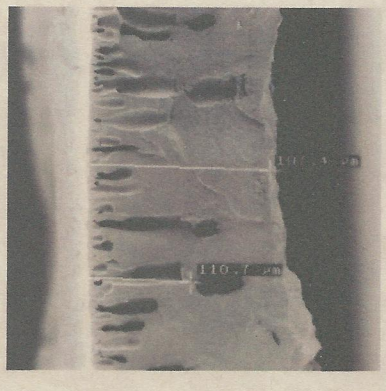
GEMEINSCHAFTSTAGUNG VON DWA UND DVGW

MEMBRANTAGE

27. - 29. Juni 2006, Kassel



27. Juni 2006

Das Membranbelebungsverfahren
in der kommunalen Abwasserreinigung

28. Juni 2006

Membranverfahren in der industriellen
Wasserwirtschaft

29. Juni 2006

Membranverfahren bei der Trink-
und Badewasseraufbereitung

DVGW

DWA

DVGW DWA

Membranverfahren in der industriellen Wasserwirtschaft

Mittwoch, 28. Juni 2006

09:00 Membranbelebungsanlagen in der Industrieabwasserreinigung – Erfahrungen, Bemessungshinweise, Praxisbeispiele
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel, Technische Universität Darmstadt

09:30 Membranbelebungsanlage in der pharmazeutischen Industrie - vom Pilot zur technischen Anlage / *Dipl.-Ing. Karl Heinz, Greil, Sandoz GmbH, Kundl, AU*

10:00 Einsatz der Membranbiologie zur industriellen Abwasserbehandlung - aktuelle Betriebserfahrungen
Dr. Otto Neuhaus, Dipl. Biol. Anette Achtabowski, Schering AG, Bergkamen

10:30 Kaffeepause

11:00 Einsatz von Membran-Biologien in der chemisch-pharmazeutischen Industrie - Entscheidungs-Grundlagen und praktische Erfahrungen
Dr. Markus Thueer und Michel Buser, *Ciba, Schweizerhalle, CH*

11:30 Einbindung der MBR-Technologie in das Wassermanagement einer altpapierverarbeitenden Papierfabrik – Pilotversuche mit verschiedenen Membransystemen
Dipl.-Ing. Ferdinand Klegraf, VA Tech Wabag, Wien, AU

12:00 Mittagessen und Besuch der Ausstellung

13:30 Nachfiltration mit Membrantechnik in Verbindung mit SBR-Technik bei der Badischen Staatsbrauerei Rothaus AG – Erste Betriebserfahrungen
Dipl.-Ing. Steffen Baur, SAG Ingenieure, Ulm
Dipl.-Ing. Rainer Gutknecht, Staatsbrauerei Rothaus, Grafenhausen

14:00 Membranbioreaktoranlagen mit trocken aufgestellten Membranen in der Milch- und Lebensmittelindustrie / *Hubert Wienands, Wehrle Umwelt GmbH, Emmendingen*

14:30 Prozesswasseraufbereitung zur Dampferzeugung in der petrochemischen Industrie - mehrstufiges Verfahren mit UF und RO als Hauptreinigungsstufen
Dipl.-Ing. Ulrich Bäuerle, Georgi Wassertechnik GmbH, Grafenrheinfeld und
Prof. Dr.-Ing. Ulf Theilen, FH Gießen-Friedberg

15:00 Kaffeepause

15:30 Mehrjährige Betriebserfahrungen mit Dead-end-Ultrafiltration zur Behandlung von Oberflächenwasser als Umkehrosmose-Vorbehandlung
Dipl.-Ing. Rolf Nagel, Dipl.-Ing.Thomas Will, Ondeo Industrial Solutions GmbH, Hager+Elsässer, Stuttgart

16:00 Prozesswasseraufbereitung in der Automobilindustrie
Dr. J. Lindemann, Aware Umwelt- und Oberflächentechnik GmbH, Bergheim

16:30 Erfahrungen mit einer Hohlfaser Ultrafiltrationsanlage zur Vorreinigung von Molkereiabwasser mit energetischer Verwertung des Konzentrats
DI Dr. Bernhard Mayr, EnviCare Ingenieurbüro für Verfahrenstechnik , Graz AU

17:00 Abschlussdiskussion

ERFAHRUNGEN MIT EINER HOHLFASER ULTRAFILTRATIONSANLAGE ZUR VORREINIGUNG VON MOLKEREIABWASSER MIT ENERGETISCHER VERWERTUNG DES KONZENTRATS

Bernhard S. Mayr, EnviCare® Engineering, Graz

1 EINLEITUNG

Um nach einer Produktionserweiterung den festgelegten Einleitkonsens nicht zu überschreiten, wurde bei der Molkereigenossenschaft Freistadt in Oberösterreich ein innovatives Projekt zur betrieblichen Abwasserreinigung bei der Firma Crystal Clear membran service GmbH beauftragt. Die mit lipophilen Stoffen hoch belasteten Abwässer werden mittels einer Cross-Flow Ultrafiltrationsanlage vorbehandelt, bevor das Filtrat (etwa 85 %) in die örtliche Kläranlage und das Konzentrat (ca. 15 %) mittels Druckleitung in den Faulturm derselben Kläranlage zur Cofermentation (gemeinsame Vergärung von Klärschlamm und organischen Reststoffen) geleitet wird. Aus den energiereichen Abwasserinhaltsstoffen im Konzentrat wird daher Biogas produziert.

Im September 2003 erfolgte die Inbetriebnahme der Ultrafiltrationsanlage (UF-Anlage), welche in Containerbauweise realisiert wurde. Der anschließende dreimonatige Probebetrieb wurde einerseits dazu genützt, die UF-Anlage in die Produktionsabläufe der Molkerei zu integrieren und andererseits um Betriebserfahrung zu sammeln. Im Dezember 2003 wurde die Anlage der Molkerei Freistadt übergeben, welche die Anlage seither durch eigenes Personal erfolgreich betreibt. Basic und Detailengineering wurden durch EnviCare® beigestellt.

2 FUNKTIONSWEISE DER UF-ANLAGE FREISTADT

Das Abwasser der Molkerei gelangt direkt über einen Pumpschacht in den Puffertank. Dort wird das Rohwasser auf einem pH-Wert von 8-9 gehalten. Durch das Säuerungspotential des Abwassers erfolgt die Neutralisation ausschließlich mit NaOH. Im Puffertank erfolgt auch eine selbständige Abtrennung von Feststoffen und kolloidalem Fett durch Schwerkrafttrennung.

Nach der Neutralisation wird das Rohabwasser in den Arbeitstank gepumpt. Im Arbeitstank wird die gewünschte Aufkonzentrierung des Rohabwassers im Batch-Betrieb sichergestellt.

Vom Arbeitstank wird das Rohabwasser mittels Druckpumpe und den drehzahlgeregelten Zirkulationspumpen über einen Spaltfilter mit automatischer Rückspülung in das Modulsystem gepumpt, um die Polymer-Hohlfaser-Ultrafiltrationsmembranen der Firma Microdyn-Nadir, Typ FK 20 mit einer Geschwindigkeit von > 2m/s zu durchströmen. Die technischen Daten des Modulsystems lauten:

- Rohwasseraufnahmeleistung 10m³/h
- Reinwasserentnahmeverhältnis max 85%
- Membranfläche total 272 m²
- cut-off/Membrantrenngrenze 30KD/0,03µM

Das Konzentrat wird solange in den Arbeitstank zurückgeführt, bis die gewünschte Aufkonzentrierung erreicht wird. Anschließend wird der aufkonzentrierte Rückstand (Konzentrat) über eine Druckleitung direkt in den Faulturm der ARA Freistadt eingeleitet.

© DWA 2005, Hennef

3 ERGEBNISSE

3.1 Membranstufe

Wie die Ergebnisse der zahlreichen begleitenden Analytik in Form von Stich- und Tagesmischproben zeigen, liegen die Rückhaltewerte für den chemischen Sauerstoffbedarf (CSB) bei > 90% und für lipophile Stoffe bei > 98% bis hin zur Nachweisgrenze.

Der Flux liegt beständig bei Werten > 30 l/(m².h). Eine chemische Reinigung muss wöchentlich durchgeführt werden.

Seit der Inbetriebnahme 2003 musste nur einer der 16 Membranmodule aufgrund eines Defektes getauscht werden, dies noch im Rahmen der Gewährleistung.

3.2 Cofermentation des fettreichen Retentates

Die Auftrennung des Abwasserstromes der Molkerei dient einerseits zur Vermeidung der in der Vergangenheit immer wieder auftretenden Blähschlammproblematik in der aeroben Reinigungsstufe der Kläranlage und führt andererseits zu einer größeren Gasproduktion im Faulturm.

Die Umstellungsphase der Biozoenose im Faulturm dauerte etwa 3 Monate, anschließend war ein signifikanter Anstieg der Faulgasproduktion erkennbar [Wachtveitl, 2004]. Die Auswertung zeigt, dass die spezifische Faulgasproduktion nach der Einleitung des Retentats in den Faulturm um ca. 40 % angestiegen ist. Dabei ist festzuhalten, dass bereits zuvor das Molkereiabwasser zur Gänze in die Kläranlage abgeführt wurde, allerdings mit dem wesentlichen Unterschied, dass der fettreiche Anteil in der aeroben Reinigungsstufe oxidiert werden musste.

Wird nun der Energieaufwand der Kläranlage vor und nach der Anlagenerrichtung gegenübergestellt, ergibt sich, dass durch die Installation der Membranfiltrationsanlage bei der Kläranlage ein Energiegewinn von (rechnerisch) 105,9 kW erzielbar ist.

4 SCHLUSSFOLGERUNG

Mit der Membranfiltrationsanlage der Molkerei Freistadt konnte großtechnisch die Machbarkeit der Aufsplittung des Waschwassers in eine fett- und CSB-reiche und eine CSB-arme Fraktion gezeigt werden.

Durch diese betriebliche Abwasservorreinigung der Molkerei wird einerseits in der Kläranlage die Blähschlammproblematik gelöst und andererseits ein Leistungsgewinn von ca. 100 kW erzielt. Diesem Gewinn stehen der Leistungsbedarf der Membranfiltration von 35 kW gegenüber, so dass sich in Summe ein Nettonutzen der Installation von ca. 65 kW ergibt [Mayr, Bonapace, 2004].

Anzumerken bleibt freilich, dass dieser Ertrag die Abwasservorreinigungskosten in der Höhe von ca. € 2,-/m³ (Kapital- und Betriebskosten), die bei der Molkerei anfallen, nicht aufwiegen kann.

Literatur- und Quellennachweis

Wachtveitl K.: Optimierung einer Pilot-Membranfiltrationsanlage zur Abwasserreinigung in der Molkerei Freistadt; Abschätzung der Auswirkung des Konzentrats auf den Faulturm der örtlichen Kläranlage, Dilpomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien (2002)

Mayr B. Bonapace B.: Wassermanagement in der österreichischen Milchverarbeitung: Frachtreduzierung und –verwertung, Anmerkungen zum Thema Wasserrecycling
in: Anwendung von Membranverfahren in der Lebensmittelindustrie, DBU Osnabrück, 2005

© DWA 2005, Hennef