

## Entfernung von Luftblasen aus wässrigen Strömen mit SuperPhobic® - Membrankontaktoren

Viele Herstellungsprozesse, analytische Messungen sowie andere industrielle Prozesse und Prozeduren, bei denen wässrige Lösungen zum Einsatz kommen, werden durch Blasenbildung im Flüssigkeitsstrom beeinträchtigt. SuperPhobic®-Membrankontaktoren bieten eine sehr einfache und kostengünstige Lösung, um Luftblasen aus dem Prozess zu entfernen.

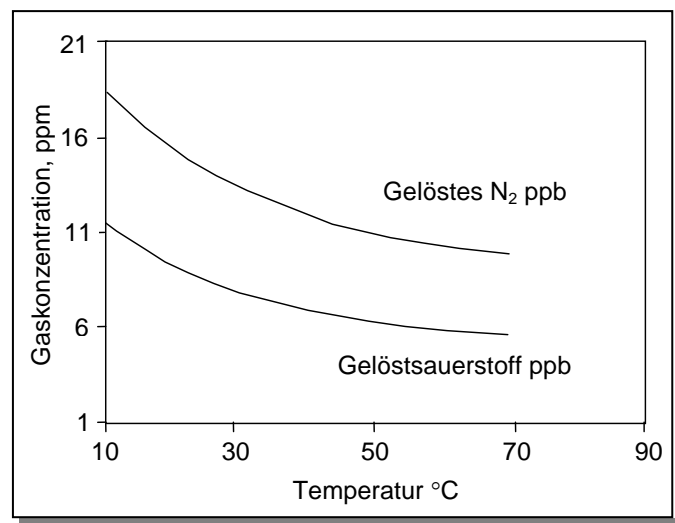
### Hintergrund

Wenn Flüssigkeiten und Gase aufeinander treffen, kommt es zu einem Massentransfer zwischen der Gasphase und der Flüssigphase. Die Konzentration des in der Flüssigkeit gelösten Gases erhöht sich, bis ein Gleichgewicht erreicht ist. Wenn das Gleichgewicht erreicht wird, bleibt die Konzentration des Gases in der Flüssigkeit konstant. Wenn die Gaskonzentrationen in einer Flüssigkeit diesen Punkt erreichen, wird die Flüssigkeit als „gesättigt“ bezeichnet. Die genauen Mengen der Gase, die in der Flüssigkeit gelöst werden, sind abhängig von den physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeit und des Gases sowie von der Gleichgewichtstemperatur und den Druckbedingungen. Der Punkt, an dem eine Flüssigkeit mit einem bestimmten Gas gesättigt ist, wird normalerweise ziemlich schnell erreicht. Aus diesem Grund und ohne zusätzliche Informationen müssen Konstrukteure davon ausgehen, dass ein Flüssigstrom mit jedem Gas gesättigt ist, das mit ihm in Kontakt gekommen ist.

### Blasenbildung

Wenn der Flüssigkeitsstrom in einem Prozess mit einem bestimmten Gas oder einer Gasmischung gesättigt ist, bleibt die Konzentration der Gase in der Flüssigkeit konstant, bis sich die Gleichgewichtsbedingungen ändern. Beispielsweise führt eine Erhöhung des Drucks im System dazu, dass Gase im Flüssigkeitsstrom gelöst werden. Wenn der Druck im System herabgesetzt wird, entweichen Gase aus der Flüssigkeit, sodass das Gleichgewicht wiederhergestellt wird. Wenn Gase auf diese Weise entweichen, kommt es zur Blasenbildung in der Flüssigkeit. Diese Blasen können in Herstellungsprozessen zu Problemen führen. Wenn die Flüssigkeit beispielsweise in einem Reinigungs- oder Beschichtungsprozess verwendet wird, können diese Blasen an der Oberfläche des Produkts haften

bleiben und dort Defekte verursachen. Diese Defekte können den Produktertrag in schwerwiegender Weise beeinträchtigen.



**Abbildung 1:** Konzentration gelöster Gase in Wasser bei Atmosphärendruck.

### Verhinderung und Beseitigung von Blasenbildung

SuperPhobic-Membrankontaktoren bieten eine kosteneffiziente und einfache Möglichkeit, Blasenbildungen zu verhindern und zu beseitigen. Anhand des nachfolgenden Beispiels wird die Effektivität von SuperPhobic-Membrankontaktoren für die Ertragssteigerung demonstriert.

### Verfahren:

Ein Kunde verarbeitet eine Beschichtungslösung, die vor dem Auftragen erhitzt wird. Die Lösung wird bei 20° C vorbereitet und dann auf 60° C erhitzt. Durch die Erhitzung entweichen größere Mengen an Gas aus der Lösung. Durch das Entlüften der Lösung wird das überschüssige Gas zwar entfernt, die gelösten Gase können während der Herstellungsphasen jedoch nicht auf einem einheitlichen Niveau gehalten werden. Dadurch können keine gleichmäßigen Produkterträge erzielt werden.

**Lösung:**

Das Problem mit dem Entlüften des überschüssigen Gases unter diesen Bedingungen besteht darin, dass die Beschichtungslösung anschließend weiterhin mit Gasen gesättigt ist. Durch eine weitere Verringerung des Drucks und/oder einen Temperaturanstieg entstehen weitere Blasen. Wird ein SuperPhobic®-Membrankontaktor inline vor dem Heizapparat platziert, wird jegliche Blasenbildung beseitigt. In Abbildung 1 wird der Gasgehalt der Flüssigkeit bei 20° C und bei 60° C dargestellt. Ist die Gaskonzentration in der Flüssigkeit bei 60° C bekannt, kann ein Membrankontaktorsystem konstruiert werden, das die Gaskonzentration deutlich unter die Prozessbedingungen absenkt, bei denen sich Gas entwickeln könnte. Dadurch kann die Gefahr von Blasenbildung vollständig ausgeschlossen werden. Aufgrund der hohen Effizienz von SuperPhobic-Membrankontaktoren reicht schon ein Membrankontaktor aus, um die Gaskonzentration auf das gewünschte Niveau zu reduzieren. In Abbildung 2 wird der Prozessfluss für ein typisches System zur Beseitigung von Blasen dargestellt. Systeme zur Blasenbeseitigung, bei denen SuperPhobic-Membrankontaktoren eingesetzt werden, bieten gegenüber bestehenden Technologien einige deutliche Vorteile. Zu den Vorteilen zählen:

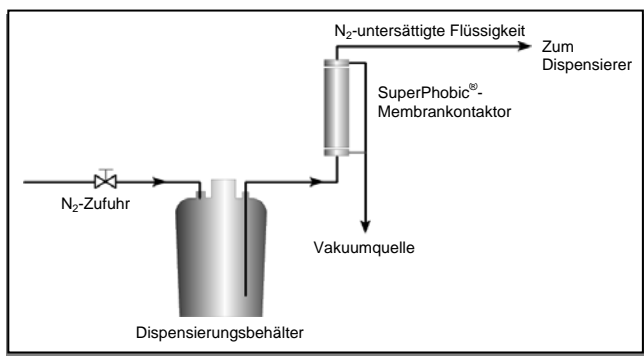
**Modularität.** Membransysteme sind von Natur aus modular. Dies ermöglicht eine Flexibilität in Verarbeitungsprozessen, durch die ein System einfach und kostengünstig an mögliche Änderungen im Prozess angepasst werden kann.

**Kleine Stellfläche.** SuperPhobic-Membrankontaktoren können in kompakte Anlagen integriert werden. Zusätzlich können nach Maß gefertigte Systeme konstruiert und an vorhandene räumliche Bedingungen angepasst werden. Darüber hinaus können auch Point-of-Use-Systeme erstellt werden.

**Bedienungsfreundlichkeit.** SuperPhobic-Membrankontaktoren kommen beinahe ohne Instrumentierung aus und können sehr einfach bedient werden.

**Konsistenz.** Der Gasgehalt in Flüssigkeitsströmen von Prozessen kann auch mit einfachen Prozesssteuerungssystemen sehr präzise beibehalten werden.

**Abbildung 2:** Flussschema eines Chemikalienzulieferungssystems mit SuperPhobic-Membrankontaktor



Wenn Sie weitere Informationen zur Blasenbeseitigung in Prozessströmen wünschen, wenden Sie sich an Ihren Membrana-Vertragshändler, oder besuchen Sie unsere Website unter [www.liqui-cel.com](http://www.liqui-cel.com).

Dieses Produkt darf nur von Personen eingesetzt werden, die mit der Verwendung vertraut sind. Es darf nur innerhalb der angegebenen Betriebsbedingungen eingesetzt werden. Alle Verkäufe unterliegen den Bestimmungen und Bedingungen des Händlers. Der Käufer ist bei Einsatz des Produkts in vollem Umfang für das Einhalten der Betriebsbedingungen, Umweltschutzbestimmungen und Sicherheitsmaßnahmen verantwortlich. Der Verkäufer behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an diesem Dokument vorzunehmen. Aktuelle Änderungen können Sie bei Ihrem Vertragshändler erfragen. Die in diesen Dokumenten enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen aktuell und korrekt. Allerdings übernehmen weder der Verkäufer noch dessen Partner die Verantwortung, gleich welcher Art, für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der hier enthaltenen Informationen. Der Benutzer übernimmt die alleinige Verantwortung für die Eignung der Materialien und für die Einhaltung von Patent-, Marken oder Urheberrechten. Die Benutzer müssen selbst prüfen, ob die Materialien sicher mit den von ihnen verwendeten Substanzen eingesetzt werden können. Wenn auf bestimmte Gefahren hingewiesen wurde, übernehmen wir keinerlei Gewähr, dass dies die einzig möglichen Gefahren sind.

Liqui-Cel, Celgard, SuperPhobic und MiniModule sind eingetragene Marken und NB ist eine Marke von Membrana-Charlotte, USA, einem Geschäftsbereich von Celgard, LLC, und keiner der Inhalte stellt eine Empfehlung oder Genehmigung dar, Informationen zu verwenden, die Patent-, Marken- oder Urheberrechte des Verkäufers oder anderer Parteien verletzen.

©2008 Membrana – Charlotte Geschäftsbereich von Celgard, LLC (TB25Rev3\_10-05)



**Membrana – Charlotte**  
Geschäftsbereich von  
Celgard, LLC  
13800 South Lakes Drive  
Charlotte, North Carolina  
28273 USA  
Telefon: (704) 587 8888  
Fax: (704) 587 8585

**Membrana GmbH**  
Oehder Strasse 28  
42289 Wuppertal  
Germany  
Phone: +49 202 6099 - 658  
Phone: +49 6126 2260 - 41  
Fax: +49 202 6099 -750

**Geschäftsstelle Japan**  
Shinjuku Mitsui Building, 27F  
1-1, Nishishinjuku 2-chome  
Shinjuku-ku, Tokyo 163-0427  
Japan  
Telefon: 81 3 5324 3361  
Fax: 81 3 5324 3369

**MEMBRANA**  
Underlining Performance

[www.liqui-cel.com](http://www.liqui-cel.com)

A **POLYPOR®** Company