größenordnung maßgeblich durch die Konzentration der organischen Spurenstoffe sowie durch die DOC-Hintergrundmatrix beeinflusst wird.

Also wie kann die weitergehende Abwasserreinigung langfristig so klimaschonend wie möglich betrieben werden? Mit Blick auf den Legislativvorschlag für die Überarbeitung der kommunalen Abwasserrichtlinie vom 26.10.2022 (91/271/EWG) sind hierfür auch von politischer Seite in Kürze neue Impulse zu erwarten.

So nutzen wir unter anderem digitale Technologien, um beispielsweise mittels einer bedarfsgerechten Dosierung der notwendigen Hilfsstoffe eine ressourceneffizientere Spurenstoffelimination aus Abwasser zu erreichen. Um den notwendigen Ressourceneinsatz zu reduzieren, ohne dass dies zulasten der

Reinigungsleistung geschieht, werden die Verfahren weitestgehend automatisiert. Die Dosierung von Aktivkohle oder Ozon erfolgt dann gezielt und abhängig von definierten Einflussgrößen und Zielwerten. Dies kann neben der Zulaufmenge zur Kläranlage eine definierte Ablaufkonzentration oder ein bestimmtes Eliminationsziel sein. Simulationsmodelle von Kläranlagen können darüber Auskunft geben, welches Verfahren und welche Regelungsstrategie den bestmöglichen Reinigungseffekt erzielt, ohne dass hierfür direkt in den Anlagenbetrieb eingegriffen werden muss. Erste Ergebnisse am digitalen Modell zeigen, dass generelle Einsparpotenziale an direkten und indirekten Treibhausgasen vorhanden, aber nicht unbegrenzt sind. Auf dem „Race-to-Zero“ bedarf es für eine klimaneutrale weitergehende Abwasserreinigung also neben digitalen Lösungen auch substitionsorientierte Maßnahmen, wie die Entwicklung biogener Aktivkohlen und die Verwendung von emissionsneutralem Strom.

In dieser Ausgabe der gwf Wasser/Abwasser werden weitere Projekte zu digitalen Technologien in der (Ab-)Wasserwirtschaft präsentiert – etwa im Interview mit Dr. Nicolas Caradot zur Digital Water City. Die Cybersicherheit ist ein wichtiges Thema, wenn es um digitale Lösungen geht, und so erfahren wir in dieser Ausgabe auch, wie sich Systeme zur Angriffserkennung implementieren lassen. Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre.

**Prof. Dr.-Ing.
Tobias Morck**
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Universität Kassel

