

# Pflanzenkläranlage + Elektrochlorung – Weitergehende Aufbereitung durch naturnahe Verfahren und Desinfektion mittels Chlordosierung



## EINFÜHRUNG: HINTERGRUND UND VERFAHRENSIDEE

Naturnahe Verfahren (hier: vertikal durchflossene Pflanzenkläranlage [VFCW]) erreichen hervorragende Ablaufqualitäten und leisten einen Beitrag zur Teildesinfektion von Abwasser. Chlorzehrende Substanzen werden so weit eliminiert, dass nur noch ein Zehntel herkömmlicher Chlordosen zur Desinfektion benötigt wird. Die innovative vor Ort Chlorerzeugung ist wartungsarm und kann mit Regen-

wasser, Kochsalz und Photovoltaik betrieben werden. Die Verfahrenskombination benötigt ausreichend Fläche und ausreichend warme Temperaturen, weshalb diese Technologiekombination vorzugsweise in wärmeren Klimaten Anwendung finden sollte. (Bspw. in Südeuropa; siehe Factsheet zur Case study Talavera de la Reina.).

## ZIELE DER PILOTIERUNG

- Entwicklung einer Verfahrenskombination aus Pflanzenkläranlage + „solarbetriebener Elektrochlorung“ zur dezentralen Aufbereitung von Abwasser
- für bis zu 1000 EW und dessen Wieder-Verwendung für „Class A“ Anwendungen (Bewässerung roh verzehrter Nutzpflanzen)
- Optimierung der Chlordesinfektion für dezentrale Anwendungen zu Minimierung von Desinfektionsnebenprodukten
- Bewertung des Abbaus von Spurenstoffen

## BESCHREIBUNG DER VERFAHRENSKETTE

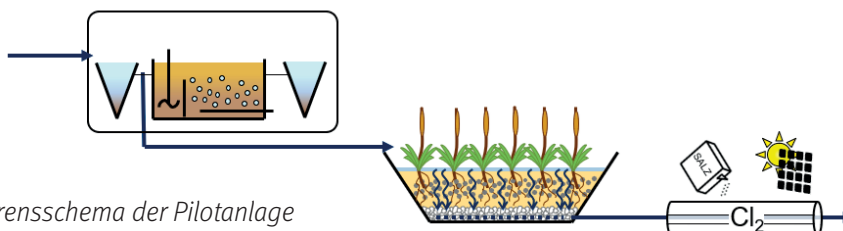


Abbildung 1: Verfahrensschema der Pilotanlage

### Dimensionierung der Pflanzenkläranlage:

**Filtersandkörnung:** 0 ... 2 mm

**Schichtdicke:** 50 cm

**Durchmesser; Fläche:** 3,2 m; 7,8 m<sup>2</sup>

**Behandlungskapazität:** 80 L/(m<sup>3</sup>d) bzw. 625 L/d

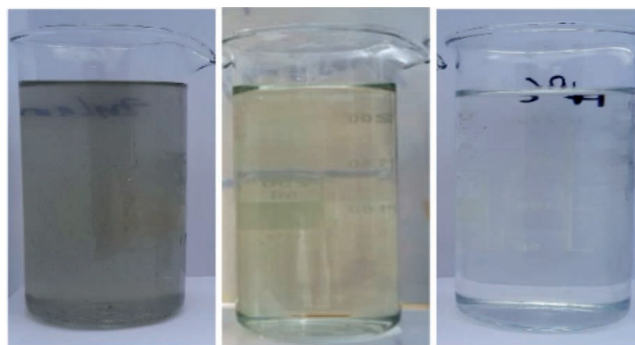


Abbildung 2: Links: Pilotanlage in Aachen; Rechts: Rohabwasser (links), VFCW-Ablauf nach Inbetriebnahme (Mitte), VFCW-Ablauf nach Einfahren (rechts)

## Vorteile einer Vertikal durchströmten Pflanzenkläranlage (VFCW)

- Passive Belüftung des Bodenfilters durch Schwallbeschickung
- Sehr gute Elimination der Organischen Belastung
- I.d.R. vollständige Nitrifikation (aber keine Denitrifikation)
- Wartungsarm (nur eine Pumpe)

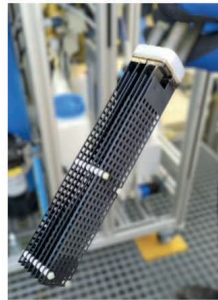
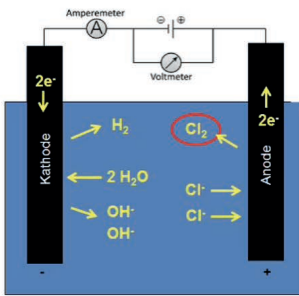


Abbildung 3: Reaktionsschema Elektrochlorung, Elektrolysezelle und 3D Skizze der Elektrolyseanlage

- Vor Ort Generierung von Chlorstammlösung aus Kochsalz (NaCl)
- Extrem energieeffizient ( $\sim 10 \text{ Wh/m}^3$ )
- Photovoltaikbetrieb einfach möglich
- Durchflussproportionale Dosierung von Chlor in das aufbereitete Abwasser
- Chlorwerterfassung und Anpassung der Dosieratte

## ERGEBNISSE

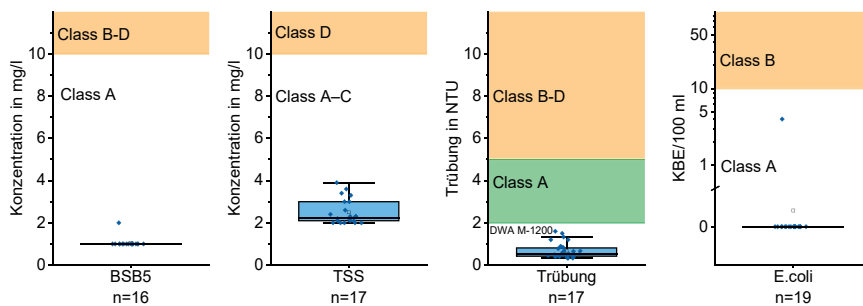


Abbildung 4: Ablaufqualitäten der Verfahrenskette

## FAZIT

- Die Kombination von VFCW +  $\text{ECl}_2$  schafft Synergien die sich positiv auf die Performance beider Verfahren auswirkt
- Extrem resiliente Technologie zur dezentralen Abwasseraufbereitung, Wartungsarmer Betrieb
- Vollständige Nitrifikation und dadurch Erhebliche Reduktion des des Chlorbedarfs für die Desinfektion
- Hervorragende Desinfektionsleistung + Depotwirkung
- Spurenstoffentfernung: Erfüllt 80% Elimination gemäß KARL im Rahmen dieser Studie

## STANDORT

RWTH Aachen

## STAND

09/24

## BETRIEB DURCH

- AUTARCON GmbH
- Kassel ISA, RWTH Aachen University

## KONTAKT

Philipp Otter, Max Zimmermann



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

<https://www.flextreat.rwth-aachen.de/cms/~unany/flextreat/>

