



Alle Bilder: Eaton

Abb. 1: Vier Filtrationschritte muss das fermentierte Ausgangsprodukt durchlaufen, um zu Hard Seltzer zu werden.

Steiles Wachstum, vielfältige Varianten

Filtrationsprozesse für Hard Seltzer

Hard Seltzer ist der Shootingstar auf dem Getränkemarkt. Das alkoholische Getränk, das erst vor wenigen Jahren seinen Weg in den Massenmarkt gefunden hat, erfreut sich in vielen Ländern wachsender Beliebtheit. Die junge Historie führt dazu, dass auch die Lernkurve bei der Herstellung steil ist. Welche Prozessschritte bringen die besten Ergebnisse, und welche Rolle spielt dabei die Filtration?

Hard Seltzer ist ein wachsender Trend auf dem Getränkemarkt mit einem geschätzten weltweiten Marktvolumen von 14,6 Mrd. Euro in 2022. Der Löwenanteil davon liegt im US-ameri-

kanischen Markt mit 12,6 Mrd. Euro. Prognosen gehen davon aus, dass der globale Umsatz jährlich um gute 30 Prozent auf etwa 34 Mrd. Euro in 2025 wachsen wird. In Deutschland, wo der Markt mit rund 50 Mio. Euro in 2022 noch verhältnismäßig klein ist, werden jedoch jährliche Wachstumsraten von 88 Prozent erwartet, die das Marktvolumen bis 2025 auf über 320 Mio. Euro ansteigen lassen sollen. Schließlich passt das typischerweise kristallklare Getränk perfekt zu aktuellen Lifestyle-Trends. Denn Hard Seltzer ist glutenfrei, vegan und enthält nicht nur weniger Alkohol, sondern auch weniger Kalorien als traditionelle alkoholische Getränke. Diese Eigenschaften sprechen die Zielgruppe der jungen Erwachsenen an, die leichtere alkoholische Getränke bevorzugen und offen für neue Geschmacksrichtungen und Innovationen sind. Der Charakter des Getränks ist einfach

erklärt. „Seltzer“ ist eine amerikanische Bezeichnung für kohlenstoffhaltige Getränke, „Hard“ verweist auf den enthaltenen Alkohol. Über die Herstellungsweise gibt der Name jedoch keinen Aufschluss, denn das Lifestyle-Getränk kann aus verschiedensten Rohstoffen und auf unterschiedliche Weise produziert werden. Einige der ersten kommerziellen Hard Seltzers wurden aus Zitronen gebraut oder aus Malz gegoren. In Nordamerika ist es heute hingegen üblich, Mineralwasser mit einem geringen Anteil hochprozentigem, aus Rohrzucker gebranntem Alkohol als Basis zu verwenden. In Deutschland setzen die allermeisten Hersteller jedoch auf Alkohol aus Fruchtwein, seltener aus Bier. Grund ist die verbrauchsteuerrechtliche Einordnung. Enthält ein Getränk durch Destillation gewonnenen Neutralalkohol, unterliegt es der Alkohol- und der Alkopopsteuer. Getränke mit durch Gärung

entstandenen Alkohol können hingegen steuerfrei klassiert werden. Der Steuervorteil bietet Hard Seltzer auch bessere Zukunftsaussichten als den früheren Alkopops, da sie insgesamt günstiger angeboten werden können.

Filtration als Schlüssel für optimale Ergebnisse

Neben dem wachsenden Markterfolg steht jedoch eine herausfordernde Herstellung. Selbst etablierte Unternehmen müssen sich ausführlich mit den Produktionsprozessen des Getränks auseinandersetzen, um ein Ergebnis zu erzielen, das die Verbrauchererwartungen trifft. Nicht zuletzt aufgrund der gewünschten Farblosigkeit kommt der Filtration dabei eine besondere Bedeutung bei.

Ob Bier oder Wein, der fermentierte Ausgangsstoff muss zunächst sorgfältig mit Tiefenfilterschichten oder Tiefenfiltermodulen filtriert werden, um Mikroorganismen und Partikel zu entfernen. Für die für Hard Seltzer typischen Eigenschaften einer farblosen und zunächst geschmackneutralen Basis ist nach der Klärfiltration darüber hinaus eine Filtration mit aktivkohlehaltigen Filtermedien nötig. Die Filtration mit Aktivkohle ist ein besonders effektives Mittel zur Entfärbung, bei dem die Farbreduktion durch Adsorption erfolgt. Danach wird das gewünschte Aroma zugesetzt. Tiefen- und Membranfilterkerzen sichern in den beiden letzten Filtrationsschritten die mikrobiologische Stabilität, indem sie Feinstparti-

kel und Mikroorganismen abtrennen. Anschließend wird das Getränk karbonisiert und abgefüllt.

In diesem mehrstufigen Filtrationsprozess erfüllt jeder Schritt seine eigenen Qualitätsparameter. So wird sichergestellt, dass das Getränk klar und in verschiedenen Geschmacksrichtungen herstellbar ist.

Versuchsreihe im Technikum des Filtrationsspezialisten

Welche Filtrationsverfahren bei Hard Seltzer die besten Ergebnisse erzielen, ist aufgrund der jungen Geschichte noch kaum eingehend untersucht worden. Dominik Eckert, Student an der Hochschule Geisenheim, beschäftigte sich im Rahmen seiner Bachelorarbeit



deshalb ausführlich mit der Verarbeitung von unfiltriertem Grundwein zu Hard Seltzer.

Die Vorgehensweise in den praxisnahen Untersuchungen war, im ersten Prozessschritt die Filtrierbarkeit des Grundweins zu bestimmen und mittels Klärfiltration zu verbessern. Die Reduktion der Farbe des vorgeklärten Grundweins mit Aktivkohleschichten bei unterschiedlichen Fluxraten (Durchflussraten) war das Schwerpunktthema im zweiten Schritt. Im dritten Prozessschritt wurde überprüft,

ob das zugegebene Grapefruit-Aroma Einfluss auf die Farbe und die Filtrierbarkeit des Getränks hat.

Im Mittelpunkt von Eckerts Untersuchungen standen dabei die aktivkohlehaltige Filterschicht Beco Carbon ACF 07.10 von Eaton und eine zweite aktivkohlehaltige Filterschicht eines anderen Anbieters auf ihre Entfärbungseigenschaften hin zu testen.

Die Versuche wurden an einem Filtrationsmessstand in vierfacher Wiederholung mit automatischer Einstellung des Filtrationsflux und integrierter automatisierter Trübungsmessung durchgeführt. Die Farbwerte wurden mit UV-VIS-Spektrometer im Wellenlängenbereich E420 nm, E520 nm und E620 nm (gelbes, rotes und blaues Farbspektrum) gemessen. Der Filtrationsflux mit einer Flachfiltermembran mit einer Abscheiderate von 0,45 µm wurde mit dem Beco LiquiControl2™ gemessen, einem Indexmessgerät zur Filtrierbarkeitsmessung füllfertiger Getränke.

Ergebnisse der Klärfiltration mit Tiefenfilterschichten

Der unfiltrierte Grundwein zeigte sich mit einer Ausgangstrübung von 2,6 NTU (Nephelometric Turbidity Unit oder nephelometrischer Trübungswert) als schwer filtrierbar. Bereits nach 500 ml verblockte die 0,45-µm-Flachfiltermembran (siehe graue Linie in Abb. 3). Nach der Klärfiltration mit Becopad 350-Tiefenfilterschichten wurde für den Grundwein hingegen ein Endflux von 93 ml/min

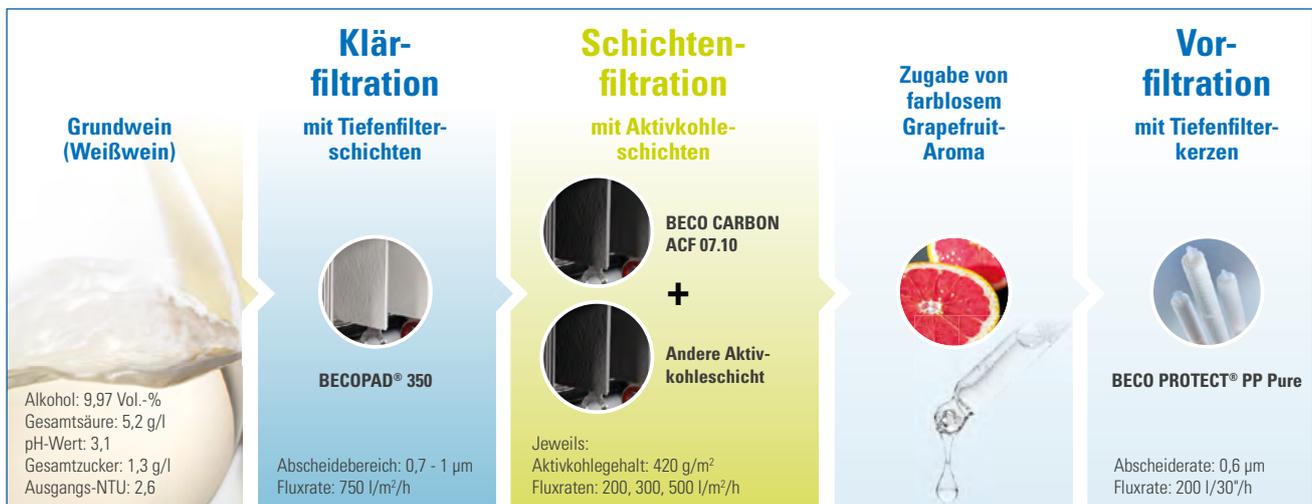


Abb. 2: Vorgehensweise und Versuchsaufbau im Rahmen der Bachelorarbeit.

gemessen (siehe blaue Linie in Abb. 3). Die anschließende Filtration mit den beiden Aktivkohleschichten zeigte sowohl einen verbesserten Anfangsflux von 298 ml/min als auch einen erhöhten Endflux von 105 ml/min (siehe grüne Linie in Abb. 3).

Die Ergebnisse der vergleichenden Filtrationsflux-Messungen in Abbildung 4 zeigen nicht nur die grundsätzlich positiven Auswirkungen der Filtration auf den Filtrationsflux, sondern auch die Eignung der Aktivkohleschichten. Hauptaugenmerk der aktivkohlehaltigen Filterschichten ist die Adsorption. Die Ergebnisse zeigen aber, dass darüber hinaus aufgrund der Zusammensetzung der verwendeten aktivkohlehaltigen Filterschichten auch die Partikelabtrennung positiv beeinflusst wird. Außerdem wurde deutlich, dass die beiden Aktivkohleschichten-Typen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Eine optimale Vorfiltration des Grundweins vorausgesetzt – wie im Versuchsaufbau mit Tiefenfilterschichten Becopad 350 – zeigte, dass das Filtrat der Beco Carbon ACF 07.10-Aktivkohleschicht (siehe grüne Linie in Abb. 4) bei einer hohen Filtrationsgeschwindigkeit von 500 l/m²/h im gesamten Verlauf bessere Fluxwerte als die Aktivkohleschicht des anderen Anbieters (siehe gestrichelte grüne Linie in Abb. 4) erreichte. Nach einem Filtrationsvolumen von 3.000 ml bei der Messung mit dem Beco Liqui-Control2 lagen die Endflux-Werte der Beco Carbon ACF 07.10 etwa ein Drittel über denen der anderen Aktivkohleschicht.

Farblos und kristallklar, wie es der Markt erwartet

Ausgehend von diesen Erkenntnissen untersuchte Eckert auch die Auswirkungen der Aktivkohleschichten auf die Farbintensität. Schließlich gilt es für ein Hard Seltzer, das die Vorstellungen von Verbrauchern und Herstellern optimal trifft, ein möglichst farbloses, kristallklares Getränk herzustellen. Zum Einsatz kamen für die Messung dieselben Aktivkohleschichten wie in den vorigen Versuchen. Die prozentuale Reduktion der Farbintensität zwischen Unfiltrat und dem

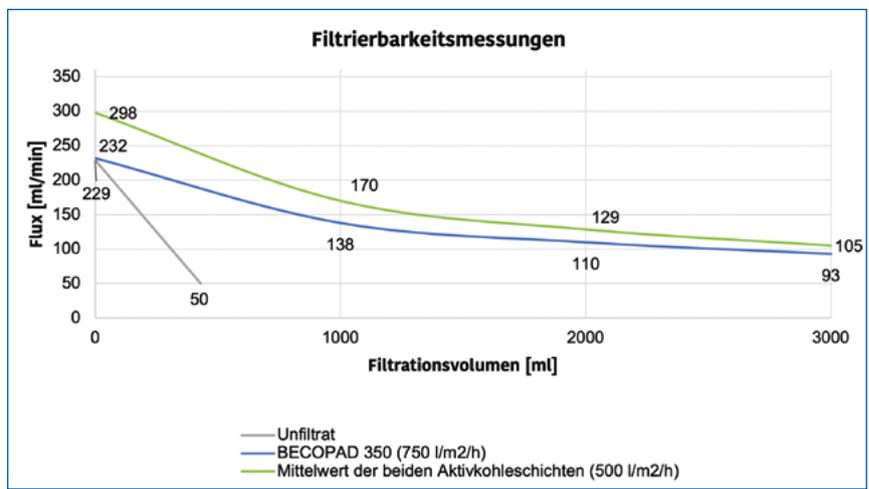


Abb. 3: Gegenübergestellt sind die Anfangs- und Endflux-Werte des unfiltrierten Grundweins (grau) sowie des Grundweins während der Klärfiltration mit Tiefenfilterschichten BECOPAD 350 (blau) und die Mittelwerte der Filtration mit den beiden Aktivkohleschichten (grün).

vorfiltrierten Grundwein (nach Klärfiltration mit Becopad 350) entsprach 3,9 Prozent. Die Aktivkohleschichten erreichten anschließend eine sehr gute Adsorption von allen drei Farbspektren.

Abbildung 5 schlüsselt die Ergebnisse der einzelnen Filtrationsschritte auf. Es zeigte sich, dass die Aktivkohleschicht Beco Carbon ACF 07.10 im gelben (E420 nm) und roten Farbbe-

reich (E520 nm) am stärksten Farbe adsorbiert. Abhängig von der Filtrationsgeschwindigkeit reduzierte sie die Gesamt-Farbintensität zwischen 27,4 Prozent (bei 500 l/m²/h) und 35,0 Prozent (bei 200 l/m²/h). Die Aktivkohleschicht des anderen Anbieters erreicht niedrigere Werte zwischen 23,8 Prozent (bei 500 l/m²/h) und 31,7 Prozent (bei 200 l/m²/h).

Die Auswirkungen der Aktivkohlefil-

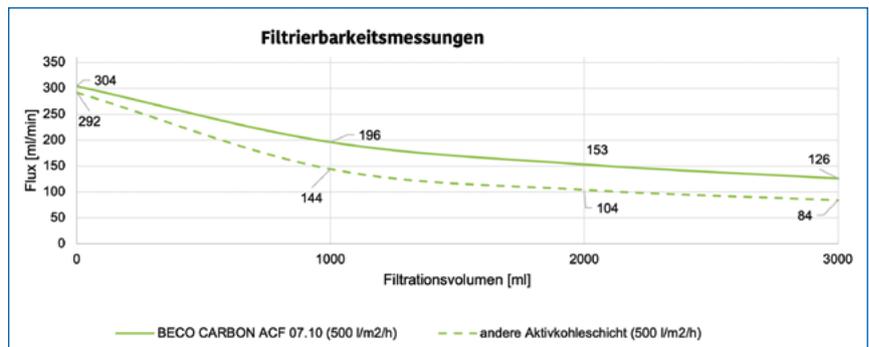


Abb. 4: Vergleichende Filtrationsflux-Messung der beiden Aktivkohleschichten bei 500 l/m²/h.

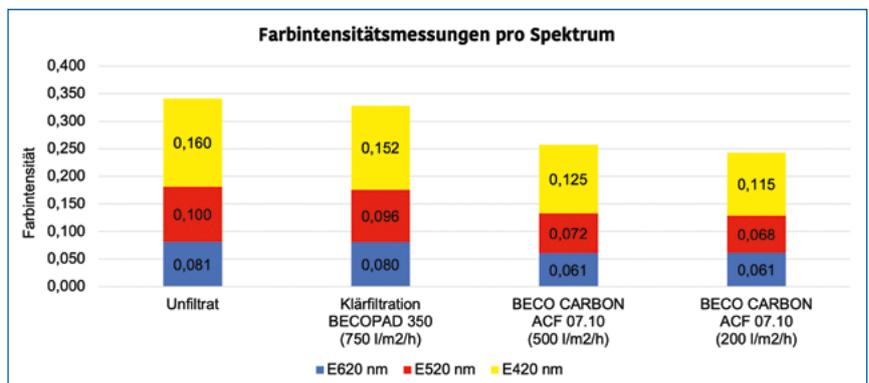


Abb. 5: Vergleichende Messung der Farbintensität des Unfiltrats, des Filtrats nach der Klärfiltration mit Becopad 350 und des Filtrats nach der Filtration mit der Aktivkohleschicht Beco Carbon ACF 07.10.

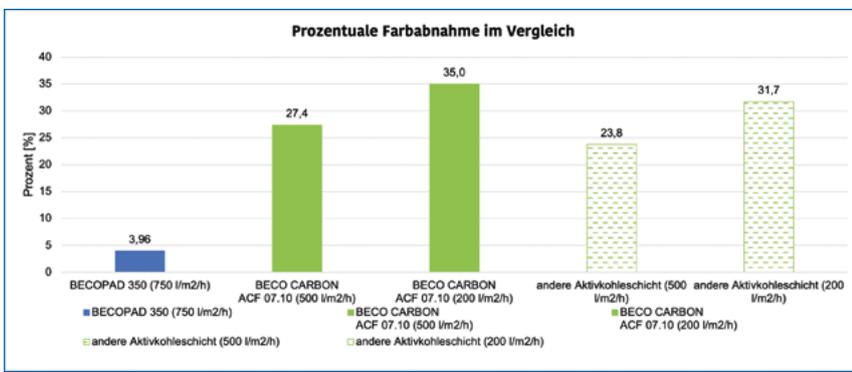


Abb. 6: Vergleich der prozentuellen Abnahme der Farbintensität unter Berücksichtigung unterschiedlicher Filtrationsgeschwindigkeiten.

ration auf die Farbintensität spiegeln damit die bereits bei der Filtrationsleistung gemessenen Unterschiede wider. Die Unterschiede vergrößerten sich bei geringen Filtrationsgeschwindigkeiten (siehe Abb. 6). Die Versuchsreihe ergab somit ein Indiz, dass deutliche Unterschiede sowohl bei der Adsorptionskraft als auch bei der Zusammensetzung der Aktivkohleschichten bestehen. Neben der Leistungsfähigkeit sollten Betreiber bei der Wahl von aktivkohlehaltigen Tiefenfilterschichten aber auch das Handling berücksichtigen. Denn anders als manuell in den Prozess eingeführte Aktivkohlepulver ermöglichen Tiefenfilterschichten mit gebundener Spezial-Aktivkohle eine schnelle und unkomplizierte Handhabung mit minimaler Staubbelastung. Durch den exakt definierten Aktivkohlegehalt sind die Filtrationsergebnisse darüber hinaus reproduzierbar.

Zugabe von Aromen ohne Auswirkung auf die Farbintensität

Welche Auswirkungen das ausgesuchte Grapefruit-Aroma auf die Farbspektren hat, wurde ebenfalls im Rahmen der Untersuchung beantwortet. Nach einer Standzeit von zwölf Stunden wurde der vorbehandelte, aromatisierte Grundwein über die Tiefenfilterkerze Beco Protect PP Pure filtriert. Eine anschließende neuerliche Messung der Farbintensitäten ergab, dass die Filtration keinen Einfluss auf die Farbspektren hatte. Auch der Filtrationsflux wurde nicht durch den Zusatz des Aromas beeinflusst. Damit blieben alle Filtrationsparameter durch die Aromazugabe unverändert. Die eingangs erwähnte Abfolge der Filtrationsschritte und auch die Zugabe

des Aromas zwischen der Filtration mit Aktivkohleschichten und der Vorfiltration mit Tiefenfilterkerzen erwiesen sich somit als richtig. Auch schwer filtrierbarer Grundwein lässt sich durch eine Klärfiltration mit beispielsweise einer zellulosebasierenden Tiefenfilterschicht wie Becopad effektiv und schnell filtrieren und kann mit weiteren Filtrationsschritten zu einem Hard Seltzer werden, das alle Anforderungen erfüllt.

Hilfreiches Know-how für einen jungen Wachstumsmarkt

Hard Seltzer ist ein noch junges Produkt, mit dessen Herstellung viele Betreiber bislang kaum Erfahrungen sammeln konnten. Da Optik und Sensorik angesichts der Erwartungen und Wünsche der Verbraucher an das Lifestyle-Getränk besonders entscheidend sind, ist für die Produktion jedoch besonderes verfahrenstechnisches Know-how und umfassende Erfahrung mit Filtrationsprozessen nötig. Die Untersuchungen im Rahmen der Bachelorarbeit, die Dominik Eckert gemeinsam mit den Filtrationsspezialisten von Eaton durchgeführt hat, lassen sich auf die Praxis übertragen. Als besonders hilfreich hat sich im

Rahmen der Versuchsreihen eine Filtration mit Aktivkohlfilterschichten herausgestellt. Sie sichern unkompliziert die gewünschten optischen und sensorischen Eigenschaften. Auch eine Verbesserung der Partikelabtrennung konnte nachgewiesen werden – mit entsprechend positiven Auswirkungen auf die gesamte Filtrationsleistung. Einen weiteren, wichtigen Beitrag leisten die Tiefenfilterkerzen. Durch das Abtrennen der Feinstpartikel bereiten sie den aromatisierten Grundwein optimal für die Endfiltration vor der Abfüllung vor und können so die Standzeiten der Membranfilterkerzen verlängern.

In zahlreichen Zielmärkten für Hard Seltzer stehen die Zeichen auf Wachstum. Für die wachsende Zielgruppe der Millennials und der Gen Z steht das leichte alkoholische Getränk für eine Alternative, die zu ihrem Lebensstil und ihren Vorlieben passt. Den Widerspruch aus leichtem Lifestyle-Getränk und schwieriger Herstellung lösen Produzenten mit den richtigen Filtrationschritten und qualitativ hochwertigen, leistungsfähigen Filtrationsmedien. So gehen Hersteller sicher, dass ihre Produkte den Anforderungen der Kunden entsprechen und profitieren von einem prosperierenden Markt. □

Dr. Ilona Schneider
Dipl.-Oenologin
Team Leader
Product Management Beverage
Treatment and R&D
Eaton Technologies
GmbH
www.eaton.com



TEPE SYSTEMHALLEN

Pultdachhalle Typ PD3 (Breite: 20,00m, Tiefe: 8,00m + 2,00m Überstand)

- Höhe 4,00m, Dachneigung ca. 3°
- mit Trapezblech, Farbe: AluZink
- incl. imprägnierter Holzpfetten
- feuerverzinkte Stahlkonstruktion
- incl. prüffähiger Baustatik

Mehr Infos

Aktionspreis

€ 21.800,-

ab Werk Buildern; excl. MwSt.

ausgelegt für Schneelastzone 2
Windzone 2; Schneelast 85kg/qm²

www.tepe-systemhallen.de · Tel. 0 25 90 - 93 96 40