

VSEP-Membranfiltration für das Abwasser aus der Weinherstellung

Eine kosteneffektive und umweltfreundliche Lösung

Obwohl das Verfahren bereits über 8000 Jahre alt ist, hat sich der Prozess zur Weinherstellung überraschenderweise jedoch nur geringfügig verändert. Nachdem sich die Vorgaben für die Umwelt und die Nachhaltigkeit in den letzten zehn Jahren ständig verbessert haben, begann sich die ausgereifte Kunst vor kurzem neu zu entwickeln. Viele Weingüter leisten bereits ihren Beitrag zum Umweltschutz, indem sie nachhaltigere umweltfreundlichere Lösungen einführen und „go green“ gehen. Ein großes Weingut in Sonoma County, Kalifornien hat zum ersten Mal weltweit das VSEP Wasseraufbereitungssystem für die Reinigung (bzw. zum Ausspülen) von Weinfässern eingesetzt, um Wasser einzusparen und den CO₂- Fußabdruck zu verringern.

New Logic Research entwickelte den „Vibratory Shear Enhanced Process“ (VSEP-vibrierendes scherverbessertes Verfahren), welches einen vibrierenden Membran- Mechanismus verwendet, um das Verblocken (der Membran) zu vermeiden und somit eine präzise fest-flüssig Trennung in einem Durchgang zu erlaubt. Durch das Reinigen und Spülen von Geräten und Weinfässern entsteht Reinigungsabwasser welches Winzer wieder zu einsetzbarem Wasser zurückgewinnen können. Gleichzeitig kann die anfallende Menge des Weintrubs durch eine Aufkonzentration verringert werden und somit fällt auch weniger Abfall zur Weiterbehandlung an.

Hintergrund: Konventionelle Behandlung des Weintrubs.

Weintrub besteht aus toten Hefezellen, Traubenschalen, Kernen und Stielen und anderen organischen Materialien, die bei der Weinherstellung entstehen. Gelegentlich wird Weintrub auch zur Geschmacksverstärkung des Weinaromas eingesetzt. Dies erfolgt insbesondere bei Weißweinen, wie zum Beispiel Chardonnay. Sobald der Saft abgezogen ist, erfolgt die Entsorgung. Vor der nächsten Charge werden die Weinfässer etc. mit dem restlichen Wein und Weintrub ausgespült. Dieses Spülwasser enthält einen hohen Gehalt an organischen Bestandteilen und es wird oft in einem Digestor aufbereitet und dann entsorgt. Bedingt durch neue Bedenken um das



natürliche Gleichgewicht von Natur und der Umwelt nimmt der Druck auf die Unternehmen zu, mehr nachhaltige Verfahren anzunehmen. Dabei sollen Produkte ohne den Abbau der natürlichen Ressourcen und einer Schädigung von der Umwelt hergestellt werden. Aus diesem Grund wird das unnötige Ableiten von großen Abwassermengen von den Verbrauchern als negativ betrachtet weit dort wieder verwertbares Wasser und nützliche, wertvolle organische Substanzen verloren gehen. Erfreulicherweise kann dieses Problem einfach mit VSEP beseitigt werden.

Membranen

Membrantrennverfahren stellen seit vielen Jahren eine zuverlässige Methode zur Filtration dar. Ursprünglich war die Verwendung von Membranen auf den Labormaßstab begrenzt. Allerdings ermöglichten Verbesserungen in den letzten zwanzig Jahren den Einsatz von Membranen auch im industriellen Bereich. Eine Membran stellt einfach eine synthetische Barriere dar, die den Transport bestimmter Stoffe basierend auf bestimmten Eigenschaften, verhindert.

Alle Membranen trennen in irgendeiner Form, aber es kann erhebliche Unterschiede bei der Porengröße und bei dem Trennungstyp geben. Membranen können homogen oder heterogen sein und in der Stärke variieren. Sie können so hergestellt sein, dass sie elektrisch neutral, positiv, negativ oder bipolar aufgeladen sind. Diese unterschiedlichen Eigenschaften befähigen Membranen zu vielen verschiedenen Trennverfahren, von der Umkehr-Osmose bis zur Mikrofiltration. Die vier Hauptkategorien in der Membranfiltration, Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration und Mikrofiltration, werden nach der Membranporengröße oder nach ihrer nominalen molekularen Ausschlussgrenze (molecular weight cutoff) bestimmt.

Umkehrosmose-Membranen (RO)

Umkehrosmose-Membranen haben die engsten Poren der vier Kategorien. Sie werden in der Regel nach der % Abweisung der Salze bewertet, welche sie aus dem Einspeisestrom entfernen können. Sie können aber auch nach der molekularen Ausschlussgrenze bestimmt werden. Gewöhnlich beträgt die NaCl-Abweisung mehr als 95% um als Umkehrosmose-Membran eingestuft zu sein. Diese Membranen werden in der Regel zur Entsalzung von Meerwasser eingesetzt und in der Entfernung von Farbstoffen, Duftstoffen und Geschmacksstoffen aus Wasserströmen angewendet. Bedingt durch seine einzigartige Technologie kann VSEP die Umkehrosmose-Membranen (RO) so einsetzen, dass Hunderte von verschiedenen Strömen mit hohem Feststoffanteil aufbereitet werden können, die von den meisten herkömmliche RO-Systeme nicht bewältigt werden können. Deponiesickerwasser, produziertes Wasser, Schweine-Dünger und der entstandene Konzentratfluss bei der Umkehrosmose (RO Reject) sind nur einige Beispiele.

Umkehrosmose-Membranen haben keine strukturellen Poren. Die Filtration geschieht daher, dass Ionen in der Lage sind durch die Membran selbst zu passieren.

Nanofiltrationsmembranen

Die jüngsten Forschungsergebnisse haben zu einer Verbesserung der Membranen im Bereich der Nanofiltration geführt. Wie der Name schon andeutet, werden diese Membranen verwendet um Trennverfahren von Materialien im Bereich der

Nanometer vorzunehmen. Da die Poren dieser Membran sehr klein und schwer messbar sind, werden sie gewöhnlich nicht gemäß Ihrer Porengröße eingestuft. Sie werden vielmehr auf das ungefähre Molekulargewicht der Komponenten, die sie abweisen können oder die % Salzentfernung aus einem Stoffstrom eingestuft. Diese Membranen finden überwiegend in der Aufbereitung von Abwasser Verwendung, sie werden aber auch zur Konzentration von Materialien eingesetzt, welche ganz verschiedene Partikelgrößen aufweisen.

Ultrafiltration-Membranen

Eine Filtration durch Membranen mit einer Porengröße $< 0,1$ bis $0,1 \mu\text{m}$ wird gewöhnlich Ultrafiltration genannt. Konventionelle Ultrafiltrations-Membranen bestehen aus einem bestimmten Kunststoff und sie werden für viele verschiedene Trennverfahren, einschließlich der Aufbereitung von ölhaltigem Abwasser, Proteinkonzentration und der Behandlung von verschiedenen Abwässern aus der Papier- und Zellstoffindustrie, eingesetzt.

Mikrofiltration-Membranen

Diese Membranen tendieren dazu porös zu sein und ihre Porengröße ist grösser als $0,1 \mu\text{m}$. Sie werden benutzt um größere Partikel aus flüssigen Phasen zu trennen, wie einschließlich grober Mineralien oder Farbpartikel, die aus einer wässrigen Lösung konzentriert werden müssen.

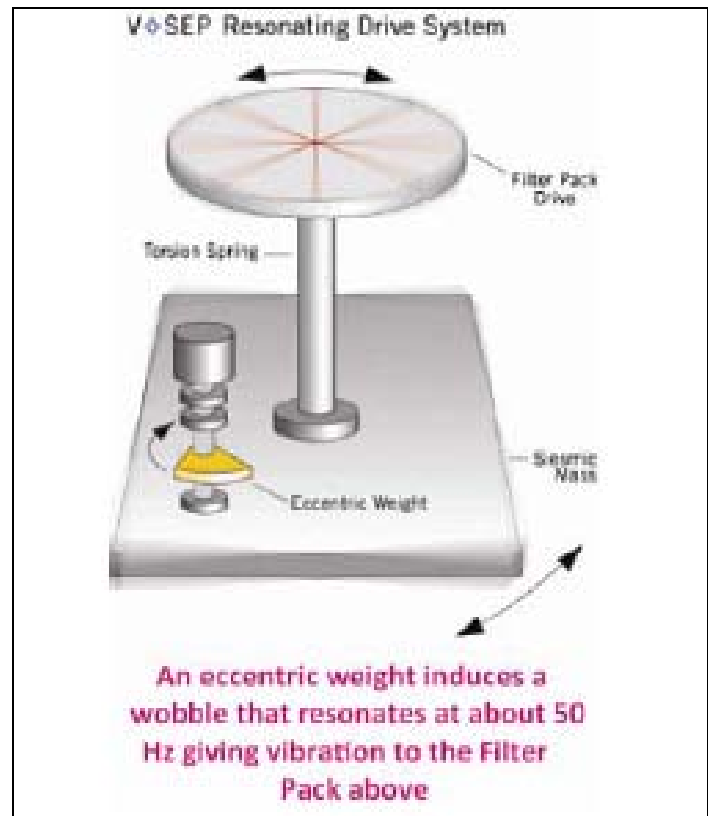
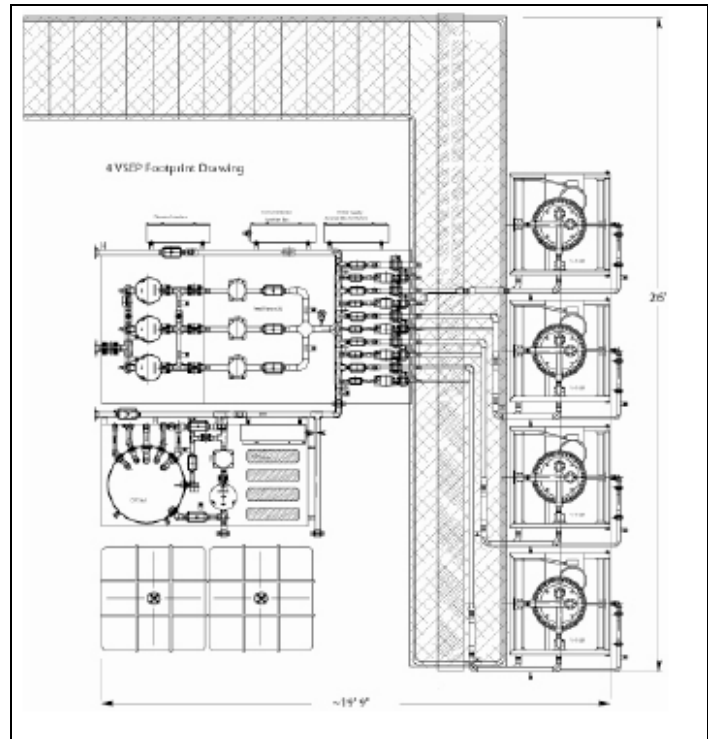
Der VSEP Vorteil

Das VSEP-Membransystem ist in einem vertikalen Platten und Rahmentyp konstruiert. Die Membranblätter sind zu Hunderten aufeinandergestapelt. Da die Membranen vertikal gestapelt sind, ist die horizontale Stellfläche der Anlage sehr klein. In einem VSEP Modul mit einer Stellfläche von nur $4' \times 4'$ sind ganze 2000 Quadratmeter (185 m^2) Membran enthalten. VSEP's vibrierendes scherverbessertes Verfahren (vibratory shear enhanced process) wendet torsionale Vibration (Drehschwingung) auf der Membranoberfläche an, welche eine starke Scherkraftenergie auf der Membranoberfläche erzeugt. Dadurch wird eine starke Reduzierung des anorganischen Verblockes (kolloidalem Fouling) erreicht sowie die Polarisation der Membran, bedingt durch das abgewiesene Material. Da das kolloidale Verblocken durch die Vibration vermieden wird, kann auf eine Vorbehandlung zur Vermeidung von der Entstehung von Kalkablagerungen verzichtet werden. Verglichen mit anderen Membrantypen ist die Durchsatz-Leistung des VSEP's 5-15-mal höher (bezogen auf GFD (Gallonen pro Square foot pro Tag)).

Die sinusförmigen Scherwellen breiten sich von der Membranoberfläche aus und halten die suspendierten Partikel über der Membranoberfläche. Somit können die flüssigen Medien ungehindert durch die Membran transportiert werden.

Herkömmliche Membranen werden durch die kolloidalen Partikel leicht verschmutzt weil sich die suspendierten Feststoffe an der Membranoberfläche festsetzen können und dies zur Folge hat, dass die Filtration behindert wird. Querstrom/Crossflow wird verwendet um die Auswirkungen dieser Ablagerungen zu reduzieren.

Herkömmliche Membranen haben bestimmte TDS-Grenzen bedingt durch die Löslichkeitsgrenzen von bestimmten Bestandteilen und sie stoßen ebenso an einen Grenzbereich für die suspendierten Feststoffe (TSS). Die Folge ist das kolloidales Fouling entsteht sobald die Werte zu hoch sind.

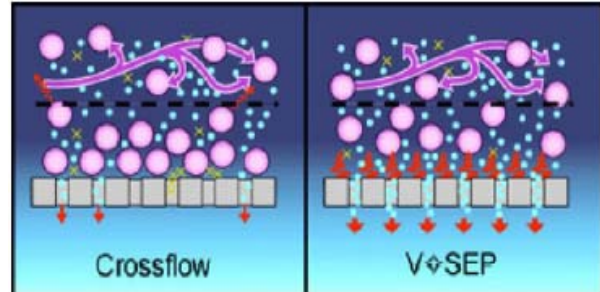


VSEP's Torsionsschwingungen verhindern durch eine Leistung von 50HZ auf der Membranoberfläche eine Ausbreitung der Polarisation von den suspendierten Feststoffen. Das ist eine sehr effektive Methode, um die Kolloiden abzustößen und die Sinuswellen helfen dabei die entgegenkommenden Partikel abzuweisen. Auf diese Weise werden die suspendierten Feststoffe schwebend über der Membran als parallele Schicht gehalten, wo sie durch tangentialen Querstrom weggeschwemmt werden können. Dieses Verfahren geschieht im Gleichgewicht.

Druck und Filtrationsrate bestimmen die Masse und Dicke der suspendierten Schicht. Die Partikel der suspendierten Kolloide werden durch den Querstrom weggeschwemmt während zur gleichen Zeit neue Partikel ankommen. Die Eingangs- und Abtragsrate wird sehr unterschiedlich ausfallen bis eine Parität unter der Berücksichtigung der Diffusionsschicht (auch als Grenzschicht bekannt) erreicht ist.

Diese Schicht ist permeabel und nicht an der Membran befestigt denn sie schwebt tatsächlich darüber. Sobald sich zu viele Ablagerungskolloide bilden, müssen sie entfernt werden um das Gleichgewicht der Diffusionsschicht aufrecht zu erhalten. Im Gegensatz zu konventionellen Membransystemen ist VSEP bei der Konzentration des Gesamtfeststoffhalts (TSS) nicht eingeschränkt.

Konventionelle Membransysteme tendieren zur Bildung von Ablagerungsschichten von Kolloiden, die bei entsprechendem Anwachsen groß genug werden können um die konventionelle Membran komplett zu verstopfen. Bei VSEP ist es gleichgültig wie viele Kolloiden eintreffen, da immer die entsprechende Anzahl entfernt wird und somit die an Umfang begrenzte Diffusionsschicht niemals genug wachsen kann um das System zu verstopfen. VSEP ist in der Lage jegliche flüssige Lösung zu filtern solange sie flüssig bleibt.



Filtrationsaufbereitung von Reinigungswasser bei der Weinherstellung mit VSEP

In einem Weingut in Sonoma County, Kalifornien sind zahlreiche Pilotprojekte mit dem VSEP-System durchgeführt worden. Die Tests haben bewiesen, dass VSEP die optimale Lösung zur Aufbereitung des Abwassers darstellt, welches sonst anderweitig teuer entsorgt werden müsste. Ziel des Kunden war es eine hohe Wasserqualität mit wenig BOD-Anteil des Permeats zu erreichen und den Weintrub-Schlamm aufzukonzentrieren.

Mit Hilfe einer ESPA Umkehrosmose-Membran und der Anwendung im „Batch“ Mode war VSEP in der Lage 90% des Trinkwassers wieder herzustellen und dies ohne jegliche chemische Vorbehandlung. Die hohe Wasserqualität, die durch VSEP wieder zurückgewonnen wird, ist für den Wiedereinsatz bestens geeignet und der konzentrierte Weintrub kann kostengünstig wieder recycelt werden, ohne die Entsorgung von unnötig großen Flüssigkeitsmengen.

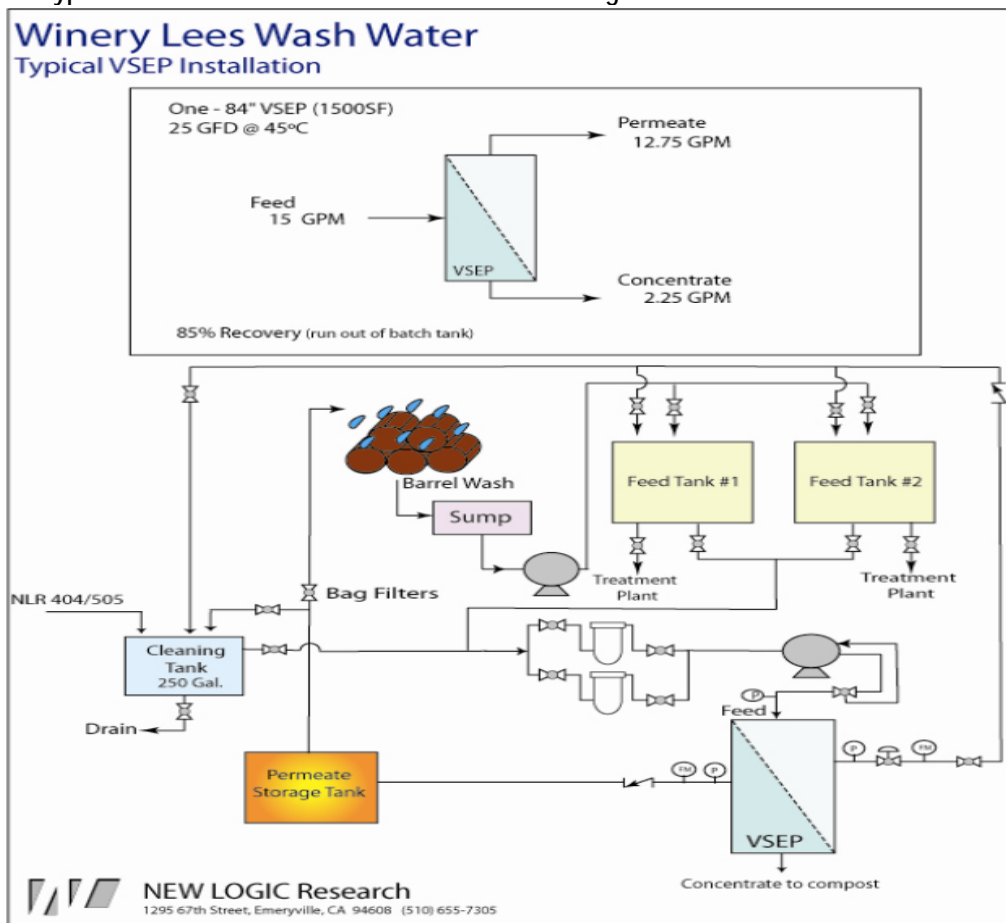
Zahlreiche anerkannte Umweltschutz-Organisationen, einschließlich des EPA (Umweltschutzministerium in USA), schätzen die Einsparung der Weinhersteller auf mehr als 6 Millionen Liter Wasser pro Jahr ein wenn nachhaltige Praktiken eingesetzt werden. Sie können 90 % ihres Wassers wiederherstellen, welches dann in den Spülverfahren bis zu 10 Mal wiederverwendet kann.

Zusätzlich zu den Wasserkosteneinsparungen vermindern sich die Heizkosten, da das recycelte Wasser bis zu 75% seiner ursprünglichen Wärme während des Filtrationsverfahrens beibehält. Um wirklich umweltfreundlich zu sein, kompostiert dieses Unternehmen den Weintrub und die anderen organischen Materialien und verwendet sie als natürlichen Dünger für die Weinberge.

Verglichen mit einem Digester/ Tank, der als konventionelle Aufbereitungsmethode für den Weintrub, eingesetzt wird, ist ein geringer Platzbedarf ein weiterer Vorteil von VSEP. Durch die Benutzung des platzsparenden VSEP-Systems können die Weinhersteller mehr Land für die wertvollen Weinreben gewinnen.



Typische VSEP Installation in einem Weinherstellungsverfahren





Bei einem Weingut in Nappa Valley, Kalifornien geht wertvolles Weinbauland verloren, da die Digestoren/Gärtanks viel Platz benötigen.

Wasser ist kostbar in den trockenen Gebieten von Kalifornien. Deshalb ist die Erhaltung von Wasser - Ressourcen und Wiederverwendung reines Kapital. Immer mehr werden kalifornischen Erzeuger unter Druck gesetzt auf nachhaltigere Strategien umzusteigen. Verbraucher befürworten ein verantwortungsvolles und umweltbewusstes Handeln der Unternehmen mehr denn je. Somit ist es bedeutungsvoll für die Zukunft der Weinhersteller „ Go Green“ zu gehen und die entsprechenden Praktiken anzuwenden.



Zusammenfassung

New Logic Research hat die VSEP's Trenntechnologie erfolgreich in viele industrielle Verfahren integriert und ihnen somit ermöglicht wieder einsetzbares Wasser und Weintrub zurückzugewinnen. Doch dies ist nur eine von vielen erfolgreichen Anwendungen für die VSEP-Technologie.

Es ist das einzige Membranfiltration-System, welches mit einem Vibrationscherkraft –verbesserten Verfahren "VSEP" zuverlässige und präzise Flüssig-Fest Trennungen in einem Durchlauf vornehmen kann.

Bitte nehmen Sie Verbindung mit einem New Logic Repräsentanten auf, damit wir für Sie eine wirtschaftliche Analyse vorbereiten können. Sie werden von VSEP überzeugt sein.

New Logic Research
1295 67th Street
Emeryville, CA 94608
+1 510 655 7305
+1 510 655 7307 fax
www.vsep.com

Das Filtrationssystem von New Logic ist einzigartig und Membranen können das erreichen:

- Weitreichende molekulare Trennung
- Hohe Feststoffkonzentration
- Trennung von jeglichem fließenden Fest/Flüssigen Strom
- Rückgewinnung von wertvollen chemischen Produkten
- Verminderung von Betriebskosten und Anlagengröße
- Ersetzt teure, konventionelle Verfahren wie (Flockulation, Sedimentation, Vakuum, Zentrifuge, Verdampfer, usw.)