

Arbeitspaket 4 „Risikomanagement“

Teilprojekt – Weitergehende Abwasserreinigungstechniken

Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR
Xylem Water Solutions Herford GmbH

Einleitung

Zur weitergehenden Elimination spurenstoffbelasteter, konventionell biologisch gereinigter Abwässer werden verschiedene nachgeschaltete Behandlungsverfahren angewandt. Im Wesentlichen sind dies adsorptive (z.B. Adsorption an Aktivkohle) oder oxidative Behandlungstechniken (z.B. Ozonierung), die alleine oder in Kombination eingesetzt werden. Beide Verfahren wirken unspezifisch. Adsorptive Verfahren bewirken die Anreicherung gelöster unpolarer Moleküle (Spurenstoffe) aus der flüssigen Phase - in dem Falle gereinigtem Abwasser - an der Festphase, wodurch eine Entnahme der entsprechenden Stoffe durch Abtrennung des Adsorptivs möglich ist. Der Spurenstoff selbst bleibt dabei unverändert; Metaboliten können nicht entstehen. Bei der chemischen Oxidation werden die im gereinigten Abwasser verbliebenen Bestandteile je nach Konzentration des Oxidationsmittels zerstört oder in andere, meist unbekannte Verbindungen transformiert. Darüber hinaus führt die Oxidation zur Entfärbung und Desinfektion der behandelten (Teil)Ströme. Die im Rahmen dieses Teilprojektes geplanten Untersuchungen beruhen auf der chemischen Oxidation biologisch gereinigter Abwasserströme mit Ozon und anschließender biologischer sowie adsorptiver Behandlung.

Ziele

Im Teilprojekt „*Weitergehende Abwasserreinigungstechniken*“ sollen verschiedene nachgeschaltete und teilintegrierte Abwasserreinigungstechniken auf Basis der chemischen Oxidation mit Ozon und anschließender biologischer und adsorptiver Behandlung zur Elimination von (öko)toxikologisch relevanten Spurenstoffen sowie Transformationsprodukten und Krankheitserregern - hier zusammengefasst unter dem Begriff Schadstoffe - in Kommunalabwasser im halbtechnischen Maßstab konzeptioniert, praxisnah erprobt, vergleichend und systematisch untersucht und auf das Projektgebiet *Donauried* übertragen werden.

Mit der Ozonierung sollen die unzureichend biologisch abgebauten Schadstoffe ausschließlich anoxidiert und so einer biologischen Behandlung zugänglich gemacht werden. Ein Ziel dieser Versuche ist - basierend auf Literaturrecherchen - die Untersuchung der hierfür geeigneten **optimalen Ozonkonzentration**, sowie von notwendigen (variablen) **Rückführungsraten**.

Ein besonderes Augenmerk liegt in der verfahrenstechnischen Integration bzw. Steuerung der nachgeschalteten Ozonierungsanlage und deren Wirkung auf unterschiedliche biologische und adsorptive Abwasserreinigungsverfahren.

Zum einem soll untersucht werden, inwieweit durch eine (teilweise) Rückführung von ozoniertem Kläranlagenablauf in die Belebungsstufe eine höhere Schadstoffelimination bei geringerem Ozoneinsatz realisiert werden kann. Die **Ozondosierung** und das **Rücklaufverhältnis** sind hierbei entscheidende Untersuchungsparameter. Zum Anderen soll nach Klärung der prinzipiellen Zusammenhänge untersucht werden, inwieweit ein **flexibles Rückführungskonzept** z.B. angepasst an die Zuflussganglinien und Ozondosierung etabliert werden kann, das ohne Erweiterung der bestehenden Bauwerke der Belebung auskommt.

Vergleichend hierzu finden Untersuchungen zum Abbau von Schadstoffen ozonierter biologisch gereinigter Abwässer durch unterschiedlich konfigurierte und betriebene **Biofiltrationsanlagen** und **Aktivkohlefilter** statt.

Die Untersuchung der technischen Aspekte der jeweiligen Verfahrenskombinationen wird mit der Ermittlung und den Vergleich **wirtschaftlicher Kenngrößen** und der Erstellung von **Bemessungsansätzen** abgerundet.

Materialien & Methoden

Die Untersuchungen finden im **halbtechnischen Maßstab** auf dem zum Klärwerk Darmstadt-Eberstadt angrenzenden Versuchsfeld der TU Darmstadt mit unterschiedlichen Teilströmen mechanisch und biologisch vorbehandeltem Kommunalabwasser statt. Die verschiedenen Versuchsanlagen können parallel betrieben werden, was den Vergleich erleichtert. Zum Einsatz kommen **Membranbioreaktoren (MBR)**, mit Zeolith als Filtermedium ausgestattete **Biofilter (BF)** und mit granulierter Aktivkohle (GAK) ausgestattete **Aktivkohlefilter (GAK-Filter)**.

Im Zusammenarbeit mit dem Zweckverband *Klärwerk Steinhäule*, der *Landeswasserversorgung Langenau* wird im Projektverlauf das von der *TU Darmstadt* und *Xylem Water Solutions Herford GmbH* erarbeitete Konzept im Projektgebiet *Donauried* getestet.

Im Nachfolgender Abbildung wird das vereinfachte Versuchsschema dargestellt.

