



www.awaregio.net

awaregio

awaregio



OBJETIVOS

El proyecto piloto awaregio tiene como objetivo el desarrollo de métodos modulares e innovadores de tratamiento de aguas residuales que fomenten

- la reutilización del agua,
- la reutilización de los nutrientes contenidos en las aguas residuales,
- la explotación de los potenciales energéticos

Esto podría facilitar las oportunidades de mercado para las pequeñas y medianas empresas, especialmente en regiones afectadas por la escasez de agua. El enfoque mejora el desarrollo regional de las siguientes maneras:

- desarrollo de tecnologías modulares de tratamiento de aguas residuales, adaptadas a regiones escasamente pobladas,
- generación de nuevas oportunidades de negocio en la producción basada en la acuaponía/hidroponía
- empleo para las empresas del sector del tratamiento de aguas y refuerzo de la resistencia a la escasez de agua al agotamiento de los recursos hídricos a la luz de la sobreexplotación y el cambio climático

EN CAMINO HACIA UN USO SOSTENIBLE DEL AGUA

El agua es un recurso escaso en muchos países. Las largas temporadas de sequía también pueden conducir a conflictos. Las tendencias mundiales, como el cambio climático, el crecimiento de la población mundial y el aumento del nivel de vida, están aumentando el potencial de conflicto entorno al agua.

Dondequiera que habite la gente, se encuentra una fuente de agua cercana: aguas residuales. Sin embargo, existe el desafío de armonizar los sistemas de tratamiento de aguas residuales con las posibles formas de reutilización en las zonas urbanas y desarrollar soluciones flexibles y adaptables.

En el proyecto de awaregio, financiado por el el ministerio de educación e investigación alemán (BMBF), se está construyendo una planta piloto modular con acuapónicos conectada a una planta de tratamiento de aguas residuales en cooperación con institutos de investigación, pequeñas y medianas empresas de diferentes ciudades alemanas y una entidad regional de tratamiento de aguas. Aquí se prueban las variantes de proceso específicas del reciclaje y los métodos prácticos de control.

ASOCIADOS



Coordinación de Proyecto



CONTACTO

Research Institute for Water and Waste Management at RWTH Aachen (FiW)

Dr.-Ing. Henry Riße
Fon +49 (0)241 - 80 2 68 18
risse@fiw.rwth-aachen.de

Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber
Fon +49 (0)241 - 80 2 39 52
weber@fiw.rwth-aachen.de

www.fiw.rwth-aachen.de

COMITENTE

Federal Ministry of Education and Research (BMBF),

Project Management Agency Karlsruhe in Karlsruhe (KIT) – Institut of Technology (PTKA-WTE)

SPONSORED BY THE



© FiW Aachen 2018

SPONSORED BY THE



awaregio – procesos modulares de tratamiento de aguas residuales para la reutilización de agua, nutrientes y energía para pequeñas y medianas empresas (PYME)

PLANTA DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

El tratamiento de las aguas residuales se efectúa en un sistema modular de varias etapas (véase el diagrama de flujo); después del tratamiento primario de las aguas residuales, se utilizan diferentes técnicas de tratamiento secundario en paralelo.

Tratamiento primario

El sistema de limpieza primaria de baja energía, bajo coste y bajo mantenimiento consiste en un reactor anaeróbico con deflectores (ABR, por sus siglas en inglés) combinado con un filtro anaeróbico (AF, por sus siglas en inglés), un bioreactor de lecho móvil (MBBR_v, por sus siglas en inglés) y un filtro de lecho (SBF_N, por sus siglas en alemán). La planta piloto está conectada a la salida de la trampa de arena de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Tratamiento secundario

Existen varias tecnologías para el tratamiento en la etapa de limpieza secundaria, que generan diferentes calidades de agua. En la variante 1 (Q1), una etapa de filtro de lecho optimizada y plantada con caña está prevista como una variante operativa muy sencilla. En la variante 2 (Q2) se

utiliza una etapa de ultravioleta (UV) en lugar del filtro de lecho. En la variante 3 (Q3), una etapa de ultrafiltración (UF) se conecta después de la limpieza primaria y en la variante 4, la ultrafiltración se complementa con ósmosis inversa (RO, por sus siglas en inglés) de baja presión (Q4). Además, una etapa de reciclado de Nitrógeno y Fósforo (N+P-Recycling) tiene lugar en una fase química-física posterior.

Invernadero con acuapónicos

El sistema acuapónico consiste de un sistema de circulación cerrado en el cual el agua rica en nutrientes de la acuicultura (peces) es alimentada a un sistema hidropónico (plantas) y es devuelta a un estado pobre en nutrientes por la purificación biológica (consumo de nutrientes) de las plantas.

El invernadero contiene 4 circuitos acuapónicos independientes, que funcionan con tres tipos de aguas tratadas de manera distinta además del agua de pozo: drenaje de filtros de lecho, filtrado de la ultrafiltración y aguas tratadas con ultravioleta. La acuicultura está equipada con bagre africano y en la hidroponía se ensayan verduras, hierbas y flores.

ENSAYO DE MÉTODOS ANALÍTICOS PRÁCTICOS

Para comprobar la eficacia de las distintas fases de clarificación, awaregio está investigando métodos analíticos prácticos para controlar la calidad del agua en lo que respecta a la contaminación con sustancias orgánicas típicas. El espectro de impurezas investigado incluye pesticidas, biocidas y sustancias farmacéuticas, así como productos químicos industriales, que se encuentran frecuentemente en las aguas residuales locales.

El análisis de todos los afluentes y efluentes de cada fase de clarificación se lleva a cabo utilizando colectores pasivos y métodos bioanalíticos con el fin de determinar la concentración de los contaminantes. También se utiliza una batería de pruebas biológicas para determinar los efectos ecotoxicológicos agudos (algas, daphnia, peces) y específicos del mecanismo (mutagenicidad/genotoxicidad, eficacia similar a la dioxina y oestrogenicidad) de las muestras.

SOSTENIBILIDAD Y ECONOMÍA

Basándose en la experiencia operativa con la planta piloto, se describirán los entornos de aplicación y las configuraciones de planta adecuadas para su uso en Alemania y las regiones objetivo seleccionadas a nivel mundial. La sostenibilidad y la rentabilidad se evaluarán en función del diseño de la planta y de su entorno mediante métodos e instrumentos seleccionados (por ejemplo, la huella hídrica ó la ecoeficiencia).

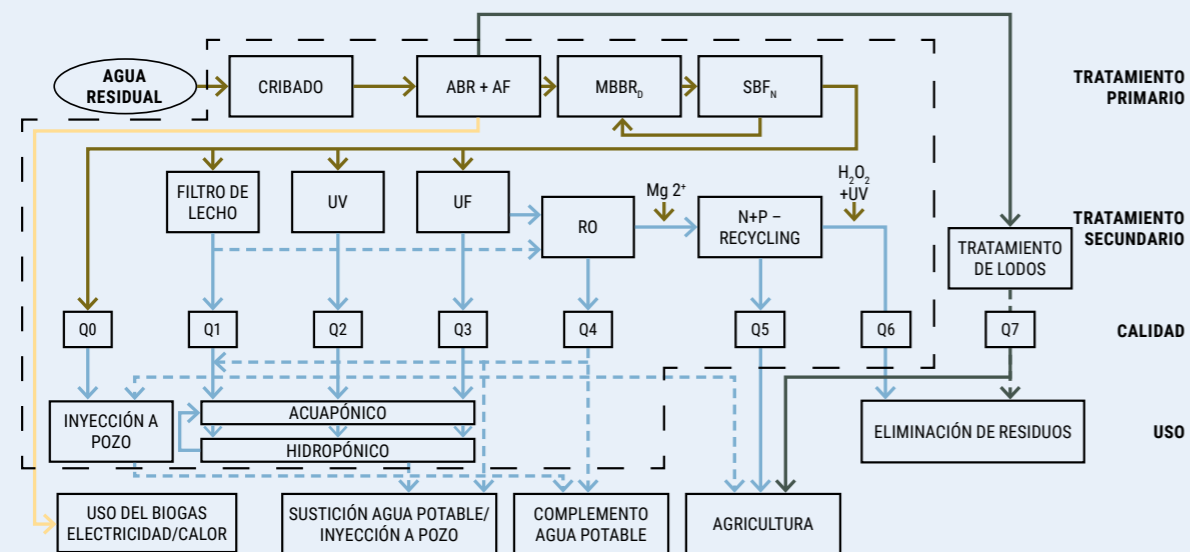
Conceptos rentables de tratamiento, nuevas oportunidades de empleo en la producción de pescado y hortalizas y el apoyo a las actividades de innovación de PYMES deberán contribuir a reforzar las regiones afectadas por escasez de agua.



▲ Módulos de membrana de ultrafiltración (izquierda); tanques con sistema de alimentación automática para la acuaponía (derecha)



▲ Filtro de lecho plantado con caña
 ▲ Plántulas en mesa de reflujo (Hidropónico)
 ▼ Sustrato para microorganismos de crecimiento fijo



- Agua residual del tratamiento primario
- Agua tratada del tratamiento secundario
- Biogas
- Lodos
- Límite del sistema de la planta experimental y de demostración
- Qx Calidad de la corriente parcial x
- ABR Reactor anaeróbico con deflectores (Anaerobic Baffled Reactor)
- AF Filtro anaeróbico
- MBBR_v Reactor de lecho móvil (Moving Bed Biofilm Reactor) (Etapa de denitrificación)
- SBF_N Filtro de lecho (Etapa de nitrificación)

