

UNIVATIONEN Ausgabe 02/09

Klimaschutz durch Membrantechnologie:

Weniger Wasserdampf – weniger Kohlendioxid

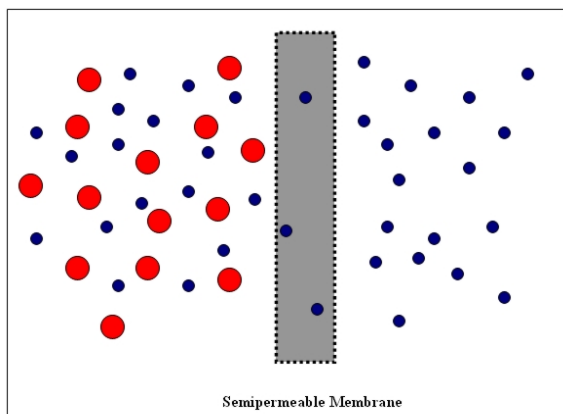
Mit Hilfe neuartiger Kunststoff-Membranen ist es am Institut für Verfahrenstechnik der JKU gelungen, den Energiebedarf für die Trennung von Flüssigkeiten deutlich zu verringern und damit zur Senkung des Kohlendioxid-Ausstoßes beizutragen. Die Wissen-schafterInnen arbeiten bei der Trennung von Flüssigkeiten mit der Umkehr-osmose, einem Verfahren, das bereits seit längerem in der Trinkwasseraufbereitung eingesetzt wird.

In der Industrie werden Produkte in so genannten Lösemitteln produziert und verarbeitet. Um die den Produkten anhaftenden, meist die Gesundheit gefährdenden Stoffe von den fertigen Produkten zu entfernen, werden sie häufig mit Wasser ausgewaschen. Dabei entstehen Lösungen, die einen geringen Anteil an Lösemittel enthalten. Diese Lösungen werden dann der Destillation oder einer Rektifikation unterzogen.

Hoher Energieeinsatz

Wenn es um die Trennung von Flüssigkeiten geht, ist das thermische Trennverfahren, die Destillation, das am häufigsten angewendete Verfahren in der Industrie. Um eine Trennung zu erreichen, muss allerdings eine Komponente der Flüssigkeit über ihren Siedepunkt hinaus erwärmt und sie somit in die Dampfphase übergeführt werden. Das Erwärmen und speziell das Verdampfen benötigt sehr große Energiemengen, die meist durch überhitzten Wasserdampf eingebracht werden. Dieser Heizdampf wiederum wird durch Verbrennung fossiler Brennstoffe generiert, was einen hohen Ausstoß von Kohlendioxid zur Folge hat.

Ein großes Problem entsteht hierbei, wenn der Siedepunkt der organischen Komponente höher liegt als der von Wasser. Dies bedeutet, dass die gesamte Menge an Wasser, meist mehr als 95 Prozent, verdampft werden muss. Dies ist in den meisten Fällen unwirtschaftlich und das Wasser/Lösemittel Gemisch wird entsorgt, indem es entweder in eine biologische Abwasserreinigungsanlage eingebracht wird, oder indem es thermisch verwertet wird, was wiederum zur Emission von Kohlendioxid führt.



Selektive Abtrennung der Wassermoleküle durch eine Membrane



Testzelle

Siebenfache Konzentration

Am Institut für Verfahrenstechnik ist es nun gelungen, Lösungen aus hochsiedenden, organischen Komponenten und aus Wasser mithilfe neuartiger polymerer Membranen zu isolieren und zu konzentrieren. Das Verfahren wird als Umkehrosmose bezeichnet und wird seit längerem in der Trinkwasseraufbereitung eingesetzt. *)

Durch die richtige Auswahl an dichten Polymermembranen und der geeigneten Variation der Betriebsbedingungen konnten Konzentrierungen bis zum siebenfachen des Ausgangsvolumens erreicht werden. Somit verringert sich auch der zu verdampfende Anteil an Wasser in der folgenden Destillation um über 85 Prozent.

Kreislaufführung

Das erhaltene Wasser aus der Membrantrennstufe und der Destillation wird vereinigt und kann als sehr gering belastetes Prozesswasser der Produktion neuerlich als Waschwasser zugeführt werden. Das Lösemittel kann direkt nach der Destillation wieder dem Prozess zugeführt werden, oder an anderer Stelle weiterverwendet werden.

Auf diese Weise wird eine Kreislaufführung der eingesetzten Rohstoffe erreicht und so Kosten gespart und Ressourcen geschont.

*) Bei der **Umkehrosmose** wird mittels einer Hochdruckpumpe die Lösung auf 100 bar Druck gebracht und somit das Phänomen der Osmose umgekehrt. Das heißt, reines Wasser permeiert durch die Membrane durch, und das verbleibende Gemisch wird reicher an Lösemitteln.

o.Univ.Prof. Dr. Wolfgang Samhaber Matthias Prielhofer

Institut für Verfahrenstechnik

- Prielhofer hat das oben beschriebene Verfahren im Rahmen seiner Diplomarbeit entwickelt. Membrantechnologie stellt für das Institut für Verfahrenstechnik ein Schwerpunktsgebiet dar. Hier stehen die Grundlagenforschung im Bereich der Trennverfahren mit überkritischen Systemen, wie zum Beispiel die kontinuierliche Extraktion mit unter- und überkritischen CO₂ oder die Behandlung von Stoffsystemen mit lösemittelbeständigen Membranen derzeit im Mittelpunkt. In Bereiche der angewandten Forschung sind Bearbeitungen mit Membrantechnik für die regionale Industrie laufend in Bearbeitungen, die sich von der Wasseraufbereitung, über Aspekte der Meerwasserentsalzung und der Trennung von Gasen bis hin zur Isolierung von pharmazeutischen Wirkstoffen bewegen.

Kontakt:

Matthias Prielhofer

Mail: matthias.prielhofer@gmx.net

www.ivt.jku.at