

ENARTIS NEWS

EIN NACHHALTIGER ANSATZ ZUR ERREICHUNG DER VOLLSTÄNDIGEN WEINSTEINSTABILITÄT

ER STABILISIERT PROBLEMLOS KALIUMBITARTRAT UND CALCIUMTARTRAT!

Nach Abschluss der alkoholischen Gärung ist es angebracht, mit der Stabilisierung des Weins zu beginnen, um das Auftreten von Mängeln in der Flasche zu verhindern. Zu den häufigsten gehört das Auftreten von Kristallen am Flaschenboden, die in der Regel auf die Instabilität von Kaliumbitartrat zurückzuführen sind. In den letzten Jahren ist dieses Problem auch auf eine Instabilität von Kalzium zurückzuführen, die zur Ausfällung von Kalziumtartrat führt. Der höhere Kalziumgehalt im Wein ist eine Folge des Klimawandels; die globale Erwärmung und der thermische Stress führen zu einem Anstieg von Ca^{2+} im Weinberg und im Most zu höheren pH-Werten, was die Instabilität begünstigt, da der Grad der Dissoziation der Weinsäure und damit die Bildung ihrer Kalziumsalze beeinflusst wird. Die Bildung von Kaliumsalzen kann durch den Einsatz von Schutzkolloiden vermieden werden, während die Stabilisierung von Kalzium spezielle Maßnahmen erfordert.

STABILISIERUNGSMETHODEN

Es gibt verschiedene Methoden der Stabilisierung:

► Subtraktive Verfahren

Traditionell angewandt. Sie bestehen in der Verringerung der Weinsäure- und/oder Kalium- und/oder Kalziumkonzentration im Wein (die Verringerung des Kalziumgehalts hängt von der angewandten Methode ab).

Die meisten subtraktiven Methoden sind in der Regel physikalische und/oder chemische Verfahren.

► Additive Verfahren

Neue Methoden, die in den letzten Jahren aufgrund ihrer zahlreichen önologischen Vorteile immer mehr Verbreitung finden. Sie bestehen in der Verwendung von Schutzkolloiden oder Kristallisationsinhibitoren, die eine Stabilisierung erreichen und gleichzeitig die organoleptischen Eigenschaften und die Umwelt schonen.

Die Wahl der Methode hängt von den Gepflogenheiten, der Produktionsgröße des Betriebes, der Wirksamkeit der Behandlung, der Logistik usw. ab.

Prozesseffizienz ist heute eng mit Nachhaltigkeit verbunden. Die Weinindustrie muss angesichts der Herausforderungen des Klimawandels und der steigenden Produktionskosten die Ökobilanz verbessern. Von den Weinerzeugern wird zunehmend verlangt, dass sie Verfahren anwenden, die den Energieverbrauch erheblich senken und gleichzeitig das Produktionsmanagement erleichtern.

WIE SICH DIE STABILISIERUNGSMETHODEN ENTWICKELT HABEN: PROS UND CONTRAS

1 Kältestabilisierung

Traditionelles Verfahren, das auch heute noch häufig zur Stabilisierung von Kaliumbitartrat (KHT) eingesetzt wird. Es hat sich gezeigt, dass diese Methode viele Grenzen hat, darunter:

- Hoher Energieverbrauch.
- Hoher Verbrauch von Trinkwasser.
- Erhebliche CO_2 -Emissionen.
- Sehr arbeitsintensiv.
- Schwankende Stabilisierungszeiten, wodurch die Zeitplanung im Keller schwierig ist.
- Nicht zuverlässig für die Stabilisierung von Kalziumtartrat (CaT). Wirkt sich kaum auf die CaT-Ausfällung aus, da die Ca^{2+} -Konzentration abnimmt, die Ca^{2+} -Konzentration aber konstant bleibt.
- Negative Auswirkung auf die sensorischen Eigenschaften des Weins: Abnahme des Säuregehalts und der Struktur, erhöhtes Oxidationsrisiko aufgrund des Anstiegs des gelösten Sauerstoffs und somit eine geringere Haltbarkeit.
- Stabilisiert die Farbe durch Ausfällung instabiler Farbstoffe, wodurch die Farbintensität deutlich abnimmt.

All dies führt zu höheren Produktionskosten, einer geringeren Effizienz des Stabilisierungsprozesses und einer insgesamt geringen Nachhaltigkeit.

2 Kationenaustauschharze

Physikalische Behandlungsmethode, die in den 70er Jahren eingeführt wurde. Sie tauscht selektiv K^+ - und Ca^{2+} -Ionen gegen H^+ -Protonen aus, was zu einer deutlichen pH-Senkung führt. Es handelt sich um ein schnelles und relativ kostengünstiges Verfahren, das jedoch einige Nachteile hat:

- ▶ Äußerst selektive aber schwer zu kontrollierende Technik
- ▶ Die Wirkung auf die Weinsteinstabilität ist hauptsächlich auf die Senkung des pH-Werts im Wein zurückzuführen, was wiederum eine sensorische Auswirkung hat.
- ▶ Hoher Verbrauch an Trinkwasser und Erzeugung von Abwasser, das anschließend behandelt werden muss.
- ▶ Starke sensorische Auswirkung, daher ist es nicht empfehlenswert, die gesamte Masse zu behandeln, und auch nicht für bestimmte Weine wie junge Rotweine.
- ▶ Die Farbe wird nicht stabilisiert, so dass alternative Methoden zur späteren Stabilisierung erforderlich sind.

3 Elektrodialyse

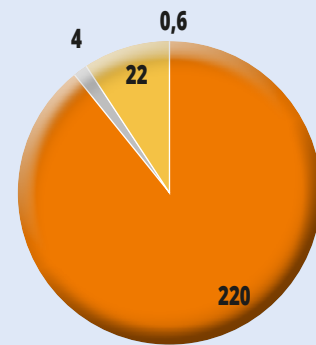
Sie ist derzeit die wirksamste chemische Behandlung, die seit den 90er Jahren eingesetzt wird. Es handelt sich um ein schnelles und steuerbares Verfahren, bei dem K^+ - und Ca^{2+} Ionen unter der Einwirkung eines elektrischen Feldes getrennt werden. Die Nachteile sind:

- ▶ Hohe Kosten.
- ▶ Erfordert einen hohen Wasserverbrauch und erzeugt große Mengen an Abwasser.
- ▶ Eliminiert die Weinsäure und erhöht das Oxidationsrisiko, wodurch die organoleptischen Eigenschaften des Weins und sein Alterungspotenzial beeinträchtigt werden.
- ▶ Die Farbe wird nicht stabilisiert, so dass weitere Methoden zur Stabilisierung erforderlich sind.

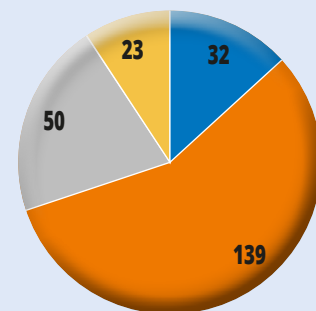
4 Zusatzstoffe

Schutzkolloide fanden in den 2000er Jahren weite Verbreitung und stellen eine wirksame Alternative dar, die den Eigenschaften des Weines sehr entgegenkommt. Derzeit sind verschiedene Schutzkolloide mit unterschiedlichen Stabilisierungseffekten auf dem Markt erhältlich (Tabelle 1). Da diese Zusatzstoffe keine Kühlung der Tanks erfordern, können sie im Allgemeinen als umweltverträglich angesehen werden, da sie zu einer erheblichen Reduzierung des Stromverbrauchs (bis zu 60-90 %) und des Trinkwasserverbrauchs sowie der CO_2 -Emissionen führen

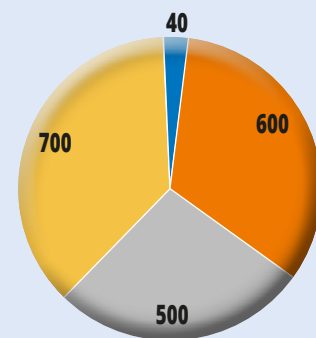
STROMVERBRAUCH (kWh)



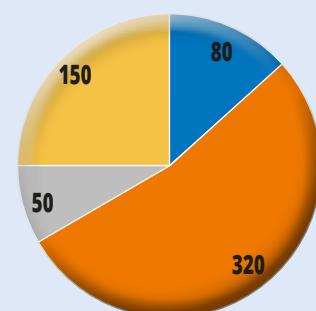
CO_2 -ÄQUIVALENTE (kg)



TRINKWASSER (L)



GESAMTKOSTEN (€)



■ Zusatzstoffe ■ Kältestabilisierung ■ kationenaustauscherharze ■ Elektrodialyse

Abbildung 1. Beurteilung von Stabilisierungsmethoden, die im Rahmen des europäischen Projekts Stabiwine durchgeführt wurden.





















	METAWEINSÄURE	MANNOPROTEINE	GUMMI ARABICUM SEYAL	CARBOXY-METHYL-CELLULOSE (CMC)	KALIUMPOLYASPARTAT (KPA)
Stabilisierende Wirkung		 	 		
Dauerhaft stabilisierende Wirkung					
Filterierbarkeit			 *	 *	
Reaktionsverhalten mit Farbstoffen	Keine <small>(nur wenn die Farbe stabil ist)</small>	Keine	Mittel-gering	Ja <small>(kann nicht für Rotweine verwendet werden)</small>	Keine
Reaktionsverhalten mit Weinproteinen	Ja	Keine	Keine	Ja	Ja

Tabelle 1. Merkmale von Schutzkolloiden.  Starker Effekt  Mittlerer Effekt  Leichter Effekt
 * Abhängig vom Polymerisationsgrad der CMC und dem durchschnittlichen Molekulargewicht des Gummi arabicum



WIE MAN WEINSTEININSTABILE WEINE ERKENNT

Weine, die zur Instabilität von Kaliumbitartrat neigen (KHT)

In den meisten Fällen weisen alle jungen Weine eine erhöhte Weinsteininstabilität auf. Während des Reifungsprozesses können sich die Weine in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren (z. B. Art des Weins, Lagerbedingungen usw.) auf natürliche Weise stabilisieren. Im Allgemeinen werden die meisten Weine auch nach der Analyse noch eine gewisse Endinstabilität aufweisen. Auch beim Verschnitt verschiedener Weine kurz vor der Abfüllung kann die Veränderung des physikalisch-chemischen Gleichgewichts zu Instabilität führen, selbst wenn der Wein zuvor stabilisiert wurde.

Weine, die zur Kalziuminstabilität neigen (CaT)

Bei der Kalziuminstabilität ist die Situation viel komplexer, da ihre Ausfällung nicht vorhersehbar ist. Im Laufe der Zeit können mehrere Faktoren diese Instabilität begünstigen oder hemmen:

- **Fördernde Faktoren:** hoher Kalzium- und Weinsäuregehalt, hoher pH-Wert.
- **Hemmende Faktoren:** Gluconsäure, Apfelsäure, Zitronensäure, Kolloide usw.

Im Allgemeinen besteht bei Weinen mit folgenden Parametern die Gefahr der Instabilität:

Hohe Kalziumkonzentration: >60-80 mg/L Ca²⁺
 Hoher pH-Wert: >3,4
 Hoher Weinsäuregehalt: >1,5-3,0 g/L

Enartis hat nach jahrelangen Untersuchungen und Analysen an Tausenden von Weinen aus verschiedenen Teilen der Welt festgestellt, dass vor allem bei Weinen mit einem **pH-Wert > 3,4** das Risiko einer Kalziumtartratinstabilität mit der Zeit abnimmt, da die Ausfällung schneller erfolgt. Bei Weinen mit einem **pH-Wert < 3,4** bleibt das Risiko der Instabilität im Laufe der Zeit bestehen, da praktisch kein gelöstes T²⁻ vorhanden ist. **Diese Zahl kann jedoch nicht als Faustregel verwendet werden, da andere Faktoren wie die Kalzium- und Weinsäurekonzentration (H₂T) den Grad der Instabilität verändern und ein schnelleres Auftreten des Phänomens bewirken können.**

Fälle, in denen ein CaT-Niederschlag weniger wahrscheinlich ist

(da die hauptsächlichsten Ursachen für diese Instabilität nicht sehr hoch sind):

- ▶ Rotweine, da ihre Struktur komplexer ist und sie viele Kolloide enthalten, die zur Verringerung der Instabilität beitragen.
- ▶ Weiß- oder Roséweine mit einem hohen Gehalt an Apfelsäure, welche als Hemmstoff wirkt.
- ▶ Weiß- oder Rotweine, die auf Hefe ausgebaut wurden, da die Mannoproteine ebenfalls eine hemmende Wirkung haben.

Fälle, in denen CaT-Niederschlag häufiger vorkommt:

- ▶ Weine mit niedrigem/hohem pH-Wert, hohem Kalzium- oder H₂T -Gehalt und wenig Hemmstoffen.

STABILISIERUNGSSTRATEGIE VON ENARTIS

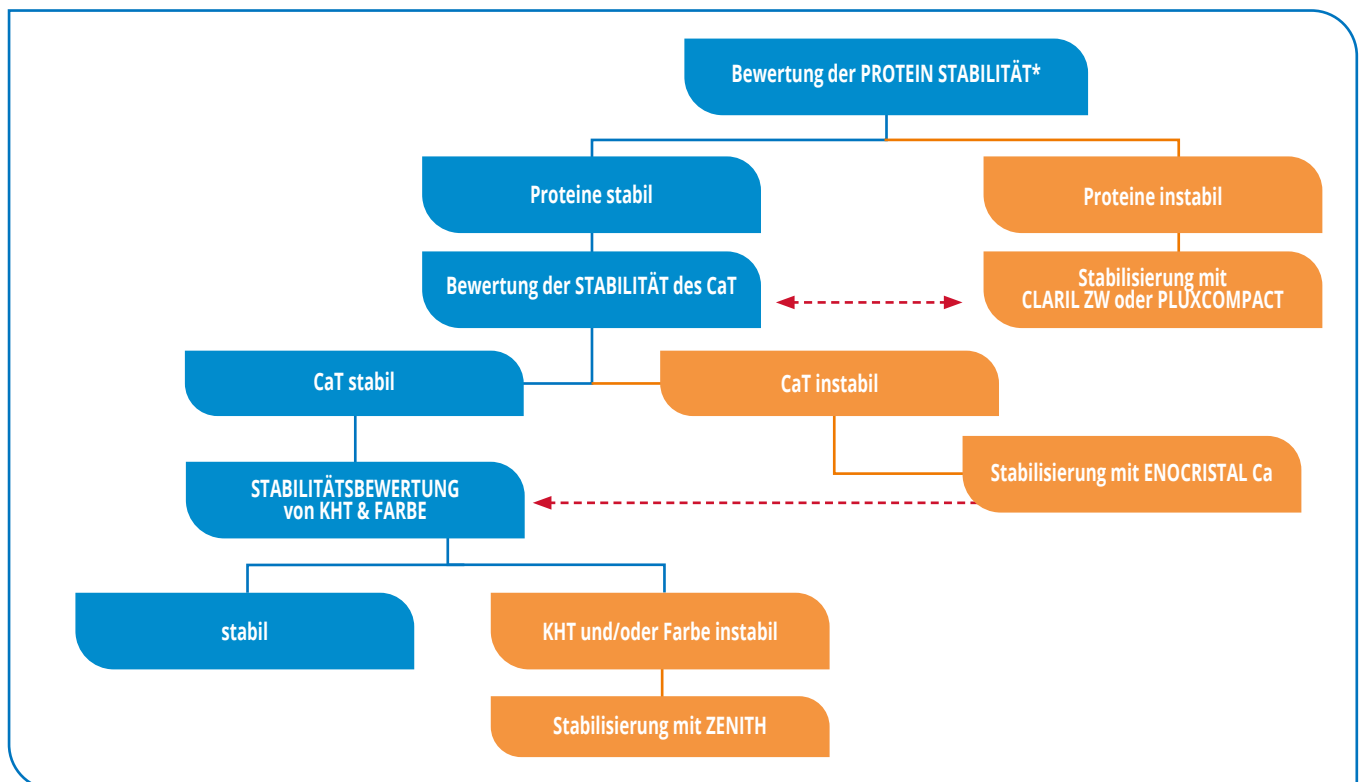
Enartis hat zwei Produkte für die Stabilisierung von Kaliumbitartrat und Kalziumtartrat entwickelt, mit denen eine vollständige Weinsteinstabilität erreicht wird, wodurch ein nachhaltiger Produktionsablauf, niedrigere Produktionskosten und die Wahrung der Weinqualität möglich sind.

ENOCRISTAL Ca (weitere Informationen zu [ENOCRISTAL Ca](#)) beschleunigt die Bildung von Kalziumtartratkristallen, fördert deren Ausfällung und verringert die finale Kalziumkonzentration im Wein. Die Kontaktzeit beträgt 7-10 Tage, ohne dass der Tank gekühlt werden muss, wodurch Energie gespart und die Kosten für die Kellereien reduziert werden. Die Anwendung ohne Vorversuche wird bei Weinen mit einem pH-Wert ≤ 3 nicht empfohlen, da die Gefahr einer Kalziumlöslichkeit besteht. Das Labor von Enartis kann Ihnen bei der Bewertung dieses Risikos helfen.

Sobald die Kalziumstabilität mit ENOCRISTAL Ca erreicht ist, abziehen und/oder filtrieren. Der Wein ist nun bereit für die Zugabe von:

A **ZENITH** (weitere Informationen zum [ZENITH](#)-Sortiment), eine Lösung aus Kaliumpolyaspartat, das die Bildung und das Wachstum von Kaliumbitartratkristallen verhindert. Es bewahrt die sensorischen Eigenschaften des Weines, indem es seinen Säuregehalt, seine Farbe und seine Struktur bewahrt und seine Haltbarkeit verlängert, da es die Effizienz des Stabilisierungsprozesses erhöht. ZENITH garantiert eine langanhaltende stabilisierende Wirkung, auch unter suboptimalen Bedingungen bei der Lagerung, und kann auch unmittelbar vor der Endfiltration angewandt werden.

FLUSSDIAGRAMM FÜR DIE OPTIMALE STABILISIERUNG



*Änderung des Stabilisierungsschemas: Um den Stabilisierungsprozess zu beschleunigen, kann die CaT-Stabilisierung gleichzeitig mit der Proteinstabilisierung für Weiß- und Roséweine durchgeführt werden.

Bleiben Sie in Kontakt mit uns
NEWSLETTER ABONNIEREN!

www.enartis.com/de/newsletter/