

Kommunale Membran- Kläranlage St. Peter o b J u d e n b u r g

EnviCare® Engineering GmbH

Ingenieurbüro für Verfahrenstechnik

A-8042 Graz

Eisteichgasse 20/9. Stock/Tür 36

Tel. +43 / 316 / 38 10 38-0, Fax: -9

office@envicare.at

www.envicare.at

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen: BM/Akq

File: St. Peter 2002-06-05.docx

Seitenzahl: 2

Graz, 05. Juni 2002

Allgemeines

Österreich ist in der glücklichen Lage über Grundwasser (Trinkwasser) in ausreichender Qualität und Quantität zu verfügen. Diese Tatsache gewinnt zunehmend an Bedeutung, zumal die Verfügbarkeit von ausreichend nutzbarem Wasser auf der Welt nur mehr auf wenige Jahrzehnte geschätzt wird. Der Wasserreichtum und die Wasserqualität unserer Region sind nicht als selbstverständlich anzusehen. Weltweit fehlt es ca. 1,1 Mrd. Menschen an einer gesicherten Wasserversorgung und nahezu 2,4 Mrd. Menschen verfügen nicht über eine kontrolliert geregelte Abwasserentsorgung.

Der gesicherte Zugang zur Wasserversorgung und -entsorgung zählt zu einem Grundrecht jedes Menschen. Daher muss es heute ein Anliegen sein, den kommenden Generationen weltweit diesen wertvollen Zugang bereitzustellen und zu sichern.

Dazu bedarf es aber auch neuer Lösungsansätze und Technologien. Hierzu zählt auch die Membrantechnologie, die in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen hat.

Österreichs 1. Membran-Kläranlage St. Peter ob Judenburg

Kernstück der Membrankläranlage in St. Peter sind das Membranbelebungsbecken – ein bestehendes Nitrifikationsbecken wird durch wenig kostenintensive Umbauarbeiten adaptiert – sowie die Hohlfasermembranen, die zu Modulen zusammengefasst in das Nitrifikationsbecken eintauchen (vgl. Abbildung 1). Ein einzelnes Modul besteht aus einem Edelstahlgehäuse in das die Membranfasern eingearbeitet sind (siehe Abbildung 2).

Der Schlamm bleibt hundertprozentig im Becken zurück, sodass mit einem Schlammalter von mindestens 30 Tagen gearbeitet werden kann. Eine

Luftzufuhr vom Boden des Beckens sorgt für den aeroben Abbau von organischen Inhaltsstoffen sowie für die Abscherung der Schlammpartikel von der Membranoberfläche.



Abbildung 1: Module tauchen in das Membranbelebungsbecken ein

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Optimierungsphase dargestellt.

Die Permeabilität der Membranen weisen einen mittleren Wert von etwa 120 [l/(h*bar*m²)] auf. Der Flux beträgt im Mittel 9 [l/(h*m²)] und der Nettoflux (Berücksichtigung aller Stillstandszeiten) erreicht im Mittel 7,5 [l/(h*m²)]. Die durchschnittlich durchgesetzte Tagesmenge von 170 [m³/d] gewährleistet den angestrebten Reinigungserfolg.

Die Emissionsbegrenzungen der Klasse II aus der AEV für kommunale Abwässer werden mehr als nur erreicht. Der CSB - Gehalt im Anlagenablauf beträgt im Mittel 20 mg/l und der CSB - Gesamtabbaugrad ist mit 96 % ausgewiesen. Der Ammonium - Stickstoffgehalt des Ablaufes erreicht bei der Bemessungstemperatur von 12°C im Mittel einen Wert von 0,4 mg/l.



Abbildung 2: Membrane zu einem Modul zusammengefasst

Der Gesamtphosphorgehalt des gereinigten Wassers aus der Membranbelegung beträgt 0,1 mg/l. Der spezifische Energieverbrauch der Membrananlage, der zur Absaugung eines Kubikmeters Permeats benötigt wird, beträgt 0,9 kWh/m³, wobei hervorgehoben werden soll, dass der Ablauf der Membranbelegung durch ein nahezu trübungs-freies Wasser charakterisiert ist, welches keimfrei ist und somit der EU – Badewasser Richtlinie entspricht.

Aus Abwasser wird Trinkwasser

Im Ablauf der Membranbelegungsanlage wurde über einen achtwöchigen Zeitraum eine Nanofiltrations –Pilotanlage mit dem Ziel optimiert, Trinkwasser aus Abwasser zu gewinnen. Die Testanlage ist eine für die Nanofiltration modifizierte Mikro- und Ultrafiltrationsanlage, wobei in das Druckrohr (vgl. Abbildung 3). Nanofiltrationskassetten eingebaut sind.

Die Anlage erreicht eine Permeabilität von 5,5 [l/(h*bar*m²)], wobei während des gesamten Beobachtungszeitraums mit einem mittleren Transmembrandruck von 4 [bar] gearbeitet wird.

Der Flux beträgt im Mittel 20 [l/(h*m²)] und die täglich durchgesetzte Gesamtpermeatmenge erreicht mittlere Werte von 1,5 [m³/d].

Der Rückhalt von Nitrat an der Membran beträgt im Mittel 30 % und die Ammoniumrückhalterate ist mit mindestens 52 % ausgewiesen. Der Gehalt an Phosphor im Permeat kann kaum mehr nachgewiesen werden, wodurch sich eine nahezu 100 % - Rückhalterate ergibt.

Aus mikrobiologischer Sicht darf das Wasser zwar getrunken werden, wenn auch der Geschmack des Wassers als „fad“ empfunden wird, da die

Gesamthärte (1,8 [°dH]) und die Carbonathärte (1,3 [°dH]) sehr niedrig ist. Zum anderen zeigen die äußerst guten Rückhalteraten an der Nanofiltrationsmembran, dass eine Trinkwasseranlage technisch erfolgreich umgesetzt werden kann.

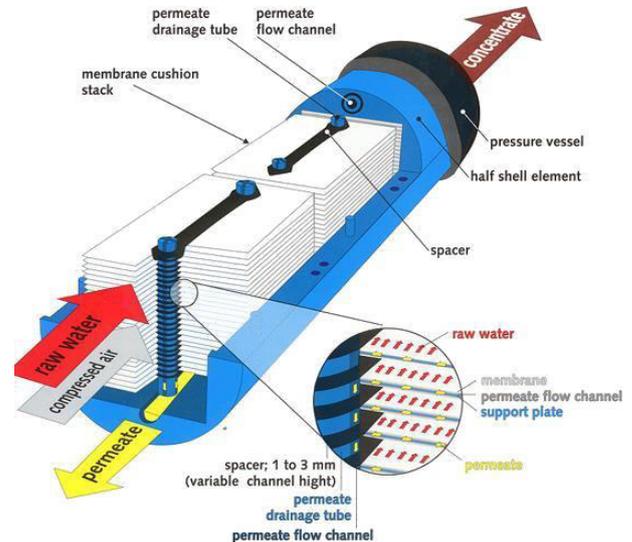


Abbildung 3: Zwei NF-Kassetten im Druckrohr

Zusammenfassung

Die zwölfjährige Erfahrung an der „1. kommunalen Membrankläranlage Österreichs“ zeigt deutlich, dass sich ein weites Einsatzfeld für das kommunale Membranbelegungsverfahren auftut. Wesentliche Vorteile sind eindeutig kostengünstigere Umbauarbeiten, weil kein zusätzlicher Platzbedarf notwendig und eine Nachklärung überflüssig ist. Zudem werden aufgrund des hohen einstellbaren Schlammalters hohe Abbaugrade erzielt, da durch die Membran der Schlamm zu 100% zurückgehalten wird. Besonders hervorzuheben ist die hervorragende Wasserqualität, welche die EU – Badewasser – Richtlinie aufgrund der keimfreien Wasserqualität vollständig erfüllt.

Die technische Umsetzung zur Gewinnung von Trinkwasser aus Abwasser ist unter Berücksichtigung definierter Randbedingungen möglich und sinnvoll.

Das Ingenieurbüro **EnviCare®** begleitet Sie bei der Durchführung von Anlagengenehmigungen, funktionalen Ausschreibungen, sowie bei der Erstellung von Konzepten und Plänen im Anlagenbau

We take care of your environment.

Österreichs 1. Membran-Kläranlage eröffnet

Membrantechnologien werden auch für kommunale Anlagen immer interessanter. Das nach dem MEMJET®-Verfahren arbeitende Forschungsprojekt in St. Peter o. J. erfüllt alle Erwartungen

Ursachen für die positive Entwicklung sind, neben verbesserten Membranen und Systemen, ständig sinkende Investitions- und Betriebskosten.

In der Abwasserreinigung werden Membranen sowohl zur Filterung des Ablaufes von Kläranlagen eingesetzt als auch direkt im Belebungsbecken als Tauchmembran verwendet. Für die kommunale Abwasserreinigung sei, trotz höherem Wartungsaufwand als bei Belebtschlammanlagen, besonders das Membranbelebungsverfahren interessant, da mit diesem eine deutlich bessere Ablaufqualität erreicht werden könne, so Harald Kainz, Vorstand des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der Technischen Universität Graz.

Im Vergleich zu den weltweit größten Membranbioreaktoren (Swanage/GB und Kläranlage Nordkanal/BRD, Eröffnung 2003) nimmt sich Österreichs erste kommunale Membrananlage in St. Peter ob Judenburg/Steiermark mit 1.500 EGV zwerghaft aus. Dennoch ist die Bedeutung des Versuchsprojekts (Gesamtkosten 290.000 €, wovon etwa die Hälfte aus Mitteln der EU-Regionalförderung stammt) nicht zu unterschätzen, wird doch mit diesem in der Alpenrepublik Neuland beschritten!

Die ursprüngliche Anlage Judenburg wurde 1989 als belüftete Teichkläranlage errichtet, doch konnten damit die gesetzlich geforderten Werte nicht gesichert werden. Nach eingehender Ursachen-

forschung durch Experten der Universität für Bodenkultur Wien wandten sich die Gemeindeväter an Rotreat und das Ingenieurbüro Envicare, wo man mit dem dort entwickelten MEMJET®-Verfahren eine innovative und, auch aufgrund der Forschungsförderung, kostengünstige Alternative zum konventionellen Umbau der Anlage bieten konnte.

Beim MEMJET®-Verfahren werden jeweils drei (in einem Permeatsammler eingespannte) Membranmodule zu einer Einheit zusammengefasst, wobei die Einzelmembrane (hydrophilisierte Hohlfasermembrane aus Polyethylen) horizontal im Abwasser schwingen. Verstärkt wird die Bewegung durch eine grobblasige Belüftung unterhalb des Moduls. Die Betriebsweise ist intermittierend, wobei Rückspülungen mit Permeat möglich sind. Neben drei Standardtypen können die Module auf die Kundenbedürfnisse abgestimmt werden. Kombiniert mit einer energieeffizienten Belüftungs- und Regeltechnik liefert die seit April im Betrieb befindliche (und am 1. Oktober offiziell eröffnete) Anlage, laut Urteil der Auftraggeber, einwandfreie Reinigungswerte! Die Gewinnung von Trinkwasser aus kommunalem Abwasser kann damit als „gelingen“ verbucht werden.

Rotreat Abwasserreinigungs GmbH & CO KG
Michael Schöffel
Grazbachgasse 19/1, A-8010 Graz
Tel.: +43/316/81 23 46
E-Mail: rotreat@netway.at

Austria's First Membrane Purification Plant in Operation

Membrane technologies are becoming increasingly important for municipal systems. The research project working according to the MEMJET® process at St. Peter o. J. meets all expectations

Reasons for the positive development – in addition to improved membranes and systems – are permanently dropping investment and operation costs.

In wastewater treatment, membranes are both used for the filtration of the discharge of purification plants and directly in the activated sludge tank as a submerged membrane. Particularly interesting for municipal wastewater treatment, according to Harald Kainz, the head of the Institute of Urban Water Management and Landscape Water Engineering at the Graz University of Technology is the membrane activated sludge process – in spite of more maintenance expenditure than in activated sludge systems – since it produces a much better discharge quality.

In comparison to the world's largest membrane bioreactors, Austria's first municipal membrane plant at St. Peter ob Judenburg/Styria appears like a dwarf with a population equivalent of 1,500. Nevertheless, the importance of the pilot project (total costs of € 290,000) should not be underestimated, since the Alpine Republic is breaking new ground with this project.

The original wastewater treatment plant Judenburg was built in 1989 as a ventilated pond purification plant, but the stipulated values could not be guaranteed. After thorough investigation by experts of the Vienna University of Agricultural Sciences, the heads of the municipality turned to Rotreat and the Consultant for Process Engineering EnviCare, which could offer the MEMJET® process developed there, an innovative and – also due to research subsidies – low-cost alternative to a conventional restructuring of the plant.

The MEMJET® process unites three membrane modules at a time, with single membranes oscillating horizontally in the wastewater. The motion is strengthened by a coarse-bubble ventilation below the module. The operation mode is intermittent, which allows for back flushing with permeate. In addition to three standard types, modules can be adapted to customer needs.

Combined with an energy-efficient ventilation and control technology the plant – in operation since April (and officially opened on October 1) – supplies perfect purification rates according to the judgment of the orderer! The production of drinking water from municipal wastewater can thus be filed under "successful".