

Innovative Sektklärung

Filtration von Tanksekt nach der Weinstein stabilisierung

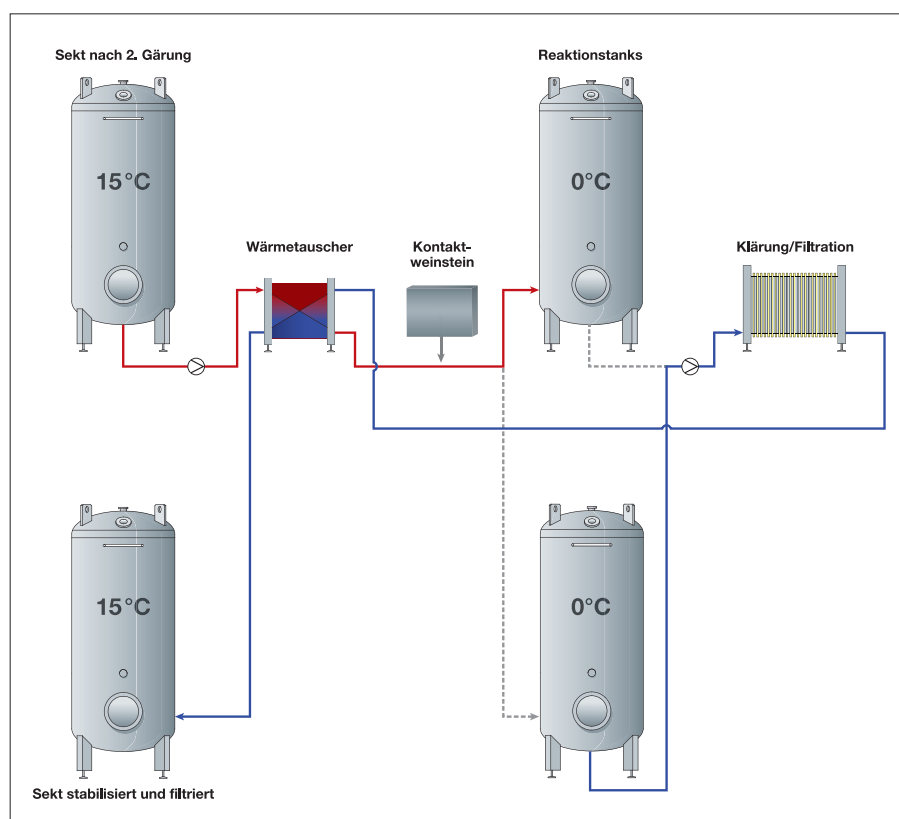
Bei der Herstellung von Sekt und Schaumwein nach der Charmat-Methode (Tankgärverfahren) kommt der Weinstein stabilisierung eine herausragende Bedeutung zu. Jedes Auftreten von Weinsteinkristallen in der abgefüllten Flasche könnte zum Gushing führen, das heißt unkontrolliertes Übersäumen des Inhalts beim Öffnen der Flasche durch Entbindung der Kohlensäure an den Weinsteinkristallen.

Vollständige Weinstein stabilität des Sekts vor der Abfüllung ist zwingend notwendig. Grundsätzlich ist es denkbar, schon den Grundwein (Cuvee) zu stabilisieren, dies ist aber problematisch, da das Gleichgewicht durch die Erhöhung des Alkohols während der zweiten Gärung verändert wird. Zuverlässige Sicherheit bietet deshalb erst die Stabilisierung des Sekts nach der zweiten Gärung.

Verfahrensschritte

Für die Weinstein stabilisierung von Tanksekt wird das sogenannte Kontaktverfahren eingesetzt, entweder als kontinuierliches Verfahren mit einem oder zwei Reaktionstanks oder semi-kontinuierlich mit mehreren Reaktionstanks. Dabei wird der Rohsekt mittels Plattenwärmetauscher auf etwa 0°C gekühlt und mit Impfkristallen versetzt. Im Reaktionstank kommt es dann zur Auskristallisierung der übersättigten Lösung von Kalium und Weinsäure.

Grundsätzlich erfolgt die Reaktion bei vorgeklärtem Sekt schneller, da Schutzkolloide, die für einen schnellen Weinstein ausfall hinderlich sind, bereits abgetrennt wurden. Deshalb wird beim Einsatz der kontinuierlichen Stabilisierung vorzugsweise filtrierter Sekt verwendet.



Klassischer Prozess der Weinstein stabilisierung von Sekt

Stehen mehrere Reaktionstanks und somit mehr Zeit zur Verfügung, kann semi-kontinuierlich auch unfiltrierter Sekt stabilisiert werden. Diese Methode hat den Vorteil, dass im anschließenden Filtrationsschritt sowohl der Weinstein als auch die aus der zweiten Gärung verbliebenen Hefen entfernt werden. Damit wird gegenüber der kontinuierlichen Stabilisierung ein Filtrationsschritt eingespart. Ein zusätzlicher, önologischer Vorteil ist das Verbleiben des Redoxpotenzials der Hefen im Produkt bis zur Filtration.

Mittels Leitfähigkeitsmessung kann der Erfolg der Stabilisierung überprüft werden, bevor im nächsten Verfahrensschritt die Abtrennung des Weinsteins erfolgt. Diese muss immer im Kaltbereich durchgeführt werden um zu verhindern, dass auskristallisierter Weinstein wieder in Lösung geht.

Nach der Abtrennung des Weinsteins wird der stabilisierte Sekt im Plattenwärmetauscher im Gegenstrom gegen das einlaufende Produkt wieder auf die gewünschte Abfülltemperatur von 15 bis 20°C erwärmt.

Silke Kahl

Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien GmbH

Norbert Stoll

Pall GmbH

Traditionelle Technologien zur Klärung und Filtration

Bei der Klärung des Sekts nach der Weinsteinstabilisierung liegen insofern besondere Bedingungen vor, da neben den üblichen, trübungsverursachenden Partikeln, wie Hefen oder auch Kolloiden, kristalline Partikel abzutrennen sind. Die abrasive Natur der Weinsteinkristalle stellt dabei das einzusetzende System vor besondere Herausforderungen.

Die Anforderungen an das Filtrat sind generell identisch zur Füllvorlagefiltration bei Stillwein: Trübungswerte < 0,5 NTU, keimarm, niedriger Filterindex.

Neben der Verwendung von Kieselgurfiltern mit nachfolgender Polierfiltration über Filterschichten oder Tiefenfilterkerzen werden für die beschriebene Anwendung auch hermetische Zentrifugen mit vorgeschaltetem Hydrozyklon eingesetzt. Der Hydrozyklon hat dabei die Aufgabe Partikel > 200 µm abzutrennen, die kleineren, kristallinen Partikel müssen durch die Zentrifuge abgetrennt werden. Da die Zentrifuge allein nicht in der Lage ist, die erwähnten Anforderungen an das Filtrat zu erfüllen, muss immer ein weiterer Klärschritt über Filterschichten oder Tiefenfilterkerzen im Seitz® EK-Bereich erfolgen.

Die Nachteile der vorgenannten Technologien sind hinlänglich bekannt:

Kieselgur/Tiefenfilter:

- Kosten für Beschaffung und Entsorgung von Filterhilfsstoffen
- Potenziell gesundheitsgefährdende Arbeitsbedingungen beim Umgang mit Kieselgur
- Arbeitsintensiv, kaum automatisierbar
- Produktverluste

Zentrifuge/Tiefenfilter:

- Hohe Investitionskosten
- Hohe Wartungskosten

Crossflow-Filtration von Sekt

Schon seit vielen Jahren werden Crossflow-Filter neben der Stillweinfiltration auch für die Filtration von Tanksekt beziehungsweise Sekt nach dem Transvasier-Verfahren eingesetzt. Dazu sind Anlagen erforderlich, die den Druckgeräterichtlinien entsprechen. Der Einsatz eines Crossflow-Filters für die Filtration von Sekt nach der Weinsteinstabilisierung stellt aber eine neue Applikation dar.

Im Rahmen einer für 2012 geplanten Kapazitätsausweitung im Betrieb Freyburg/Unstrut wurden bei den Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien alle denkbaren Klär- und Filtrationstechnologien

einer eingehenden Prüfung unterzogen. Dabei wurde insbesondere untersucht, ob die Crossflow-Filtration eine zuverlässige und zukunftssichere Alternative zum bisher eingesetzten System aus Zentrifuge und Schichtenfiltration darstellt.

Während der Pilotierungsphase mit einer Pall Oenoflow™ XL 6-A HP-Anlage stellte sich schnell heraus, dass die Leistungsfähigkeit dieser Technologie eine wirtschaftliche Arbeitsweise zulässt.

Theoretische Bedenken beim Einsatz von organischen Membranen für die Filtration von Produkten mit abrasiven Inhaltsstoffen (Weinstein, Bentonit) sind insofern unbegründet, da die in den Anlagen verwendeten symmetrischen Membranen aus PVDF schon seit vielen Jahren problemlos für die Filtration von Stillwein aus der Kältestabilisierung eingesetzt werden. Dabei konnte noch nie ein vorzeitiger Verschleiß festgestellt werden, der auf Abrasion zurückzuführen wäre.

Auch werden seit einigen Jahren die gleichen Filtermodule im Oenofine-System eingesetzt, das durch die integrierte Bentonitdosage eine gleichzeitige Filtration und Eiweißstabilisierung ermöglicht. Diese Erfahrungen lassen den Schluss zu, dass die symmetrischen PVDF-Membranen uneingeschränkt für die Filtration von Sekt nach der Kältestabilisierung geeignet sind.

Ungeeignet für diese Anwendung sind keramische Membranen, da bei diesen nur eine dünne Membranschicht auf das keramische Trägermaterial aufgebracht ist. Diese Membranschicht kann durch abrasive Partikel schnell abgetragen werden.

Zum Schutz der Module vor größeren Partikeln ist am Produkteinlauf der Oenoflow-Anlage ein Eckrohrsieb mit 250 µm Abscheiderate installiert. Im Verlauf der Versuche hat sich gezeigt, dass es, bedingt durch das dynamische Trennverfahren des Hydrozyklons, bei Druck-

schwankungen zu einer erhöhten Belastung und damit vorzeitiger Verblockung des Eckrohrsiebs durch grobe Weinsteinpartikel kommen kann. Um einen störungsfreien, kontinuierlichen Filtrationsbetrieb zu gewährleisten, wurde die Installation eines selbstreinigenden Kantenspaltfilters zwischen Hydrozyklon und Filteranlage erfolgreich getestet.

Anlagendesign und Systemintegration

Für die geforderte Stundenleistung von 30 000 Liter pro Stunde wurde eine Pall Oenoflow XL 30-A HP installiert. Die Anlage ist mit je einem Puffertank für Unfiltrat und Filtrat ausgerüstet. Damit ist es möglich, periodische Rückspülungen zur Stabilisierung der Filterleistung durchzuführen.

Wegen des nachgeschalteten Plattenwärmetauschers ist es notwendig, dass die Anlage einen kontinuierlichen Filtrataustrag sicherstellt. Dies wurde mit einer zusätzlichen Pumpe realisiert, die ausschließlich für den Filtrataustrag verantwortlich ist und auch den durch die Erwärmung auf Kellertemperatur verursachten höheren Gegendruck kompensiert. Damit gleichzeitig Filtrataustrag und Rückspülung möglich sind, muss der Filtrat-Puffertank ausreichend groß dimensioniert sein.

Darüber hinaus muss die Filterleistung zwischen den Rückspülintervallen circa 20 Prozent höher sein als die Nominalleistung. Dies ist mit der installierten Membranfläche jedoch leicht zu realisieren. In die Anlage integriert ist eine Restfiltrationseinrichtung, die es erlaubt, das in der Anlage verbleibende Retentat über nur zwei Module weiterzufiltrieren, was wesentlich zur Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems durch eine signifikante Reduzierung der Produktverluste beiträgt.

Über Profibus erfolgt ein Signalaustausch zwischen der Anlage und einem übergeordneten Leitsystem, das für die Steuerung der vor- und nachgeschalteten Geräte verantwortlich ist. Zusätzlich werden Messwerte an das Leitsystem übertragen. Die Bedienung der Anlage selbst kann sowohl an einem TouchPanel vor Ort als auch in der zentralen Leitwarte erfolgen. Dort steht ein separates Display zur Verfügung, das über eine Siemens Sm@rtService-Verbindung mit der Anlage kommuniziert. Somit kann der gesamte Prozess zentral gesteuert und überwacht werden.

Erfahrungen im Dauerbetrieb

Schon nach einer kurzen Inbetriebnahmephase war die Anlage in der Lage, die für die Abfüllung benötigten Mengen filtrierten Sekts bereitzustellen. In den



Pall Oenoflow XL 30-A HP Crossflow-Anlage bei der Rotkäppchen-Mumm Sektellerei

folgenden Wochen wurden noch Optimierungen vor allem in der Kommunikation mit dem Leitsystem durchgeführt. Im Bereich des Prozesses war aber nur die nachträgliche Installation eines zweiten Kantenspaltfilters als zusätzliche Sicherheit bei erhöhtem Weinsteinanfall erforderlich.

Nach jetzt mehr als einem halben Jahr Dauerbetrieb hat sich gezeigt, dass die Anlage immer in der Lage ist, die geforderte Leistung von 30 000 l/h zu liefern. Die Trübungswerte im Filtrat liegen, wie bei der Crossflow-Filtration von Wein generell üblich, im Bereich von 0,1 bis 0,2 NTU.

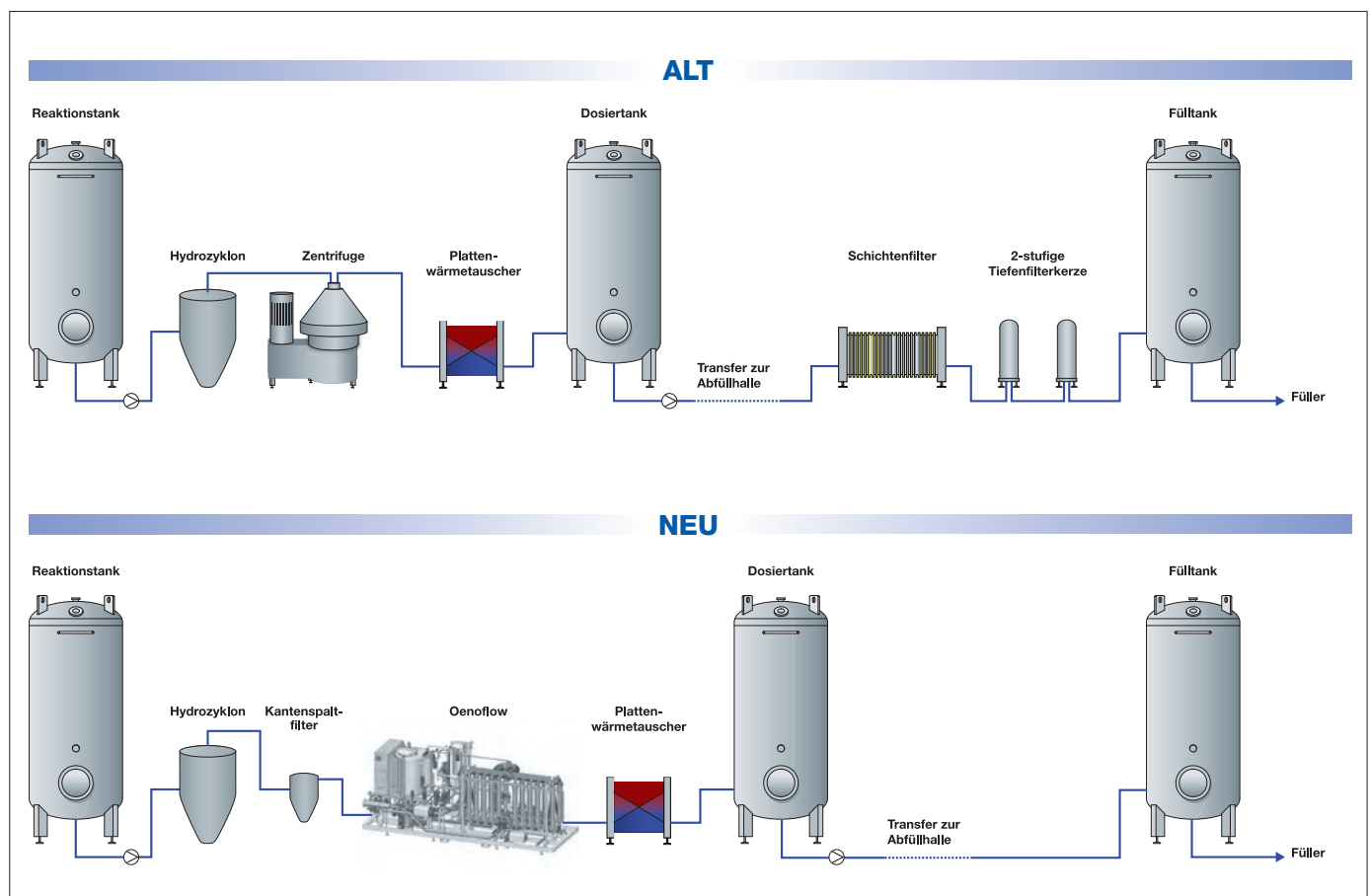
Aufgrund der relativ hohen Trubfracht im Unfiltrat (Hefen und Weinstein) wird nach jeweils zwei Tanks (160 000 Liter) eine Aufkonzentrierung mit Restfiltration durchgeführt.

Die danach ausgetragene Menge Retentat ist mit etwa 60 Litern sehr gering und kann mit einer nachgeschalteten Trubverarbeitung weiter aufkonzentriert werden. Eine chemische Reinigung der Anlage erfolgt nach der Filtration von sechs Tanks.

Kostenvergleich

Für den langfristigen Vergleich der Betriebskosten wurden für die Nutzungsdauer der Filtermodule Modellberechnungen von drei-, vier- und fünfjähriger Nutzung durchgeführt. Das Oenoflow-System wird allein bei den Aufwendungen für Verbrauchsmaterialien (Filtermodule gegenüber Filterschichten/Tiefenfilterkerzen) und Wartung kostengünstiger, wenn die Standzeit der Module länger als 4,1 Jahre beträgt.

Die Aufwendungen für Energie und Reinigung sind 38 Prozent niedriger als für Zentrifuge/Tiefenfilter. Der Gesamtaufwand der Betriebskosten des Oenoflow-Systems ist bereits bei vierjähriger Modulstandzeit 17 Prozent geringer, bei (realistischer) fünfjähriger Modulstandzeit 27 Prozent geringer als die Alternativtechnologie.



Vergleich der klassischen Sektfiltration (oben) mit der Crossflow-Filtration

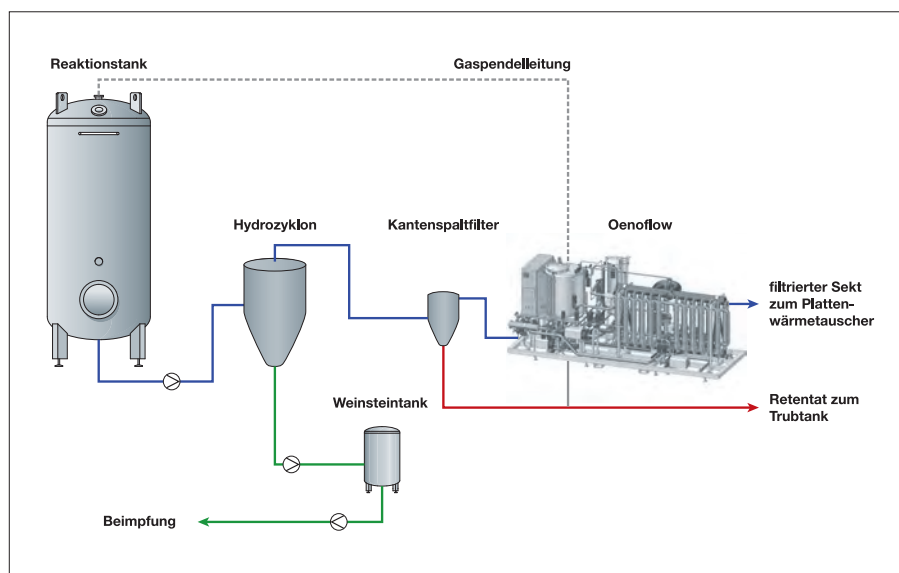
Aufgrund der bisher gemachten Erfahrungen beim Betrieb der Anlage kann zum jetzigen Zeitpunkt festgestellt werden:

- Die Produktverluste konnten mit dem Oenoflow-System halbiert werden, was deutlich zur Wirtschaftlichkeit des Systems beiträgt.
- Die Kosten für Wasser und Energie konnten um über 30 Prozent reduziert werden, was einen bedeutenden Fortschritt im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaftsweise darstellt.

Ein zusätzlicher Pluspunkt ist der geringere Wartungsaufwand und die höhere Anlagenverfügbarkeit. Im Störfall müssen nur schnell zu beschaffende Komponenten ausgetauscht werden.

Fazit

Sowohl die Rotkäppchen-Mumm Sektkellereien als auch die Pall GmbH haben mit der Installation einer Oenoflow-Filteranlage für die Filtration von Tanksekt



Prozess der Weinstabilisierung nach Inbetriebnahme der Oenoflow-Anlage

nach der Weinstabilisierung technologisches Neuland betreten. Die bisher gemachten positiven Erfahrungen bestätigen die Entscheidung für das

System, da sowohl die produktbezogenen Vorgaben bezüglich Leistung und Filtratqualität als auch die Kostenziele erreicht werden. ☐