

Veränderung von Weininhaltsstoffen bei der Eiweisschönung mit Bentonit

Sabine Straub und Renato Amadò, Institut für Lebensmittelwissenschaft, ETH Zürich
Roland Bill und Manuela Oettli, Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil

Zur Verhinderung einer Eiweisstrübung im verkaufsfertigen Wein wird der Jungwein vor der Flaschenfüllung bei Bedarf mit Bentonit geschönt. Es besteht dabei die Gefahr, dass vom Schönungsmittel Stoffe wie Calcium, Eisen oder weitere Metalle an den Wein abgegeben werden und diese ihrerseits wieder zu Trübungen führen können. Sechs handelsübliche Bentonite von drei verschiedenen Firmen wurden im Labormassstab analytisch überprüft.

In trockenen, warmen Jahren kann der Eiweissgehalt im Traubengut und demzufolge im Wein hoch sein, was zu einer Ausfällung in der Flasche führen kann. Dadurch wird der Wein trüb und vom Konsumenten beanstandet.

Aspekte der Eiweissbildung [1]

Eiweissmoleküle (Proteine) werden aus einem Pool von freien Aminosäuren synthetisiert, wobei der Gehalt an freien Aminosäuren in den Trauben von verschiedenen Faktoren abhängig ist. So spielt die Temperatur eine wichtige Rolle, auch die Infektion der Traubenbeeren durch den Pilz *Botrytis cinerea* hat einen Einfluss auf den Aminosäuregehalt der Trauben bzw. des Traubenmostes. Schliesslich hat auch der technologische Verarbeitungsprozess einen Einfluss auf den Eiweissgehalt des Traubenmostes. Generell ist in kühleren Jahren mit einer verminderten Proteinsynthese zu rechnen, im Most können somit höhere Gehalte an freien Aminosäuren erwartet werden.

Hohe Eiweissmengen – und damit niedrige Gehalte an freien Aminosäuren – ergeben sich in trockenreifen Jahrgängen, wie etwa 1997.

Nicht vergessen werden darf, dass sich die Zusammensetzung der Proteine auch während der Gärung verändert. Ein Teil der Eiweisse fällt aus, Proteinase werden wirksam und Hefen setzen geringe Mengen von eigenen Proteinase frei.

Ein hoher Resteiweissgehalt stellt jedoch eine Belastung für die Kellerwirtschaft dar, weshalb der Eiweissgehalt in der Praxis mittels Bentonitschönung, durch Kurzzeiterhitzung oder durch einen Abbau mit Proteasen reduziert wird. Die Überprüfung der Weine auf eine Eiweisstabilität in trockenreifen Jahren ist empfehlenswert.

Der Nachweis von Eiweiss

In der Praxis kennt man den auf dem Markt gut eingeführten Bentotest [2], der sehr einfach in der Ausführung ist und zu-

verlässige Prognosen erlaubt. Eine grössere Sicherheit erreicht man zusätzlich mit dem Wärmetest. Dabei wird blank filtrierter Wein während 2 und 4 Stunden bei 60 °C im Wasserbad erwärmt. Beim Auftreten einer Trübung ist der Wein nicht eiweissstabil. Die Zugabe einer gesättigten Ammoniumsulfatlösung erhöht den Ausfällungseffekt von Eiweiss und steigert somit die Nachweisempfindlichkeit. Keiner der beiden Tests ist für sich allein betrachtet 100-prozentig zuverlässig, doch scheint die Kombination beider Methoden eine hohe Sicherheit in der Bewertung der Eiweisstabilität zu garantieren.

Die Schönung mit Bentonit

Die Wirkungsweise der Bentonite wurde früher bereits [3] beschrieben. Heute werden hauptsächlich Calciumbentonite oder Natrium-Calcium-Mischbentonite zur Entfernung von Eiweiss eingesetzt. Reine Natriumbentonite sind infolge der enormen Trubmenge und der damit verbundenen schlechten Filtrierbarkeit vom Markt verschwunden. Die vorgequollenen Bentonite werden dem Wein direkt unter Rühren zugesetzt und nach erfolgter Wirkung durch Sedimentation und anschließende Filtration abgetrennt. Die einzusetzende Menge an Bentonit richtet sich nach der Menge an Eiweiss im Wein und muss jeweils durch Vorproben ermittelt werden. Zu geringe Dosierungen, in «homöopathischen Mengen» unter 10 g/hl, sind in der Praxis zwar verbreitet, zeigen jedoch wissenschaftlich betrachtet keine signifikante Wirkung. Im Normalfall wird Bentonit in Mengen zwischen 30 und 150 g/hl eingesetzt, wobei in hartnäckigen Fällen bis 400 g/hl eingesetzt werden können. Für die Versuchsserie der Schönung im Labormassstab wurde umgerechnet eine Menge von 80 g Bentonit pro hl eingesetzt.

Grundbelastung eines Weines

Der durchschnittliche Gehalt an Calcium eines Schweizer Weissweines liegt nach Angaben des Schweizerischen Lebensmittelbuches zwischen 40 und 120 mg/l [4]. Ein erhöhter Calciumgehalt ist in der Regel auf eine Kellerbehandlung zurückzuführen, wobei eine besonders starke Erhöhung durch eine chemische



Mineralstoffe und Metalle lassen sich in Getränken mittels Atomabsorptions-Spektrometrie schnell und zuverlässig bestimmen.

Entsäuerung erfolgt. Ein erhöhter Calciumgehalt macht sich nicht nur degustativ durch eine papierartige, erdig-breite Note bemerkbar, sondern kann, bei einem Gehalt über etwa 150 mg/l, zu Trübungen führen.

Auch Schwermetalle wie Eisen, Kupfer, Cadmium, Zink oder Zinn gelangen über Trauben in geringen Mengen in den Wein. Finden sich im Wein mehr als 6 mg/l Eisen oder mehr als 0,5 mg/l Kupfer, kann es im Zusammenwirken mit dem Gerbstoffanteil zu Trübungen in der Flasche führen. Bei der Gärung werden Kupfer und Blei in grösseren, andere Metalle in kleineren Mengen verringert. Eine erneute Aufnahme an Metallen kann durch Weinbehandlungsmittel wie Bentonit, Aktivkohle oder Kieselgur erfolgen. Die bedeutendste Zunahme an Schwermetallen nach der Gärung ist der Freisetzung aus nicht korrosionsbeständigen Metallen und Legierungen von Kellereieinrichtungen zuzuschreiben.

Die Versuchsdurchführung

Für die Untersuchungen sind drei handelsübliche Calciumbentonite (B1–B3) und drei Na-Ca-Mischbentonite (B4–B6) eingesetzt worden. Die entsprechende Menge Bentonit wurde auf der Analysenwaage abgewogen und in der zehnfachen Menge Wasser während 24 Stunden vorgequollen. Nach Abgiessen der überstehenden Wassermenge wurde der Bentonit unter Rühren auf einem Magnetrührwerk in einen Liter Riesling x Silvaner-Wein überführt und während zwei Stunden nachgerührt. Nach Stehenlassen über Nacht wurde der Wein über einen 0,45 mm Filter unter Vakuum abfiltriert. Die Filtrierbarkeit der Bentonitsuspension wurde nach zweimaligem Vorspülen des Filters mit je 200 ml Suspension an der Durchlaufzeit (Tab. 1) von 100 ml geschöntem Wein gemessen.

Resultate

Die Auswertung (Tab. 2) der Schönungsversuche zeigt, dass durch eine

Tab. 1: Filterindex von Bentonitsuspensionen.

Bentonit Typ	Druck (mbar)	Zeit pro 100 ml Suspension Minuten
B1	38	7*
B2	42	4
B3	48	7
B4	52	16
B5	45	15 ^{1/2}
B6	50	15

* gerundete Mittelwerte aus Doppelbestimmungen

Tab. 2: Analytische Kennzahlen der mit Bentonit geschönten Weine im Vergleich zum Grundwein.

	Ca-Bentonite			Na-Ca-Bentonite			
	Grundwein	B1	B2	B3	B4	B5	B6
pH-Wert	3,50	3,51	3,51	3,52	3,51	3,50	3,52
Tit. Gesamtsäure g/l	5,9	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8
Alkoholgehalt Vol.-%	12,3	12,0	12,0	12,0	12,2	12,2	12,1
Sulfat mg/l	185	190	190	187	184	187	190
Calcium mg/l	81	88	90	93	88	85	88
Natrium mg/l	3	3	3,5	5	5,5	5,5	5
Kalium g/l	0,9	0,9	0,85	0,80	0,85	0,85	0,90
Kupfer mg/l	0,19	0,1	0,11	0,1	0,13	0,14	0,1
Eisen mg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Farbe E420	0,063	0,046	0,049	0,050	0,050	0,050	0,46

* n.n. = Nicht nachweisbar (Der Wert liegt unterhalb der mit Sicherheit analytisch erfassbaren Nachweisgrenze von 0,1 mg/l.)

Bentonitschönung je nach eingesetztem Typ eine Erhöhung des Calciumgehaltes bis zu 15 Prozent erfolgen kann. Die Abgabe von Calcium ist bei Mischbentoniten geringer als bei reinen Calciumbentoniten. Eine Erhöhung über den kritischen Grenzwert von etwa 150 mg Calcium pro Liter Wein konnte bei keinem der eingesetzten Muster festgestellt werden. Bei einer vorgängigen Entsäuerung eines Weines mit Kalk muss allerdings der zusätzlichen Calciumabgabe aus einer Bentonitschönung Beachtung geschenkt werden.

Zusätzlich war eine Erhöhung des Natriumgehaltes festzustellen. Dabei fällt auf, dass Mischbentonite den Eintrag stärker als Calciumbentonite erhöhen. Der Gehalt an Natrium liegt jedoch immer noch sehr tief und ist in den vorliegenden Konzentrationen degustativ nicht bemerkbar.

Für den Kaliumgehalt sowie den Gehalt an Eisen und Kupfer treten bei den im Labormassstab durchgeführten Schönungen keine signifikanten Veränderungen auf.

Die bekannten Parameter der Weinanalytik, wie etwa die titrierbare Gesamtsäure, der pH-Wert oder der Sulfatgehalt, werden durch die Schönung nicht beeinflusst. Der Alkoholgehalt dagegen wird je nach verwendetem Bentonit leicht vermindert, weshalb diese Bestimmung für eine spätere Etiketten-Deklaration erst im füllfertigen Wein vorgenommen werden darf.

Bezüglich der Farbe konnte mittels photometrischer Messung bei 420 nm eine leichte Abnahme der Extinktion nachgewiesen werden, was für hochfarbige Weine als eher positiv beurteilt werden darf.

Die grössten Unterschiede bezüglich der Bentonittypen wurden bei der Filtrierbarkeit der Suspensionen festgestellt. Der Filterindex liegt bei den Na-Ca-Misch-

bentoniten eindeutig höher als bei den Calciumtypen. Dieser Unterschied ist vor allem für die Praxis von Bedeutung. Die Filterleistung und der damit verbundene Zeitaufwand wird sich über die Material- und Personalkosten auch auf den Preis des fertigen Weines auswirken.

Literatur

- [1] Würdig G. und Woller R.: Chemie des Weines, S. 87 ff. Ulmer-Verlag Stuttgart, 1989.
- [2] Jakob L.: Bentotest, eine Schnellmethode zur Ermittlung des Bentonitbedarfs bei der Bentonitschönung von Säften und Weinen. Das Weinblatt 57, 805-807, 1962.
- [3] Alex T., Amadò R., Bill R. und Oetli M.: Schweiz. Z. Obst-Weinbau 133, 395-397, 1997.
- [4] Schweizerisches Lebensmittelbuch, Tabelle 30A.1.

Modification des substances contenues dans le vin par la clarification aux bentonites pour prévenir la casse protéique

Dans les années de forte chaleur, la teneur en protéine dans le raisin, et par conséquent dans le vin, peut être élevée. Le vin risque alors de se troubler en bouteille.

Dans la pratique, les vins sont traités à la bentonite avant d'être mis en bouteilles pour éviter une précipitation de protéine. Le collage du vin à la bentonite en élimine la protéine, mais la bentonite étant une matière minérale, elle peut aussi libérer d'autres substances dans le vin. 6 bentonites vendues dans le commerce ont été testées à l'échelle de laboratoire par trois firmes pour vérifier la libération de calcium, de sodium, de fer et de cuivre dans un vin blanc de Suisse orientale. Une augmentation de la teneur en calcium et en sodium a effectivement été constatée, tandis que la clarification n'avait eu aucune influence sur la teneur en fer et en cuivre.