

Eiweißstabilität:

Bentonite im Vergleich

V. Schneider

Die Behandlung der Moste und Weine mit Bentonit ist ein kontroverses Thema. Mit ihrer Einführung vor fast einem halben Jahrhundert gelang ein bahnbrechender Durchbruch in der Stabilisierung gegen die gefürchteten Eiweißtrübungen. Was gilt es zu beachten?

Auch heute noch stellt die Bentonitschönung die einzige sichere Methode zur Eiweißstabilisierung dar. Andere Schönungsmittel, die enzymatische Behandlung mit Proteasen oder die thermische Behandlung, konnten bis jetzt keine zufrieden stellenden Alternativen liefern. Dennoch stehen nicht wenige Erzeuger der Anwendung von Bentonit skeptisch gegenüber, weil sie Qualitätseinbußen befürchten, Eingriffe in die natürliche Zusammensetzung des Weins aus puristischen Gründen ablehnen oder die Notwendigkeit der Eiweißstabilität schlechthin in Frage stellen. Vor diesem Hintergrund wird zunehmend die Abfüllung von Weinen riskiert, die eindeutig als eiweißinstabil ausgewiesen sind, wobei nicht versäumt wird, dieses Vorgehen als spektakuläre Innovation darzustellen. Weniger spektakulär vollzieht sich das Aufziehen eiweißtrüber Füllungen.

Beurteilung der Eiweißstabilität

Die Frage nach dem Bentonitbedarf ist untrennbar mit seiner Ermittlung

verbunden. Dazu stehen verschiedene Stabilitätstests unterschiedlicher Testschärfe zur Verfügung. Sie basieren alle darauf, dass sie in der vorab filtrierten Probe instabiles Eiweiß innerhalb kurzer Zeit zur Ausfällung bringen. Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Intensität der entstehenden Trübung und der Höhe des Bentonitbedarfs. Tritt keine Trübung auf, gilt der Wein als stabil.

Der im deutschen Sprachraum weit verbreitete **Bentotest ist nur einer der verfügbaren Tests**, während **international Wärmetests** in den verschiedensten Varianten und Testschärfen gängiger sind. Die Ergebnisse dieser Tests korrelieren nur beschränkt miteinander und liefern zwangsläufig unterschiedliche Ergebnisse. Diese Unstimmigkeiten tragen ihren Teil zur Konfusion auf der Anwenderseite bei.

Der Bentotest liefert ein rasches Ergebnis in der Kälte, zeigt aber tendenziell mehr Eiweiß an, als tatsächlich ausgeschönt werden muss. Deshalb verhalten sich Weine mit geringem Bentonitbedarf nach Bentotest oft stabil im Wärmetest. Die Wärmetests kombinieren unterschiedlich hohe Temperaturen mit unterschiedlich

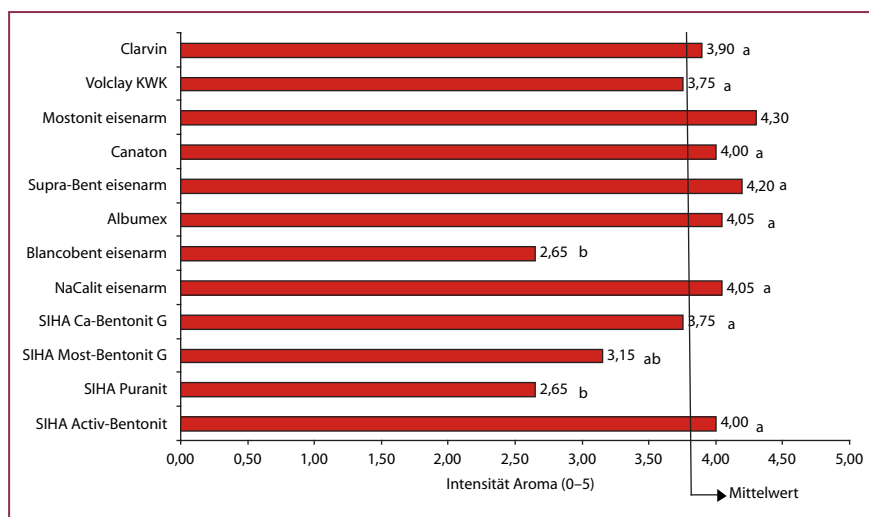
langen Heißhaltezeiten. Ihr Ergebnis ist primär von der Temperatur abhängig. Die gängigste Ausführung arbeitet bei 70 °C während zwei Stunden. Sie liefert zuverlässige Ergebnisse, solange keine wesentlichen pH-Verschiebungen (Entsäuerung, Verschnitt) zusätzliche Eiweißfraktionen instabilisieren oder exogene Eiweiße wie Lysozym oder Gelatine vorliegen. Besonders Lysozym, wenn gleich hochgradig instabil, spricht im Wärmetest kaum an. Deshalb ist in entsprechenden Weinen der Bentotest mit seiner höheren Schärfe vorzuziehen.

Nun ist aber auch bekannt, dass gewisse Weine, welche sich nach allen der verfügbaren Stabilitätstests als hochgradig instabil erweisen, selbst nach jahrelangem Flaschenlager trübungsfrei bleiben können. Diese Realität relativiert die Aussagekraft der bestehenden Tests und lässt einen Entwicklungsbedarf in der Stabilitätsbeurteilung erkennen. Sicher bleibt es ein Grundübel aller Eiweißtests, dass sie nicht mit Sicherheit angeben, ob ein instabiler Wein unter realen Bedingungen tatsächlich eintrüben kann. Verwegen ist es jedoch, aus dem stabilen Verhalten einzelner als instabil ausgewiesener Weine eine Gesetzmäßigkeit oder Empfehlung zur Nachlässigkeit abzuleiten. Wenn wir heute über keine besseren Methoden zur Beurteilung der Eiweißstabilität verfügen, hängt das damit zusammen, dass Verhalten und Eigenschaften der Eiweiße eines der dunkelsten Kapitel der Weinchemie darstellen. Sie fallen selten allein oder spontan aus, sondern altern durch Reaktionen mit anderen Weininhaltsstoffen wie Gerbstoff oder Spuren von Kupfer, die als zusätzliche Instabilitätsfaktoren auftreten.

Unterschiede zwischen Bentoniten

Ein weiterer Anlass zur Verunsicherung des Anwenders sind die Aussagen und Spekulationen über **Wirkungsgrad und Nebenwirkungen der auf dem Markt verfügbaren Bentonitpräparate**. Da man ihnen eine Qualitätsbeeinträchtigung durch Nebeneffekte zuschreibt, sind Präparate gefragt, die eine geringe Aufwand-

Abb. 1: Beeinflussung des Aromas durch Bentonite



menge erfordern. Die Adsorptionskapazität gegenüber Eiweiß ist ein entscheidendes Kriterium bei Auswahl und Einkauf von Bentonit sowie ein wesentliches Argument in der Werbung. Weiterhin soll die Abgabe von Calcium, Natrium, Eisen und anderen Schwermetallen an den Wein möglichst gering sein. Eine Anreicherung von Eisen im Wein kann eine zusätzliche Stabilisierung durch Blauschönung erforderlich machen. Geringe Eisengehalte sind daher ein wichtiges Kriterium. Schließlich sollen sich aus rein praktischen Erwägungen heraus die Bentonite unproblematisch auflösen sowie rasch zur Sedimentation kommen.

Zur stets angeführten Beeinträchtigung der sensorisch umsetzbaren Weinqualität liegen kaum systematische Studien vor. Die Adsorption bestimmter Aromastoffe wurde analytisch nachgewiesen, obgleich das Ausmaß und die reale Signifikanz in der sensorischen Bewertung weiterhin Gegenstand von Spekulationen sind. Eine sensorische Beeinträchtigung ergibt sich aber auch durch die mit der Schönung einhergehenden Begleitumstände wie Rühren, Pumpen und zusätzliche Filtrationen. **Solche Aromaverluste durch die mit der Behandlung verbundenen Rahmenbedingungen sind nicht ursächlich auf das Bentonit zurückzuführen**, sondern auf Oxidation durch allfällig zutretenden Sauerstoff, durch Verdunstung über die turbulente Weinoberfläche beim Rühren und Filtrieren als auch durch Auswaschung mit entbindender Kohlensäure. Sekundäre Aromaverluste dieser Art, wie sie grundsätzlich bei jeder Weinbehandlung auftreten, hängen vom fachmännischen Können des Kellerwirts ab und sind daher sehr variabel. Sie können durch alle technischen Vorkehrungen eingegrenzt werden, die sich unter den Geboten der schonenden Weinbehandlung zusammenfassen lassen.

Die nachfolgenden Ausführungen umfassen Untersuchungsergebnisse zu Wirkungsgrad, Eisenabgabe, Aromaadsorption, Auflösungsvermögen und Sedimentationsverhalten von 12 handelsüblichen Bentoniten.

Adsorption von Aroma

Um zu überprüfen, ob Bentonite als solche zu einer sensorisch nachvollziehbaren Adsorption von Wein- und Aromastoffen führen, wurden sie direkt in einer Menge entsprechend 200 g/hl in die Flaschen eines abgefüllten Weins (2004 Rivaner, Deutschland) gegeben. Die Flaschen wurden sofort mit Schraubverschluss versehen und während 15 Minuten geschüttelt. Am nächsten Tag erfolgte eine Bewertung der Aromaintensität der bentonittrüben Proben durch 12 Prüfer anhand einer Skala von 0 bis 5 Punkten. Die Proben wurden in Viererblöcken gereicht, wobei der unbehandelte Wein als Referenz entsprechend 5 Punkten diente. Eine sensorische Beeinflussung durch kellertechnische Praktiken wie Rühren, Pumpen und Filtrieren wurde so vermieden; eventuell auftretende Aromaverluste konnten direkt dem Bentonit zugeschrieben werden. Die sensorischen Daten wurden varianzanalytisch verrechnet. Die Varianzanalyse klärt, welche Unterschiede durch

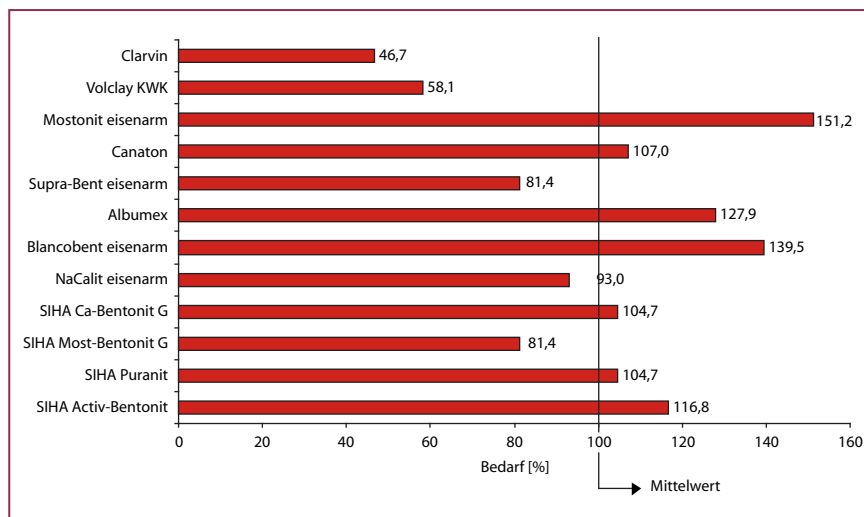


Abb. 2: Bedarf an Bentonit zur Eiweißstabilisierung. Angaben in % von der durchschnittlichen Aufwandmenge (100 %)

die Streuung zwischen den Prüfern vorgetäuscht werden und welche Unterschiede tatsächlich auf einem bestimmten Signifikanzniveau vorliegen.

Abb. 1 stellt die Ergebnisse dar. Mit identischen Buchstaben bezeichnete Werte weichen nicht signifikant ($p = 0,05$) voneinander ab. **Bel 10 von den 12 Bentoniten traten keine signifikanten Unterschiede in der Aromaintensität des behandelten Weins auf**, während zwei Präparate zu statistisch abgesicherten Aromaeinbußen führten. Diese sensorischen Resultate bestätigten erstmals analyti-



ERBSLÖH
Bentonite

PORE-TEC
Bentonite
The New
Generation

Entdecken Sie die neue Welt der
Klärung und Stabilisierung:

NaCalit[®] PORE-TEC

Hoch leichtere Benetzbarkeit.
Hoch selektivere Adsorption.
Hoch höhere Feinheit.

V

Generalkonzeption/Vertrieb:
Viktor von Geyersleben GmbH
1190 Wien - Tel. 01-3694477-0

ERBSLÖH Gezele GmbH & Co. www.erbsloeh.com

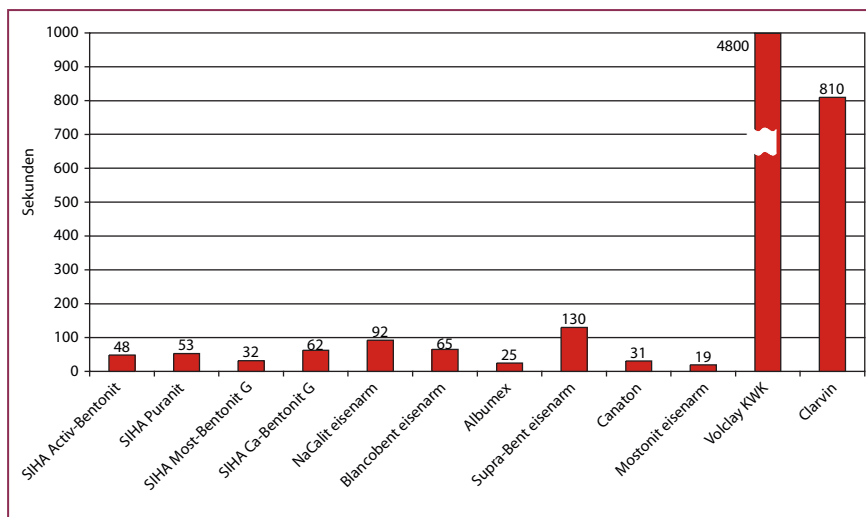


Abb. 3: Auflösevermögen von Bentoniten (Auflösung in Sekunden)

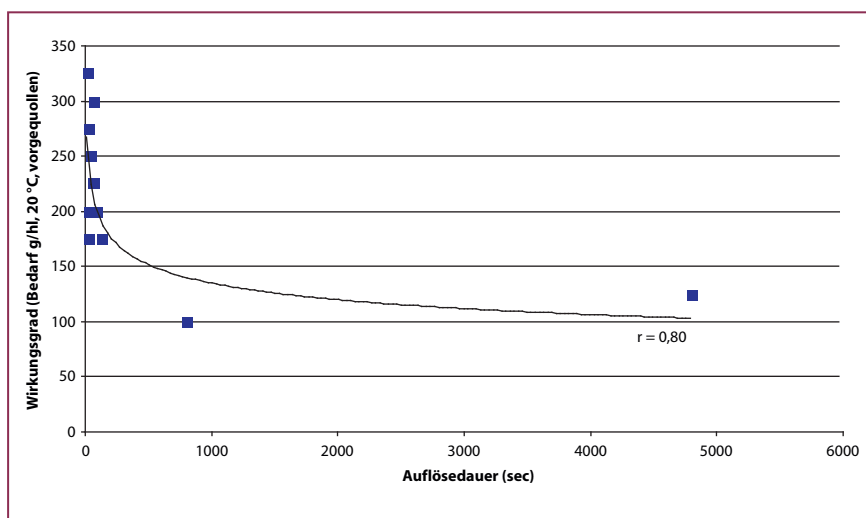


Abb. 4: Zusammenhang zwischen Auflösevermögen und Wirkungsgrad von Bentoniten

sche Studien, wonach einzelne Bentonite in stark unterschiedlichem Ausmaß bestimmte Aromastoffe zu adsorbieren vermögen, sei es auf direktem Weg durch energieschwache Bindungen oder durch Bindung von Aromen an die zu entfernenden Eiweiße. Die Adsorption von Aroma nimmt in Anwesenheit von Zucker zu und erstreckt sich auch auf geruchlose Vorläuferstufen im Most. Sie steht in keinem Zusammenhang mit der Adsorption von Eiweiß, da die zugrunde liegenden Reaktionsmechanismen unterschiedlicher Natur sind.

Zweifellos spielt die Schonung des Aromas bei der Auswahl von Bentoniten eine Rolle, ohne dass diese überbewertet werden sollte. Das handwerkliche Geschick des Anwenders, die eigentliche Schönung und die nachfolgenden Arbeitsschritte möglichst produktschonend durchzu-

führen, ist in der kellertechnischen Praxis von größerer Bedeutung für eventuelle Qualitätseinbußen als die Art des eingesetzten Präparats. So ist die Fähigkeit mancher Erzeuger bekannt, einen fruchtigen Weißwein durch einen einzigen Rührvorgang schlechthin platt zu machen. **Die Konsequenzen solch unsachgemäßer Weinbehandlung werden oft dem Bentonit angelastet** und sind eine der Gründe, warum der Bentonitschönung ein schlechtes Image anhaftet.

Wirkungsgrad und Aufwandmengen

Das entscheidendste Kriterium bei der Auswahl eines Bentonits ist seine Aufwandmenge, die zur Stabilisierung eines gegebenen Weins erforderlich ist. Der rhetorische Wulst, mit dem der Wirkungsgrad der Bentonite mitunter diskutiert wird, steht in kei-

nem Verhältnis zum verfügbaren Datenmaterial. Anhand eines filtrierten Standard-Weißweins (12 % Alkohol, pH 3,45) wurde die individuelle Aufwandmenge für jedes der 12 Bentonite festgelegt. Dazu wurden die Bentonite über Nacht in Leitungswasser vorgequollen und als homogene Suspension in Schritten von 25 g/hl unter 15-minütigem konstantem Rühren dem Wein bei 20 °C zugesetzt. Nach Zentrifugation wurde die Eiweißstabilität mit Hilfe eines Zusatzes von 10 % (v/v) Bentotest-Lösung überprüft und nach 10 Minuten mittels Trübungsphotometrie ausgewertet. Der Wein galt als stabil, wenn die durch Bentotest hervorgerufene Trübung nicht mehr als 5 NTU betrug, entsprechend visueller Transparenz. Der Mittelwert der unter diesen genormten Bedingungen ermittelten Aufwandmenge betrug 217 g/hl.

Abb. 2 gibt Auskunft über den **Wirkungsgrad der untersuchten Bentonite**. Dazu wurde die durchschnittliche Aufwandmenge von 217 g/hl gleich 100 % gesetzt und der relative Bedarf für jeden Bentonit in % dargestellt. Bei der Hälfte der Präparate schwankte die spezifische Aufwandmenge in einem Bereich von ± 20 % bzw. 43 g/hl um den Mittelwert. Ausnahmen bestätigen die Regel und erklären, warum es im Einzelfall zu Unterschieden von über 50 % in der Aufwandmenge kommen kann, wenn mit unterschiedlichen Bentoniten gearbeitet wird. Dabei besteht kein direkter Zusammenhang zwischen einfachen Ca-Bentoniten und Ca-Na-Mischbentoniten, zwischen universellen und speziell als Mostbentonit ausgewiesenen Präparaten.

Die zwei Bentonite mit dem mit Abstand höchsten Wirkungsgrad bzw. annähernd halben Bedarf (47 bzw. 58 %), Volclay KWK und Clarvin, sind international weit verbreitet, kaum jedoch auf dem deutschsprachigen Markt vertreten. Sie vermögen eine zusätzliche Erklärung zu liefern, warum dort der Bentonitbedarf vieler Weine so außergewöhnlich hoch liegt, während Weißweine überseeischer Anbauggebiete nur selten einen Bedarf von über 100 g/hl aufweisen.

Auflösevermögen

Der Anwender verlangt von den Bentoniten ein rasches und klumpenfreies Auflösevermögen. Dieses wurde ermittelt, indem 1 g Bentonit auf ein Sieb mit einer Maschenbreite von 2 mm gegeben wurde, welches in ein mit Wasser gefülltes Gefäß einge-

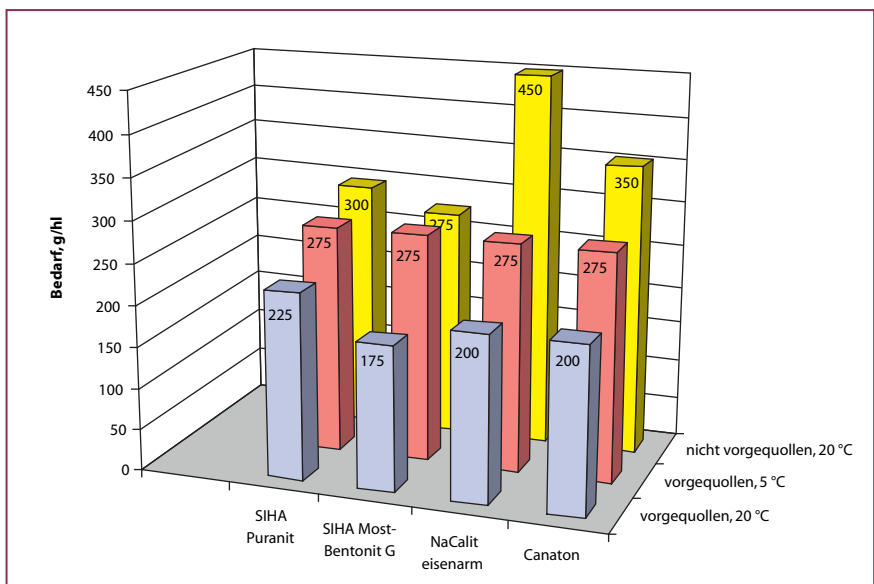


Abb. 5: Einfluss von Vorquellung und Temperatur auf den Wirkungsgrad von Bentoniten

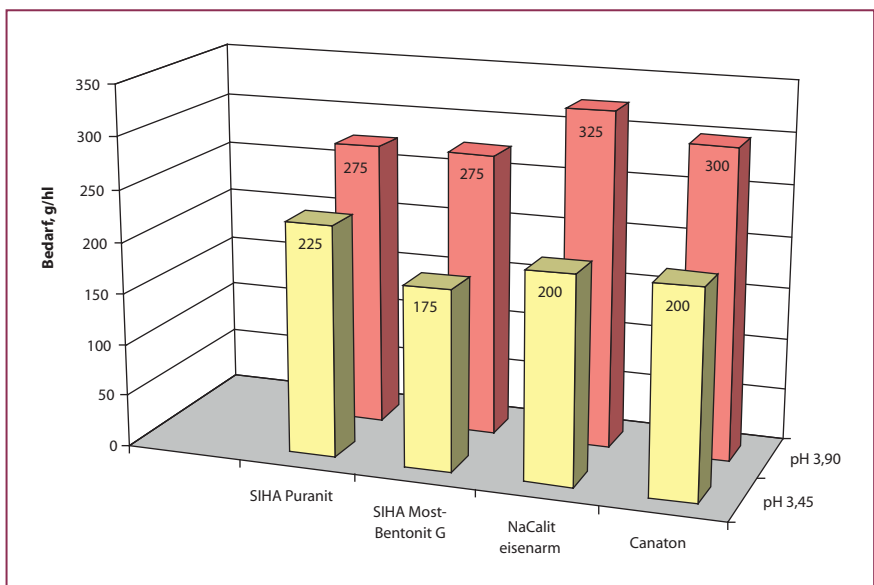


Abb. 6: Einfluss des pH-Werts auf den Bentonitbedarf

hängt wurde. Die Zeit [sec] zum Zerfall des Bentonits in kleine Partikel und deren vollständiges Passieren durch das Sieb ist ein Index für das Auflösungsvermögen.

Abb. 3 stellt die Ergebnisse dar. Fast alle Präparate lösen sich annähernd vergleichbar gut. Ausnahmen bilden wiederum die Produkte Clarvin und Volclay KWK. Sie lösen sich sehr schlecht, weisen aber einen hervorragenden Wirkungsgrad auf (siehe oben). Ihre aufwändige Handhabung mag mit dafür verantwortlich sein, dass sie nicht überall angeboten werden. Es ist anzunehmen, dass auf dem **deutschsprachigen Markt die anwenderfreundliche Handhabung im Vordergrund steht**. Sie wird mit ungleich höheren Aufwandsmengen erkaufte. Abb. 4 zeigt, dass in der Tat ein enger

Zusammenhang ($r = 0,80$) zwischen Auflösungsvermögen und Wirkungsgrad besteht.

Bedeutung von Vorquellung und Temperatur

Wohlgermerkt gelten die bis dahin ermittelten Daten für die Anwendung der Bentonite bei 20 °C und nach Vorquellung. In einem weiteren Versuch sollten die reale Bedeutung der Vorquellung und der Temperatur hinterfragt werden. Dazu wurde eine Auswahl von vier Bentoniten im gleichen Wein unter abweichenden Bedingungen eingesetzt. Der Effekt der Temperatur wurde ermittelt, indem der Wein und die vorgequollene Bentonit-Suspension während der gesamten Behandlung auf 5 °C temperiert

Für erfolgreichen Rebschutz

4 Asse

- ♣ **Legend**
- ♠ **Kupfer' Fusilan 540 WG**
- ♦ **Frupica**
- ♥ **Steward**

+ 1 Joker

Vincare

Teveaktion Leseschere

*Bei Kauf von 12 kg Curifal WG erhalten Sie 1 Leseschere gratis.
(Gültig bis zum 31.08.2007 bei allen Käufern in Deutschland)

Bezeichnung
Überregionale: Joh. von Ardenne 0664-8325710
Süddeutsche: Ol. Anton Willig 0664-4621924
Steiermark: Ing. Franz Kröll 0664-5345850
agro@kwizda.com, www.kwizda.com

Kwizda
Agro

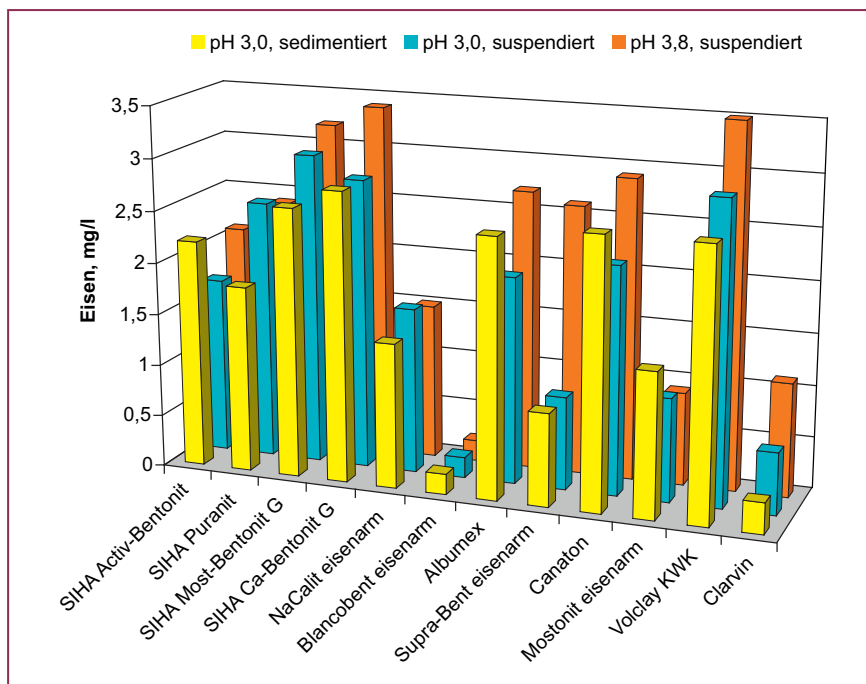


Abb. 7: Abgabe von Eisen durch Bentonite (200 g/hl) während sechs Wochen

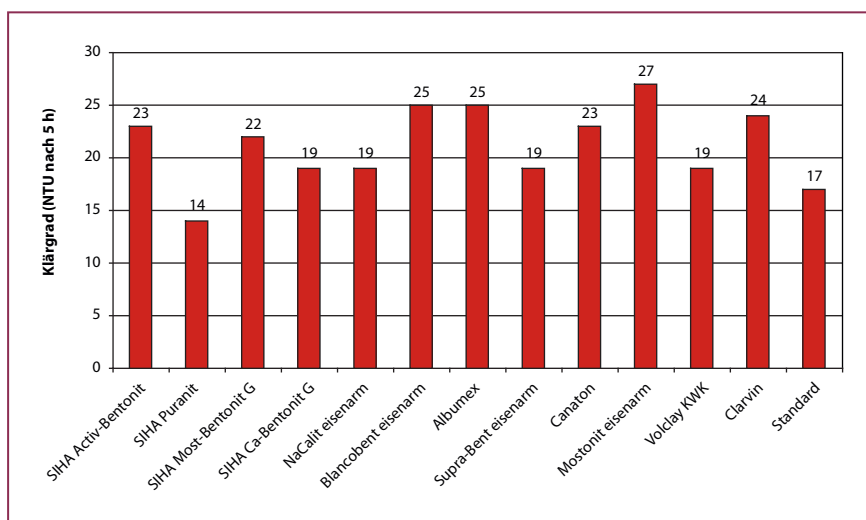


Abb 8: Sedimentations- und Klärverhalten der Bentonite in Most

wurden. Die Bedeutung der Vorquellung ergab sich durch direktes Einrühren der trockenen Bentonite in den Wein. Rührdauer, Klärung und Bedarfsermittlung waren identisch.

Abb. 5 zeigt, dass eine **Minderung der Temperatur von 20 auf 5 °C eine Erhöhung des Bentonitbedarfs um durchschnittlich 38 % ergibt**. Diese Diskrepanz mag im Einzelfall dafür verantwortlich sein, dass sich unter Laborbedingungen ermittelte Bedarfsmengen in der Praxis des winterlichen Kellers als ungenügend erweisen können.

Der Vergleich der Varianten „vorgequollen“ mit „nicht vorgequollen“ bei jeweils 20 °C ergibt, dass die direkte Anwendung ohne Vorquellung

den Bedarf bei den beiden Ca-Bentoniten um 44 % und bei den Na-Ca-Bentoniten sogar um durchschnittlich 100 % erhöht. **Die Bedeutung der Vorquellung ist somit keine abstrakte Theorie, sondern von realer Bedeutung zur Senkung des Bentonitbedarfs.**

In der kellertechnischen Praxis verringern niedrige Temperaturen und ungenügende Vorquellung die Wirksamkeit der Bentonite ebenso wie eine zu kurze Rührdauer. Sie erklären, warum sich ein unter Laborbedingungen ermittelter Bentonitbedarf als zu gering erweisen bzw. eine Nachschönung erforderlich machen kann. Sie zeigen aber auch, dass eine allzu präzise Differenzierung der Bedarfsangaben, zum Beispiel in Intervallen von 10

oder 20 g/hl, dem Bereich theoretischen Unfugs zuzuordnen ist, so lange die Rahmenbedingungen der praktischen Anwendung nicht bekannt sind.

Bedeutung des pH-Werts

Mit zunehmendem pH-Wert verändern sich sowohl Löslichkeit als auch Ladung der Eiweiße. Schon lange ist bekannt, dass **Weine mit erhöhtem pH-Wert deshalb entsprechend höherer Bentonitgaben zu Ihrer Stabilisierung bedürfen**. Besonders für solche Weine werden Na-Ca-Mischbentonite empfohlen. Abb. 6 macht deutlich, dass im Vergleich mit einem als normal anzusehenden pH von 3,45 eine Anhebung auf pH 3,90 im gleichen Wein den Bentonitbedarf um durchschnittlich 47 % erhöht. Der Vorteil der Na-Ca-Mischbentonite gegenüber reinen Ca-Bentoniten tritt unter dem Aspekt hoher pH-Werte hier nicht eindeutig zu Tage.

Eisenabgabe

Alle Bentonite enthalten Eisen, wovon sie einen Teil an den Wein abgeben. Bei längerer Verweildauer des Bentonits im Wein kann unter Umständen ein kritischer Eisengehalt überschritten werden, ab dem eine Blauschönung erforderlich wird. Im Einzelfall kann deshalb die Abgabe von Eisen zu einem wesentlichen Kriterium werden. Bezogen auf eine Dosage von 200 g/hl und eine Verweildauer von sechs Wochen wurde sie unter drei Bedingungen in einem Standard-Weißwein ermittelt:

- ▶ sedimentiert bei pH 3,00,
- ▶ suspendiert bei pH 3,00,
- ▶ suspendiert bei pH 3,80.

Die Variante „sedimentiert“ entspricht den Verhältnissen des nach der Schönung als Trubdepot verbleibenden Bentonits, während in den Varianten „suspendiert“ die Bentonite durch dreimaliges Aufschütteln täglich in Schwebelage gehalten wurden analog den Verhältnissen, die sich einstellen, wenn Bentonit nach einer Mostschönung mitvergärt. Die Variation des pH-Werts sollte Aufschluss über einen eventuellen Einfluss des Säuregrads geben.

Abb. 7 zeigt die **Zunahme des Eisengehaltes nach sechs Wochen**. Es ergeben sich deutliche Unterschiede zwischen den Präparaten. Die Frage, ob das Bentonit sedimentiert oder in Schwebelage vorliegt, ist dabei ohne signifikante Bedeutung. Der pH-Wert hat hingegen einen signifikanten Ein-

fluss. Bei pH 3,8 ist die Eisenabgabe der suspendierten Bentonite um durchschnittlich 35 % höher als bei pH 3,0. Dieses Verhalten deutet darauf hin, dass die Anreicherung von Eisen im Wein nicht den Gesetzen einer Extraktion durch das saure Milieu folgt, sondern auf einen Ionenaustausch zurückzuführen ist.

Die Unterschiede in der Eisenabgabe zwischen den Bentoniten erreichten einen Faktor von 18. Die speziell als eisenarm ausgewiesenen Präparate unterscheiden sich in der Eisenabgabe teilweise nur graduell von solchen ohne diese Auszeichnung. **Eine Unterscheidung zwischen eisenarmen und eisenreichen Bentoniten ist im Licht dieser Daten gerechtfertigt**, muss jedoch berücksichtigen, dass die Unterschiede fließend und keineswegs absolut sind.

Die Zunahme des Eisengehaltes ist nur bedingt auf den Blauschönungsbedarf unzurechnen. Eisen liegt im Wein in einer zweiwertigen und einer dreiwertigen Form vor, welche unterschiedliche Mengen an Kaliumhexa-

cyanoferrat-II zu ihrer Ausfällung erfordern. Innerhalb einer gewissen Schwankungsbreite kann von durchschnittlich 0,65 g/hl Kaliumhexacyanoferrat-II zur Fällung von 1 mg/l Eisen ausgegangen werden. Eine Verweilzeit von 200 g/hl Bentonit während sechs Wochen erhöht dementsprechend den Blauschönungsbedarf um durchschnittlich 1,2 g/hl bei pH 3,0 und um 1,6 g/hl bei pH 3,8 bei allen Präparaten. Deutlich eisenreiche Präparate führen unter identischen Bedingungen sogar zu einer Zunahme des Blauschönungsbedarfs um 2,0 bis 2,5 g/hl. Höhere Aufwandsmengen ergeben eine zusätzliche, proportionale Erhöhung dieser Werte.

Es ist offensichtlich, dass bei einer entsprechenden Ausgangsbelastung des Weins an Eisen oder bei hohen Einsatzmengen bestimmte Bentonite dafür verantwortlich sein können, dass nach längerer Verweilzeit eine Blauschönung zur Eisenstabilisierung erforderlich wird. Je nach Wein wird die kritische Grenze bei 3 bis 4 g/l Kaliumhexacyanoferrat-II (Absolutwert ohne Sicherheitsmarge) erreicht.

Klärverhalten

Bentonite sollen rasch zur Sedimentation kommen, um zusätzliche Klärtechniken nicht zu überfordern oder entbehrlich zu machen. Die Geschwindigkeit, mit der sie sich absetzen, hängt ganz erheblich vom Gehalt des Weins an Pektinen und anderen Kolloiden ab. **Deshalb ist die Sedimentation in filtrierten Weinen ungleich rascher als in trüben Jungweinen oder gar Mosten.** Zur Beschleunigung der Sedimentation wird in der Praxis oft eine Klärschönung mit Kieselöl und/oder Gelatine eingesetzt.

Zum Vergleich ihres Sedimentationsverhaltens wurden die Bentonite in eine Menge entsprechend 200 g/hl in frischen, unbehandelten Most eingerührt. Nach erfolgter Phasentrennung und 5 Stunden der Sedimentation in Standzylindern wurde die Trübung der Klarphase trübungsphotometrisch in NTU gemessen. Abb. 8 gibt die Ergebnisse im Vergleich mit dem unbehandelten Standard wieder. Fast alle Bentonite führten zu einer leichten Erhöhung der Trübung in der Klarphase, bedingt durch unvollständige Sedimentation. Es zeigt sich deutlich, dass man **von Bentonit keine klärenden Eigenschaften erwarten darf. Seine Wirkung konzentriert sich auf die Eiweißstabilisierung.**

Zusammenfassung

Zur Beurteilung von Eiweißstabilität und Bentonitbedarf werden Stabilitätstests unterschiedlicher Schärfe herangezogen, deren Ergebnisse zwangsläufig differieren. Die eiweißstabilisierende Wirkung eines großen Teils der Bentonite schwankt nur in einem engen Bereich von $\pm 20\%$ um den Mittelwert. **Temperatur und Vorquellung sind von herausragender Bedeutung für den realen Bentonitbedarf.** Die technischen Rahmenbedingungen der Schönung sind entscheidender als das Präparat als solches. In der sensorischen Auswertung ergaben nur zwei Präparate statistisch signifikante Aromaverluste. Die Eisenabgabe unterliegt starken Schwankungen und kann im Einzelfall, konkret bei hoher Dosage und langer Verweilzeit, eine Blauschönung erforderlich machen. Werbeaussagen geben nicht unbedingt die realen Eigenschaften der Produkte wieder.

Der Autor

Volker Schneider,
Schneider-Oenologie,
Am Entenbach 5, 55411 Bingen/Deutschland,
Tel.: +49(0)6721/18 27 64, Fax: 18 27 65,
www.schneider-oenologie.com



Damit Sie sicher sein können, dass Ihre Produkte gut ankommen.

GOTTSCHLIIG 

Experten in Leistungsträger aus Wein, Most und Kautschuk

www.gottschligg.com · Tel. +49 2236 378000-0 · Fax -44