

## Mit Water Reuse Ressourcen schonen

**awaregio – Modulare Abwasserreinigungsverfahren zur Wiederverwendung von Wasser, Nährstoffen und Energie als Chance für kleine und mittlere Unternehmen im regionalen Strukturwandel**



Als dauerhaft verfügbare Ressource ist gereinigtes Abwasser in Zeiten des Klimawandels zu wertvoll, um es ungenutzt in Gewässer einzuleiten. Mit der Verordnung (EU) 2020/741 sind nun Mindestanforderungen für die Wasserwiederverwendung geregelt, die ab 26. Juni 2023 auch in Deutschland ihre Gültigkeit erlangen. Unter Leitung des FiW e. V. wurde in der BMBF-Pilotmaßnahme awaregio die Entwicklung innovativer Schlüsselbausteine für die Wiederverwendung von Abwasser, abwasserbürtiger Nährstoffe und Energie in der Landwirtschaft, in der Fischzucht und zur Trinkwassersubstitution demonstriert und neue Marktchancen für kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) in strukturschwachen Regionen eröffnet.

### Modulare Pilotanlage zur Wasserwiederverwendung

In Kooperation zwischen Aachener und Leipziger Forschungsinstituten, KMUs aus Brandenburg, Sachsen und Nordrhein-Westfalen und der Linksniederrheinischen Entwässerungs-Genossenschaft (LINEG) wurde eine modular aufgebaute, robuste und energiesparende Abwasserreinigung als Pilotanlage mit angeschlossener Aquaponik auf der kommunalen Kläranlage Moers-Gerdt der LINEG geplant, errichtet und betrieben.

Im awaregio-Konzept gelang es, durch den Einsatz eines Anaerobreaktors als Primärreinigung Biogas aus dem Abwasser unter mitteleuropäischen Klimabedingungen zu erzeugen und gleichzeitig den Anfall von Überschussschlamm zu minimieren. Diese Primärreinigung erlaubt eine Reduzierung der organischen Zulauffracht um zweidrittel ohne Energieinput.

Als sekundäre Aufbereitungsverfahren wurden vier alternative Module im Hinblick auf die erzielbaren Produktwasserqualitäten untersucht: ein Bodenfilter (BF), UV-Bestrahlung,



*Bewachsener Ebbe-Flut-Tisch mit Tomaten, Kohl, Peperonie etc. © FiW e. V.*



*Afrikanische Welse wachsen hervorragend bei 27 bis 31 °C. © Terra Urbana*

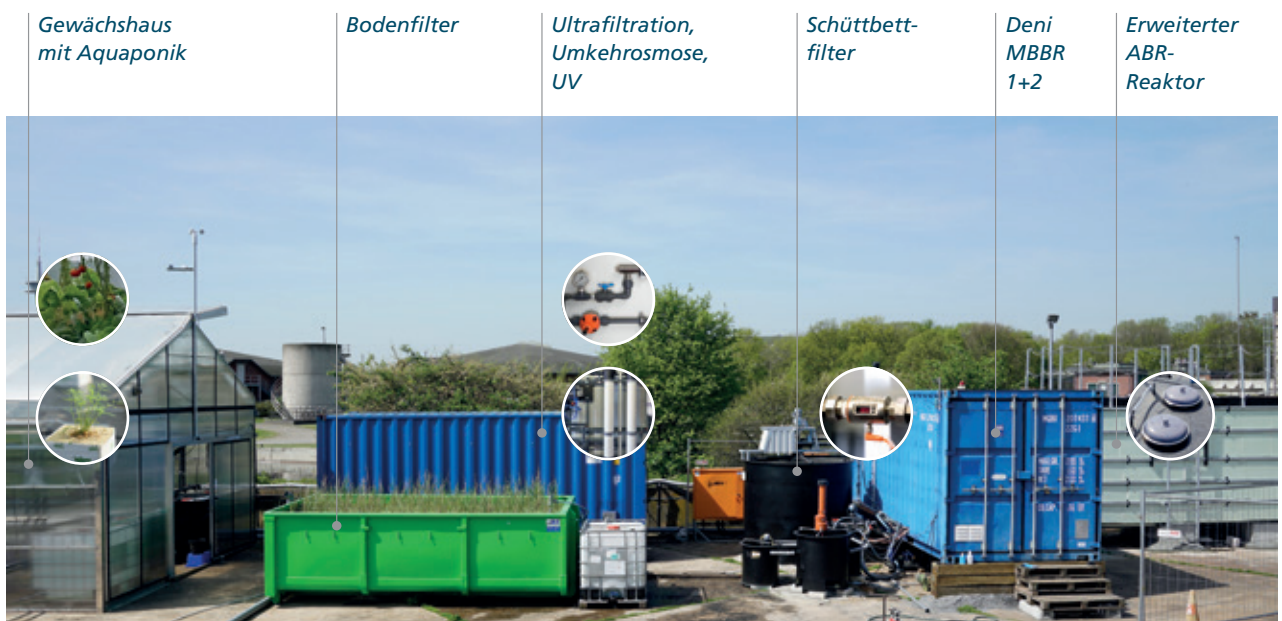
Ultrafiltration (UF) und Niederdruck-Umkehrosmose (RO). Der Bodenfilter ist mit den erzielten CSB-Ablaufkonzentrationen und Keimelimination sehr robust und leistungsfähig. Dazu war eine (Teil-)Entsorgung der so vorgereinigten Kläranlagenabläufen in Niederdruck-RO-Membranen erfolgreich.

Mit Blick auf die Ressourcenschonung ist der geringe Energiebedarf hervorzuheben: Mit dem Bodenfilter als Nachreinigung kann im awaregio-Konzept sogar ein Energieüberschuss erzielt werden. Bei Einbeziehung der energieintensiven Umkehrosmose liegt der Energiebedarf

nicht höher als der Mittelwert der kommunalen Kläranlagen in Deutschland (< 34 kWh/(E\*a)). Die Entsorgung von gereinigtem Abwasser ist energetisch um Faktor 10 günstiger als eine Meerwasserentsalzung.

**Erzielte Produktwasserqualitäten**

Das awaregio-Konzept erlaubt je nach Art der sekundären Aufbereitung eine Anpassung an verschiedene Anforderungen der landwirtschaftlichen Bewässerung. Zur Bewertung der erzielten Produktwasserqualitäten verschiedener Module wurden Untersuchungen auf akuttoxischen (Alge,



*Stationen der awaregio Versuchsanlage. © FiW e. V.*

Daphnie und Fischembryonen) und Mechanismusspezifischen Effekten (Zelltoxizität, endokrines, östrogenes, androgenes und mutagenes Potenzial, sowie Dioxinähnlichen Wirkung) durchgeführt. Der Verbleib von Schadstoffen wurden mithilfe von Passiv Samplern und Einzelproben untersucht.



*Bodenfilter – robust und leistungsfähig. © FiW e. V.*

Alle drei Qualitäten UV, UF und BF konnten in der Aquaponik genutzt werden. Zudem macht die Niederdruck-RO die Erzeugung von salzarmen Wässern möglich, die prinzipiell für viele weitere Zwecke wieder genutzt werden können – selbst als Ergänzungswasser für die Trinkwasserversorgung in ariden Gebieten.

### Verwertung in Deutschland und in der Internationalen Zusammenarbeit

Bei Berücksichtigung entsprechender qualitativer und risikomanagementbezogener Aspekte kann Wasserwiederverwendung in der internationalen Zusammenarbeit, aber auch in Deutschland, einen Beitrag zur Entschärfung von Nutzungskonflikten bzw. Wasserknappheitssituationen leisten. Im Rahmen der Suche nach konfliktarmen Anwendungsfeldern in Deutschland konnte die Bewässerung von Energieholzplantagen identifiziert werden (Kurzumtriebsplantage).

Das awaregio-Konzept eröffnet neue Möglichkeiten der lokalen und regionalen Bewirtschaftung von Wasser- sowie Nährstoff- und Energie-Ressourcen und damit der Generierung neuer Wertschöpfungspotenziale. Ergebnisse aus dem awaregio Projekt fließen international in das BMBF-Projekt WateReTUNE in Tunesien ein.

## Projektübersicht

### PROJEKTTITEL

awaregio – Modulare Abwasserreinigungsverfahren zur Wiederverwendung von Wasser, Nährstoffen und Energie als Chance für kleine und mittlere Unternehmen im regionalen Strukturwandel

### LAUFZEIT

10/2016 – 09/2019

### PROJEKTPARTNER

TERRA URBANA Umlandentwicklungsgesellschaft mbH; Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement der Universität Leipzig; Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft; RWTH Aachen University Institut für Umweltforschung; EvU® – Innovative Umwelttechnik GmbH; A3 Water Solutions GmbH

### FÖRDERMITTELGEBER

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



FONA  
Forschung für Nachhaltigkeit

### PROJEKTRÄGER

Projekträger Karlsruhe (PTKA)

### ANSPRECHPARTNER

Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft an der RWTH Aachen e. V.

Kackertstraße 15 – 17 / 52072 Aachen

Dr.-Ing. Henry Riße

T +49 241 80 2 68 18 / risse@fiw.rwth-aachen.de

Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber

T +49 241 80 2 68 25 / weber@fiw.rwth-aachen.de

[www.fiw.rwth-aachen.de](http://www.fiw.rwth-aachen.de)

*Mitglied der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft und der Zuse-Gemeinschaft*

### Stand

Juni 2022