

BIO-CEL[®]-Module

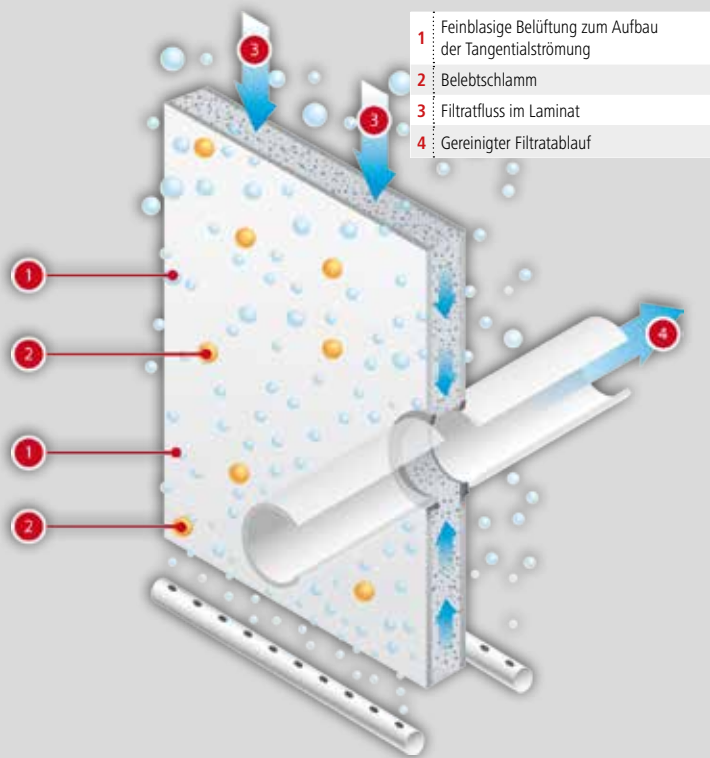
Die Lösung für modernste MBR-Prozesse

Rückspülbar – Selbstheilend – Mechanisch Reinigbar



MICRODYN
NADIR

ADVANCED SEPARATION TECHNOLOGIES



BIO-CEL®

Getauchte MBR-Module

Strengere Abwasserrichtlinien, Urbanisierung und zunehmendes Wasserrecycling haben Membran Bio Reaktoren (MBR) als Weiterentwicklung klassischer Schlammbelebungsverfahren zur führenden Innovation in der Abwasserreinigung gemacht. Beim herkömmlichen Belebungsverfahren erfolgt die Abtrennung der Biomasse vom gereinigten Abwasser durch Sedimentation der Feststoffe in einem Nachklärbecken. Ein bedeutender Nachteil ist, dass dieser Prozess mit einem niedrigeren Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken (MLSS) abläuft, somit einen höheren Platzbedarf hat und Ablaufwasser schlechterer Qualität produziert. Bei der MBR-Technologie ersetzt unser BIO-CEL® Membranmodul die Nachklärung. Diese physikalische Barriere ermöglicht dem MBR den Betrieb mit höherem MLSS und reduziert so den Platzbedarf. Die BIO-CEL® Membran arbeitet im Ultrafiltrationsspektrum und produziert bei gleichmäßigen Durchflussraten große Mengen hochwertigen Ablaufwassers. Effizienz, Zuverlässigkeit, Kosteneffektivität und Nachhaltigkeit sind nur einige Argumente, die für das BIO-CEL® Modul sprechen. Sein feststofffreier Ablauf eignet sich für Recyclinganwendungen, wie die Bewässerung von Feldern, oder die Nutzung als industrielles Brauchwasser. BIO-CEL® vereint die Vorzüge klassischer Hohlfaser- und Plattenmodule ohne deren systembedingte Nachteile aufzuweisen. Die selbsttragende Membrantasche ist nur 2 mm dünn, was eine extrem hohe Packungsdichte bei gleichzeitig äußerst geringem Energiebedarf ermöglicht.

Die BIO-CEL® Konstruktion basiert auf der Flachmembran-Technologie, deren Crossflow Verblockungen verhindert und hohe Verfügbarkeit sichert. Die offenen oberen und unteren Kanäle der Module verhindern während des kontinuierlichen Crossflow-Betriebs wirkungsvoll die Ansammlung von Schlamm und Fasern. Die selbsttragende Struktur des Membranmoduls erlaubt eine rahmenfreie Installation, wodurch Verblockungen in den Randbereichen der Taschen vermieden werden. Das Membranmodul ist auf einen gleichmäßigen Permeatdurchfluss und eine hoch effektive Rückspülung über die gesamte Membranfläche ausgelegt. Kurz gesagt bietet BIO-CEL® eine hohe Packungsdichte bei optimaler Reinigungsleistung.

Darüber hinaus wurde für den Einsatz in großtechnischen Anlagen mit Kapazitäten > 2.000 m³/d Zufluss zur MBR-Anlage das BIO-CEL® XL mit einer Gesamtmembranfläche von 1920 m² entwickelt.

VORTEILE

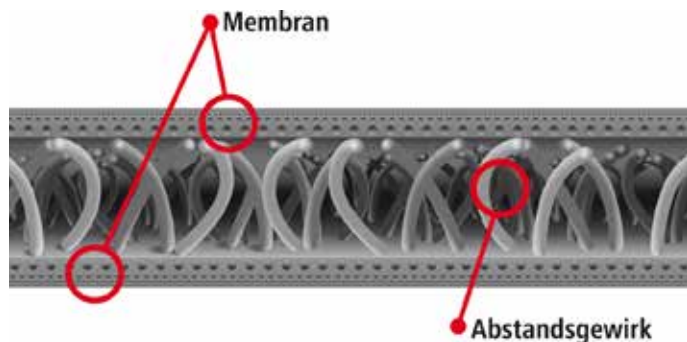
- » physikalische Barriere zur Zurückhaltung von Feststoffen und Bakterien
- » Modulaufbau unempfindlich gegenüber Verzopfung und Schlammablagerung
- » rückspülbar mit Filtrat oder bei Bedarf mit Chemikalien
- » hohe Packungsdichte
- » geringer Energiebedarf
- » zuverlässige Leistung
- » selbstheilendes Membranlaminat
- » feinblasige Belüftung
- » mechanisch reinigbar



BIO-CEL®

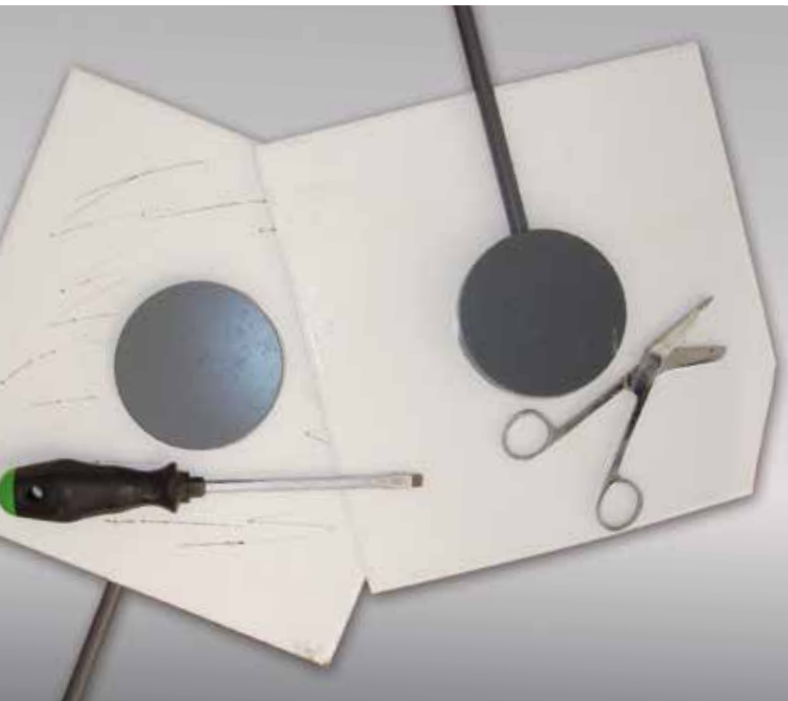
Für MBR-Systeme Innovatives Membranlaminat mit Selbstheilungseffekt

Auf Membrantechnik basierende Trennprozesse kommen zunehmend häufiger zum Einsatz. Da Membranen jedoch per se wenig robust erscheinen, stellt sich die Frage, ob die Membrantechnik auch für „raue“ Anwendungen eine Lösung mit Bestand ist.



Besonders in Bezug auf die Abwasseraufbereitung mittels eines MBRs spielt die Integrität der verwendeten Membran eine wichtige Rolle. In MBR-Verfahren erfolgt die eigentliche Reinigung des Abwassers durch die in das System eingebrachte Biomasse. Die eingesetzte Membran muss nun gewährleisten, dass die Biomasse zuverlässig vom gereinigten Abwasser abgetrennt wird. Oberflächliche Beschädigungen der Membran dürfen dies folglich nicht gefährden.

Ob durch einen in das Klärbecken gefallenen Schraubenzieher oder jeglichen anderen Fremdkörper in der Biomasse – sind Membranen über viele Jahre in einer Kläranlage im Einsatz, so sind etwaige Beschädigungen der Membran nicht auszuschließen. Zwar sind Membranen an sich „verletzlich“ jedoch kann durch die entsprechende Modulkonstruktion dafür Sorge getragen werden, dass die oberflächliche Beschädigung der Membran nicht zu einem ernsthaften Problem wird.

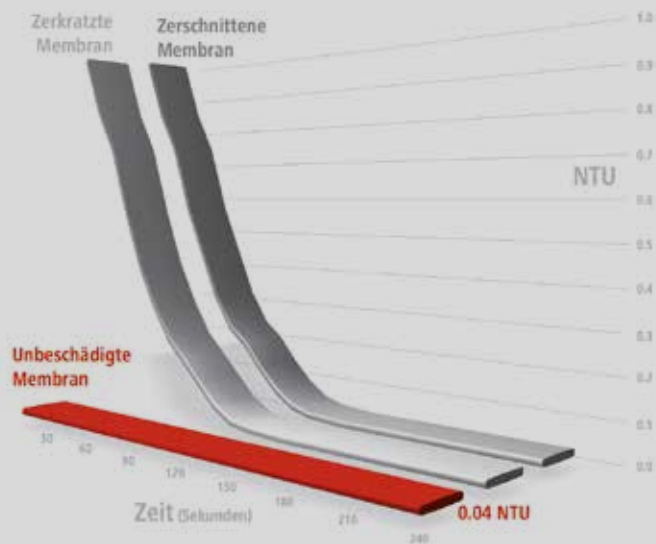


Bei herkömmlichen Platten-Modulen wird die Membran auf eine Kunststoffplatte aufgebracht und an den Rändern verklebt oder verschweißt. Ein Loch in der Membran würde nun unweigerlich dazu führen, dass ungefiltertes Abwasser aus der Anlage entweichen kann.

MICRODYN-NADIR hat mit dem im BIO-CEL® Modul verwendeten Laminat einen Weg gefunden dieses Problem zu lösen. Statt die Membran von beiden Seiten auf einer Trägerplatte zu befestigen, wird die Membran von zwei Seiten auf ein Abstandsgewirk laminiert. Aus dem entstandenen Laminat werden anschließend „Taschen“ zugeschnitten, welche dann an den Rändern verschweißt werden. Die Absaugung des klaren Filtrates erfolgt über eine Öffnung in der Mitte.

Kommt es nun zu einer Beschädigung der Membran, so ermöglicht das Abstandsgewirk im Kern des Laminats, dass die im System befindliche Biomasse die Beschädigung verschließt. Bakterien und Feststoffe können so auch nach Auftreten einer Beschädigung durch das Membranmodul zurückgehalten werden.

Laborversuche haben gezeigt, dass auch unter ungünstigsten Bedingungen oberflächliche Beschädigungen des Membranlaminats in weniger als zwei Minuten „verheilen“.



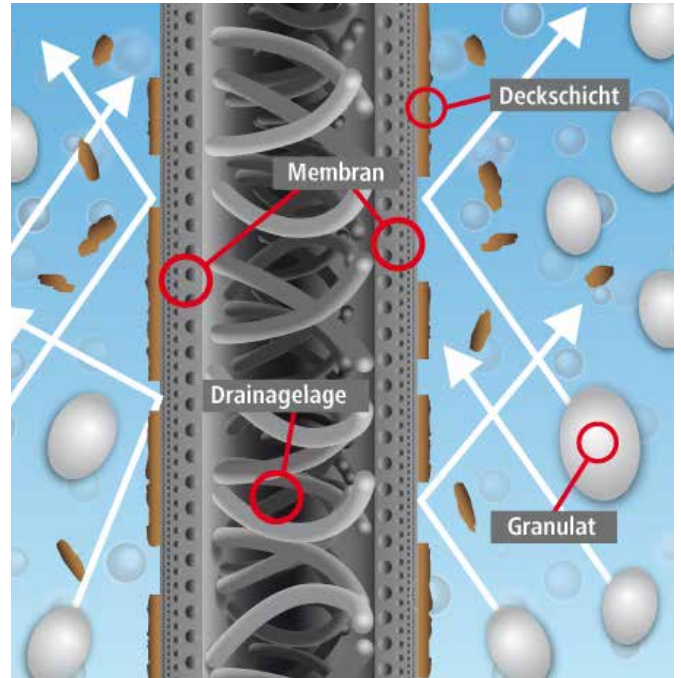
Energieoptimierung durch BIO-CEL®-MCP

(Mechanical Cleaning Process)

Zur Reduzierung der Betriebskosten und der damit verbundenen Elimination des erhöhten Energiebedarfs kann das BIO-CEL® Membranmodul auch prozessintegriert mechanisch gereinigt werden. Dieses patentierte Verfahren wird als BIO-CEL®-MCP ¹⁾ (Mechanical Cleaning Process) bezeichnet.

Dieses innovative Verfahren reduziert die Deckschichtbildung. Die Abreinigung wird durch die Crossflow-Belüftung und die Reinigungswirkung der inerten, organischen Materialien (MCP-Granulate) unterstützt. Die MCP-Kunststoffgranulate werden direkt dem Belebtschlamm zugegeben. Durch die modulintegrierte Membranbelüftung werden die MCP-Granulate zwischen den Membrantaschen mit der induzierten Strömung aufwärts transportiert. Während des Aufstiegs der MCP-Granulate wird die Membranfläche durch den direkten Kontakt der Granulate und der Membranoberfläche kontinuierlich gereinigt.

Die während des Filtrationsprozesses gebildete Deckschicht wird auf diesem Weg zuverlässig entfernt. Außerhalb der Membranmodule befindet sich der Abströmungsbereich, in dem die Granulate mit der Strömung absinken und am Modulfuß wieder in den Aufwärtsstrom eintreten. Die MCP-Granulate sind für den dauerhaften Einsatz dimensioniert und werden durch geeignete Abtrennsysteme in den Becken zurückgehalten, sodass sie im System verbleiben.



Diese mechanische Abreinigung der Membran ist nur in Verbindung mit BIO-CEL® Modulen möglich, da andere Modulformen nicht die nötigen konstruktiven und hydraulischen Voraussetzungen für eine mechanische Abreinigung erfüllen.

Langzeituntersuchungen haben gezeigt, dass dadurch der chemikalienfreie Betrieb möglich ist. Die Effizienz und Verlässlichkeit des MCP-Verfahrens konnte in einem zweijährigen Dauerbetrieb einer Pilotanlage bereits bestätigt werden. Weitere großtechnische Anwendungen sind seit mehreren Jahren erfolgreich im Betrieb.

WESENTLICHE VORTEILE DES BIO-CEL®-MCP

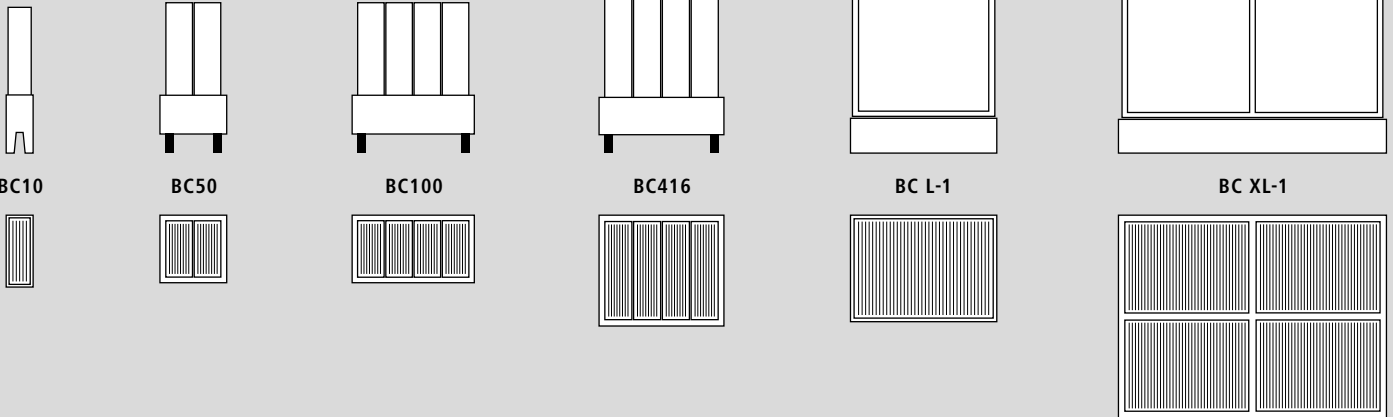
- » Durch BIO-CEL®-MCP wird die Deckschicht mechanisch abgetragen → Signifikante Erhöhung des Flusses
- » Kosteneffizienter Prozess durch eine Minimierung der installierten Membranfläche und somit deutlich reduziertem Energiebedarf (geringerer Belüftungsbedarf) aufgrund einer Erhöhung des spezifischen Flusses
- » Dauerhafte Membranintegrität wird gewährleistet - gleichbleibend hohe Ablaufqualität
- » Keine oder sehr geringe chemische Reinigung nötig - somit ist ein kontinuierlicher Filtrationsprozess möglich

1) Hinweis: Der Mechanische Reinigungsprozess (MCP) für BIO CEL® Membran Bioreaktoren wurde gemeinsam von MICRODYN-NADIR (S. Krause), der TU Darmstadt (Peter Cornel) und der Hochschule Osnabrück (Frank P. Helmus und Sandra Rosenberger) entwickelt.

BIO-CEL® Membranmaterial

Polymer	Membrantyp	Trenngrenze	Porenweite	Trägervlies	Drainage	Chlorstabilität
Polyethersulfon (PES)	Ultrafiltration	150 kDa	0,04 µm	Polyester	Polyester	500.000 ppmh

BIO-CEL® Modul- und Betriebsdaten



Parameter	BC XS-1 ¹⁾	BC50	BC100	BC416 ²⁾	BC L-1 ²⁾	BC XL-1 ²⁾
Membranfläche	10 m ²	50 m ²	100 m ²	416 m ²	480 m ²	1920 m ²
Rahmenmaterial Belüfter	PVC	PE	PE	PE	Stainless Steel	Stainless Steel
Rahmenmaterial Membraneinheit	PVC	PVC	PVC	PVC	Stainless Steel	Stainless Steel
Abmessungen [mm]	747 x 280 x 1515	702 x 694 x 1563	702 x 1270 x 1563	1152 x 1298 x 2763	1107 x 1514 x 2530	2106 x 2786 x 2450
Betriebsdruck	-30 to -400 mbar	-30 to -400 mbar	-30 to -400 mbar	-30 to -400 mbar	-30 to -400 mbar	-30 to -400 mbar
Max. Rückspüldruck	150 mbar	150 mbar	150 mbar	150 mbar	150 mbar	150 mbar
Max. Betriebstemperatur	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
pH-Stabilität	2 – 11	2 – 11	2 – 11	2 – 11	2 – 11	2 – 11
Max. Luftvolumenstrom (Vn) ⁴⁾	6 m ³ /h	30 m ³ /h	60 m ³ /h	105 m ³ /h	115 m ³ /h	460 m ³ /h
Empfohlener Feststoffgehalt (TS) ³⁾	12 g/L	12 g/L	12 g/L	12 g/L	12 g/L	12 g/L
Größe Kasette / Membraneinheit	10 m ²	25 m ²	25 m ²	104 m ²	480 m ²	480 m ²

Hinweis: (1) Nur für Pilotierung erhältlich // (2) Ohne Fußverlängerungen // (3) Andere Konzentration möglich. Bitte kontaktieren Sie Ihren zuständigen MICRODYN-NADIR Mitarbeiter.
 (4) Vn ist der Volumenstrom unter Normbedingungen nach DIN ISO 2533:1979-12

Eine verbindliche Aussage ist nur über eine Anfrage bei Ihrem zuständigen MICRODYN-NADIR Mitarbeiter unter der **Tel: + 49 611 962 6001** oder **www.microdyn-nadir.de** erhältlich.

1 m² ≙ 10,764 ft² | 1L ≙ 0,26 us-gal. | 1" ≙ 2,54 cm

MICRODYN-NADIR GmbH
Kasteler Straße 45
65203 Wiesbaden / Germany
Tel. + 49 611 962 6001
info@microdyn-nadir.de

MICRODYN-NADIR US, INC.
93 South La Patera Lane
Goleta, CA 93117, USA
Tel. + 1 919 341 5936
info@microdyn-nadir.com

MICRODYN-NADIR
(Xiamen) Co. Ltd
No. 66 Jinting North Road Xinglin
Xiamen, China 361022
Tel. + 86 592 677 5500
infochina@microdyn-nadir.cn

MICRODYN-NADIR Singapore Pte. Ltd.
18 Tuas Avenue 8
639233 Singapore
Tel. +65 6457 7533
info@microdyn-nadir.com



**MICRODYN
NADIR**

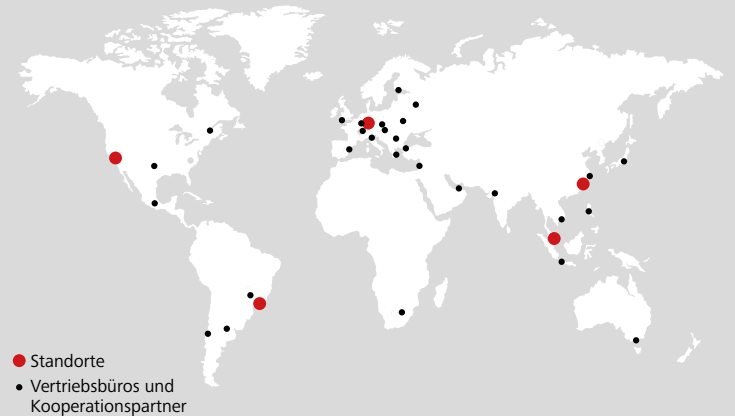
ADVANCED SEPARATION TECHNOLOGIES

TRENNEN – UNSERE PASSION

Seit mehr als 50 Jahren entwickelt MICRODYN-NADIR innovative Membranen und Membranmodule für die Mikro-, Ultra- und Nanofiltration. Wir unterstützen Sie mit unseren hochwertigen Produkten und bieten Ihnen Lösungen für Ihre tägliche Arbeit an. Damit helfen wir Ihnen Ihre Kapazität und Effizienz zu steigern, Membranprozesse zu optimieren und somit vorgegebene Richtlinien einzuhalten.

Wir liefern Produkte, Informationen und Service, um die Erwartungen unserer Kunden voll zu erfüllen, bzw. zu übertreffen. Unser Team arbeitet fortwährend an einer Optimierung der Prozessabläufe, um die größtmögliche Zufriedenheit unserer Kunden zu gewährleisten und um so auch in Zukunft als Technologie- und Qualitätsführer angesehen zu werden. Unser Qualitätsmanagement ist darauf ausgerichtet, diese hohen Ziele zu unterstützen.

Erst wenn wir unsere Produkte erfolgreich in Ihre Anlagen integriert haben, sind wir zufrieden.



WIR SIND FÜR SIE DA – WELTWEIT!

- » Globale Verfügbarkeit
- » Intensive technische Beratung
- » Ideale Auswahl von Membranen und Modulen
- » Unterstützung bei Auslegung und Design
- » Labor- und Pilotversuche
- » After Sales Service



WWW.MICRODYN-NADIR.COM