

FÖRDERZIELE

Das Ziel der Pilotmaßnahme awaregio ist es, durch die Entwicklung innovativer, modular aufgebauter Abwasserreinigungsverfahren zur Wiederverwendung von Wasser, abwasserbürtiger Nährstoffe und Energie in der Landwirtschaft, in der Fischzucht oder zur Trinkwassersubstitution neue Marktchancen insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen in vom Strukturwandel betroffenen Regionen zu eröffnen.

Die Pilotmaßnahme soll in dreifacher Weise zur Stärkung strukturschwacher Regionen Deutschlands beitragen:

1. Entwicklung modularer, an dünnbesiedelte bzw. von Abwanderung gekennzeichnete Regionen angepasste Abwasserreinigungstechniken,
2. Aufzeigen neuer Erwerbsstrukturen in der Fisch- und Gemüseproduktion in Aquaponik, sowie
3. Stärkung regionaler Innovationscluster und Schaffung von Arbeitsplätzen in Unternehmen der Abwassertechnik.



AUF DEM WEG ZU EINER NACHHALTIGEN WASSERVERWERTUNG

Wasser ist in vielen Ländern ein knappes Gut. Lange Trockenzeiten können auch bei uns in Europa zu regionalen Nutzungskonflikten führen. Global erhöhen Trends wie Klimawandel, Wachstum der Weltbevölkerung und steigender Wohlstand die Konfliktpotentiale um Wasser.

Da wo Menschen leben, findet man eine Wasserquelle meistens ganz in der Nähe: Abwasser. Die Herausforderung besteht hier jedoch darin, die Systeme der Abwasserreinigung mit den möglichen Formen der Wiederverwendung im urbanen Raum in Einklang zu bringen und dafür flexibel adaptierbare Lösungsansätze zu entwickeln.

In der vom BMBF geförderten Pilotmaßnahme awaregio wird in einer Kooperation zwischen Aachener und Leipziger Forschungsinstituten, kleinen und mittleren Unternehmen aus Brandenburg, Sachsen und Nordrhein-Westfalen und der Linksniederrheinischen Entwässerungs-Genossenschaft (LINEG) eine modulare Versuchsanlage mit angeschlossener Aquaponik auf der Kläranlage Moers-Gerdt errichtet. Hier werden verwertungsspezifische Verfahrensvarianten sowie praxistaugliche Überwachungsmethoden getestet.

PROJEKTPARTNER



KONTAKT

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V.
Dr. Ing. Henry Riße
Fon +49 (0)241 - 80 2 68 18 / risse@fiw.rwth-aachen.de
www.fiw.rwth-aachen.de

AUFTRAGGEBER

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),
Projektträger Karlsruhe (KIT) – Wassertechnologie und Entsorgung (PTKA-WTE)

GEFÖRDERT VOM



© FiW Aachen 2018

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

GEFÖRDERT VOM



VERSUCHS- UND DEMONSTRATIONSANLAGE

Die Aufbereitung des Abwassers erfolgt in einem mehrstufigen, modularen System (siehe Fließbild); nach einer primären Abwasserreinigung kommen parallel unterschiedliche sekundäre Aufbereitungstechniken zum Einsatz.

Primärreinigung

Die energie-, kosten- und wartungsarme Primärreinigung besteht aus einem anaeroben Tauchwandreaktor (Anaerobic Baffled Reactor (ABR)) kombiniert mit einem Anaerobfilter (AF), einer anoxisch-aeroben Biofilmstufe (MBBR₀) und einem Schüttbettfilter (SBF). Sie schließt sich auf der Kläranlage an den Ablauf des Sandfangs an.

Sekundärreinigung

Für die Nachbehandlung in der sekundären Reinigungsstufe stehen mehrere Technologien zur Verfügung, die unterschiedliche Wasserqualitäten erzeugen. Als betrieblich sehr einfache Variante 1 (Q1) wird eine optimierte, bepflanzte Bodenfilterstufe (BF) vorgesehen. In Variante 2

(Q2) wird statt dem Bodenfilter eine UV-Stufe eingesetzt. Bei der Variante 3 (Q3) schließt sich an die primäre Reinigung eine Ultrafiltration an und bei Variante 4 wird die Ultrafiltration durch eine Niederdruck-Revers-Osmose (RO) ergänzt (Q4). Zusätzlich erfolgt ein N+P-Recycling in einer nachgeschalteten chemisch-physikalischen Stufe.

Gewächshaus mit Aquaponik

Aquaponik beschreibt ein geschlossenes Kreislaufsystem, in dem nährstoffreiches Wasser aus einer Aquakultur (Fisch) in eine Hydroponik (Pflanze) geleitet wird und durch die biologische Reinigung (Nährstoffverbrauch) der Pflanzen nährstoffarm wieder zurückgeführt wird.

Im Gewächshaus am Standort der Kläranlage Moers-Gerdt befinden sich 4 unabhängige Aquaponik-Kreisläufe, die neben Brunnenwasser mit drei verschiedenen aufbereiteten Prozesswässern (Produktwässern) betrieben werden: Bodenfilterablauf, Ultrafiltrationsfiltrat und UV-behandeltes (Ab-)Wasser. Die Aquakultur wird mit afrikanischen Welsen bestückt und in der Hydroponik werden Kombinationen aus Gemüse, Kräutern und Blumen getestet.

ERPROBUNG PRAXISTAUGLICHER ANALYSEMETHODEN

Um die Effizienz der einzelnen Klärstufen zu testen, werden in awaregio praxistaugliche Analysemethoden zur Überwachung der Wasserqualität in Bezug auf die Belastung mit typischen organischen Spurenstoffen untersucht. Das Spektrum der untersuchten Verunreinigungen umfasst Pestizide, Biozide und pharmazeutische Wirkstoffe sowie Industriechemikalien, die häufig in dem vorhandenen Abwasser nachzuweisen sind.

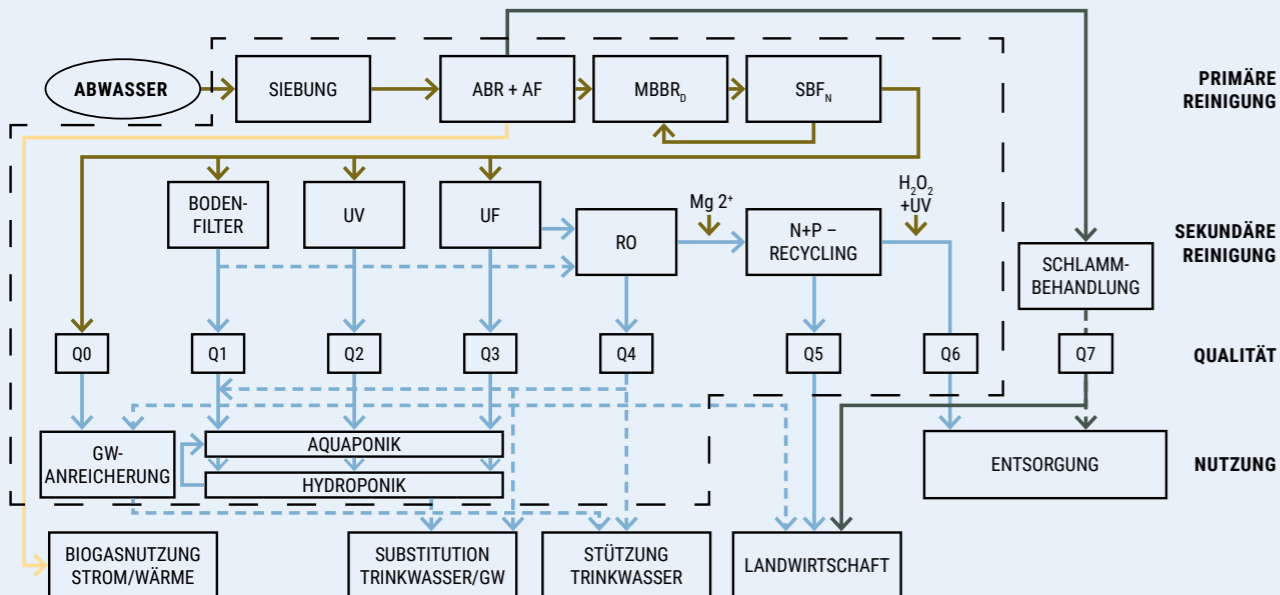
Zur Untersuchung der jeweiligen Zu- und Abläufe der Klärstufen werden Passivsammler und bioanalytische Methoden eingesetzt, um die Konzentration der Schadstoffe zu bestimmen. Mithilfe einer Biotestbatterie werden zudem die akuten (Algen, Daphnien, Fisch) und Mechanismus-spezifischen (Mutagenität/Gentoxizität, Dioxin-ähnliche Wirksamkeit und Östrogenität) ökotoxikologischen Effekte der Proben ermittelt.

NACHHALTIGKEIT UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

Aufbauend auf den Betriebserfahrungen mit der Pilotanlage werden geeignete Anwendungsumgebungen und darauf abgestimmte Anlagenkonfigurationen in Deutschland und ausgewählten Zielregionen weltweit beschrieben.

Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit werden in Abhängigkeit der Anlagenauslegung und -umgebung anhand ausgewählter Methoden und Instrumente (u.a. Wasserfußabdruck, Ökoeffizienz) bewertet.

Kosteneffiziente Behandlungskonzepte, neue Erwerbsmöglichkeiten in der Fisch- und Gemüseproduktion und die Unterstützung der Innovationstätigkeit von KMU sollen zur Stärkung strukturschwacher Regionen in Deutschland beitragen.



▲ Ultrafiltrationsmembranmodule (links); mit schwarzer Folie abgedunkelte Tanks mit automatischem Fütterungssystem für die Aquakultur (rechts).



▲ Mit Schilf bepflanzt Bodenfilter.
◀ Setzlinge auf Ebbe-Flut-Tisch (Hydroponik).
▼ Aufwuchskörper für trägerfixierte Mikroorganismen.

	Abwasser aus primärer Reinigung	Qx	Qualität des Teilstromes x
	aufbereitetes Abwasser aus sekundärer Reinigung	ABR	anaerober Tauchwand-Reaktor (Anaerobic Baffled Reactor)
	Biogas	AF	Anaerobfilter
	Klärschlamm	MBBR ₀	Wirbelbettreaktor (Moving Bed Biofilm Reactor) (Deni-Stufe)
	Systemgrenze der Versuchs- und Demonstrationsanlage	SBF _N	Schüttbettfilter (Nitri-Stufe)

