

WASSERWIEDERVERWENDUNG ZUR LANDWIRTSCHAFTLICHEN UND URBANEN BEWÄSSERUNG:

Multi-Barrieren-Verfahrenskette im Projekt Nutzwasser

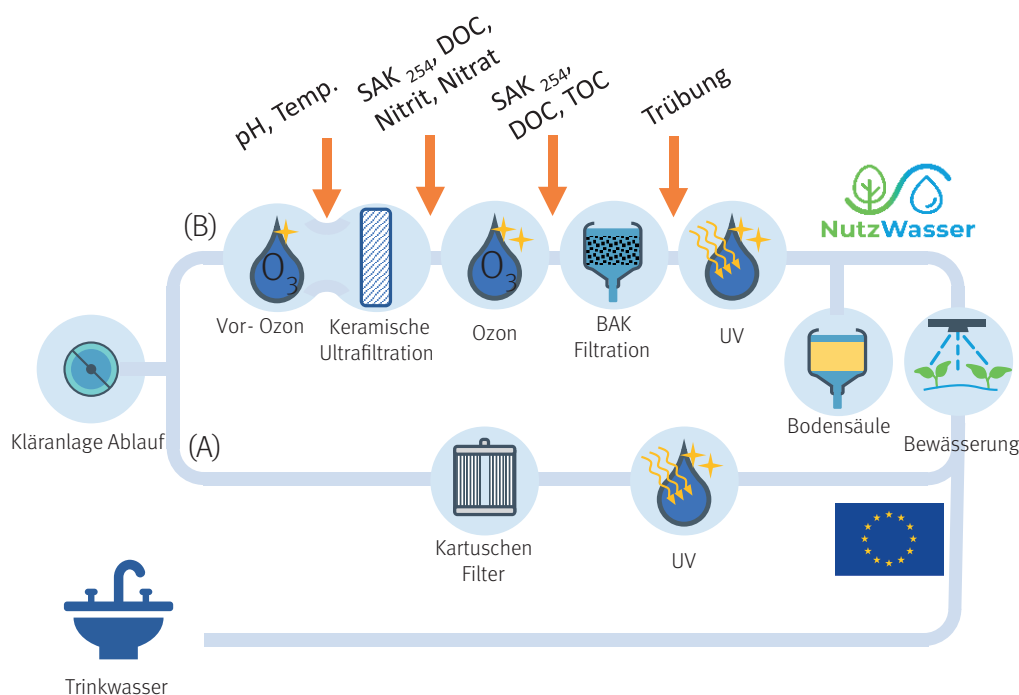


EINFÜHRUNG

Im Projekt Nutzwasser, in Zusammenarbeit mit 12 Praxispartnern wurde untersucht, ob aufbereiteter Kläranlagenablauf als alternative Wasserressource für urbane und landwirtschaftliche Anwendungen in Deutschland genutzt werden kann. Ziel war es, flexible Strategien zur Wasserwiederverwendung zu entwickeln und in praxisnahen Demonstrationen zu optimieren, um die Übertragbarkeit auf andere Regionen zu beschleunigen. Das Projekt umfasste die Bereitstellung von hochwertigem Wasser durch eine Multibar-

rieren-Aufbereitungsanlage (UF-Ozonung-BAK-UV) sowie Qualitätssicherungsmaßnahmen. Zudem wurden innovative Technologien wie IoT-basierte Echtzeit-Bestimmung des Bewässerungsbedarfs und neue Ansätze für urbane Wasserversorgungsstrukturen getestet. Kosten, rechtliche Anforderungen und Geschäftsmodelle wurden ebenfalls berücksichtigt.

BESCHREIBUNG DER MULTI-BARRIEREN-VERFAHRENSKETTE



- **Zulaufwasser:** Ablauf Nachklärung der Kläranlage Schweinfurt
- **Ultrafiltration:** Zwei parallele UF Membranen (je 24 m² Oberfläche, Q = 6 m³/h)
- **Ozonung:** Injektorsystem mit Δ SAK₂₅₄-Steuerung: 35-47% – 0,6 - 0,7 g O₃/g DOC; Q = 3 m³/h)
- **BAK Filtration:** Contiflow BAK Säule (Aktivkohle, EBCT= 20 min, Q = 3 m³/h)
- **UV:** Niederdruckstrahler ohne Regelung (550 J/m², Q = 3 m³/h)

- **Filtration (EU-min):** Kartuschenfilter (Porengroße:10 µm)
- **UV (EU-min):** Niederdruckstrahler ohne Regelung (500 J/m², Q = 0,7 m³/h)
- **Gewächshaus und Freifläche:** Anbau von sieben unterschiedlichen Kulturen für den Rohverzehr; Bewässerung mit Nutzwasser, EU-min und Leitungswasser als Referenz

ERGEBNISSE

- ▶ Sehr hohe Reduzierung von Viren (>16 LRVs) im Nutzwasser (Abbildung 1)
- ▶ Die mikrobiologischen Anforderungen für Klasse A (EU VO 2020/741) können im Ablauf des Nutzwassers sicher erreicht werden; die Multibarrieren-Behandlungsstrategie ermöglicht einen hohen Rückhalt von Bakterien und Viren
- ▶ Die 30 bewerteten organischen Spurenstoffe wurden im Nutzwasser um mindestens >80% reduziert. In der EU-min-Behandlungslinie wurde keine Reduzierung beobachtet (Abbildung 2)
- ▶ Bei der Verwendung vom Nutzwasser zur Bewässerung besteht kein Risiko für die Gesundheit von Mensch und Umwelt

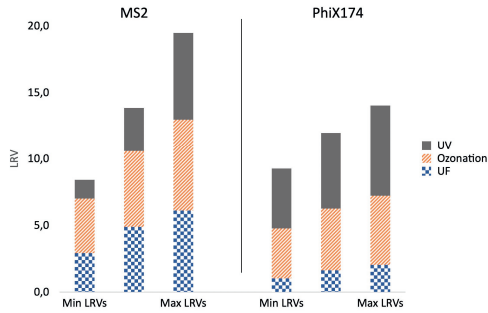


Abbildung 1: Zusammenfassung der beobachteten logreduktionswerte (LRVs) für die Bakteriophagen MS2 und phiX174 während der Testversuche mit dem Multibarrierenbehandlungssystem, das aus einer keramischen UF-Membran, Ozonierung, BAK-Filtration und UV-Desinfektion besteht. Die Ergebnisse der BAK-Filtration sind nicht dargestellt (Ho, Ahmadi et al. 2024, Water Research).

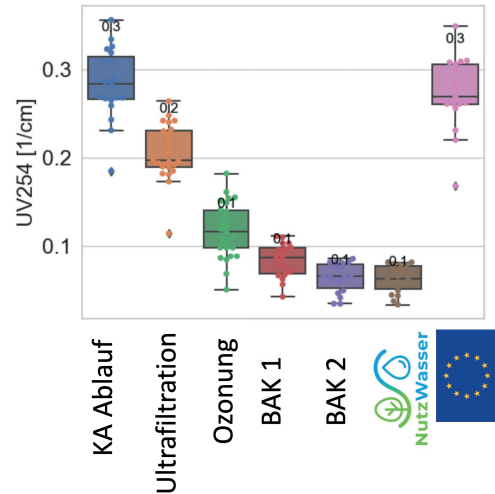


Abbildung 2: Reduzierung der SAK254 (Surrogatparameter für org. Spurenstoffe) im Nutzwasser

LITERATURVERWEISE

- Abschlussbericht BMBF-Vorhaben Nutzwasser
- EU-Wasser-WVVO (EU 2020/741)
- Ho, Ahmadi et al. (2024): Assuring reclaimed water quality using a multi-barrier treatment train according to the new EU non-potable water reuse regulation. *Water Research* **267**, 122429. doi.org/10.1016/j.watres.2024.122429

STANDORT

Kläranlage Schweinfurt

ZEITRAUM

04/2021 – 12/2024

BETRIEB DURCH

SESW, TUM, Xylem

KONTAKT:

Jörg E. Drewes (jdrewes@tum.de)
Javad Ahmadi (j.ahmadi@tum.de)



<https://www.nutzwasser.org>

<https://bmbf-wave.de/Verbundprojekte+nach+Themenfeldern/Kommunales+Abwasser/Nutzwasser.html>

