

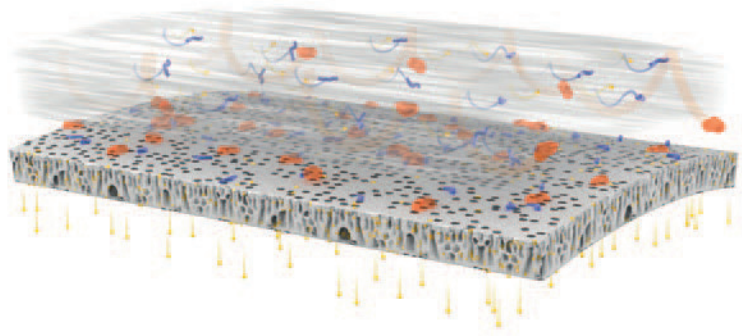
# Optimale Molkenverwertung

Um den Aufwand der wertschöpfenden Veredlung des «Abfallproduktes» Käsereimolke auf ein vertretbares Mass zu reduzieren, müssen die Aufkonzentrationsprozesse optimal ablaufen. Anstatt in einen Ausbau von Kapazitäten zu investieren, kann auch eine professionelle Reinigung massgeblich zur Steigerung der Wertschöpfung beitragen.

Wenn die erforderliche Produktionskapazität der Membranfiltration nicht mit dem Ausstoss der Käserei Schritt halten kann, stehen Käsereien oftmals vor investitionsintensiven Entscheidungen. Es muss abgewogen werden, ob für die Verwertung der Molke in weitere Filtrationskapazitäten investiert wird, oder ob ein Teil der anfallenden Molke, mit geringerem Wert abgegeben oder entsorgt wird. Bei der Entscheidungsfindung hilft eine intensive und vor allem ganzheitliche Betrachtung von Anlage, Verfahren und Reinigung. So lassen sich zum Beispiel Optimierungspotenziale aufdecken, die es ganz ohne eine Investition in weitere Anlagenkapazitäten erlauben, die Durchsatzmengen zu erhöhen.

Auf den ersten Blick stellt die Reinigung ein notwendiges Übel dar, denn sie bedeutet den Verlust von Produktionskapazitäten. Es gilt also, diese Notwendigkeit so effizient und nachhaltig wie möglich zu gestalten.

Eine Membrananlage bedarf einer deutlich differenzierteren Betrachtungsweise bei der Reinigung als Käsereianlagen, welche im CIP-Verfahren oder durch eine mechanische Oberflächenbehandlung gereinigt werden können. Bei der Reinigung von Membrananlagen wirkt einzig die Strömung des Reinigungsmediums mechanisch auf die Oberflächen der Anlage und Module ein. Dieser Umstand stellt hohe Anforderungen an die auszuwählenden Reinigungsmittel, da gemäss Sinner'schem Kreis dieser Komponente eine besondere Bedeutung zukommt, wenn Zeit und Temperatur optimiert werden sollen. Darüber hinaus ist das Innere der Anlage prinzipiell nicht einsehbar und es gilt, mehrere Komponenten aus unterschiedlichen Materialien wie Gehäuse, Membranen und Pumpen zu reinigen. Zudem müssen, je nach Produktionsprozess und Rohstoff wie Vollmilch, Rohmilch,



Nur ein Kenntnis über die komplizierten Strömungsverhältnisse innerhalb der Membranmodule ermöglicht eine situationsgerechte Reinigung. (Bild: Halag)

Magermilch, Molke usw. unterschiedliche Rückstände aus der Anlage entfernt werden. Während der Produktion baut sich eine Deckschicht auf, welche sich positiv auf die Trennschärfe, das Retentionsverhalten und somit den Flux auswirken kann. Aber in Bezug auf die Verschmutzung der Module kann erst dann von hygienischer Sauberkeit ausgegangen werden, wenn keinerlei Rückstände von Protein, Fett oder Mineralien mehr nachweisbar sind.

## Ganzheitliche Produktionsoptimierung oder umfassende Anlageninvestitionen?

Das Halag Services Team wird aufgrund seines grossen Erfahrungsschatzes und des bewährten, ganzheitlichen Vorgehens regelmässig von einer Vielzahl von Membrananlagenbetreibern aus der Schweiz und dem angrenzenden Ausland zu Rate gezogen, wenn es darum geht, Probleme zu lösen, oder Optimierungspotenziale aufzuzeigen. So auch bei dem im Folgenden geschilderten Fall aus der Praxis. Ein Schweizer Hartkäsehersteller konzentriert die in seiner Käserei anfallende Molke auf einer RO-Anlage auf ca. 18 Prozent Trockenmasse auf. Die steigende Nachfrage nach den Spezialitäten des Unternehmens erforderte einen stetigen Ausbau der Produktionskapazitäten.

Aktuell entstehen bei der Käseproduktion durchschnittlich 70000 Liter Molke, die täglich auf der Membrananlage aufkonzentriert werden. Grundsätzlich ist die Anlage auf eine Feed Kapazität von 7000 l/h ausgelegt und diese Leistung konnte ursprünglich auch erzielt werden.

Mit fortschreitender Nutzung sank die tatsächlich durchgesetzte Molkenmenge jedoch auf ca. 4200 l/h. Diese schleichende Verringerung wurde bis zum Zeitpunkt der Kontaktaufnahme mit dem Halag Services Team als gegeben hingenommen. Als aber der gesamte Produktionsablauf von diesem Flaschenhals im Prozess beeinflusst wurde, war rasches Handeln angesagt. Der Betrieb stand quasi vor der Entscheidung, die Produktion zu drosseln, um weniger anfallende Molke verarbeiten zu müssen, oder aber die unveredelte Molke mit geringem Ertrag zu verkaufen. Als kostenintensive Alternative hätte auch in weitere Konzentrationskapazitäten, in Form einer zusätzlichen Membrananlage investiert werden können. In dieser Krise wurde entschieden, die Membranexperten des Halag Services Team mit dem Ziel zu kontaktieren, durch eine nachhaltige Investition, die ursprünglichen Kapazitäten der Anlage wieder zu erlangen. Da die Situation soweit eskalierte, dass eine plangemässe Milchverarbeitung nicht mehr mög-

## Ganzheitliche Optimierungsvorschläge für Membrananlagen

Reinigungstechnisch	Anlagentechnisch	Verfahrenstechnisch
Erhöhung der Reinigungsfrequenz des Molketanks	Optimierung der Tankeinigung durch besonderes Augenmerk auf die Ausläufe (Reinigungsablauf tiefer als Produktionsablauf)	Korrektur des Anlagendrucks beim Einfahren zur Vermeidung des Überfahrens
Vermeidung der Verkeimung des RO-Permeatwasser (Reinigungsmedium) durch Einbindung in CIP-Kreislauf	Einbau einer Leerstandsonde für die CIP-Reinigung	Anpassung von Säure-/Lauge-Dosierung aufgrund bestehender, verzögerter Leitwertmessung (im Retentat)
Ersatz der im Haltbarkeitsdatum abgelaufenen, enzymatischen Reinigungsmittel und Anpassung der Bestellzyklen		Vermeidung von Stillstandzeiten aufgrund von Produktmangel

lich war, war Eile geboten, um die Situation zu entschärfen. Innert 48 Stunden wurde ein Team, bestehend aus dem Anlagenbauer, einem Verfahrenstechniker und Reinigungsexperten aufgebildet, um zunächst die Situation (Anlage, Verfahren, Reinigung) in Augenschein zu nehmen und zu analysieren. Schnell stand der Entschluss fest, dass die Anlage zunächst von hartnäckigen Verblockungen befreit werden musste. Hierfür wurde eine Spezialreinigung unter Anwendung von ausgesuchten Additiven aus dem Halag-Sortiment durchgeführt. Um den Erfolg nicht dem Zufall zu überlassen und darüber hinaus mögliche Aussagen über die Vermeidung von erneuten Verblockungen zu erhalten, wurde zusätzlich der Reinigungsprozess mit extra zu diesem Zweck installierten Sensoren akribisch dokumentiert.

### Digitalisierung durch Hygiene 4.0

Die ermittelten Daten wurden durch Analysen vor Ort und mit detaillierten Messungen im Halag Labor angereichert, sodass letztendlich eine enorme Menge an digitalen Informationen zur Verfügung stand. Im Sinne von Hygiene 4.0 – einer Marke von Halag Chemie und dem Sammelbegriff für die diversen Digitalisierungsvorhaben der Firma – der Sicherstellung von keimfreier Sauberkeit und der bestmöglichen Nutzung von Produktionskapazitäten, konnten dem Kunden die Ursachen für den aktuellen Kapazitätsrückgang aufgezeigt werden. Gleichzeitig wurden Massnahmen empfohlen, die Ursachen zu eliminieren sowie Optimierungen gegenüber dem ursprünglichen Vorgehen vorgeschlagen.

Nach intensiven Gesprächen und einer Abwägung der Optimierungsvorschläge gegenüber anderen Massnahmen, wurden

vom Kunden folgende umgehend durchgeführte Sofortmassnahmen ergriffen:

- Spezialreinigung mit Additiv, um die Membranporen zu öffnen. Die Einsatz- und Nachdosiermengen wurden aufgrund von detaillierten, fortlaufenden Messungen durchgeführt.
- Verwendung von Frischwasser anstelle von Permeatwasser für die Reinigung, da die Qualität des Permeatwassers nicht der Norm entsprach.
- Die Säure-/Laugedosierung wurde aufgrund der «verspäteten Kontrollmöglichkeiten» gedrosselt.

### Erkennung von Optimierungspotenzialen durch Problemstellungen

«Anhand dieses konkreten Kundenfalls konnte ein weiteres Mal die Notwendigkeit der ganzheitlichen Betrachtung von Problemstellungen und der Lösungserarbeitung bewiesen werden. Ebenso zeigt sich, dass der Einzug der Digitalisierung durch Hygiene 4.0 enorme Vorteile bei der Ursachenforschung aber auch beim Aufzeigen von Optimierungspotenzialen bietet», resümiert Erich Thoma, Leiter des Halag-Beratungsdienstes. «Wir können heute schneller und konkreter die komplexen Zusammenhänge bei der Membranfiltration aufzeigen und situationsbedingt reagieren. Die ganzheitliche Betrachtungsweise erlaubt uns, alle Aspekte vom Verfahren über die anlagenspezifischen Gegebenheiten bis zur Ausarbeitung der geeigneten Reinigungsverfahren mit den erfolgversprechendsten Produkten, zentral zu evaluieren und so eine Gesamtlösung für den Kunden zu erarbeiten». Durch die umgehende Umsetzung der verfahrens- und reinigungstechnischen Sofortmassnah-

men konnte in dem genannten Beispiel der Betrieb seine Produktion schon am Tag der Umstellung wiederaufnehmen. Die Massnahmen brachten den gewünschten und vorhergesagten Erfolg. Der Anlagendruck liegt nun bei konstant 24 bar und somit erheblich tiefer, als der zuvor nahe am maximalen Anlagendruck liegende. Die Leistung konnte wieder auf das ursprüngliche Level der Konzeption von 7000 l/h gesteigert und somit um 40 Prozent erhöht werden. Mit 18 Prozent ist die Konzentration der Molke annähernd wieder auf dem angestrebten Zielniveau. Die Energiebilanz ist gemessen am gesteigerten Ertrag wieder ausgeglichen.

«Durch die rasche Umsetzung der Massnahmen und der resultierenden stabilen Produktion, kann der Betrieb sich nun auf die weiteren Optimierungsmassnahmen fokussieren, da seine Molkenverarbeitung wieder als stabiler, kontrollierter Prozess abläuft», sagt Erich Thoma. Auch wenn die Kernkompetenz des Kunden die Herstellung von hochwertigem Hartkäse ist, zeigt dieses Beispiel, dass auch Nebenprozessen wie der Molkeaufkonzentrierung ausreichend Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Sonst kann bei Abweichungen von der Planung die Basis für die gesamte Produktion ins Wanken geraten, was massive Erfolgseinbußen zur Folge haben kann. Oft lassen sich die durchzuführenden Massnahmen aber erst aus der Problemsituation erkennen und konnten bei der Konzeption und Planung der Anlage noch gar nicht gesehen werden. ■