

Ohne Alkohol? Ist nicht ohne!

Alkoholfreier Wein stellt Hersteller vor besondere Herausforderung bei Filtration und Qualitätssicherung

Alkoholfreie Versionen alkoholischer Getränke werden immer beliebter. Neben alkoholfreiem Bier finden auch alkoholfreier Wein, Sekt und Schaumwein eine wachsende Anhängerschaft. Während der Marktanteil beim Wein noch unter einem Prozent liegt, so hat Schaumwein schon gute fünf Prozent Marktanteil¹ – Tendenz steigend. Alkoholfreie Varianten herzustellen ist für die Produzenten eine besondere Herausforderung, da sich ihre Herstellung teils erheblich von der klassischen Weinbereitung unterscheidet. Ebenfalls sind es sensorisch andersartige Produkte.

Alkoholfreier Wein ist definiert als ein Getränk mit maximal 0,5 Vol.-% Alkohol². 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: Die Wahrung der mikrobiologischen Stabilität des alkoholfreien Weins bis zur Abfüllung und darüber hinaus.

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 der Produktions- und Filtrationsanlage bestand aus acht Schritten: von dem Tanklastzug, über den Entalkoholisierungsprozess und der anschließenden Tanklagerung bis hin 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.

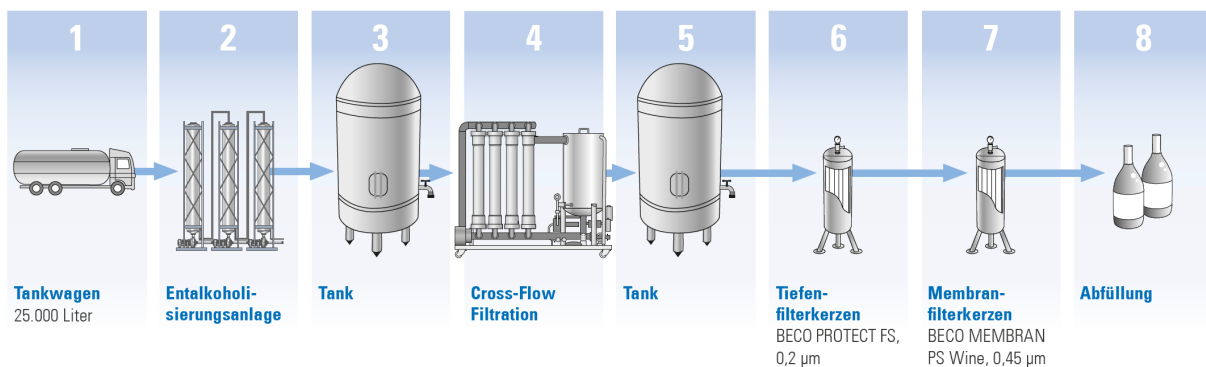


Abb. 1: Prozessablauf im Industriebetrieb zur Herstellung von alkoholfreien Weinen

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 LiquiControl₂TM-Indexmessgerät durchgeführt. Hierbei werden 3,2 Liter Wein in den Vorratsbehälter des Geräts gefüllt und über eine 0,45 µm Flachfiltermembran (Testmembranscheibe) bei einem konstanten Druck von 1,0 bar filtriert. Anhand der gemessenen Filtratmengen kann der Wein entweder als „leicht filtrierbar“ mit einem Filterindex ≥ 3.000 ml, „durchschnittlich filtrierbar“ mit Filterindexwerten von 2.500 - 2.999 ml oder „schwer filtrierbar“ mit einem Filterindex < 2.500 ml klassifiziert werden.

Die mikrobiologischen Untersuchungen der Proben erfolgten mittels Membranfiltration im Labor. Hierbei wird die Probe über eine 0,45 µm Flachfiltermembrane unter sterilen Bedingungen filtriert und anschließend auf unterschiedlichen Nährmedien in Agarplatten bebrütet. Das Wachstum von getränkeschädlichen Mikroorganismen, wie Hefen und Bakterien, wird nach einer definierten 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. Hier ist ein Auszählen der Agarplatten nicht mehr möglich, da die Kolonien bereits überwachsen sind.

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

Probenentnahme	Deutscher Rotwein		Deutscher Weißwein		Spanischer Merlot		Spanischer 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

Tab. 1: Ergebnisse der Filterindexmessungen und der Gesamtzellzahl

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

Dabei zeigte 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. Durch die CFF konnte bei den beiden deutschen 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 war auffallend, 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, so dass 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 (siehe Tabelle 2). 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. Erst mit der zweistufigen Kerzenfiltration konnten die Kolonienbildenden Einheiten auf 0 reduziert und eine sterile Abfüllung der alkoholfreien Weine ermöglicht werden.

Probenentnahme	Spanischer Merlot	Französischer Chardonnay	Europäischer Rosé
Tankwagen	> 200	> 200	> 200
Nach Entalkoholisierung	> 200	> 100	> 100
Nach CFF	> 200	> 100	> 100
Nach zweistufiger Kerzenfiltration	0	0	0

Tab. 2: Ergebnisse der Bestimmung der Gesamtzellzahl

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

Ohne geht es nicht – zweistufige Fein- und Endfiltration mit Tiefen- und Membranfilterkerzen

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 > 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 „Polizei-Filter“, 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.

##ENDE##

Literatur:

¹ Loose, Simone (2017): Zwei viertele mehr. Trinkweibilanz. In: Der deutsche Weinbau (19), S. 28 – 31

² Weinverordnung Fassung vom 03.05.2021, §47

* Horter, Sven, 2019. Filtration von entalkoholisierten Weinen. Master Thesis, HS Geisenheim University, Justus-Liebig-Universität Gießen

** Marzolph, Felix, 2019. Economical evaluation of filtration in alcohol-free wine production. Master Thesis, University of Business and Society Ludwigshafen, Weincampus Neustadt

Autoren:



Felix Marzolph, MBA,
Area Sales Manager Wine
Eaton Technologies GmbH, Langenlonsheim, Germany
FelixMarzolph@eaton.com



Dr. Ilona Schneider, Dipl.-Oenologin,
Team Leader Product Management Beverage Treatment and R&D
Eaton Technologies GmbH, Langenlonsheim, Germany
IlonaSchneider@eaton.com

Bildmaterial:



Dank innovativer Plissierung bieten BECO PROTECT FS-Tiefenfilterkerzen eine große Filterfläche mit hohen Rückhalteraten. So eignen sie sich besonders gut zum Schutz von nachgeschalteten Membranfilterkerzen in der Getränkefiltration.



BECO MEMBRAN PS Wine-Membranfilterkerzen sind speziell für die Endfiltration von Wein und Sekt entwickelt worden. Dank hochwertiger Polyethersulfon-Membranen erfüllt sie auch die Anforderungen an die mikrobiologische Stabilität alkoholfreier Getränke.