

Sonderdruck

aus

Weinwirtschaft
TECHNIK

Ausgabe Nr. 1-90

Die »intelligenter« Weinsterilfiltration

Innerhalb der letzten Jahre haben geschlossene Kerzensysteme zur Entkeimungsfiltration vor der Abfüllung den dort lange Zeit eingesetzten Schichtenfilter abgelöst. Heute kann durch Kerzenfiltrationssysteme und eine Erwärmung des Weins auf 30° Celsius unter Schonung des Produkts, die Endfiltration v. a. schwer filterbarer Weine enorm verbessert werden. P. Ackermann und G. Dörr berichten anhand praktizierter Erfahrungen im Großbetrieb über den Einsatz der temperierten Filtration.

Über die der Praxis mittlerweile bekannten Vorteile der Kerzensysteme wie zum Beispiel

- die Entleerungsmöglichkeit mit Druckgas oder
- die Überprüfbarkeit durch den Druckhaltetest

wurde mehrmals berichtet^{1, 2)}.

Der »Lernprozeß« in Praxis und Industrie ging über:

a) größere Dimensionierung der Filter auf heute > 300 l/m².

b) gezielte Wahl der Endmembran nach vorhandenen Ansprüchen bezüglich Sicherheit und Wirtschaftlichkeit.

- für bakteriengefährdete Weine mit kritischem Anteil nicht abgebauter Äpfelsäure (hohe pH-Werte) werden heute Endmembranen mit hoher Titerreduktion bezüglich Bakterien verwendet, 0,45 µm.

- für weinhaltige Getränke sogenannte »low alcohol drinks« oder auch entalkoholisierte Weine werden zum Teil Membranen mit 0,2 µm verwendet, die mit den standardisierten Testkeimen *Pseudomonas diminuta* validiert sind³⁾.

- für Anwendungen wo ausschließlich sichere Hefeabscheidung gefordert wird, werden seit Jahren 0,8 µm Membranen mit Erfolg und sehr wirtschaftlichen Standzeiten eingesetzt.

c) objektive Filterüberprüfung mittels reproduzierbaren Druckhaltetests. Die 1986 vorgestellte Filterüberprüfung⁴⁾ mittels des elektronischen Druckhaltetestgerätes Palltronic Compact ist mittlerweile Standard in größeren Betrieben geworden.

Trotz dieses in der Praxis existierenden Erfahrungsschatzes sind punktuell außerplanmäßige Membranverlegungen immer wieder zu beobachten.

Da in solchen Fällen meist »Sterilschichten« oder auch Filter ähnlicher Leistung zur Vorfiltration eingesetzt sind, kann davon ausgegangen werden, daß meist hefefreie Unfiltrate die Endmembranen blockieren.

Dies wurde in vielen mikrobiologischen Untersuchungen bestätigt.

Der primäre Grund für diese Blockierungen ist im Bereich der kohlehydrathaltigen Kolloide zu suchen, die durch Siebwirkung oder auch Adsorption ungewollt von der Membran abgeschieden werden. Über diese Stoffe, die die Filtration erschweren, wurde sehr ausführlich u. a. von Wucherpfennig, Dietrich, Villetaz und Dubourdieu berichtet.

In dieser Arbeit soll über (praktikable) praktische Abhilfemöglichkeiten berichtet werden.

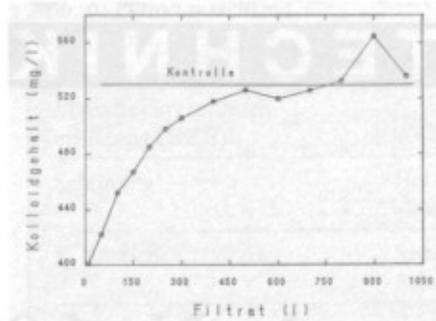


Abb. 1: Veränderung des Kolloidgehaltes bei der Filtration von 1000 Litern Wein über 75 EK-Schichten 60 x 60 in Abhängigkeit von der Filtratmenge (»Einfluß von Schönung und Filtration«, H. Dietrich, K. Wucherpfennig, H. P. Mertes, WEINWIRTSCHAFT TECHNIK, 20. Oktober 1989)

Eine Vorfiltration über »schärfere, feinere« Schichten bietet in der Praxis nur in Einzelfällen eine Verbesserung. Daß speziell asbestfreie Schichten nur noch kurze Zeit (2 bis 3 Minuten) kolloidale Stoffe absorbieren, zeigen Dietrich, Wucherpfennig, Mertes⁵⁾, siehe Abb. 1.

Wie ist es nun möglich diese Stoffe bei der Vorlagefiltration in den Abfüllbereich abzutrennen, oder so zu verändern, daß sie nicht mehr stören?

1. Jansen⁶⁾ berichtete über erfolgreichen Einsatz des Kieselgur/Pall Profile Systems zur Vorlagefiltration in die Abfüllung, siehe Abb. 2.

Kolloidale Stoffe stören

Weine, die mittels »brauner Gur« und Profile 1 µm vorfiltriert waren (sowohl von der Schönung als auch vom Kontaktweinstein) wiesen in der Praxis sehr zufriedenstellende Standzeiten bei der abschließenden Abfüllung über das Pall Profile/Nylon System auf (Kosten 4,35 DM/m³ Wein). Diese Verfahrensweise wird nun in diesem beschriebenen Großbetrieb im 3. Jahr erfolgreich eingesetzt und man kann auf viele Millionen Liter Erfahrung zurückblicken. Alle ehemaligen Schichtenfilterstufen wurden durch entleerbare Kerzensysteme ersetzt.

Auch unter schwierigen Verhältnissen konnten Schichtenfilter durch das Kieselgur/Profile System ersetzt werden. In einer württembergischen Weingärtnergenossenschaft wurde ein Profilesystem nach Kieselgur zur Filtration von »schwerfilterbaren« maisehehoherhitzen Rotweinen (u. a. Schwarzriesling) eingesetzt. Die gestellten Anforderung an Mikrobiologie, Farbschonung und Wirtschaftlichkeit wurden erfüllt.

2. Cross-Flow-Mikrofiltration. Für die Anwendung »Vorlage zur Abfüllung« ist diese Art der Filter zur Zeit zu aufwendig, da derzeit die realen Kosten um den Faktor 3 bis 4 höher sind, als die unter 1 beschriebene Verfahrensweise^{6, 7)}.

Die theoretische Annahme, daß die Kerzensysteme in der Abfüllung extrem lange Standzeiten bei CFM-vorfiltrierten Weinen aufweisen, wird von der Praxis nicht vorbehaltlos bestätigt.

Sowohl eventuelle Moduldefekte als auch eventuelle Kolloidrückbildungen nach längerer Lagerung, können hier Überraschungen in sich bergen.

Zumindest im Handelskellerbereich bietet die unter 1 beschriebene Verfahrensweise den Vorteil, daß sie problemlos »von der Schönung (auch Bentonit und Blauschönung)« eingesetzt werden kann, was zumindest bei bestimmten CFM-Systemen nicht vorbehaltlos möglich ist.

3. Enzymatischer Abbau. Der mögliche Abbau von kohlehydrathaltigen Kolloiden wurde mehrmals von Wucherpfennig und Dietrich⁸⁾ beschrieben. In der Praxis sind jedoch im Abfüllbereich kaum Enzymeinsätze bekannt

- da ein enzymatischer Abbau Zeit kostet
- oft, gerade in der kalten Jahreszeit, wo die Filtrationsprobleme auftauchen, zu kalte Kellertemperaturen vorliegen
- für die begleitende Analytik (welche

Weine benötigen welche Behandlungen?) meist keine Laborkapazitäten zur Verfügung stehen

● die Präparatkosten in der Regel gescheut werden

● oft keine Bereitschaft da ist, eine nicht ausschließlich physikalische Weinbehandlung durchzuführen

● eine qualitative Beeinträchtigung des fertigen Weines nicht ausgeschlossen werden kann.

Die Frage der »störenden« Kolloide, sollte jedoch von einem anderen Blickwinkel betrachtet werden. Letztlich kommt man zu dem Schluß, daß diese nur bei der Filtration, nicht jedoch als Weinhaltstoff stören.

Wie erreicht man, daß der Filter:

● die nicht gewünschten Keime sicher abtrennt, (was eine »feine« Membrane 0,45 µm erfordert).

● die nicht störenden kolloidalen Stoffe durchläßt.

Die Lösung heißt temperierte Filtration mit 30 °C und Rückkühlung. Über die Vorteile einer Abfüllung mit 20 °C wurde schon oft berichtet. Daß Weine bei 20 °C besser durch Membranen filtrierbar sind als bei 5 oder 10 °C ist bekannt, siehe als Beispiel Abb. 4. Ein großer Leistungssprung stellt sich bei 30 °C ein. Eine noch höhere Temperatur könnte einerseits dem Produkt Schaden zufügen, wäre zwangsweise mit höheren Energiezufuhr verbunden und ist auch nicht nötig.

Endfiltration bei 30 °C

Eine Endfiltration bei 30 °C wurde 1985 erstmals bei der Weinexportkellerei H. Sichel Söhne, Alzey, installiert. Hier wurden die betrieblichen Gegebenheiten zunutze gemacht:

● Weinvorwärmung mit Rückkühlwasser auf 30 °C

● Filtration des Weines bei etwa 30 °C

● Erwärmung des Weines auf 56 °C zur Warmabfüllung.

Die dort bei der Endfiltration erreichten Standzeiten von bis zu einem Jahr, trotz bis zu 4 Wochen zurückliegender Vorfiltration über Kieselgur → Feinklärnschicht KS 50 (keine Sterilschichten, Keimgehalte am Eingang des Endfiltersystems fast immer > 10 pro ml) veranlaßten uns dazu, dies in einem kaltsterilabfüllenden Betrieb nochmals praktisch zu bestätigen.

Die in Abb. 5 beschriebene Verfahrensweise wurde erstmals 1985 auf der Betriebsleitertagung in Eltville vorgestellt⁹⁾. Im Sommer 1987 wurde diese Verfahrensweise in der Weingärtnergenossenschaft Clebronn-Güglingen-Frauenzimmern installiert (siehe Abb. 5).

Der filtrationstechnische Teil des Systems

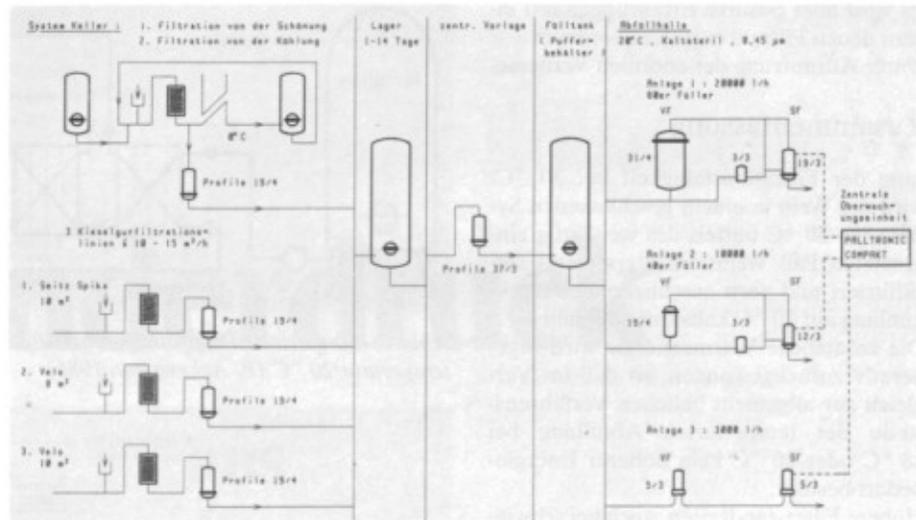


Abb. 2: Filtrationsverfahren mit entleerbaren Filterelementen aus Polypropylen zum Ersatz aller Schichtenfilter bei der Weinfiltration im Großbetrieb

besteht aus einem standardisierten Pall Vor-Endfiltersystem mit

● hängend eingebauten 0,5 µm Profile Vorfilter

● externe Restfilter

● Nylon Sterilfilter 0,45 µm

Siehe Abb. 6

Die bisherigen Ergebnisse bezüglich

● Standzeit der Filter

● Mikrobiologie

● Handhabung

sind sehr zufriedenstellend.

Plattenwärmeaustauscher zur Erwärmung des Weins

Der thermische Teil der Anlage besteht im wesentlichen aus zwei »kleinen« Schmidt Plattenwärmeaustauschern (PWA) SI 9.

PWA 1 dient als regenerativ wirkender Austauscher Wein/Wein. Im Vorlauf wird eine Vorwärmung der Kellertemperatur von etwa 10 °C auf 20 °C erreicht.

PWA 2 erwärmt den in PWA 1 vorgewärmten Wein auf 30 °C.

Bei 30 °C wird der Wein dann mit dem Pall System sterilfiltriert, um anschließend im PWA 1 mit dem 10 °C »kellerkalten« Wein auf die Abfülltemperatur von 20 °C gekühlt zu werden.

Der Energieaufwand ist dabei nicht höher wie der bei der früheren Methode. Erwärmung auf 20 °C und anschließend Filtration.

Die von seiten der Weingärtnergenossenschaft gestellten spezifischen Anforderungen wie

● vollkommene Restentleerung

● Rücklaufseite speziell von PWA 1 muß zur Sterilisation dämpfbar sein.

● kleinstmöglicher Systeminhalt (in un-

serem Fall < 5 l) wurden mit der Wahl des PWA Typ SI 9 erfüllt¹⁰⁾.

Da die Produktschonung erste Priorität genöß, wurde die Heißwassertemperatur auf etwa 35 °C begrenzt.

Die Investition des 1. Plattenwärmetauschers beträgt für die gewünschte Leistung von 4000 Ltr./Std. je nach Ausführung 3000 bis 7000 DM. Da er sowohl kein Regelaufwand als auch keine externe Energiezufuhr benötigt fallen praktisch keine Betriebskosten an.

Der PWA 2 wurde bis 1987 zur Temperierung der Weine von etwa 10 °C auf etwa 20 °C benutzt und brauchte nicht verändert zu werden. Wichtig ist die technisch einwandfreie Ausführung (100 Prozent sterilisierbar) der Installation ab Sterilfilterausgang. Dieser Systemteil sollte mittels Druckhaltetest auf Dichtigkeit überprüfbar sein.

Um eine eventuelle Reproduzierbarkeit für andere Betriebe zu erreichen, sind in Abb. 7 die technischen Produktionsdaten der Weingärtnergenossenschaft Clebronn-Güglingen-Frauenzimmern genannt. (Stand 12/89.)

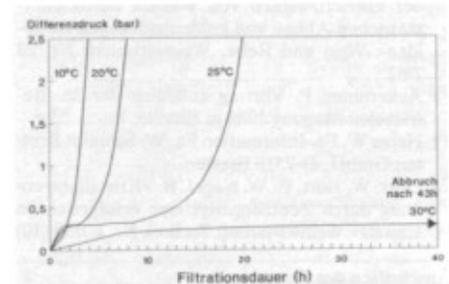


Abb. 4: Filterstandzeit in Abhängigkeit der Weintemperatur °C (n. W. Geiger, 1981)

Es wird über positive Erfahrungen mit einem neuen Filtrationssystem berichtet. Unter Ausnutzung der enormen Verbesse-

Zusammenfassung

zung der Filtrationsfähigkeit bei 30 °C, wird der Wein in einem geschlossenen System bei 30 °C mittels des weitläufig eingesetzten Pall Weinsterefiltersystems sterilfiltriert und nach anschließender Rückkühlung auf 20 °C kaltsteril abgefüllt.

Die zusätzliche Wärmeenergie wird regenerativ zurückgewonnen, so daß im Vergleich zur allgemein üblichen Verfahrensweise der temperierten Abfüllung bei 18 °C oder 20 °C kein höherer Energiebedarf besteht.

Höhere Filterstandzeiten, auch bei schwierigeren Weinen, ermöglichen eine wirtschaftlichere Verfahrensweise.

Größtmögliche Produktschonung bei der Sterilfiltration vor der Abfüllung bedeutet ausschließlich, weinschädliche Keime sicher abzutrennen und dabei möglichst nicht in das bestehende kolloidale Gefüge des Weines einzugreifen.

Mit der beschriebenen Verfahrensweise ist man dem Ziel, ausschließlich biologische und physikalische Methoden bei der modernen Weinbereitung einzusetzen, ein Stück nähergekommen. ●

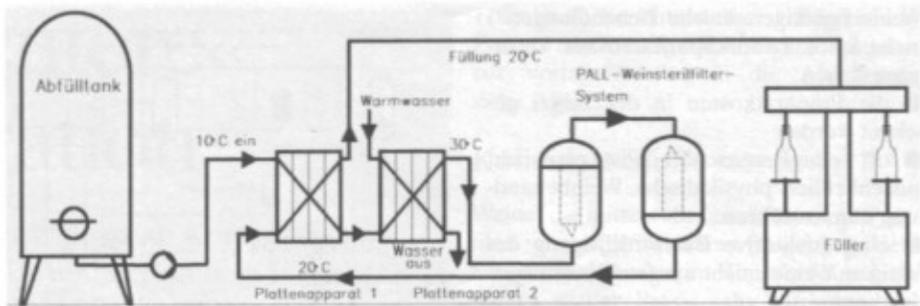


Abb. 5: Temperierte Weinfiltration bei 30 °C mit anschließendem Austausch auf Abfülltemperatur 20 °C (P. Ackermann 1986)

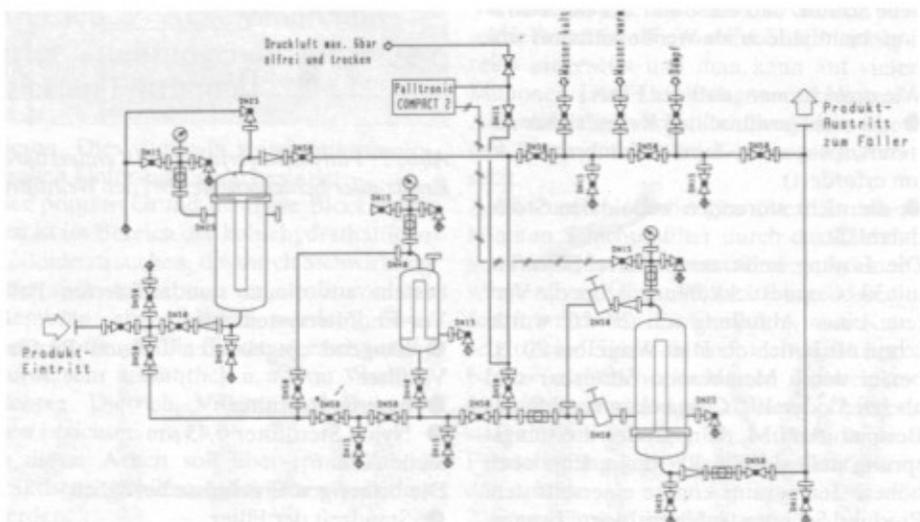


Abb. 6: Filtrationsschema

Literaturverzeichnis

- 1) Ackermann, P.: »Betriebssicherer Ersatz des Schichtenfilters bei der Abfüllung!« Weinwirtschaft Technik Nr. 2/10/84
- 2) Ackermann, P.: »Membranfiltersystem in geschlossener Kerzenform zur Weinfiltration« Weinwirtschaft Technik Nr. 8/8/85
- 3) Pall-Sonderdruck: Validierung von Pall 0,2 µm Nylon 66-Filterelementen
- 4) Ackermann, P.: »Sichere Einsatzbedingungen von Membranfiltern bei der kaltsterilen Abfüllung« Weinwirtschaft Technik Nr. 3/3/86
- 5) Dietrich, H.: Wucherpfnig, K. Mertes, H. P. »Einfluß von Schönung und Filtration« Weinwirtschaft Technik Nr. 9/10/89
- 6) Jansen, M.: »Konsequenter Einsatz entleerbarer Kerzensysteme in der modernen Kellerwirtschaft« Der Deutsche Weinbau Nr. 16/6/88
- 7) Ackermann, P.: »Leistungsoptimierung durch moderne Filtersysteme« Weinwirtschaft Technik Nr. 3/89
- 8) Wucherpfnig, K.: Dietrich, H. »Verbesserung der Filtrierfähigkeit von Weinen durch enzymatischen Abbau von kohlenhydratigen Kolloiden« Wein und Rebe, Weinwirtschaft Nr. 23 7/82
- 9) Ackermann P. Vortrag anläßlich der 36. Betriebsleitertagung 1986 in Eltville
- 10) Heinz W. Fa. Information Fa. W. Schmidt Bretten GmbH, D-7518 Bretten
- 11) Dörr, W. Bott, E. W. Nagel, B. »Kristallabtrennung durch Zentrifugalsysteme erfolgreich im Einsatz« Weinwirtschaft Technik Nr. 1 1/85 (10)

Maischekurzzeithocherhitzung (KZE):	90 % der Rotweine
Schönung:	Bei Weißwein keine Schönung, bei Rotwein »kleine« Klärschönung nach Vorversuch
1. Abstich:	Separatoren Westfalia SA100, CSA160, Schicht AF5 oder Profile 3 µm
»Zusammenstellung« der Partien über:	Schicht KD 10 oder Profile 3 µm/1 µm
Weinsteinstabilisierung: ¹¹⁾	Kühlung, Kontaktweinstein, Hydrozyklon, Sep. SA100, Schicht S400, (Profile im Versuch), Lager
Vorlage zur Abfüllung:	Profile 0,5 µm, Fülltanks
Sterilfiltration bei der Abfüllung	10 °C, Austausch auf 20 °C, Erwärmung auf 30 °C, Filtration über Pall System (Profile 0,5 µm, Nylon 0,45 µm), Austausch auf 20 °C, Abfüllung kaltsteril

Abb. 7: Technische Eckdaten beim Weinausbau in der Weingärtnergenossenschaft Clebronn-Güglingen-Frauenzimmern. Stand 12/89
Jahreskapazität: 3 bis 5 Mill. Liter, etwa 50 % Rotwein

Anschriften der Autoren:
P. Ackermann
Fa. Pall Filtrationstechnik GmbH
D-6072 Dreieich

W. Dörr
Weingärtnergenossenschaft Clebronn-Güglingen-
Frauenzimmern
D-7121 Clebronn-Güglingen