Allgemeine Hinweise:

Anmeldungen bitte bis spätestens 23.5.2003
Mitglieder des ÖWAV werden bevorzugt gereiht.

Stornobedingungen:
Geben Sie Stornierungen bitte schriftlich bekannt. Bei Stornierungen nach dem 23.5.2003 werden 50% des Tagungsbeitrags einbehalten. Bei Absage am Veranstaltungstag selbst bzw. bei Nichterscheinen ohne Abmeldung muss der volle Tagungsbeitrag in Rechnung gestellt werden. Die Nennung einer Ersatzperson ist möglich.

Tagungsbeitrag:
ÖWAV-Mitglieder: **Euro 140** (+20% USt.) Nichtmitglieder: **Euro 190** (+20% USt.)
Inkl. Vortragsunterlagen, Pausenerfrischungen und Verköstigung.
Zahlen Sie bitte erst nach Erhalt der Rechnung ein.

Die Anmeldungen werden von uns nicht bestätigt.
Wir melden uns nur im Falle einer Änderung.

AUSSTELLUNG
Präsentieren Sie Ihre Produkte dem Fachpublikum!
Information bei Jutta Lubich (01/5355720 – 88)
Eingeladene Aussteller: inge AG, Nitto, CUBOTA, NORIT, Osmonics-Desal, Christ AG, FuMa-Tech, EnviCare, Huber VRM, Koch, Zenon, u.v.a.m.

Veranstalter:
Gesellschaft für Wasser- und Abfallwirtschaft GmbH
1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5, Tel.: +43-1-5355720, Fax: +43-1-5320747

Fachliche Hinweise:
ÖWAV, DI Georg GRÜNER
Tel. 535 57 20-72, gruener@oewav.at

Organisatorische Hinweise:
GWAW GmbH, Jutta LUBICH
Tel. 535 57 20-88, lubich@oewav.at

UMWELT SCHUTZ

Postentgelt bar bezahlt

Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband

ÖWAV-Fachtagung – VDI-Forum Österreich

MEMBRANTECHNIK

Wasser, Abwasser und Membranbelebung

Donnerstag, 5. Juni 2003

Johannes Kepler Universität Linz
A-4040 Linz-Auhof, Altenberger Straße 69 - Repräsentationsräume

Leitung:
o.Univ.-Prof. Dr. Wolfgang SAMHABER
Johannes Kepler Universität Linz

Mitveranstalter:

VDI

JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ
Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis

Institut für Verfahrenstechnik

Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Marc-Aurel-Straße 5, A-1010 Wien
Tel. +43-1-535 57 20, Fax +43-1-532 07 47, www.oewav.at, buero@oewav.at

9:00 – 9:30 Registrierung und Begrüßungskaffee

9:30-9:50 Begrüßung und Einführung:
o.Univ.-Prof. Dr. Rudolf ARDELT, Rektor der Johannes Kepler Universität Linz
Dr. Friedrich-Christoph von BRAUN, M.Sc., VDI-BV München
o.Univ.-Prof. Dr. Hartmut BREMER, VDI Österreich
DI Manfred ASSMANN, ÖWAV

Moderation: o.Univ.-Prof. Dr. Hartmut BREMER

alle Zeiten inkl. Diskussion

- **9:50-10:40** **Neue, innovative Ultrafiltration Technologien Membranen, Module, Betrieb**
  Dr.Ing. Peter BERG, inge AG, München
- **10:40-11:30** **Trennpotenziale und Anwendungen moderner Membranen in der Abwasserreinigung**
  o.Univ.-Prof. Dr. Wolfgang SAMHABER, Universität Linz
- **11:30-12:20** **Grundlagen und Anwendungen des Membran belebungsverfahrens**
  DI Karl Heinz GREIL, Biochemie GmbH, Kundl
- **12:20-13:50** **Mittagsbuffet und Firmenpräsentation**
- **13:50-14:20** **Erfahrungen Membranbelebung Kläranlage St. Peter ob Judenburg**
  Dr. Bernhard MAYR, EnviCare
- **14:20-14:50** **Erfahrungen Membranbelebung am Beispiel der Kläranlage Mohnheim**
  DI Detlef WEDI, Braunschweig/D
- **14:50-15:20** **Neue Wickel Membrananwendungen für das Recycling von Säuren**
  Dipl.chem.Ing. Markus KYBURZ, Osmonics-Desal, CH
- **15:20-15:50** **Erfahrungen aus der Sickerwasserbehandlung**
  DI Robert ROTHSCHEDL, ASA Abfallservice Halbenrain
- **15:50-16:10** **Herstellung von Reinstwasser für die Halbleiterindustrie**
  Ing. HTL René SAUER, Christ AG, CH
- **16:10-16:30** **Applikationen der Membrantechnik zur Abwasserreduzierung für Reinigungsprozesse in der Getränkeindustrie**
  Dr. Ing. Karl DANZ, FuMA-Tech GmbH, D

16:30-16:45 Zusammenfassung: o.Univ.-Prof. Dr. Wolfgang SAMHABER

anschließend Firmenpräsentation bei Bier und Brezel

Ziel der Veranstaltung:
Die Membrantechnik leistet bereits heute einen sehr hohen Beitrag in der Wasseraufbereitung und Trinkwassergewinnung. Die Anwendungen reichen damit von der Aufbereitung von Wasser zu „hochreinen" Wasserqualitäten über die Aufarbeitung von Prozesswasser bis hin zur Behandlung von Abwasser in Belebtschlammverfahren, die heute unter Membranbelebungsverfahren bekannt sind und bei speziellen Anforderungen werden diese sogar nach biologischen Reinigungsstufen als hochspezifische Abwassernachbehandlungsanlagen eingesetzt. Eine sprunghafte Leistungs- und/oder Qualitätssteigerung wird bei vielen Anwendungen dank neuer Membranen und Verfahren möglich.
Es wird ein geeigneter Überblick geboten und über den letzten Stand der Membrantechnologie und über Praxiserfahrungen bezüglich Konzeption, Projektierung, Herstellung und Kosten von bereits in Betrieb genommenen Anlagen berichtet.
Eine Ausstellung mit den namhaftesten und maßgebenden internationalen Firmen begleitet diese Tagung.

Teilnehmerkreis:

- Anwender: Planer, Ingenieure und Ziviltechniker
- Betreiber
- Industrievertreter
- Umweltbeauftragte
- Behördenvertreter
- Vertreter des öffentlichen Dienstes und der Verwaltung

inge heart of pure water

AV Aggerwasser

som|con

HUBER TECHNOLOGY

FAX-ANMELDUNG: 01-532 07 47
oder per E-mail: lubich@oewav.at
Ich melde mich verbindlich zu folgender ÖWAV-Tagung an
(es erfolgt keine Anmeldebestätigung)

MEMBRANTECHNIK

Donnerstag, 5. Juni 2003 in der Johannes Kepler Universität Linz

Vor- und Zuname (mit Titel): .....

Dienststelle, Firma, Organisation: .....

Adresse: .....
(bzw. Firmenstempel)
Telephon/Fax/e-mail: .....

ÖWAV-Mitglied: ☐ ja ☐ nein

Die Überweisung nehme ich nach Erhalt der Rechnung vor (Kennwort „Membrantechnik")

Datum: ..... Unterschrift: .....

Erfahrungen Membranbelebung Kläranlage St. Peter ob Judenburg 1.500 EW_{60}

DI Dr. Bernhard Mayr, EnviCare® DI Dr. Mayr

Mayr-Vortrag Membrantechnik-Linz2003.doc

Kurzfassung

Basierend auf einer Beschreibung der Ausgangslage der bestehenden Teichkläranlage der Gemeinde St. Peter ob Judenburg wird im Vortrag der technische Lösungsvorschlag zur Anpassung der Kläranlage mittels Membrantechnologie vorgestellt. Im Anschluss werden die Betriebsergebnisse des 1. Jahres präsentiert.
Eine Aufstellung der Invest- und Betriebskosten und die Vorstellung der gewählten Betriebsbetreuungsform zur Risikominimierung für die Gemeinde beenden den Vortrag.

Beschreibung des Bestandes

Das Einzugsgebiet der Abwasserreinigungsanlage umfasst mehrere Ortsteile der Gemeinde St. Peter ob Judenburg. Das Kanalnetz ist im Trennsystem ausgelegt, so dass nur Schmutzwässer der Abwasserreinigungsanlage zugeleitet werden.
Die Kläranlage St. Peter ob Judenburg wurde 1988 als belüftete Teichkläranlage, ausgestattet mit Linienbelüftern errichtet. Im Jahre 1991 erfolgte ein Umbau der Anlage, es wurden die Linienbelüfter durch Pendelbelüfter ersetzt, zusätzlich wurde ein separates Nitrifikationsbecken gebaut.
Die Bemessung der Anlage erfolgte nach dem Regelblatt ATV A201 „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Abwasserteichen für kommunales Abwasser“ auf der Basis von 1500 EGW mit einem spezifischen Schmutzwasseranfall von 200 l je Einwohner und Tag. Dies ergibt einen täglichen Schmutzwasseranfall von 300 m³/d.

Vorbehandlung

- Zuleitungskanal: Durchmesser DN 250
- Langsandfang (unbelüftet)
- 3 – gängige Schneckenpumpe, Fördermenge Qmax = 54 m³/h
- Rechenanlage: Siebschnecke mit 5 mm Lochdurchmesser

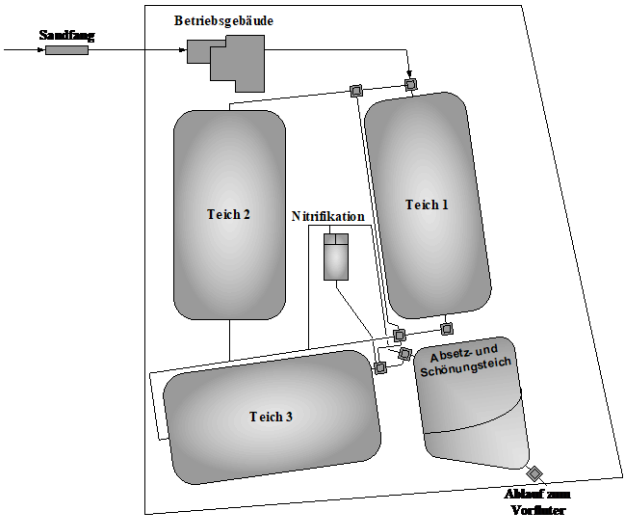
Abwasserteiche und Nitrifikationsbecken

Vor dem Umbau bestand die Anlage aus 3 hintereinandergeschalteten Teichstufen. Die ersten beiden waren mit Pendelbelüftern, die dem Sauerstoffeintrag und der Umwälzung der Teichinhalte dienten, ausgestattet (belüftete Abwasserteiche). Die dritte Stufe war nicht belüftet und fungierte als Absetzteich. Alle Teiche weisen eine Neigung der Böschung von 1 : 2 auf. Auf die dritte Stufe folgte das Nitrifikationsbecken. Danach floss das Wasser in den

Schönungsteich. In Tab. 1 listet die wichtigsten Daten der drei Teiche auf, Abb. 1 zeigt eine Übersicht der Anlage.

Teich	Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	Volumen [m³]	Anzahl Belüfterkerzen
1	38,50	18,20	2,70	1150	28
2	36,20	19,80	2,70	1210	18
3	36,20	36,20	2,70	1210	10
Nitrifikation	6,5	4,5	3,5	76	10

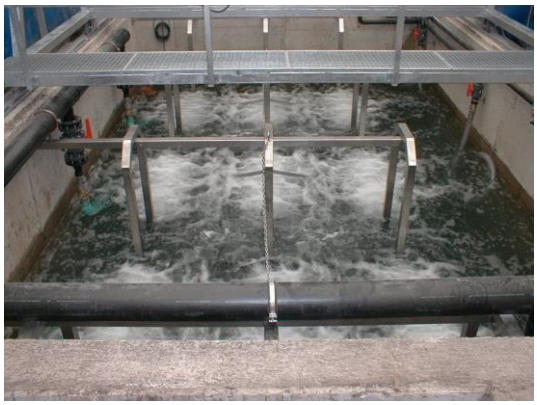
EnviCare® DI Dr. Mayr	Daten der Abwasserteiche	Tab. 1



EnviCare® DI Dr. Mayr	Übersicht über die Kläranlage St. Peter ob Judenburg	Abb. 1 Übersicht-St-Peter.doc

Umbauten im Zuge der Errichtung der Membrankläranlage

Der bestehende Stabrechen wurde gegen eine Siebschnecke getauscht.
Als weitere wesentliche Adaptierung ist die Abdichtung des weiterhin genützten Klärteiches 1 mit einer PE-HD Folie und mit einem Belüftungs- und Mischungssystem zu nennen.
Teich 1 und der MBR werden mit variablen Füllstand betrieben, so dass für kurzfristig auftretende große Abwassermengen etwa 250 m³ Puffervolumen zur Verfügung steht.
Der Klärteich 2 wird zugeschüttet und die gewonnene Fläche kann für die Errichtung eines Geräteunterstandes genützt werden, während der Teich 3 als Schlammstapel- und -trocknungsbecken herangezogen wird.
Der Schönungsteich wird zwar mit dem Permeat durchströmt, dies verhindert aber in 1. Linie nur anaerobe Zustände und dient nicht der weitergehenden Klärung.
Die im vorliegenden Projekt eingesetzte Membranfiltration wird direkt in die vorhandene Nitrifikation getaucht (Abb. 2). Dadurch können - **ohne wesentliche bauliche Änderungen** - die gesetzlichen Reinigungsziele einhalten werden.

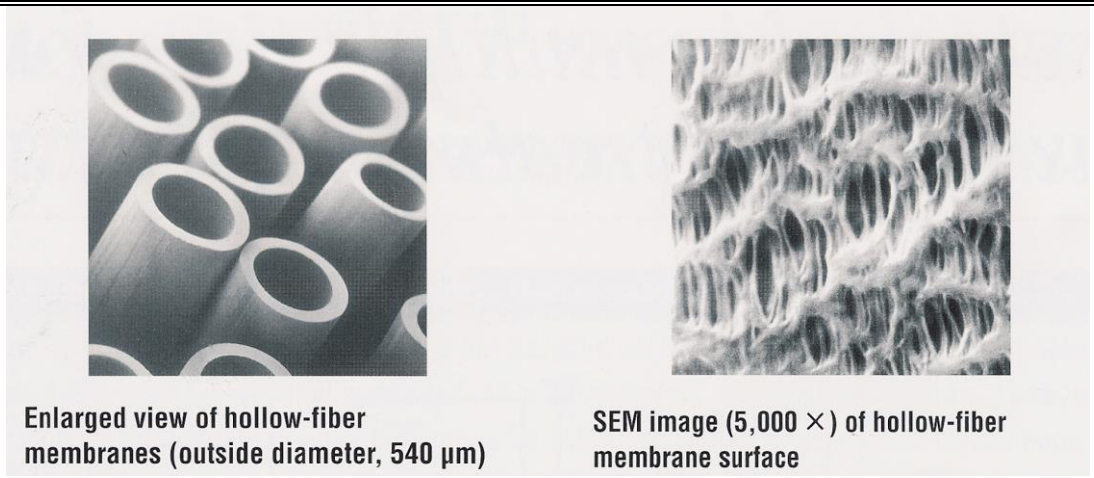


EnviCare® DI Dr. Mayr	Membranbioreaktor und Membranmodul	Abb. 2

Durch den nachgewiesenen vollständigen Rückhalt der Keime an der Membran wird die Abwasserqualität in hygienischer Hinsicht nachhaltig verbessert.
Daher wird diese Technologie zukünftig besonders in **Karstgebieten**, bei sensiblen Vorflutern oder im Einzugsbereich von **Badegewässern** eingesetzt, sie kann aber auch die erste Stufe im Prozess der Trinkwassergewinnung darstellen.

Die Membran (Abb. 3) dient als Barriere, stellt die biologische Abbauleitung sicher und gewährleistet auch im Störfall (z.B. Blähschlammbildung) eine einwandfreie Abwasserqualität.
Das MEMJET Verfahren verwendet für die getauchte Membranfiltration hydrophilisierte Hohlfasermembrane aus Polyethylen mit einer Porengröße von 0,4 µm. Die Fasern sind aufgrund der eingesetzten Materialien besonders abwasserbeständig und mechanisch ausreichend stabil. Die einzelnen Membranfasern werden zu planen „Vorhängen“ verarbeitet. Die Faser liegt horizontal im Abwasser. Die Vorhänge sind nebeneinander in

Edelstahlrahmen montiert, diese stellen den „Modul“ dar. Ein Modul verfügt über 105 m² Filterfläche.



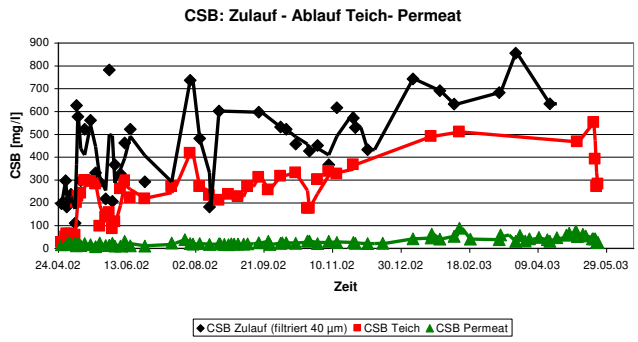
- Standard Außendurchmesser 540 µm
- Standard Innendurchmesser 360 µm
- Typische Porosität 72%
- Nominale Porengröße 0,4 µm
- Zugfestigkeit > 7.0 N/Faser
- Reinwasserpermeabilität > 500 l/(m².h.bar)
- Auslegungsfluss 10 l/(m²*h)

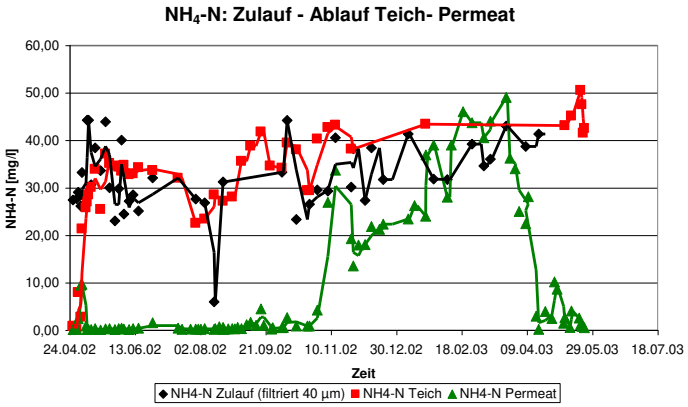
EnviCare® DI Dr. Mayr	Membran- und Moduldetails Aufnahmen der Fasern und der Oberfläche	Abb. 3

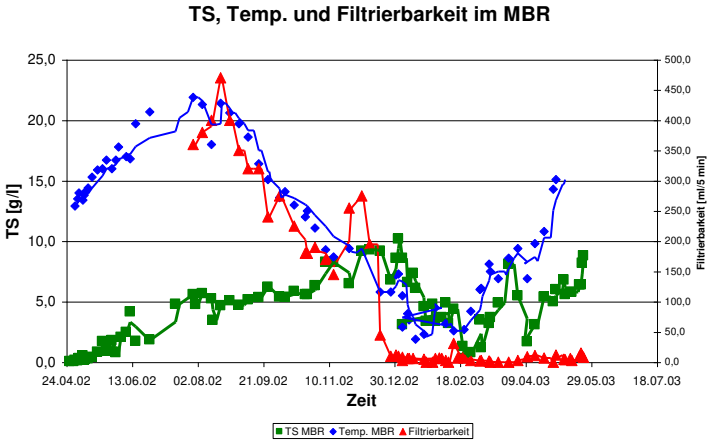
Mit der direkten Anbindung einer Pilotanlage zur Nanofiltration wurde die Gewinnung von hochwertigem keimfreiem Brauchwasser getestet. Die direkte Kombination erlaubt aufgrund der guten Ablaufqualität des Membranbioreaktors einen kostengünstigen und wartungsarmen Betrieb bei niedrigen Drücken. Auf die Ergebnisse dieser Versuche wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen.

Betriebsergebnisse

Der Full-Scale Membranbioreaktor wurde im April 2002 in Betrieb genommen und die regelmäßigen Messungen belegen die stabile Reinigungsleistung. Dies wird an dieser Stelle anhand der Parameter chemischer Sauerstoffverbrauch (CSB) und Ammonium-Stickstoff demonstriert (Abb. 5).







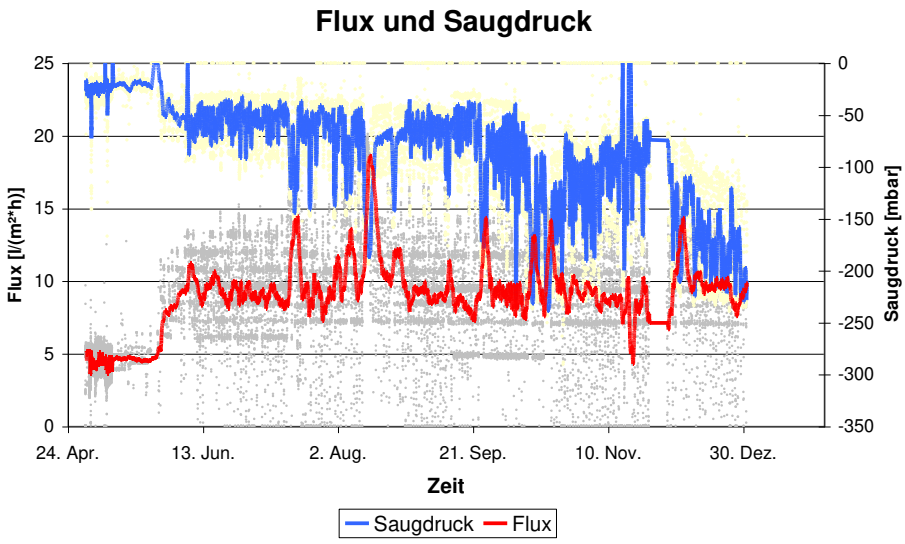
EnviCare® DI Dr. Mayr	CSB, Ammonium-Stickstoff, Temperatur, Trockensubstanz und Filtrierbarkeit	Abb. 5

Als weitere einfache Kenngrößen zur Beurteilung des Betriebszustandes haben sich die Temperatur, der Trockensubstanzgehalt und die sogenannte Filtrierbarkeit bewährt.

Die Filtrierbarkeit wurde von Wagner [Begleitbuch zur 1. Aachener Tagung, 1997, B10-10] als Parameter vorgeschlagen und wird hier abgewandelt verwendet, indem die in 5 Minuten gewonnene Filtratmenge (in ml) aus der Filtration einer Belebtschlammprobe im Faltenfilter bestimmt wird.

Die niedrigen Werte seit Mitte Dezember zeigen an, dass sich der Belebtschlamm nur mehr schlecht absetzt und zudem eine wesentlich eingeschränkte Flockenbildung aufweist. Die Mehrzahl der Organismen schwimmen frei, im Absetzversuch bildet sich kein klarer Überstand aus.

Als Grund für die schlechten Schlammeigenschaften sehen wir in 1. Linie die kalten Temperaturen (< 5 °C) im MBR an.



EnviCare® DI Dr. Mayr	Flux und Permeabilität	Abb. 6

Der bisher erkennbare steigende Saugdruck korreliert gut mit der verschlechterten Filtrierbarkeit. Er musste zur Gewährleistung der benötigten Fluxrate erhöht werden. Dies ist jedoch tolerierbar, da bisher ausschließlich chemische Reinigungen mit geringer Dosierung von der Permeatseite erfolgt sind. Eine externe Reinigung erfolgte bislang nicht.

Eine äußere Verblockung der Membranfasern konnte durch eine konsequente Vorreinigung des Zulaufs zum MBR vermieden werden, die Membrane sind auch nach 13 Monaten Vollbetrieb in einem tadellosem Zustand (Abb. 7).

EnviCare® DI Dr. Mayr	Ansicht der Module und Membrane im MBR 23. Mai 2003	Abb. 7

Resümee

Die Membrantechnik hat die „Kinderstube“ der Forschung und Entwicklung mittlerweile verlassen.
Zahlreiche Anwendungsfälle zur Reinigung von industriellem Abwasser (Pharmazie und Biochemie, Deponiesickerwasser, Lebensmittelerzeugung) und seit etwa 5 Jahren auch zur Aufbereitung und Wiederverwertung von kommunalem Abwasser belegen das Potenzial dieses Verfahrens.

Verfasser:
DI Dr. Bernhard Mayr
Ingenieurbüro für Verfahrenstechnik
A-8010 Graz, Wittekweg 9

Tel: +43 316 381038 –0
Fax: +43 316 381038 –9
e-mail: office@envicare.at
internet: www.envicare.at