

MULTI-ReUse

Modulare Aufbereitung und Monitoring bei der Abwasser-Wiederverwendung



KOORDINATION

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für
Wasserforschung gGmbH

Dr.-Ing. Wolf Merkel

Tel.: +49 208 40303-100

E-Mail: w.merkel@iww-online.de

www.water-multi-reuse.org

Projektziele

Das Projekt MULTI-ReUse entwickelt ausgehend von konventionell gereinigtem Abwasser flexible Verfahrensketten zur Produktion von definiert gestaffelten Wasserqualitäten und -mengen. Das Wasser soll als Brauchwasser für Industrie, Landwirtschaft, Grundwasseranreicherung oder Siedlungswasserwirtschaft weiterverwendet werden. Es werden sowohl neue Entwicklungen und Verfahrenskombinationen im Bereich der Membrantechnologie als auch innovative Verfahren zur Online-Überwachung von Hygiene und zur Bestimmung von biologisch verwertbarem Kohlenstoff entwickelt. Die Verfahrensoptimierung wird unter Praxisbedingungen erarbeitet. Die Handlungsalternativen werden in Bezug auf ihre Nachhaltigkeit bewertet; das Bewertungstool für weitere Anwendungen zur Verfügung gestellt. MULTI-ReUse schließt entscheidende Lücken, um innovative Verfahrenskonzepte zur Wasserwiederverwendung aus Deutschland weltweit anpassungsfähiger und konkurrenzfähiger zu machen und betreibt aktiven Wissenstransfer zu den gewonnen Erkenntnissen.

Zwischenergebnisse

In einem ersten Arbeitspaket wurden Nutzungsanforderungen und Qualitätskriterien für die Wasserwiederverwendung in Industrie, Landwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft und Grundwasseranreicherung im nationalen und internationalen Rahmen zusammengetragen. Diese Daten dienen projektintern als Grundlage für weitere Planungen. Zusätzlich wurden die Informationen in Factsheets sowie einem Artikel für eine Fachzeitschrift zusammengefasst. Des Weiteren wurden ausgewählte internationale Zielmärkte für das MULTI-ReUse-Verfahren identifiziert. Diese Analyse wurde in Form eines Berichts mit dem Titel „Marktpotentiale der Wasserwiederverwendung“ veröffentlicht.

Zur Untersuchung der modularen Verfahrensketten unter realen Bedingungen wurde im Sommer 2017 die Versuchsanlage am Pilotstandort in Betrieb genommen. Die erste Versuchsphase diente zur Optimierung des Ultrafiltrationsprozesses in Kombination mit der vorgeschalteten Flockung. Daneben wurden die neu entwickelten Umkehrosiose-Membranen im Vergleich zu einem Standardprodukt erfolgreich getestet. Sie benötigen bei ähnlichem Rückhalt einen geringeren Betriebsdruck.

Die durchflussszytometrischen Messungen bestätigten ein gutes mikrobiologisches Rückhaltevermögen der Ultrafiltration (UF) und v.a. der Umkehrosiose (UO). Auch das „Reverse Stable Isotope Labelling“ (RSIL) zeigt eine deutliche Reduktion bzw. Verlust der CO₂-Produktion nach Passieren der UF bzw. der UO. Während die mikrobiologische Population vermutlich keine Gemeinsamkeit mehr aufweist mit der im Rohwasser, wird das Aufkeimungspotential nur wenig verringert. Selbst nach erfolgter Aufkeimung deuten erste Langzeitversuche mit RSIL darauf hin, dass die produzierte Menge an CO₂ weiterhin zunimmt, also weiterhin Aktivität gegeben ist.

Zur Entwicklung eines flexibel anwendbaren Bewertungstools für die spätere Anwendung in der nationalen sowie abgeschlossenen internationalen Fallstudien wurden zunächst bekannte, multikriterielle Bewertungsverfahren aus Literatur und abgeschlossenen Forschungsprojekten recherchiert. Mittels Defizitanalyse konnten daraus jene Ansätze selektiert werden, welche im Hinblick auf das Bewertungsziel und den bestehenden Bewertungsrahmen potentiell anwendbar erscheinen. Parallel wurden die Bewertungsszenarien innerhalb der Fallstudien konkretisiert und vorläufige Kriterienkataloge erarbeitet.

Das Projekt informiert über seine Ausrichtung und erste Ergebnisse auf einem Multi-Touch-Table, der derzeit im Wassermuseum Kaskade in Diekmannshausen steht und dort in die Ausstellung zum Thema Wasserkreislauf und Wasserwiederverwendung eingebunden ist. Der Verbund hat eine Open-Access-Strategie vorbereitet: Durch Nutzung von CC-Lizenzen ist es möglich, Factsheets und weitere entstehenden Produkte frei zu nutzen.

Ausblick

Im weiteren Projektverlauf werden Verfahren zur Desinfektion sowie zur Adsorption in Betrieb genommen und ergänzende Verfahrensstufen ermittelt. Die Verfahrenskombinationen werden vergleichend in längeren Demonstrationsphasen getestet, begleitet durch ein umfangreiches Monitoring. Für die neuen mikrobiologischen Methoden gilt es nun zu untersuchen, wie z.B. der Aktivkohlefilter den Nährstoffgehalt des Wassers und damit das Aufkeimungspotential und die CO₂-Produktion beeinflusst. Auf Grundlage der Vorarbeiten und der weiteren Ausarbeitung des Fallbeispiels Nordenham wird das Bewertungstool entwickelt und angewendet. Eine Exportstrategie wird gemeinsam mit den Praxispartnern erarbeitet. Die Projektergebnisse werden durch Veröffentlichungen, Teilnahme an Konferenzen und Messen sowie durch die Projektwebseite, den Touchtable (möglichst auch auf Fachmessen) und „learning expeditions“ für verschiedene Zielgruppen verbreitet.