

Decoding Spurenstoffe - Implementierung einer intelligenten Monitoring- und Steuerungszentrale für eine ressourceneffiziente Spurenstoffelimination aus Abwasser (DecS)

ZIEL DES PROJEKTS

DecS hat zum Ziel, organische Spurenstoffe, die insbesondere über das kommunale Abwassersystem in die Gewässer eingetragen werden, zielgerichtet aus Abwasserströmen zu entfernen. Dazu werden kontinuierlich erfasste Messdaten intelligent verarbeitet und mit den weiterentwickelten Modellsystemen vernetzt. Wichtige Fragestellungen bezogen sich auf die Konzipierung einer anwenderorientierten Datenverarbeitung und die angestrebte Vernetzung mit einem digitalen Abbild (Simulationsmodell) einer Kläranlage. Ferner wollte DecS die realen Nachhaltigkeitspotenziale einer digitalisierten Spurenstoffelimination erforschen und generelle Fragestellungen zur simulationsunterstützten Prozessoptimierung auf wasserwirtschaftlichen Anlagen beantworten. Die Machbarkeit der großtechnischen Implementierung sollte in digitalen Reallaboren des Lippeverbands (EGLV) unter Anwendung der Simulationsmodelle als Digitaler Zwilling erprobt werden.



ERGEBNISSE

Wesentlicher Bestandteil des Forschungsprojekts DecS war das Monitoring von Kläranlagen hinsichtlich der Emission von organischen Spurenstoffen. Es konnten umfangreiche Datensätze an verschiedenen Stellen in der Verfahrenskette der beteiligten Abwasserreinigungsanlagen gewonnen werden, die einen großen Informationsgewinn über Vorkommen, Größenordnung der Konzentrationen und Zulaufdynamik ermöglichen. Damit wird ein wichtiger Beitrag zum Monitoring und zur gezielten Elimination von organischen Spurenstoffen aus kommunalem Abwasser ermöglicht.

Im Rahmen des Forschungsprojekts DecS konnten außerdem bestehende und neue Modellansätze für die Elimination von organischen Spurenstoffen aus kommunalem Abwasser maßgeblich weiterentwickelt und angewendet werden. Durch das intensive Monitoring der Kläranlagen des Lippeverbands (EGLV) war eine belastbare Validierung der Modellansätze möglich. Erste Ergebnisse konnten bereits national und international publiziert und auf verschiedenen Fachtagungen vorgestellt werden, sodass zukünftig für die Modellansätze und die daraus gewonnenen Erkenntnisse zum Anlagenbetrieb eine breite Anwendung und Verstetigung in der Praxis zu erwarten ist. Des Weiteren ist es im Verlauf des Projekts gelungen, erstmalig eine Messtechnik zu entwickeln, mit der organische Spurenstoffe im Zulauf und Ablauf einer Kläranlage kontinuierlich gemessen werden können.

Dies ermöglicht den gezielten und bedarfsgerechten Einsatz von Betriebsmitteln (Ozon, Aktivkohle) zur Entfernung von organischen Spurenstoffen aus kommunalem Abwasser. Damit kann der Einsatz von Ressourcen bei gleichzeitiger Maximierung der Reinigungsleistung im Hinblick auf organische Spurenstoffe gesenkt werden.



NACHHALTIGKEITSGEWINN E UND FAZIT

Die Selbstevaluierung ergab ein Belastungspotenzial der neu entwickelten kontinuierlichen Spurenstoff-Messtechnik von rund 860 kg CO₂-Äquivalenten. Bezugsgröße hierfür war eine Analyseeinheit mit einem Online-Spurenstoffmessgerät, das in einem klimatisierten Container untergebracht ist. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, dass die wichtigsten Beiträge zu diesem Belastungspotenzial auf die Containerherstellung und die für die Klimatisierung erforderliche Klimaanlage (23 % bzw. 44 % Anteil am Gesamtergebnis) zurückgeführt werden können. Die Entlastungspotenziale der Neuentwicklung ergeben sich aus einem deutlich gezielteren und daher nachhaltigeren Einsatz von Betriebsmitteln zur Spurenstoffelimination (Aktivkohle, Ozon). Diese wurden im Rahmen der Selbstevaluierung bei der betrachteten Kläranlage am Beispiel der Pulveraktivkohle auf ca. 8.450 kg CO₂-Äquivalente pro Jahr geschätzt. Insgesamt ergibt sich folglich für das betrachtete Beispiel eine Nettoentlastung von jährlich rund 800 kg CO₂-Äquivalenten pro Kläranlage.

LAUFZEIT

01.04.2021 - 31.12.2023

WEBSEITE



<https://www.uni-kassel.de/fb14bau/institute/institut-fuer-wasser-abfall-umwelt-iwau/siedlungswasserwirtschaft/forschung/decs-decoding-sprenstoffe>

VERBUNDKOORDINATOR

Universität Kassel, Fachgebiet
Siedlungswasserwirtschaft

VERBUNDPARTNER

- Lippeverband
- UNISENSOR Sensorsysteme GmbH
- ifak - Institut für Automation und Kommunikation e.V.
- Weber-Ingenieure GmbH
- Kompetenzzentrum Digitale Wasserwirtschaft gGmbH
- Kompetenzzentrum Spurenstoffe BW

DIGITAL GREENTECH KONFERENZ 2022



<https://www.youtube.com/watch?v=wVO1dC0v3YI&t=8s>

KONTAKTPERSON

Prof. Dr.-Ing. Tobias Morck
(morck@uni-kassel.de)

Universität Kassel,
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Kurt-Wolters-Str. 3
34125 Kassel