

Integrierte Filter – Wann die Ultrafiltration der Mikrofiltration in der PURELAB[®] Chorus vorzuziehen ist

Die Filtration ist ein Separations-Prozess. In Wasseraufbereitungssystemen wird er als physische Barriere eingesetzt, um Verunreinigungen wie etwa Partikel oder Mikroorganismen abzuscheiden, die mit Proben interagieren und eine schädliche Wirkung auf bestimmte Laboranwendungen haben können. Der Hauptunterschied zwischen den beiden in der PURELAB Chorus verwendeten Filtersystemen besteht in der Art und der relativen Größe der entfernbaren Verunreinigungen.

Wie funktioniert die Filtration?

Mikrofiltrations- und Ultrafiltrationssysteme verwenden gleichermaßen Membranen als physische Barriere, um Partikel zurückzuhalten. Auch wenn das System mit Niederdruck betrieben wird, steigt im Fall einer Verblockung der Druck und das Permeat wird durch die Poren der Membran gedrückt. In den Anwendungsbereichen der PURELAB Chorus werden die Mikro- und Ultrafiltrationssysteme gleichermaßen nach einem vorherigen Umkehrosioseprozess (RO) eingesetzt, der die meisten Partikel wirksam entfernt. Aus diesem Grund dient die Filtration als abschließendes Sieb für alle Partikel, die bei der Vorbehandlung oder in der RO-Phase nicht erfasst wurden, oder für den unwahrscheinlichen Fall von Restbakterien in dem Wasserreservoir.

Mikrofiltration

Mikrofiltrationssysteme (MF) dienen dazu, alle Partikel, die größer sind als die kontrollierte Porengröße ihrer Oberfläche – typischerweise zwischen 0,05 und 0,22 μm – zu beseitigen und zurückzuhalten. Diese Filter werden üblicherweise möglichst nahe am Entnahmepunkt installiert und binden in zahlreichen, dem Sieben ähnlichen Prozessen alle Partikel und Bakterien mit einer Größe von mehr als 0,22 μm .

Bedeutung für analytische Anwendungen

Die Mikrofiltration ist besonders nützlich für analytische Anwendungen wie etwa die Vorbereitung der mobile Phase in der Hochleistungsflüssigkeitschromatografie (HPLC), da sie organische Stoffe (z.B. Pestizide, Unkrautvernichtungsmittel sowie abgestorbene Pflanzen- und Tiergewebe) sowie Bakterien ($<0,1$ KBE/ml) und Partikel ($<0,05$ μm) entfernen kann.

Ultrafiltration

Die Ultrafiltration (UF) unterscheidet sich außer im Hinblick auf die Größe der Partikel, die zurückgehalten werden können, nicht allzu sehr von der Mikrofiltration. Partikel in der Größe von Protein-Makromolekülen werden von der Membran entfernt, die im Allgemeinen die Form eines hohlen Röhrchens hat, um die Flussrate des Wassers zu erhöhen. Die Porengröße der Membran liegt üblicherweise zwischen 0,001 und 0,1 μm . Wasser fließt auf eine der beiden folgenden Arten durch die Polymermembran:

1. Das gesamte Wasser fließt direkt durch die Membran (Stauboden).
2. Ein Teil des zugeführten Wassers fließt kreuzweise über die Membranoberfläche (Tangentialfluss). Dies reduziert die Ansammlung von Material, da Schmutzstoffe weggespült werden.



Bedeutung für biowissenschaftliche Anwendungen

Die Ultrafiltration eignet sich insbesondere für biowissenschaftliche Anwendungen wie die Polymerase-Kettenreaktion (PKR), da sie Nukleasen (RNase / DNase), bakterielle Endotoxine und Pyrogene, organische Stoffe (z.B. Pestizide, Unkrautvernichtungsmittel, abgestorbene Pflanzen- und Tiergewebe), Bakterien (<0,1 KBE/ml) und Partikel (<0,001 µm) entfernt.

Wann sollte die Ultrafiltration der Mikrofiltration vorgezogen werden?

Die Wahl zwischen Ultrafiltration und Mikrofiltration hängt in hohem Maße von den aus der Flüssigkeit zu entfernenden Partikeln ab. Die folgende Tabelle zeigt die Hauptunterschiede zwischen den beiden Verfahren:

	Mikrofiltration (MF)	Ultrafiltration (UF)
Partikel	>0,05 µm	>0,003 µm
Bakterien	<0,1 KBE/ml	<0,1 KBE/ml
Organische Stoffe (Pestizide, Unkrautvernichtungsmittel, abgestorbene Pflanzen- und Tiergewebe)*	–	✓
Nukleasen (RNase / DNase)	–	✓
Bakterielle Endotoxine und Pyrogene	–	✓

* Je nach Molekulargewicht

Interne Filtration im Vergleich zur Filtration am Entnahmepunkt

Die PURELAB Chorus bietet integrierte Ultrafiltrations- oder Mikrofiltrationssysteme. Diese integrierten Systeme ermöglichen einen effektiveren Gesamtsystemansatz durch die Kombination von Technologien wie RO, Ionenaustausch, chemischer Desinfektion und Mikro- oder Ultrafiltration für besonders sauberes Wasser, anstatt sich nur auf eine einzige Technologie am Entnahmepunkt zu verlassen. Der Hauptvorteil gegenüber typischen Bio- und Endfiltern am Entnahmepunkt (POU-Filter) besteht darin, dass der Gehalt an Bakterien oder Endotoxinen im Prozesswasser vor der Nutzung weitestgehend gefiltert oder aufbereitet werden kann. Um zusätzliche Sicherheit zu bieten, können darüber hinaus Bio- oder Endfilter an den Entnahmestellen hinzugefügt werden.

