

Kennzeichnungspflichtige Mostbehandlungsmittel

# Alternativen



Die mit den Milchprodukten entfernten Phenole können mittels HPLC bestimmt werden.

Für alle, nach dem 31.05.2009 etikettierten Weine besteht die Verpflichtung, die Verwendung von Ei- und Milchprodukten bei der Weinbehandlung zu vermerken. Dr. Jürgen Meinel und Tom Woytek, Erbslöh Geisenheim, informieren über Alternativen, die keine Allergen-Kennzeichnung erfordern.



Durchführung eines Klärversuchs im 10 l-Maßstab.

Fotoquelle: Erbslöh

Milchprodukte werden traditionell bei der Weinherstellung eingesetzt. Die früher gängige Anwendung von Voll- oder Magermilch zur Entfernung von Fehltonen oder zur Glättung von Rotweinen, ist aus verschiedenen Gründen nicht ratsam. Zunächst gehört Milch laut Weingesetz nicht zu den zur Weinbehandlung zugelassenen Stoffen. Die in der Milch enthaltene Lactose kann durch das Enzym  $\beta$ -Galactosidase in Galactose und Glucose abgebaut werden. Dadurch entsteht vergärbarer Zucker im Wein, der dann für unerwünschte Mikroorganismen zur Verfügung steht und zu Trübungen und Nachgärungen führen kann. Weiterhin enthält Milch den für problematisch erachteten Stoff 2-Amino-Aceto-Phenon, der für UTA verantwortlich gemacht wird. Aus diesen Gründen werden heute statt Milch Milchproteine eingesetzt. Milchproteine sind als Weinbehandlungsmittel zugelassen und bringen die aufgeführten negativen Effekte nicht mit sich.

Das Milchprotein besteht im Wesentlichen aus zwei Fraktionen: Molkenproteine, die im sauren Medium löslich sind und Kaseine, die in saurer Lösung ausflocken. Die Hauptkomponenten des Molkenproteins sind die Proteine  $\alpha$ -Lactalbumin und  $\beta$ -Lactoglobulin A und B. Das Kasein setzt sich unterdessen aus verschiedenen Proteinen zusammen, deren bedeutsame Anteile folgende sind:  $\alpha$ -S1-Casein

(36 %),  $\alpha$ -S2-Casein (10 %),  $\beta$ -Casein (34 %) und  $\kappa$ -Casein (13 %). Aufgrund ihrer guten Löslichkeit werden Molkenproteine bevorzugt in flüssigen Präparaten zur Mostbehandlung, zum Beispiel Mostgelatine, eingesetzt. Kasein kommt, in der besser löslichen Form als Kaliumcaseinat, meist in Pulverpräparaten zur selektiven Gerbstoffadsorption, beispielsweise bei Gerbinol Super zum Einsatz.

Die Übernahme der EU-Richtlinie zur Kennzeichnung allergener Inhaltsstoffe in das Weinrecht beinhaltete zunächst nur die Deklaration von Sulfid. Die potenziell allergenen Proteine in Ei-, Milch- und Fischerzeugnissen, die bei der Weinbehandlung eingesetzt werden, wurden in einer Übergangsregelung bis November 2007 von einer Kennzeichnung ausgenommen. Die Interessenvertretungen

Tab. 1: Charakterisierung von Proteinen, die bei der Weinbehandlung zum Einsatz kommen

Produkt	Mittleres Molekulargewicht (kDa)	Basische Aminosäuren, Anteil (%)	Aromatische Aminosäuren, Anteil (%)	Mittlerer Anteil an Prolin und Hydroxyprolin (%)
Molkenprotein	15	13	9	< 5
Kasein	21	12	8	10
Gelatine (Schwein)	> 45	10 bis 12	< 5	> 15
Fischgelatine	> 45	10 bis 12	< 5	> 15
Hausenblase	> 150	10 bis 12	< 5	> 15
Hühnereiweiß	50	12	10	< 5

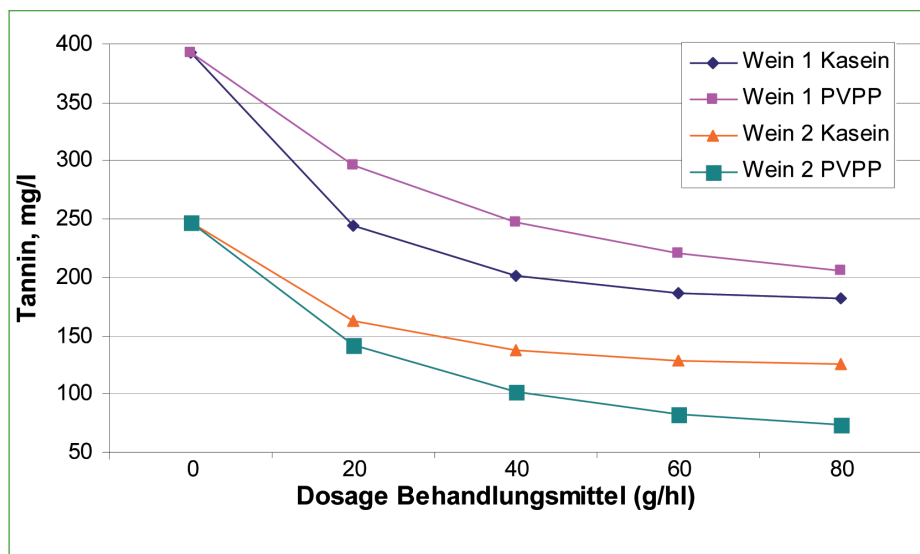


Abb. 1: Vergleich unterschiedlicher Dosagemengen von Kasein und PVPP bei Rotweinen mit unterschiedlicher Gerbstoffbelastung.

der Weinerzeuger und die Hersteller der Behandlungsmittel setzten sich das Ziel, in wissenschaftlichen Studien die Unbedenklichkeit dieser Stoffe in gängigen Anwendungen und Dosagen zu bestätigen. Für Fischprodukte, wie Hausenblase und Fischgelatine, konnte die EFSA (European Food and Safety Authority) überzeugt werden, einer Ausnahmeregelung zuzustimmen, während für Ei- und Milchprodukte weiterhin eine Deklaration gefordert wird. Für alle, nach dem 31.05.2009 etikettierten Weine besteht für den Weinerzeuger die Verpflichtung, die Verwendung von Ei- und Milchprodukten bei der Weinbehandlung mit Verwendung des folgenden Passus „Enthält Milch/Milcherzeugnisse“ beziehungsweise „Enthält Eier/Eierzeugnisse“ zu kennzeichnen. Diese Kennzeichnung ist unabhängig davon, ob in dem betreffenden Wein Rückstände der entsprechenden Proteine enthalten sind oder nicht. In außereuropäischen Ländern sind ähnliche Regelungen bereits eingeführt. In Australien besteht seit dem Jahr 2002 eine obligatorische Kennzeichnungspflicht für Hausenblase, Albumin und Kasein; unabhängig davon, ob Restmengen im Wein vorhanden sind. Allerdings findet hier die Möglichkeitsform „may contain...“ Anwendung, die seitens der Weinbauverbände auch in der EU angestrebt wird.

Für Weinerzeuger, die bei der Most- und Weinbehandlung Ei- oder Milchproteine einsetzen und damit auch die Stilistik ihrer Weine beeinflussen, stellt sich nun die Frage, ob ihre Kunden eher auf eine spürbare Veränderung der Weinqualität oder auf einen entsprechenden Vermerk auf dem Etikett empfindlich reagieren. Um dem qualitätsorientierten Erzeuger aus dieser Zwickmühle zu helfen, ergab sich die Notwendigkeit, Behandlungsmittel zu entwickeln, die den bewährten Produkten in ihrer Wirkung möglichst nahe kommen, aber keine Bestandteile aufweisen, die eine Allergen-Kennzeichnung erfordern.

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse wurden teilweise im Rahmen eines von der

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) geförderten Projekts erarbeitet (PRO INNO II-Programm, KF0115502).

#### Wirkung von Milchproteinen

Im Gegensatz zu den vor allem zur Klärung eingesetzten Proteinprodukten Gelatine und Hausenblase, verfügen Milchproteine nur über eine sehr begrenzte Fähigkeit zur Flockung mit anionischen Substanzen und besitzen damit eine geringe Klärwirkung. Molkenprotein und Kasein werden bevorzugt eingesetzt, um selektiv Gerbstoffe zu entfernen, die zu Bräunungsreaktionen oder bitterem Geschmack führen können. Besonders dem Kasein wird die Fähigkeit zugesprochen, bittere Geschmackskomponenten zu adsorbieren, ohne die Struktur des Weines nachhaltig zu verändern.

Proteinchemisch betrachtet, unterscheiden sich die Milchproteine in mehreren Gesichtspunkten von den ansonsten bei der Schönung eingesetzten Proteinen (Tab. 1). Die mittleren Molekulargewichte von 15 bis 20 kDa liegen deutlich unter denen von Gelatine und Hausenblase. Auffallend an der Zusammensetzung der Aminosäuren ist der geringe Anteil an Prolin und Hydroxyprolin, obwohl diese Aminosäuren für die Bindung von Polyphenolen verantwortlich gemacht werden.

Der Effekt der Milchproteine liegt folglich nicht an der mengenmäßigen Adsorption von Polyphenolen, sondern vielmehr an der selektiven Adsorption unerwünschter Komponenten. Herkömmliche Gelatine kann beispielsweise deutlich mehr Polyphenole entfernen (Tab. 2).

Entscheidend ist neben der selektiven Wirkung auch die Frage, wie sich unterschiedliche Dosagen der Behandlungsmittel auf die verschiedenen Weintypen auswirken. In einem Vergleich zwischen Kasein und PVPP, das ebenfalls häufig zur Gerbstoffreduzierung eingesetzt wird, zeigte sich, dass Kasein ab einer gewissen Dosis keine weiteren Gerbstoffe absorbieren kann. Im Vergleich verschiedener Weine übt Kasein eine eher nivelierende Wirkung aus (Abb. 1). In dieser Eigenschaft liegt die schonende Wirkung von Kasein begründet, die dieses Protein für feine Korrekturen prädestiniert. Ein Ersatz von Kasein durch ein weniger spezifisches Behandlungsmittel wie PVPP, ist somit nicht zu empfehlen. Vielmehr müssen mögliche Alternativen in der Kombination ihrer Wirkungen auf die entsprechenden Behandlungsziele abgestimmt werden.

#### Versuche zur Mostbehandlung mit Flüssigprodukten

Von einem zur Mostbehandlung eingesetzten Kombinationspräparat erwartet der Anwender einen sichtbaren Vorkläreffekt, ohne das Risiko einer Gärstockung eingehen zu müssen. Erfahrungsgemäß lassen sich Moste im Bereich von 50 bis 100 NTU noch gut vergären, während bei Resttrübungen von weniger als 30 NTU Gärstockungen zu befürchten sind. In der Tabelle 3 sind die Ergebnisse einer Mostbehandlung mit unterschiedlichen Kombinationen von Mostbehandlungsmitteln dargestellt.

Die angestrebten Klärgrade werden, außer in der Kontrollprobe, bei allen Kombinationen erreicht. Die komplette Klärschönung mit Gelatine und Kieselsol schießt bei der 20° C-Variante über das Ziel hinaus. Bei niedrigen Temperaturen gestaltet sich die Klärung deutlich schwieriger, aber mit Ausnahme der

Produkt	Farbverlust (%)	Abnahme der Gesamtpolyphenole (%)	Abnahme der Tannine (%)
Hühnereiweiß	zirka 15	zirka 5	20 bis 25
Molkenprotein	zirka 15	zirka 5	25 bis 30
Kasein	15 bis 20	5 bis 10	25 bis 30
Hausenblase	zirka 20	5 bis 10	30 bis 40
Gelatine (Schwein)	zirka 25	10 bis 15	40 bis 50
Fischgelatine	zirka 25	10 bis 15	50 bis 60

\*Mittelwerte aus 15 behandelten Weinen: Dosage 25 g Protein/100 l Wein

Tab. 3: Trübungsgehalt nach verschiedenen Varianten der Mostbehandlung bei einem Rieslingmost mit einer Ausgangstrübung von 180 NTU

Produkt/Verfahren	Dosage	Trübung (NTU) nach Behandlung bei 20° C	Trübung (NTU) nach Behandlung bei 8° C
Kontrolle, Sedimentation ohne Zusätze, 24 h		108	153
Schönung mit Gelatine-Hausenblase-Kombination	100 g/100 l	58	78
Schönung mit kaseinfreier Mostgelatine (MostoGel)	100 g/100 l	43	83
Schönung mit herkömmlicher Mostgelatine	100 g/100 l	42	93
Flotation mit LiquiGelFlot	100 g/100 l	58	90
Klärschönung mit Gelatine und Kieselsool (Blankasit)	100 g/100 l 50 g/100 l	24	74

Kontrolle werden auch hier Resttrübungen unter 100 NTU erreicht.

Eine weitere Anforderung an Mostbehandlungsmittel ist die Entfernung störender Gerbstoffe, besonders bei Mosten aus geschädigtem Lesegut oder mechanisch strapazierten Pressfraktionen. Zur Simulation eines solchen Falls wurde ein Most auf einen Catechingehalt von 125 mg/l eingestellt und im Laborversuch mit den oben aufgeführten Kombinationsmöglichkeiten behandelt (Abb. 2).

Es zeigt sich, dass MostoGel eine ähnliche Adsorption traubenbürtiger Gerbstoffe ermöglicht, wie die Behandlung mit Mostgelatine oder die Flotation. Lediglich die Gelatine-Hausenpaste-Kombination erzielt einen stärkeren Effekt. Für die gerbstoffadsorbierende Wirkung von MostoGel ist eine spezielle Kombination verschiedener Gelatinen mit unterschiedlicher Molekülstruktur verantwortlich, die bereits in der flüssigen Flotationsgelatine LiquiGel Flot zum Einsatz kommt. Um den Effekt des Sauerstoffs zu kompensieren, der bei der Sedimentation im Vergleich zur Flotation entfällt und als Teilersatz für das in der Mostgelatine eingesetzte Molkenprotein, kommt in MostoGel eine sorgfältig abgestimmte Dosis PVPP zum Einsatz.

### Versuche zur Mostbehandlung mit Pulverprodukten

Bereits im Herbst 2007 wurde als Reaktion auf die mögliche Kennzeichnungspflicht eine Alternative für das pulverförmige kaseinhaltige Mostbehandlungsmittel PrePur in deutschen und französischen Kellereien getestet. Oeno-

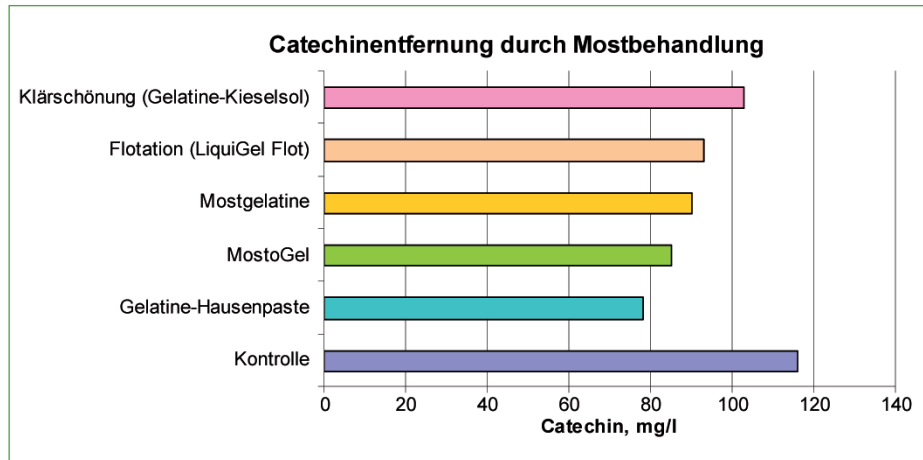


Abb. 2: Catechingehalt nach verschiedenen Varianten der Mostbehandlung bei einem ursprünglichen Catechingehalt von 125 mg/l Most.

Pur besteht aus einer Mischung aus hochreiner Cellulose, PVPP, Gelatine und einem mineralischen Adsorber.

Die Ergebnisse zeigten, dass bei entsprechenden Dosagen von OenoPur eine größere Klarphase erzielt werden konnte. Die aus diesen Anwendungen vinifizierten Weine wurden bei Vergleichsverkostungen präferiert. Erdige Mufftöne, die durch Geosmin hervorgerufen werden, konnten durch die Mostschönung mit OenoPur eliminiert werden. Ähnlich verhielt es sich mit Oxidations- und Botrytis-Tönen.

In einem weiteren Laborversuch wurde die gerbstoffadsorbierende Wirkung von Oeno-

Pur bestätigt. Erneut wurde ein Most mit Catechin angereichert, um ein besonders belastetes Produkt zu simulieren. Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, konnte sowohl mit PrePur als auch mit OenoPur eine signifikante Abnahme des Catechins erreicht werden.

### Fazit und Ausblick

Wegen der einzigartigen Zusammensetzung von Milchproteinen und ihre spezifischen, aber vor allem auch schonenden Wirkung bei der Most- und Weinbehandlung, ist ein adäquater Ersatz nur durch eine auf das jeweilige Behandlungsziel abgestimmte Kombination verschiedener Alternativen zu erreichen. Ein Universalmittel, mit dem Kasein 1:1 ersetzt werden kann, ist eine Wunschvorstellung, die nicht realisierbar ist. Für die Mostbehandlung ist es gelungen, durch die gezielte Kombination verschiedener Behandlungsmittel Alternativen mit vergleichbarer Wirkung sowohl in Form von Flüssig- und Pulverprodukten zu entwickeln.

Im nächsten Schritt müssen auch für die Behandlung von Jung- und füllfertigen Weinen Lösungen gefunden werden, die eine wirksame Gerbstoffadsorption bei gleichzeitiger Schonung des Weins, ähnlich wie bei der Behandlung mit kaseinhaltigen Produkten ermöglichen. Aufgrund der weitaus differenzierteren Anforderungen im Vergleich zur Mostbehandlung werden diese Entwicklungen jedoch noch einige Zeit intensiver Arbeit in Anspruch nehmen.

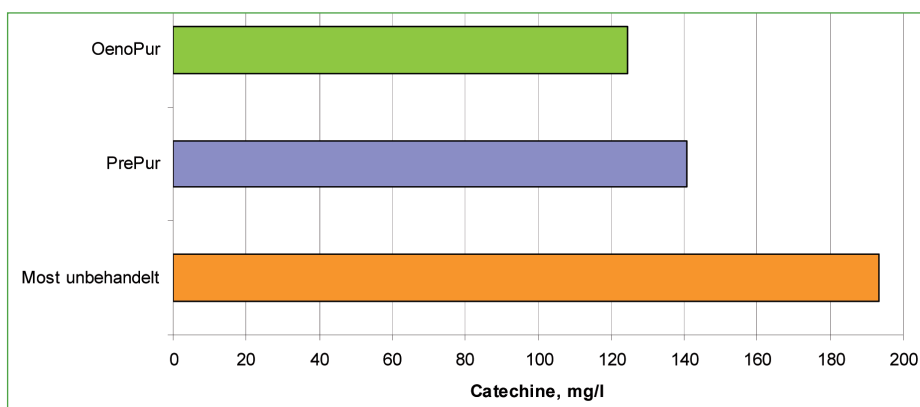


Abb. 3: Catechingehalt nach verschiedenen Varianten der Mostbehandlung bei einem ursprünglichen Catechingehalt von 200 mg/l Most