

ENARTIS NEWS DIE WEINSTEINSTABILITÄT

Das Vorkommen von Weinstein in Flaschen wird gemeinhin als Weinfehler empfunden. Dabei handelt es sich in der Regel um Kaliumbitartratkristalle, aber auch die Ausscheidung von Kalziumtartrat kommt immer häufiger vor. Während die Bildung der Kaliumsalze durch den Einsatz von Schutzkolloiden verhindert werden kann, erfordert die Stabilisierung von Kalzium spezifische Maßnahmen.

KALIUMBITARTRAT

Bewertung der Stabilität von Kaliumbitartrat

Der Minikontakttest (Messung der Leitfähigkeitsänderung des Weins vor und nach einer 30-minütigen Kühlung unter Zugabe von Kaliumbitartrat) und der Kältestest (6-tägige Lagerung bei -4°C) sind recht zuverlässige Methoden zur Beurteilung der Stabilität von Wein.

Weinkellereien, die nicht die Möglichkeit haben, den Minikontakttest durchzuführen, oder die Zeit sparen wollen, greifen häufig auf den Gefriertest zurück (Einfrieren des Weins für einige Stunden mit anschließendem Auftauen und visueller Beurteilung des Vorhandenseins von Kristallen). Bei dieser Methode wird die Instabilität des Weins überschätzt. Bei der Eisbildung sind alle gelösten Stoffe, einschließlich Kalium, Weinsäure und Alkohol, konzentriert und eine eventuelle Ausscheidung

ist nicht auf den wirklichen Zustand des Weines zurückzuführen. Außerdem beschädigt die Eisbildung die Struktur der Schutzkolloide, die dadurch ihre stabilisierende Wirkung verlieren. Aus diesem Grund wird vom Gefriertest ausdrücklich abgeraten.

Stabilisierung von Kaliumbitartrat

Es gibt verschiedene Methoden, um die Niederschlagsbildung von Kaliumbitartrat (Kaliumhydrogentartrat oder KHT) in der Flasche zu verhindern. Einige Techniken, die so genannten "subtraktiven", verringern die Konzentration von Weinsäure und/oder Kalium im Wein (Kältestabilisierung, Elektrodialyse, Kationenaustauscherharze). Andere Techniken, die als "additiv" bezeichnet werden, basieren auf dem Zusatz von Schutzkolloiden oder Inhibitoren des Kristallisationsprozesses. Additive Techniken schonen die sensorische Qualität des Weins und sind unter Umwelt- und Energiegesichtspunkten nachhaltiger. Allerdings sind nicht alle Schutzkolloide gleich wirksam, und einige von ihnen haben unter bestimmten Bedingungen ihre Grenzen (Tabelle 1).

Stabilisierungsmechanismus der Schutzkolloide

Trotz der Unterschiede zwischen den verschiedenen Schutzkolloiden hängt die stabilisierende Wirkung von ihrer Fähigkeit ab, das Wachstum der Kristallisationskeime, um die sich die Kristalle bilden, zu hem-

Tabelle 1: Eigenschaften von Schutzkolloiden

	METAWEINSÄURE	MANNOPROTEINE	CMC	KALIUMPOLYASPARTAT
Stabilisierende Wirkung	Sehr gut	Mittel	Sehr gut	Sehr gut
Dauer der stabilisierenden Wirkung	Schlecht	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
Filtrierbarkeit	Sehr gut	Mittel-gut *	Mittel-gut *	Sehr gut
Reaktionsfreudigkeit mit Farbstoffen	Nein	Nein	Ja	Nein
Reaktionsfreudigkeit mit Weinproteinen	Ja	Nein	Ja	Ja

* Abhängig vom Polymerisationsgrad der CMC und vom durchschnittlichen Molekulargewicht der Mannoproteine.

men. Ist die Dosis zu niedrig, ist die Wirksamkeit nur teilweise gegeben und es werden Anomalien und Unregelmäßigkeiten in der Form der Kristalle beobachtet (Abbildung 1).

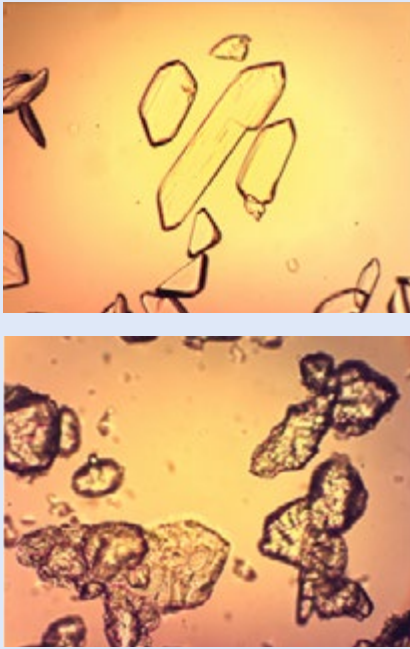


Abbildung 1: Schutzkolloide hemmen das Wachstum von KHT-Kristallen.
Hoch: normale KHT-Kristalle.
Nieder: In Gegenwart von CMC gebildete KHT-Kristalle.

Voraussetzungen für die Stabilisierung von Wein mit Schutzkolloiden

Um KHT durch den Zusatz von Schutzkolloiden zu stabilisieren, muss der Wein bestimmte Anforderungen erfüllen:

1) Eiweißstabilität

Metaweinsäure, Carboxymethylcellulose (CMC) und Kaliumpolyaspartat (KPA) reagieren mit den Proteinen des Weines. Bevor eines dieser Kolloide verwendet wird, muss unbedingt die Eiweißstabilität geprüft und sichergestellt sein. Unabhängig davon, welche Analysemethode verwendet wird, sollte der Wein unterhalb der Stabilisationsgrenze sein.

Weine nahe der oberen Stabilitätsgrenze können trüb werden oder Ausfällungen bilden wenn Metaweinsäure, CMC und/oder KPA zugesetzt werden. Voruntersuchungen im Labor sind sehr nützlich, um Problemen vorzubeugen und zusätzliche Arbeit im Keller zu vermeiden. Wenn der Wein nach der Zugabe von Schutzkolloiden trüb wird, ist eine Behandlung mit Bentonit erforderlich.

2) Farbstabilität

Die Farbstabilität ist eine Voraussetzung für alle Rot- und Roséweine, unabhängig davon, ob sie mit Kolloiden stabilisiert werden.

Mit Ausnahme von CMC haben die zur Weinsteinstabilisierung verwendeten Kolloide

keine stabilisierende oder destabilisierende Wirkung auf die Farbe. CMC hingegen kann mit Farbstoffen reagieren und diese selbst in farb stabilen Weinen ausfällen. Dies ist der Grund, warum CMC weder von der Europäischen Union noch von der OIV zur Stabilisierung von Rotweinen zugelassen ist. In Roséweinen ist es besser, es in Kombination mit Gummiarabikum zu verwenden.

3) Filtrierbarkeit

Die Filtrierbarkeit des Weins muss an die Endfiltration angepasst werden.

Metaweinsäure und KPA verändern die Filtrierbarkeit des Weines nicht. Sobald sie gleichmäßig vermischt sind, kann der Wein sofort in Flaschen abgefüllt werden. Im Gegensatz dazu können Mannoproteine und CMC die Filtrierbarkeit von Wein verringern.

Die Wirkung von CMC hängt von seinem Polymerisationsgrad (PG) ab: je höher der PG, desto größer die Wirkung. Bei CMC mit hohem PG hilft ein Zeitabstand von 3-4 Tagen zwischen der Zugabe und der endgültigen Mikrofiltration, um den Filtrierbarkeitsindex wieder auf vertretbare Werte zu bringen.

Mannoproteine haben sehr unterschiedliche durchschnittliche Molekulargewichte, abhängig von der Methode, mit der sie hergestellt werden. Daher können sie sich unterschiedlich auf die Filtrierbarkeit des Weins auswirken. Die von den Herstellern zur Verfügung gestellten Informationen sind nützlich, um zu verstehen, wie die Filtration zu gestalten ist.

KALZIUMTARTRAT

Beurteilung der Stabilität von Calciumtartrat

Das Hauptproblem bei Kalziumtartrat (CaT) ist die Frage, ob der Wein tendiert Ausfällungen zu bilden. Mit den Tests zur Überprüfung der Stabilität von KHT (Kältetest und Minikontakttest) kann nicht festgestellt werden, ob der Wein in Bezug auf Kalzium instabil ist. Der Grund dafür ist, dass niedrige Temperaturen wenig Einfluss auf den CaT-Ausfällungsprozess haben und die Tests nicht genügend lang sind. Die Kombination aus dem geringen Kalziumgehalt des Weines und dem hohen Energieaufwand für die Bildung der Kristallisationskeime macht die CaT-Ausfällung sehr langsam (sie kann Jahre dauern) und unvorhersehbar.

In der Praxis ist daher der Kalziumgehalt der am häufigsten verwendete Parameter zur Bewertung des Grades der Instabilität von Wein. Üblicherweise liegen die Grenzkonzentrationen bei 80 mg/L für Weißweine und 60 mg/L für Rotweine. Diese Angaben, die das Ergebnis von Forschungen sind, die hauptsächlich in den 1950er und frühen 1990er Jahren durchgeführt wurden, müssen heute mit Vorsicht betrachtet

Tabelle 2: Behandlungen, welche die Calcium-Tartrat Stabilität beeinflussen

	Kältestabilisierung	Elektrodialyse	Kationenaustauschharze	Metaweinsäure	DL-Weinsäure	Mikronisiertes Kalziumtartrat
Stabilisierungsmechanismus	Fällung von CaT	Entfernung von Ca	Entfernung von Ca; Senkung des pH-Wertes	Behinderung des Wachstums von CaT-Kristallen	Entfernung von Ca durch Bildung von DL-Ca-Tartrat	Entfernung von CaT durch Zugabe von Kristallisationskeimen
Wirksamkeit	Schlecht	Gut	Mittel	Kurzfristig gut; langfristig keine	Sehr gut	Sehr gut
Einschränkungen	Kälte hat wenig Auswirkung auf die Ausscheidung von CaT	Beseitigung der Weinsäure; Verringerung des Reifungspotenzials des Weins	Unkontrollierter Entzug von Ca, erhebliche sensorische Beeinträchtigung durch Senkung des pH-Wertes	Nur kurzfristig stabilisierende Wirkung	Risiko der Kristallausscheidung im Laufe der Zeit	Die Behandlung dauert 7-10 Tage
Vorteile		Schneller und kontrollierter Vorgang		Einfache Handhabung und Wahrung der Weinqualität		Einfache Handhabung und Wahrung der Weinqualität

werden, da die Weine von damals im Durchschnitt ganz andere pH-Werte aufwiesen als die von heute. Daher sind solche Hinweise nicht immer den heutigen Bedingungen angemessen und können dazu führen, dass das Problem unterschätzt wird. Um das Ganze zu verdeutlichen, wollen wir ein Zahlenbeispiel nehmen. Ein Rotwein mit einem Kalziumgehalt von 60 ppm bildet bei einem pH-Wert von weniger als 3,4 keinen Niederschlag, während er bei einem pH-Wert von 3,7 oder höher mit großer Wahrscheinlichkeit ein starkes kristallines Sediment bildet.

Ein zuverlässigerer Test besteht darin, eine Weinprobe mit mikronisiertem Kalziumtartrat zu behandeln und die Menge des ausgefallenen Kalziums nach 24 Stunden Kühlung zu messen. Die Differenz zwischen der Anfangs- und der Endkonzentration gibt den Grad der Instabilität an:

$\Delta\text{Ca} < 15 \text{ ppm}$	stabil
$15 \text{ ppm} < \Delta\text{Ca} < 25 \text{ ppm}$	leicht instabil
$\Delta\text{Ca} > 25 \text{ ppm}$	sehr instabil

Stabilisierung von Kalziumtartrat

Das einzige Schutzkolloid, das eine signifikante Wirkung auf die Stabilisierung von CaT hat, ist Metaweinsäure. Da es schnell hydrolysiert, ist seine Wirkung leider nur von kurzer Dauer und kann nur für Weine mit sehr schnellem Weinabsatz verwendet werden.

Alternativ bieten Techniken, die auf der Entfernung von Kalzium oder CaT beruhen, eine sicherere und dauerhaftere Stabilität (Tabelle 2).

Die Elektrodialyse ist die wirksamste der physikalischen Behandlungen, aber sie ist eine Technologie, die nicht für jedermann zugänglich ist und durch die Entfernung der Weinsäure auch die

sensorische Qualität und das Reifungspotenzial des Weins beeinträchtigt.

Kationenaustauschharze tragen zur Verringerung des Kalziumgehalts bei, aber ihre Wirkung auf die CaT-Stabilität ist hauptsächlich auf die Senkung des pH-Werts im Wein zurückzuführen. Leider ist die Senkung des pH-Werts aus organoleptischer Sicht nicht immer positiv.

Die Kältestabilisierung ist keine zuverlässige Technik. Niedrige Temperaturen erhöhen oder beschleunigen die Ausfällung von CaT nicht signifikant, und die normale Kältebehandlung von 7-14 Tagen ist möglicherweise zu kurz, um eine signifikante Wirkung zu haben.

Kalziumtartrat und racemische Weinsäure (DL) sind die einzigen Substanzen, die von der OIV und der EU zur Stabilisierung von CaT zugelassen sind.

Die Wirksamkeit der DL-Weinsäure dürfte von ihrer Fähigkeit abhängen, ein Kalziumsalz zu bilden, das viel unlöslicher ist als jenes, das die natürlich im Wein vorhandene L-Weinsäure bildet. Diese Eigenschaft reicht jedoch nicht aus, um DL-Weinsäure zu einem zuverlässigen Stabilisator zu machen. Die Bildung von Kristallisationskeimen nimmt viel Zeit in Anspruch, und aufgrund der hohen Unlöslichkeit von DL-Ca-Weinsäure kann es bei ihrer Anwendung im Laufe der Zeit leicht zu umfangreichen Ausfällungen kommen. Darüber hinaus ist D-Weinsäure NICHT allgemein als sicher anerkannt (GRAS oder Generally Recognised As Safe), und folglich auch nicht das DL-Racemat, da beide die Bildung von Nierensteinen fördern können.

Kalziumtartrat, insbesondere mikronisiertes Kalziumtartrat, wird verwendet, um dem Wein Kristallisationskeime zuzusetzen. Auf diese Weise muss nicht auf die spontane und unvorhersehbare

Bildung von Keimen gewartet werden, sondern es wird eine schnelle Kristallbildung und Ausfällung gefördert. Aufgrund der Unlöslichkeit von Kalziumtartrat kann die Behandlung bei Kellertemperatur (10-15 °C) durchgeführt werden, ohne dass eine weitere Kühlung erforderlich ist. Die Ausfällung der Kristalle dauert etwa 7-10 Tage und garantiert die Stabilität des Weins, ohne die sensorische Qualität zu beeinträchtigen. Da die Ausfällung von CaT die Ausfällung von KHT hervorruft und nicht umgekehrt, ist es günstiger, zuerst das Calcium und dann das Kalium zu stabilisieren (Abbildung 2).

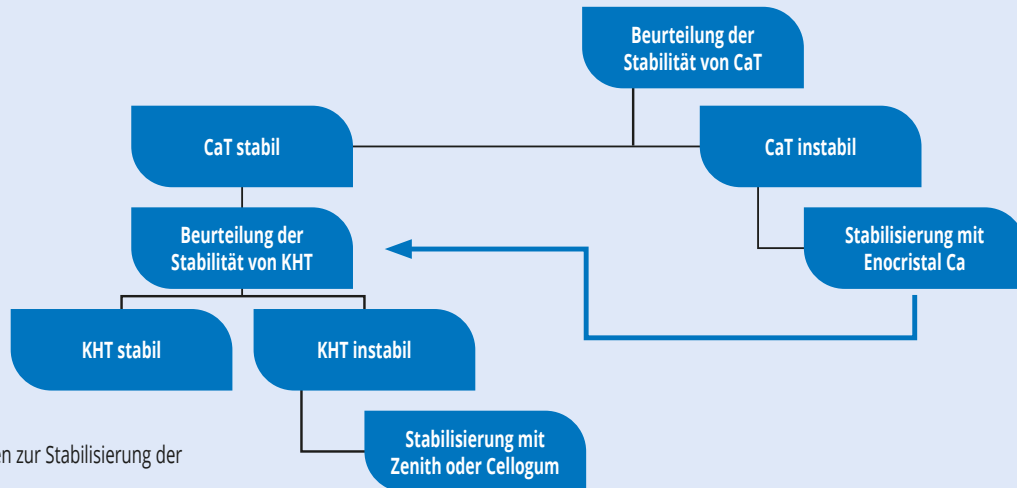


Abbildung 2: Verfahren zur Stabilisierung der Tartrate.

DIE LÖSUNGEN VON ENARTIS FÜR EINE UMFASSENDE STABILISIERUNG DES WEINSTEINS

LÖSUNG	Anwendung	Anwendung				
		Entfernung von KHT	Stabilisierung von KHT	Entfernung von CaT	Stabilisierung von CaT	Stabilisierung der Farbe
AMT PLUS QUALITY	Metaweinsäure		✓		✓	
ENOCRISTAL Ca	Mikronisiertes Kalziumtartrat			✓		
ENOCRISTAL SUPERATTIVO	Schnellkristallisationsmittel für die Kältestabilisierung von Tartraten auf Basis von neutralem Kaliumtartrat und Kaliumhydrogentartrat	✓				
CELLOGUM L	5%ige CMC-Lösung		✓			
CELLOGUM LV20	Hochgradig filtrierbare 20%ige CMC-Lösung		✓			
CELLOGUM MIX	Lösung von hochfiltrierbarem CMC und Gummiarabikum Seyal		✓			
ZENITH UNO	10%ige Lösung von Kaliumpolyaspartat A-5D K/SD		✓			
ZENITH COLOR	5%ige Lösung von Kaliumpolyaspartat A-5D K/SD (KPA) und Gummiarabikum Verek		✓			✓
ZENITH PERLAGE	Speziell für die Stabilisierung von Schaumweinen entwickelte Lösung von Kaliumpolyaspartat A-5D K/SD und Mannoproteinen		✓			
ZENITH WHITE	Lösung von Kaliumpolyaspartat A-5D K/SD, hochfiltrierbarem CMC und Gummiarabikum Seyal		✓			
ENARTISSTAB CLK +	Formulierung von Mannoproteinen und Kaliumpolyaspartat A-5D K/SD		✓			

Bleiben Sie in Kontakt mit uns

NEWSLETTER ABONNIEREN!

www.enartis.com/de/newsletter/