

Ohne Alkohol? Ist nicht ohne!

Filtration alkoholfreier Weine

Alkoholfreie Weine liegen im Trend, stellen die Produzenten aber vor Herausforderungen. Felix Marzolph und Dr. Ilona Schneider, Eaton Technologies GmbH, zeigen anhand von Versuchen, was man bei der Filtration alkoholfreier Weine beachten sollte.

Alkoholfreie Versionen alkoholischer Getränke werden immer beliebter. Neben alkoholfreiem Bier finden alkoholfreier Wein, Sekt und Schaumwein eine wachsende Anhängerschaft. Während der Marktanteil beim Wein noch unter 1 % liegt, so hat Schaumwein schon 5 % Marktanteil – Tendenz steigend. Alkoholfreie Varianten herzustellen ist für die Produzenten eine besondere Herausforderung, da sich ihre Herstellung teils erheblich von der klassischen Weinbereitung unterscheidet.

Alkoholfreier Wein ist definiert als ein Getränk mit maximal 0,5 % vol. Alkohol. Im Wein hat der Alkohol jedoch zwei wichtige Aufgaben: Zum einen ist er Hauptaromaträger und zum anderen ist er ein wesentlicher Schutzfaktor gegenüber Mikroorganismen. Für die alkoholfreie Variante bedeutet das, dass sich die sensorischen und physikalischen Eigenschaften signifikant unterscheiden. Das Getränk wird anfällig gegenüber schädlichen Mikroorganismen, wie Hefen und Bakterien, und läuft so kontinuierlich

Gefahr instabil zu werden. Der Filtration kommt daher eine besonders wichtige Aufgabe zu, um die mikrobiologische Stabilität bis zur Abfüllung und darüber hinaus zu gewährleisten.

Im Rahmen zweier Masterarbeiten von Sven Horter (Hochschule Geisenheim) und Felix Marzolph (Weincampus Neustadt) wurden sowohl die Filtrierbarkeit als auch die mikrobiologischen Eigenschaften von alkoholfreien Weinen untersucht. Zielsetzung der wissenschaftlichen Arbeiten war die Bestimmung des Filterindex sowie der Gesamtkeimzahl verschiedener alkoholfreier Weine. Darüber hinaus wurde in den beiden Arbeiten untersucht, welche Filtrationsschritte die mikrobiologische Stabilität sichern.

Filtrierbarkeit und Keimbelastung im Produktionsprozess

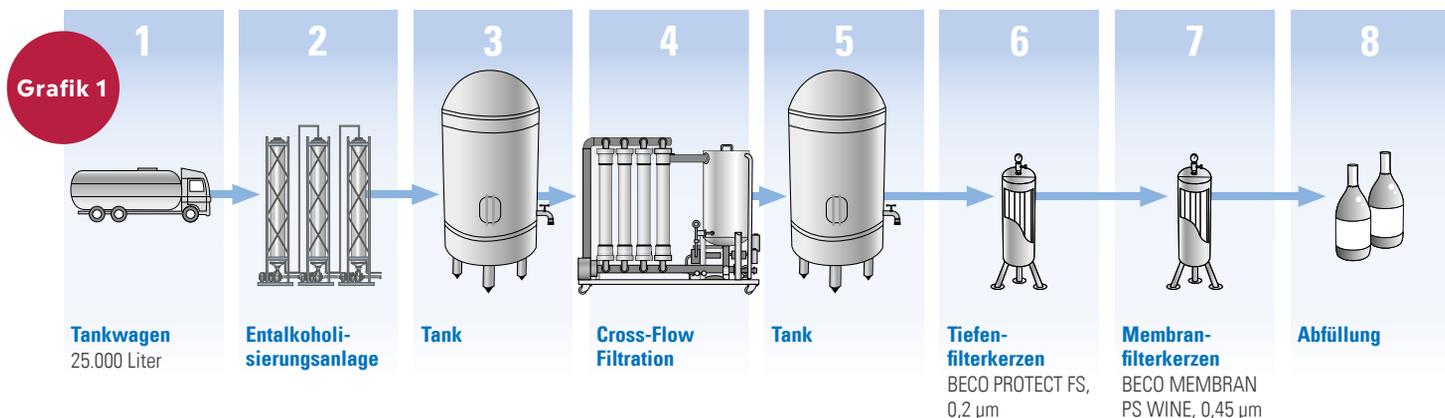
Der Versuchsaufbau bestand aus acht Schritten (Grafik 1): vom Tanklastzug, über den Entalkoholisierungsprozess und der anschließenden Tanklagerung bis hin



Beco Membran PS Wine-Membranfilterkerzen, speziell entwickelt für die Endfiltration von Wein und Sekt, erfüllen dank der Polyethersulfon-Membranen auch die Anforderungen an die mikrobiologische Stabilität alkoholfreier Getränke. Foto: Eaton

zum Filtrationsprozess mit einer Cross-flow-Vorlagefiltration (CFF), einer Zwischenlagerung im Tank und der zweistufigen Fein- und Endfiltration. Letztere bestand aus Beco Protect FS-Tiefenfilterkerzen mit einer nominellen Abscheiderate von 0,2 µm gefolgt von Beco Membran PS Wine-Membranfilterkerzen mit einer absoluten Abscheiderate von 0,45 µm.

Zur Datenerhebung wurden am Tankwagen, nach der Entalkoholisierungsanlage, nach der CFF und nach der zweistufigen Kerzenfiltration Proben entnommen und anschließend analysiert. Die Bestimmung der Filtrierbarkeit mittels Filterindex wurde mit dem Beco LiquiControl2-Indexmessgerät durchgeführt. Hierbei werden 3,2 l Wein in den Vorratsbehälter des Geräts gefüllt und über eine 0,45 µm Flachfiltermembran (Testmembranscheibe) bei konstantem Druck von 1,0 bar filtriert. Anhand der gemessenen Filtratmengen kann der



Prozessablauf im Industriebetrieb zur Herstellung von alkoholfreien Weinen

Wein entweder als „leicht filtrierbar“ (Filterindex ≥ 3.000 ml), „durchschnittlich filtrierbar“ (Filterindex 2.500-2.999 ml) oder „schwer filtrierbar“ (Filterindex < 2.500 ml) klassifiziert werden.

Die mikrobiologischen Untersuchungen der Proben erfolgten mittels Membranfiltration im Labor. Hierbei wird die Probe über eine $0,45 \mu\text{m}$ Flachfiltermembran filtriert und anschließend auf Nährmedien in Agarplatten bebrütet. Das Wachstum von getränkeschädlichen Mikroorganismen, wie Hefen und Bakterien, wird nach einer Bebrütungszeit von fünf Tagen und einer Temperatur von 27°C ausgezählt. Eine Probe ist als steril definiert, wenn 0 Kolonienbildende Einheiten (KbE) pro ml analysiert werden. Bei einem Wert von > 100 KbE/ml gilt eine Probe als hoch mit Keimen belastet und bei einem Wert von > 200 KbE/ml spricht man von einer sehr hohen Keimbelastung des Getränks.

Zunächst wurden vier unterschiedliche Weine mit einem Volumen von je 25.000 l analysiert. Dabei handelt es sich um einen deutschen Rot- und einen Weißwein sowie einen spanischen Merlot und Cabernet Sauvignon. In Tabelle 1 sind die Filterindexmessungen und die Bestimmungen der Zellzahl der vier Weine dargestellt.

Dabei zeigt sich, dass drei der vier Weine schon bei der ersten Probenentnahme am Tankwagen als „schwer filtrierbar“ einzustufen waren. Lediglich der deutsche Weißwein erreichte einen Filterindex von 3.000 ml und war somit „leicht filtrierbar“. Nach der Entalkoholisierung fiel der Filterindex bei allen Weinen noch einmal erheblich auf Werte zwischen 200 und 693 ml (Tab. 1, deutscher Rot- und Weißwein). Durch die CFF konnte bei den deut-

schen Weinen wieder ein Filterindex von 3.000 ml erreicht werden, während der Indexwert der spanischen Weine nur leicht stieg und weiter „schwer filtrierbar“ blieb. Erst durch die Filtrationskombination aus Tiefenfilterkerzen und nachgeschalteten Membranfilterkerzen konnten alle Weinchargen einen Filterindex von 3.000 ml erreichen und als „leicht filtrierbar“ klassifiziert werden.

Bei den mikrobiologischen Untersuchungen fiel auf, dass bei drei Weinen schon bei der Anlieferung im Tank hohe (> 100 KbE/ml) bis sehr hohe (> 200 KbE/ml) mikrobiologische Belastungen festgestellt wurden. Lediglich der spanische Cabernet Sauvignon wies mit 50 KbE/ml eine niedrigere Zellzahl auf. Nach der Entalkoholisierung lagen alle Weine bei sehr hohen Belastungen von > 200 KbE/ml. Erst mit der zweistufigen Kerzenfiltration konnte die mikrobiologische Belastung bei allen Weinen in den Sterilbereich auf 0 KbE/ml gesenkt werden, sodass also keine getränkeschädlichen Hefen und Bakterien mehr nachweisbar waren.

In einer weiteren Versuchsreihe mit je 25.000 Litern spanischem Merlot, französischem Chardonnay sowie europäischem Rosé wurden die mikrobiologischen Ergebnisse hinsichtlich der Keimbelastung bestätigt. Auch wenn die Belastung des Chardonnays sowie des Rosés nach der Entalkoholisierung sank, so war sie mit Werten von > 100 KbE/ml noch immer hoch. Beim Merlot war die Belastung während des gesamten Produktionsprozesses sehr hoch (> 200 KbE/ml). Erst mit der zweistufigen Kerzenfiltration konnten die Kolonienbildenden Einheiten auf 0 reduziert und eine sterile Abfüllung der alkoholfreien Weine ermöglicht werden.

Ohne geht es nicht - zweistufige Fein- und Endfiltration

Wie die Testergebnisse zeigen, ist der Herstellungsprozess von alkoholfreiem Wein eine besondere Herausforderung hinsichtlich der Filtrierbarkeit sowie der mikrobiologischen Stabilität. Durch den Entzug des Alkohols sinkt die Filtrierbarkeit deutlich – selbst der als „leicht filtrierbar“ angelieferte deutsche Weißwein hatte nach dem Alkoholentzug nur noch einen Indexwert von weniger als 700 ml. Ein schlecht filtrierbarer Wein kann dabei leicht zu einem Kostenfaktor für die Hersteller werden. Je schlechter filtrierbar er ist, umso leichter können die Membranfilterkerzen verblocken, was wiederum mehr Reinigungs- oder Filterwechselbedarf mit sich bringt. In dieser Zeit stehen die Maschinen still und die Abfüllung verzögert sich.

Zudem verliert der alkoholfreie Wein seinen Schutz gegenüber getränkeschädlichen Mikroorganismen, wie Hefen und Bakterien. Kontaminationen von über 200 KbE/ml sind ein Zeichen einer sehr hohen Keimbelastung und konnten in einer Vielzahl der Proben festgestellt werden. Daraus lässt sich schließen, dass Hersteller besonders hohe hygienische Anforderungen an die Filtration stellen müssen, wenn der Alkohol als Hemmstoff fehlt. Nur so kann ein mikrobiologisch stabiler Wein abgefüllt und Nachgärungen sowie sensorische Veränderungen aufgrund mikrobiologischer Aktivität in abgefüllten Flaschen verhindert werden.

Die Testreihen haben gezeigt, dass eine CFF bei keiner Probe steriles Niveau erreichen konnte. Auch bezüglich der Filtrierbarkeit hat sich eine CFF zwar bei einigen Proben als hilfreich, aber keinesfalls als ausreichend für alle analysierten Weine herausgestellt. Sterile Weine waren erst mit der zweistufigen Fein- und Endfiltration aus Tiefen- und Membranfilterkerzen möglich. Die Tiefenfilterkerzen halten dabei den Großteil der Partikel und Mikroorganismen zurück, während die nachgeschalteten Membranfilterkerzen, als sogenannter „Polizeifilter“, die mikrobiologische Stabilität sichern. Diese zweistufige Fein- und Endfiltration ist für den Herstellungsprozess alkoholfreier Weine zwingend notwendig. Erst sie ermöglicht die mikrobiologische Qualität und nachhaltige Verkehrsfähigkeit des alkoholfreien Getränks und bietet so Qualitätssicherung auf höchstem Niveau. ●

Tab. 1: Ergebnisse der Filterindexmessungen und der Gesamtzellzahl

Probenentnahme	Deutscher Rotwein		Deutscher Weißwein		Spanischer Merlot		Span. Cabernet Sauvignon	
	Filterindex [ml]	Zellzahl [KbE/ml]	Filterindex [ml]	Zellzahl [KbE/ml]	Filterindex [ml]	Zellzahl [KbE/ml]	Filterindex [ml]	Zellzahl [KbE/ml]
Tankwagen	622	> 100	3.000	> 200	927	> 200	450	50
nach Entalkoholisierung	200	> 200	693	> 200	323	> 200	250	> 200
nach CFF	3.000	> 200	3.000	> 200	675	> 200	638	> 200
nach zweistufiger Kerzenfiltration	3.000	0	3.000	0	3.000	0	3.000	0

Bemerkungen: KbE = Kolonienbildende Einheiten; > 100 = über 100 KbE/ml; > 200 = nicht mehr zählbare KbE/ml, überwachsen