SUPRAdisc™ II Modultechnologie

Tiefenfiltersystem für eine schonende Filtration

In der Kellerwirtschaft haben in den vergangenen Jahrzehnten im Bereich der Filtration die Cross-Flow Filtration, neue Anwendungen von Tiefenfilter- und Membranfilterkerzen sowie verbesserte Tiefenfiltermodule Einzug in die Produktionsprozesse gehalten. Dr. Carsten Nißen und Stefan Klein, Pall Filtersystems GmbH, stellen neue Möglichkeiten der Filtration vor.

Abb. 1: Neues SUPRAdisc™ II Designkonzept.

Die neuen Technologien im Filtrationsbereich konkurrieren mit den klassischen Filtrationsverfahren der Anschwemmfiltration mit Kieselgur und der Schichtenfiltration.

Vor allem in kleinen und mittleren Weinbau- sowie in Lohnabfüllbetrieben ist der Einsatz von Filterschichten eine nach wie vor verbreitet angewendete Methode bei der klär- und keimreduzierenden Filtration. Hierbei sind es vor allem die einzigartigen Filtrationseigenschaften der Filterschichten, die eine wirtschaftliche und flexible Anpassung an die schwankenden Filtrationsbedingungen in der Weinverarbeitung ermöglichen.

Bei den verwendeten Filtergestellen für den Einsatz der Filterschichten handelt es sich um offene Systeme, die im Hinblick auf die stetig ansteigenden Hygieneanforderungen zum Beispiel durch IFS, ISO 9001 und HACCP zunehmend einer kritischen Bewertung unterzogen werden.

Die in den Filtergestellen verwendeten Filterschichten fungieren im Praxiseinsatz nicht nur als Filtermedium, sondern erfüllen auch gleichzeitig eine Dichtfunktion, die durch den Aufbau der Plattenfilter erforderlich ist. Die Dichtungsfunktion wird dabei von verschiedenen Faktoren beeinflusst.

In der Bauweise bleibt der am Markt anzutreffende Plattenfilter streng genommen immer ein offenes Filtersystem.

Eine konsequente Umsetzung, Filterschichten in einem wirklich geschlossenen System zu verwenden, ist daher nur unter Verwendung von entsprechenden Filtergehäusen mit geeignetem Filterdesign möglich.

Der folgende Artikel befasst sich mit einer Beschreibung der Eigenschaften der Module im Vergleich zu klassischen Filtermodulen und zeigt Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis.

Aufbau von klassischen Filtermodulen

Abbildung 2 zeigt den Aufbau einer Modul-Filterzelle. Hierbei werden jeweils zwei Filterschichten-Ronden und eine Kunststoff-Drainagescheibe zu einer Filterzelle zusammengefügt. Der Filterzellenrand wird durch eine Randumspritzung abgedichtet.

Mehrere Filterzellen werden anschließend zu einem Filtermodul zusammengebaut. Die Filtermodule werden in geschlossenen Filtergehäusen eingesetzt. Abbildung 3 zeigt einen Schnitt durch ein montiertes Filtermodul und den Strömungsverlauf bei der Filtration. Die Anströmung erfolgt dabei von außen zwischen die Filterzellen. Das Unfiltrat (rot) durchströmt die Filterschichten. Das Filtrat (grün) wird über die Drainagescheiben zum Zentralrohr geleitet und verlässt das Filtergehäuse zentral.

Da die Filterschichten in Strömungsrichtung gegen die Drainageplatten mechanisch abgestützt werden, ist der Einsatz nur in Filtrationsrichtung möglich. Eine Rückspülung dieser klassischen Module ist dadurch nicht möglich.

Klassische Filtermodule zeigen zusammenfassend folgende Schwachpunkte:

- → mechanische Verformungen nach Sterilisation,
- → Rückstoßempfindlichkeit,
- → nicht frei verfügbare Filterfläche zwischen den Filterzellen bei engem Zellabstand

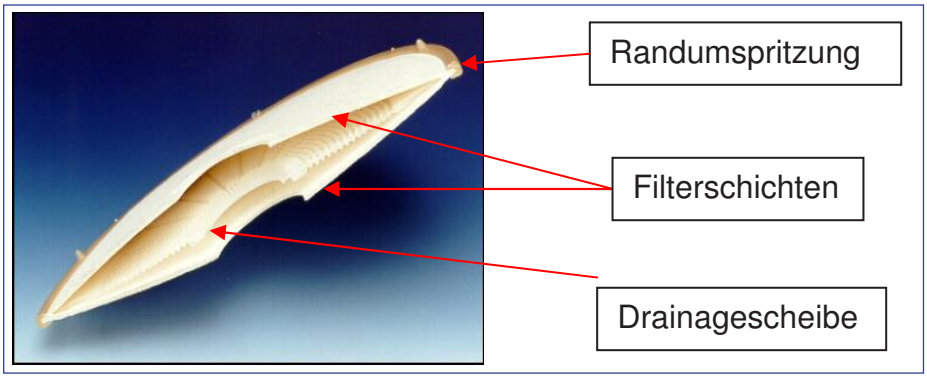

Abb. 2: Aufbau einer Modul-Filterzelle.

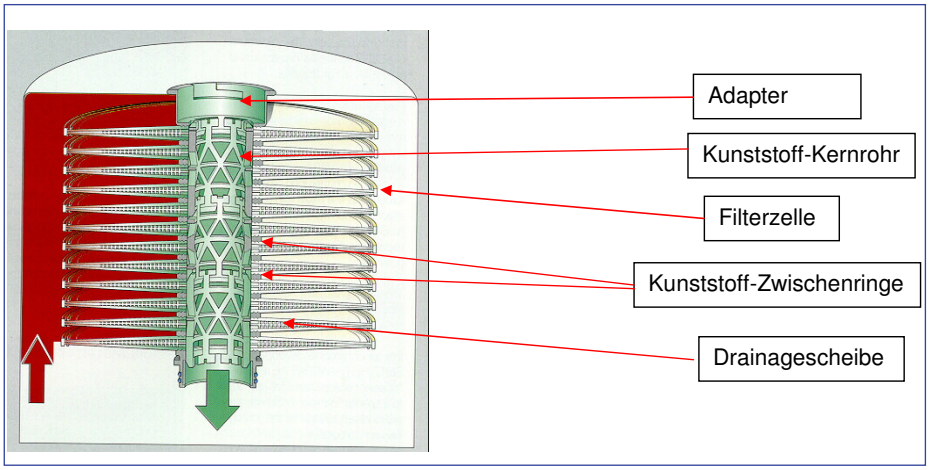

Abb. 3: Aufbau und Strömungsverlauf eines klassischen Filtermoduls.

→ keine Rückspülbarkeit
→ Filtermaterial ist direkt mechanischen Beeinflussungen ausgesetzt

Dies war der Anlass, ein neues Filtermodul zu entwickeln, das die negativen Eigenschaften des klassischen Einzelzellendesigns beseitigt und neue Leistungseigenschaften für die Modulfiltration zur Verfügung stellt.

SUPRAdisc™ II

Bei dem SUPRAdisc™ II Modul wurde ein völlig neues Konstruktionsprinzip realisiert, das sich in wesentlichen Punkten von dem klassischer Filtermodule unterscheidet. Abbildung 1 zeigt die neue Designkonzeption der Module im Vergleich zur klassischen Einzelzellenkonzeption.

SUPRAdisc™ II Module werden aus Innen- und Außenseparatoren zusammengesetzt, zwischen die Filterschichten mechanisch eingespannt werden.

Die Abdichtung im Randbereich erfolgt hier nicht durch eine Randumspritzung, sondern wird durch mechanischen beziehungsweise thermischen Formschluss der Randgeometrien der Separatoren realisiert.

Die Separatoren dienen gleichermaßen als Anström- und Abströmdrainage.

Durch den Aufbau des Moduls entsteht ein definierter Einbauzustand der Filterschichten. Gleichzeitig wird eine optimale Anströmung der verfügbaren Filterfläche gewährleistet. Die Filterschichten sind sowohl in als auch entgegen der Fließrichtung definiert abgestützt.

Gleichzeitig wird durch die verwendeten Separatoren eine sehr hohe mechanische Stabilität des gesamten Moduls realisiert, die sich vor allem bei Einsatz hoher Temperaturen positiv auf Filtrationssicherheit und Handling der Module auswirken.

Abbildung 4 zeigt ein klassisches Filtermodul und ein SUPRAdisc™ II Modul nach 21 Dämpfzyklen bei 121° C im Vergleich.

Anders als bei Filtermodulen klassischer Bauart treten selbst bei Einsatz mehrerer Heißwasser- beziehungsweise Dämpfzyklen keinerlei Verformungen am SUPRAdisc™ II Modul auf. Neben der hohen thermischen Stabilität können die neuen Module aufgrund ihres Aufbaus unter Verwendung von Rückspülsets entgegen der Fließrichtung angeströmt werden. Dadurch wird eine effizientere Spülung der Module und damit höhere Standzeiten ermöglicht. In der Praxis können dadurch zwischen 20 und 50 % höhere Gesamtleistungen im Vergleich zu den klassischen Filtermodulen erzielt werden.

Die neuenModule sind als 12“ Version mit 1,8 m² Filterfläche oder 16“ Version mit 5,0 m² Filterfläche pro Modul verfügbar.

Filtermodule mit zwei integrierten Filtrationsstufen

Bei den 16“ SUPRAdisc™ II Modulen steht mit der SUPRAdisc™ II HP Version zusätzlich ein zweistufiges Filtermodul zur Verfügung. Bei der Fertigung dieser Module werden zwei Filterschichten mit verschiedenen Klärschärfen zusammen im Modul eingebaut. Dadurch wird eine zweistufige Filtration in einem Gehäuse ermöglicht. Vorteil dieser Variante ist hauptsächlich die Einsparung eines zusätzlichen Gehäuses, die Reduzierung der vorhandenen Gehäuse- und Totvolumina und reduzierter Handlingaufwand. Die Auswahl der beiden Filterschärfen ist für den Praktiker frei wählbar.

Einsatzgebiete der SUPRAdisc™II Module bei der Weinfiltration

Kellerfiltration nach Kieselgurfiltration:

Nach der Schönung der Weine ist es das Ziel, möglichst schnell und schonend den Wein blank zu machen und mikrobiologisch stabil einzulagern.

Viele Praktiker verwenden hier die klassische Kombination der Kieselgurfiltration zur Abtrennung des Grobtrubes und im Anschluss die Feinfiltration mit Seitz K 200 und KS 80 Filterschichten zur Einlagerungsfiltration.

Abbildung 5 zeigt mögliche Filterkombinationen, die bei der Klärfiltration für die Praxis verwendet werden können.

Natürlich lässt sich das SUPRAdisc™-Gehäuse mit wenigen Handgriffen auch als Abfüllfilter einsetzen. Dazu werden die Module der Feinklärfiltration gegen Seitz® EK/EK 1 Module getauscht und die ausgebauten zur Konservierung in eine schwache SO_2-Lösung eingelegt.

Abfüllfiltration von Wein

Ziel der Füllfiltration ist es, alle weinschädlichen Keime so weit zu entfernen, dass mikrobiologische Veränderungen im abgefüllten Produkt ausgeschlossen werden. Die Weine müssen so vorfiltriert sein, dass die Filtersysteme in der Abfüllung keinen nennenswerten Differenzdruck aufbauen. Die Lagerzeit zwischen der letzten Kellerfiltration und der Abfüllung soll möglichst kurz sein (maximal drei Tage).

In der Weinbranche ist die Kombination der Schichtenfiltration mit nachgeschalteter Membranfiltration weit verbreitet und gängige Praxis. Die Schichtenfiltration wird hier besonders wegen ihrer hohen Rückhalteeffizienz für Kolloide, die die Membranendfilter verblocken können, eingesetzt. Hierbei wird in der Regel mit Seitz EK/EK1 Filterschichten

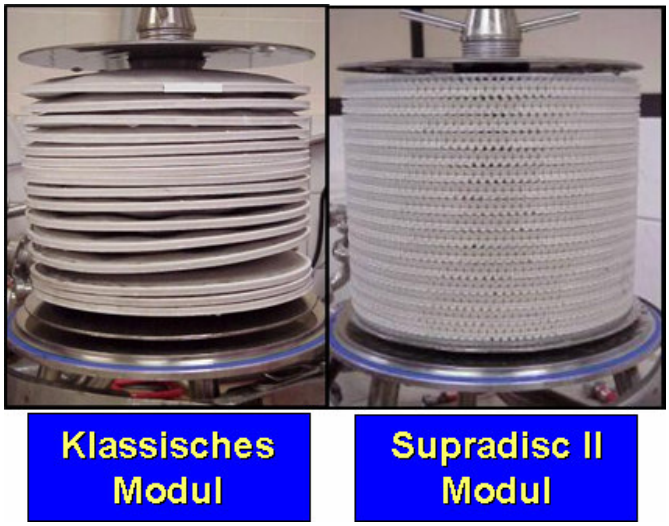

Abb. 4: SUPRAdisc™ II nach 21 Dämpfzyklen (121° C).

Fotos: Pall

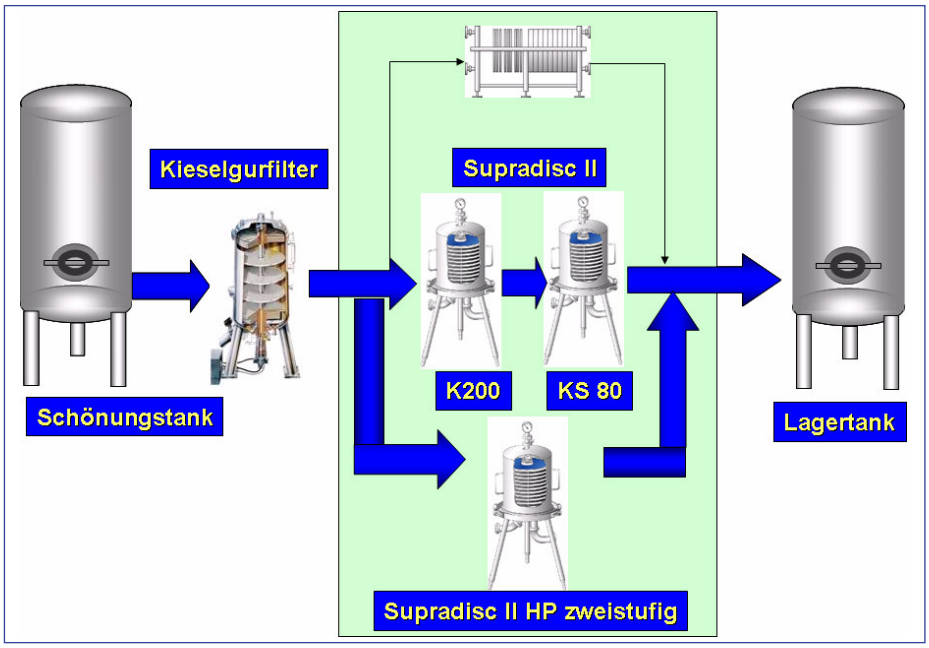

Abb. 5: Mögliche Filterkombinationen für die Klärfiltration.

gearbeitet. Die Schichtenfilter müssen mitunter täglich gewechselt und neu angesetzt werden. Abbildung 6 zeigt den klassischen Verfahrensablauf der Füllfiltration.

Durch Einsatz von SUPRAdisc™ II EK/EK 1-Filtermodulen wird der gleiche Schutz der Membranfilter vor partikulärer und kolloidaler Verblockung erreicht.

Zusammenfassung

Gegenüber den klassischen Schichtenfiltern bieten sich bei Einsatz von SUPRAdisc™ II Modulen folgende wesentlichen Vorteile:

- Filtration im geschlossenen System, dadurch keine Tropfverluste oder Verkeimung von außen
- Wesentlich geringerer Platzbedarf gegenüber einem Schichtenfilter, daher hervorragende Eignung auch zum Beispiel für mobile Füllanlagen
- Deutlich geringere Investitionskosten bei Ersatz- beziehungsweise Neuinvestition
- Deutlich geringere Bestückungszeiten durch sehr einfaches Modulhandling
- Filtrationsunterbrechungen sind auch über längere Zeiträume möglich ohne den Filter neu packen zu müssen, da die Gehäuse mit den Modulen nach Spülung und Sterilisation problemlos stehen bleiben können.
- Sichere Rückspülung der Module ergeben längere Standzeiten
- Die Gehäuse haben deutlich geringere Totvolumen, das heißt Produktwechsel sind wesentlich schneller und einfacher möglich, gleichzeitig verringern sich die Aufheizzeiten bei der Sterilisation mit Heißwasser oder Dampf.
- Die Gehäuse können mit Inertgas nahezu vollständig leergedrückt werden, dadurch können Kleinmengen wesentlich einfacher und unkritischer verarbeitet werden, Produktwechsel sind problemlos und ohne große Verschnittmengen möglich
- Aufwendiger Dichtungswechsel – wie bei Plattenfiltern erforderlich – entfällt

Durch das geschlossene Filtersystem und die Handlingvorteile in der Anwendung können bei Einsatz von SUPRAdisc™ II Modulen Standzeiten von mehreren Monaten erzielt werden. Einen Wechsel nimmt man nach Erschöpfen der Module vor.

In der Praxis

Die Module sind unter anderem in folgenden Anwendungen erfolgreich im Einsatz:

- bei Lohnabfüllern als letzter Tiefenbettfilter vor der Endfilterkerze, die lange Einsatzdauer hat hier aus wirtschaftlichen Gründen den Schichtenfilter ersetzt.
- hinter Kieselgurfiltern als Tiefenfilter, einstufig oder zweistufig.
- bei Lohnversektern, die alle zu versektenden Weine vor der zweiten Gärung zur Keimreduzierung und Risikominimierung über SUPRAdisc™ EK Module filtrieren.
- bei Weingütern mit hohem Qualitätsanspruch, wo alle Vorteile der geschlossenen Tiefenbettfiltration, sei es bei der Keller -, oder bei der Abfüllfiltration geschätzt werden

Fazit

Durch die Neuentwicklung der Module ergeben sich für die Anwendung folgende Vorteile:

- Keine täglichen Filterwechsel nötig
- Keine Tropfverluste, da geschlossenes Filtersystem
- Gesamtstandzeiten bis zu mehreren Monaten möglich
- SUPRAdisc™ II Filtermodule können bei längeren Stillstandszeiten nach Sterilisation des Gehäuses unter Druck stehen gelassen werden
- Keine Essigmückenproblematik mehr
- Schnelle und einfache Produktwechsel durch vergleichsweise niedrige Totvolumen
- SUPRAdisc™ II Module sind rückspülbar, dadurch zwischen 20 und 50 % höhere Standzeiten
- Geringere Wassermenge zur Befüllung des Filtergehäuses spart Kosten
- Schnelle Filterwechsel erhöht die Filterverfügbarkeit und reduziert die Stillstandszeiten
- geschlossenes System erfüllt die hygienischen Anforderungen zertifizierter Qualitätsbetriebe (IFS, HACCP) ■

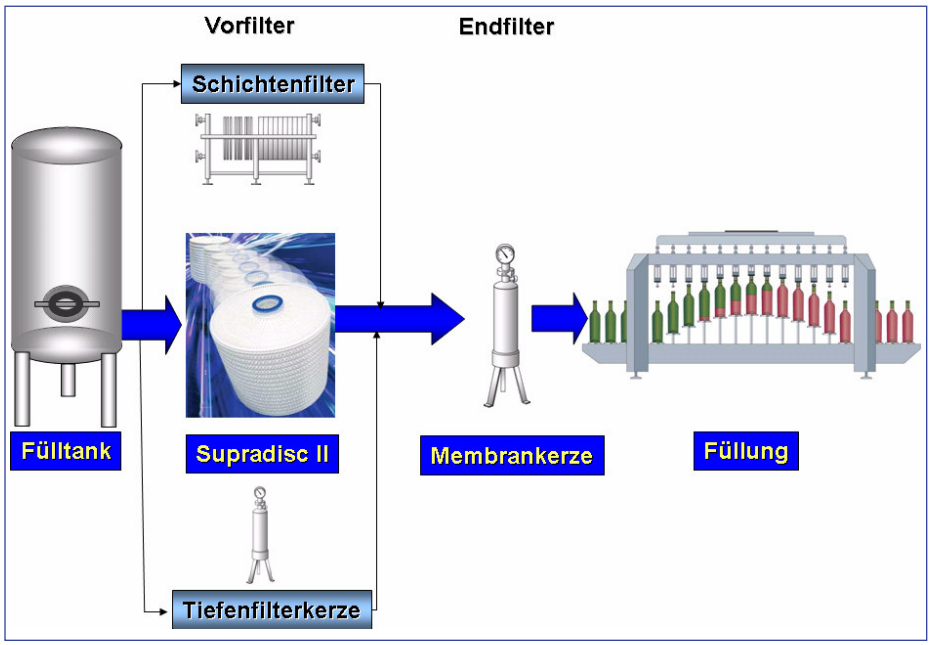

Abb. 6: Filteranordnung zur Endfiltration vor der Füllung.