

V2.02

RO-Membranen zur Trinkwasserentsalzung bei Chlordioxid-Beaufschlagung: Membranstabilität, Permeatqualität und Einflüsse auf die Prozessperformance bei Biofouling

Dr. S. Holz¹⁾ (E-Mail: holz@kueke.de), S. Hager²⁾, E. Henrichs²⁾, Dr. K. Glas²⁾

¹⁾Dr. Kücke GmbH, Forschung & Entwicklung, Schaumburger Straße 11, 30900 Mellendorf, Deutschland

²⁾Technische Universität München, Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und mol. Sensorik – AG Wassertechnologie, Maximus-von-Imhof-Forum 2, 85354 Freising, Deutschland

DOI: 10.1002/cite.201855124

Der Teststand ist eine RO-Anlage (Umkehrosmose-Anlage) zur Aufbereitung städtischer Trinkwässer, mit der kommerziell vertriebene Wickelmodule betrieben werden können. Durch eine Nährstoffdosage wurde Biofouling erzeugt, das an RO-Anlagen häufig Probleme im Prozess verursacht. Zur Abreinigung des Foulings wurde Chlordioxid eingesetzt. Die Beständigkeit von Membranen gegenüber Chlordioxid ist abhängig von der Art der Lösung. In der Literatur sind regelmäßige

Anwendungen von Chlordioxid ohne Schädigungen der Membran beschrieben. Diese Untersuchungen wurden aufgegriffen und weitergeführt.

Zur Online-Überwachung der Chlordioxid-Konzentration wurde ein neuartiger photometrischer Sensor verwendet, der hier vorgestellt wird. Stabilitätstests mit Polyamid-Membranen verschiedener Hersteller wurden auf Basis normalisierter Performancedaten der Membranwickelmodule generiert. Diese wurden in diffe-

renzierten Testreihen mit kontinuierlicher oder bedarfsorientierter Chlordioxid-Dosage verfolgt. Auch das Ausmaß der Chlordioxid-Permeation durch die RO-Membran wurde genauer betrachtet.

Die Untersuchungen wurden durch destruktive Membranautopsien zur Analyse mittels REM-EDX, ATP-Test und Lichtmikroskopie ergänzt, um evtl. auftretende Veränderungen der Membran festzustellen und die Aussagekraft der Online-Prozessparameter zu validieren.

V2.03

Biomimetische Polymer-Bakterien-Komposite zur Denitrifikation von Wasser

S. B. Huang¹⁾, Dr. P. Kaiser¹⁾, Prof. Dr. R. Freitag¹⁾ (E-Mail: ruth.freitag@uni-bayreuth.de)

¹⁾Universität Bayreuth, Lehrstuhl Bioprozesstechnik, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth, Deutschland

DOI: 10.1002/cite.201855125

Nitrifizierende Bakterien sind Teil des natürlichen Stickstoffkreislaufs, in welchem Ammoniak zu Nitrat oxidiert wird. Dieser Stoffwechselweg wird auch in der technischen Aufbereitung von Grundwasser und in der Reinigung von Abwasser verwendet. Die geringe Wachstumsrate der Bakterien stellt dabei eine Herausforderung für die kontinuierliche Prozessführung dar. Eine Immobilisierung könnte ein Auswaschen verhindern und so das Bakterienwachstum

vom kontinuierlichen Prozess entkoppeln. Die technische Umsetzung einer solchen Immobilisierung ist jedoch bislang noch nicht optimal gelöst.

In dieser Arbeit wurden synthetische Biokomposite in Form von Mikrofasern und Vliesen mittels Polyvinylalkohol hergestellt, die den Mikroorganismus *Nitrobacter winogradskyi* enthalten. Die Vliese wurden mittels Elektrosinnens hergestellt, die Mikrofasern durch ein Nass-

spinnverfahren. Weder die Herstellungsart noch die eingesetzten Materialien hatten einen signifikant toxischen Einfluss auf die Mikroorganismen. Die metabolische Aktivität der eingebetteten Mikroorganismen wurde mittels des Abbaus von Nitrit nachgewiesen. Die Mikrofasern konnten zu Geweben verarbeitet werden, so dass sie ähnlich wie Filtergewebe leicht in die bestehenden Wasseraufbereitungsprozesse integriert werden können.

V2.04

The best wastewater is wastewater that barely exists

Dr. J. Kochan¹⁾ (E-Mail: jozef.kochan@clariant.com), M. Pastur Romey²⁾, J. Palacin²⁾, L. Barbera Campos³⁾, Dr. C. Niewersch³⁾, Dr. J. Koppe⁴⁾, C. Patrut⁵⁾, L. van Dijk⁵⁾, Dr. C. Kazner⁶⁾, F. Zorn¹⁾

¹⁾Clariant, Group Technology & Innovation, Brüningstraße 50, 65926 Frankfurt, Germany

²⁾Clariant, BU Industrial & Consumer Specialties, Autovia Tarragona – Salou km 3.8, 43080 Tarragona, Spain

³⁾DOW Chemical Ibérica, DOW Water Solution, Autovia Tarragona – Salou, 43006 Tarragona, Spain

⁴⁾MOL Katalysatortechnik GmbH, Leinastraße 6, 06258 Schkopau, Germany

⁵⁾BLUE-tec BV, Industrieweg 16, 6871 Renkum, The Netherlands

⁶⁾University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland, School of Life Sciences, Gründenstraße 40, 4132 Muttenz, Switzerland

DOI: 10.1002/cite.201855126

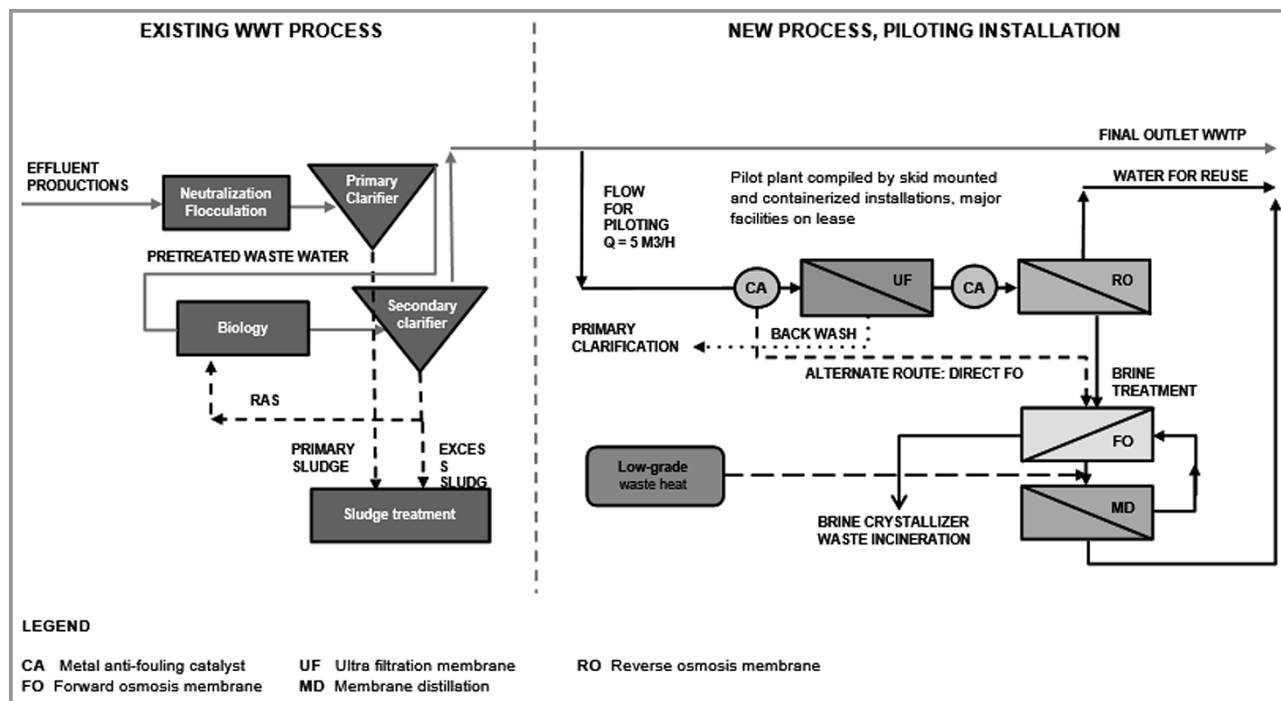


Figure. INSPIREWater Process.

New treatment technologies and treatment concepts are of pivotal interest for the chemical industry to minimize the wastewater footprints and enable water reuse. This trend is strengthened by water scarcity and environmental directives for wastewaters.

Within the INSPIRE Water project, a pilot plant has been installed in Tarragona, Spain. A Zero-Liquid Discharge concept

for treating $5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ of real effluent side stream has been developed and will be evaluated at pilot scale. The concept consists of ultrafiltration (UF), reverse osmosis (RO) for direct effluent treatment followed by forward osmosis (FO) in combination with high-brine reverse osmosis (HBRO) and/or membrane distillation for the RO concentrate treatment. In order to prevent fouling of membranes, an anti-

fouling catalyst developed by MOL is installed in front of the membranes.

The present study will summarize results from the pilot trials over a period of one year.

This work has been conducted with the financial support of the Horizon 2020 Program of the European Commission within the framework of the INSPIREWater project (Grant Agreement No. 723702).

V2.05

Development of a single-chamber air-breathing cathode microbial fuel cell for the treatment of brewery wastewater

E. T. Ojong¹⁾ (E-Mail: Emile-Tabu.Ojong@tun.tu-freiberg.de), S. Brunschweiler²⁾, Dr. K. Glas²⁾, Dr. R. Haseneder¹⁾

¹⁾TU Bergakademie Freiberg, Institut für Thermische Verfahrenstechnik, Umwelt- und Naturstoffverfahrenstechnik, Leipziger Straße 28, 09599 Freiberg, Germany

²⁾Technische Universität München, Wassertechnologie, Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und molekulare Sensorik, Maximus-von-Imhof-Forum 2, 85354 Freising, Germany

DOI: 10.1002/cite.201855127

The microbial fuel cell (MFC) is a bioelectrochemical reactor which, when incorporated in a wastewater treatment facility, treats it by oxidizing the organic content and simultaneously recovers the energy content (COD/BOD) as electricity. MFCs have attracted much interest in energy-integrated wastewater research, albeit in

small lab-scale systems. Scaling-up and optimizing the MFC for power production and water treatment are challenges that impede the establishment of this technology for practical industrial application.

Design and operating parameters were identified and optimized for scaling-up a 1-L single-chamber laboratory cell with an

air-breathing cathode to up to 2000 L stack for treating brewery wastewater, targeting over 80 % COD removal efficiency. Mathematical modeling and electrochemical characterization tools such as LSV and EIS were used to determine the optimal ratio of the anode-to-cathode active area, the optimal distance between the anode and