

# Carboxymethylcellulose zur Kristallstabilisierung

**Aufgrund der immer früheren Abfüllungen und der immer weiteren Strecken, die der Wein bis zum Endverbraucher zurücklegen muss, ist das Thema Kristallstabilisierung jedes Jahr eine neue Herausforderung. Dipl.-Oen. Robert Könitz, Erbslöh Geisenheim AG, gibt Empfehlungen für die Praxis.**

Die Verfahren zur Kristallstabilisierung, die dem Weinproduzenten zur Verfügung stehen, sind vielfältig. Bei der Wahl des richtigen Verfahrens sind die Kosten, die betrieblichen Voraussetzungen und die Anforderungen an die Kristallstabilität des Weines zu berücksichtigen. In der Tabelle 1 ist ein Vergleich der gängigen Stabilisierungsverfahren mit Vor- und Nachteilen aufgezeigt. Dabei ist besonderes Augenmerk auf die Langzeitwirkung und die Beeinflussung der Filtrationsleistung zu legen.

Seit dem 1. August 2009 ist mit der Anwendung von Carboxymethylcellulose, kurz CMC, ein weiteres Verfahren zur Kristallstabilisierung hinzugekommen. Neu ist diese Anwendung nicht, denn bereits in den 80iger Jahren beschäftigte man sich eingehend mit dem Einsatz dieser Substanz im Wein und konnte ihre positiven Eigenschaften gegenüber Weinsteinausscheidungen feststellen (Wucherpfennig, et al., 1987). Im Rahmen verschiedener Diplomarbeiten, unter anderem auch in Zusammenarbeit mit der Erbslöh Geisenheim AG, wurde die Anwendung von CMC in der Praxis erfolgreich getestet (Stoche, 1985). Eine Zulassung des Produktes durch den Gesetzgeber erfolgte damals jedoch nicht. Erst im März 2006 wurde auf Empfehlung der Champagner-Produzenten das Thema wieder aufgenommen. In der Resolution 2/2009 empfahl die OIV den Einsatz von CMC zur Kristallstabilisierung im Wein und im August 2009 erfolgte die Zulassung in der EU (VO 606/2009).

Rechtliche Rahmenbedingungen zum Einsatz von CMC im Wein:

- Maximale Einsatzmenge: 10 g/hl Natrium-Carboxymethylcellulose
- Zugelassen für die Behandlung von Weiß-, Rosé- und Rotwein sowie Schaumwein
- Chemische Beschaffenheit gemäß der OIV Reinheitsvorschriften von 2009
- Die Anwendung kann als Pulver, Granulat oder viskose Flüssigkeit erfolgen

### Was ist Carboxymethylcellulose?

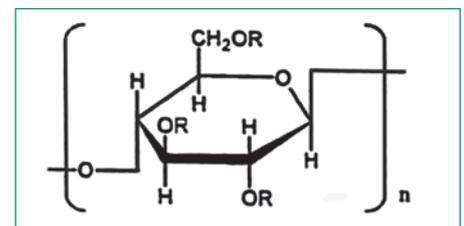
Carboxymethylcellulose (Synonym: Cellulosegummi) ist ein Polysaccharid, welches als modifizierte Cellulose aus Pflanzenfasern gewonnen wird. Im Lebensmittelbereich wird CMC seit vielen Jahren als Verdickungsmittel (E466) bei der Herstellung von Fertigsoßen, -suppen und Joghurts... eingesetzt. Die aus Anhydroglucoseeinheiten (Abb. 1) bestehenden Polymere sind je nach Polymerisations- und Substitutionsgrad unterschiedlich löslich und bilden mehr oder weniger viskose Lösungen. Die Löslichkeit in Wasser ist mäßig und in Ethanol ist CMC unlöslich, weshalb das Löslichkeitsverhalten in Wein als schlecht zu beurteilen ist.

### Warum wird CMC im Wein eingesetzt?

Aufgrund der Molekülstruktur wirkt CMC, ähnlich der Metaweinsäure, als Schutzkolloid, welches sich an der Oberfläche von gelöstem Weinstein anlagert und so das Kristallwachstum verhindert. Der große Vorteil der Carboxymethylcellulose gegenüber der Metawein-

säure ist die Temperaturunempfindlichkeit. Während Metaweinsäure unter warmen Lagerbedingungen oder bei häufigen Temperaturschwankungen zerfällt und ihre Wirksamkeit verliert, ist dies bei CMC nicht der Fall (Ribéreau-Gayon et al., 1977). Man kann daher von einer dauerhaften Kristallstabilisierung sprechen. Der Erhalt der natürlichen Säure und des Kaliumgehaltes, analog zum Einsatz von Metaweinsäure, ist neben den geringeren Verfahrenskosten ein Vorteil von CMC gegenüber dem energieaufwendigen Kontaktverfahren.

Bei stark übersättigten Weinen (ST 1 größer als 18° C) ist die Wirkung von CMC eingeschränkt und auch mit einer erhöhten Zugabemenge kann nicht immer die volle Stabilität garantiert werden. Entsprechende Vorversuche und Parallelmessungen mit dem Minikontaktverfahren können dabei zuverlässige Auskunft geben. Die Wirkung von Carboxymethylcellulose gegen Calciumtartrat ist beschränkt.



**Abb. 1: Chemische Struktur von Carboxymethylcellulose. R = H oder CH<sub>2</sub>COONa, n = Polymerisationsgrad**

Verfahren zur Kristallstabilisierung	geringe Verfahrenskosten	Umweltfreundlich	Einfache Anwendung	Wirkung gegen Ca-Kristalle	Langzeitwirkung	Beeinflussung der Filtration	Erhalt der natürl. Säure
Kontaktverfahren	-	-	-	+/-	+	-	-
Metaweinsäure	+	+	+	-	-	+/-	+
CMC	+	+	+	-	+	+	+
Mannoproteine	-	+	-	?	?	+	+

\* als Flüssigprodukt (VinoStab®)

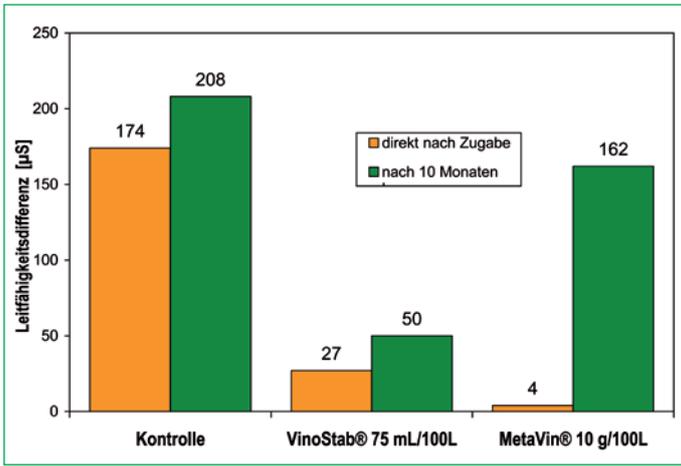


Abb. 2: Stabilitätswirkung von VinoStab® gegenüber MetaVin® bei direkter Messung und nach zehn Monaten Lagerung bei 17° C (Versuchswein mit einer Weinsteinsättigungstemperatur von 20° C).

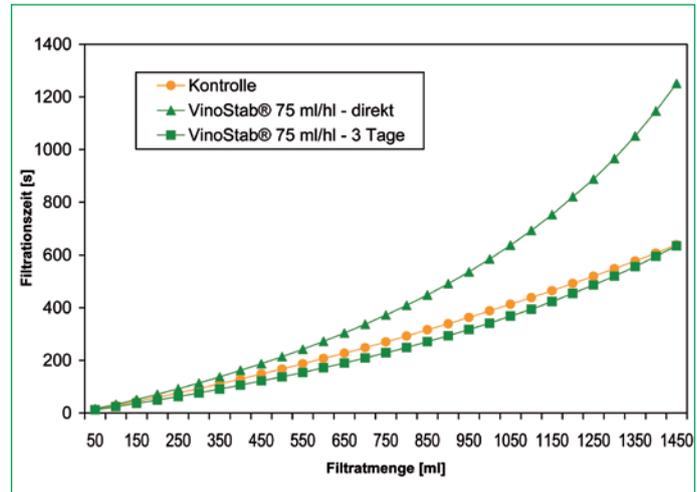


Abb. 3: Filtrationseigenschaften von VinoStab® in Abhängigkeit von der Einwirkzeit bis zur Filtration.

Wie bereits erläutert, ist das Löslichkeitsverhalten von Carboxymethylcellulose im Wein schlecht und das Handling der hochviskosen Lösungen im Betrieb bringt Schwierigkeiten bei der Dosage und Reinigung. Im Rahmen der OIV-Empfehlung wurde daher die Möglichkeit von industriell hergestellten Flüssigprodukten einbezogen. Diese bringen für den Anwender eine ganze Reihe von Vorteilen:

- Einfachere Anwendung und homogene Verteilung im Wein
- Direkte Zugabe möglich
- Höhere CMC-Konzentration bei der Produktzugabe durch industrielle Fertigung möglich (minimierter Wassereintrag)
- Positiver Einfluss auf die Filtrierbarkeit der Weine
- Geringer Personalaufwand, da keine aufwendige Reinigung der Anrührbehälter
- Verbesserte Hygiene - Produktreste sind schwer entfernbar und neigen zu leichtem mikrobiologischen Verderb
- Keine Rutschgefahr durch Produktstaub

**Ergebnisse aus der Praxis**

Die stabilisierende Wirkung von Carboxymethylcellulose kann anhand von zwei Verfahren überprüft werden. Bei der OIV-Methode wird der behandelte Wein über mehrere Tage bei -4° C gelagert und täglich auf Kristallausscheidungen überprüft. Ist ein Wein nach mehr als sechs Tagen ohne Befund, gilt er als kristallstabil. In Abbildung 4 ist dies exemplarisch an einem Vergleich zwischen Metaweinsäure und Carboxymethylcellulose dargestellt. Es handelte sich um einen Wein mit einer Weinsteinsättigungstemperatur von 18° C. Mit der Anwendung von CMC konnte erwartungsgemäß eine ausreichende Stabilität erzielt werden. Auch der Einsatz von Metaweinsäure zeigte eine Verbesserung gegenüber der unbehandelten Variante, bedingt durch die hohe Übersättigung des Weines allerdings in geringerem Umfang. Die Langzeitwirkung der Metaweinsäure ist demnach geringer als die von CMC, was aber in der Praxis nicht unbedingt als nachteilig eingestuft werden muss. Es kommt immer auf die Anforderungen der jeweiligen Betriebe an. Bei Großkellereien, bei

denen ein hoher Anteil der Weine innerhalb von wenigen Monaten konsumiert wird, ist eine kürzere Stabilitätswirkung durchaus ausreichend.

In Abbildung 2 ist mit dem Minikontaktverfahren die zweite Möglichkeit zur Beurteilung der Kristallstabilität dargestellt. In diesem Praxisbeispiel handelte es sich um einen Wein mit einer Weinsteinsättigungstemperatur von 20° C, der Grenzbereich für die Anwendung von Carboxymethylcellulose. Dies verdeutlichen die Ergebnisse anhand der Stabilitätsbeobachtung über eine Lagerzeit von zehn Monaten bei 17° C. Die Werte der Kontrolle zeigten anhand der hohen Leitfähigkeitsdifferenz, dass der Wein extrem instabil war. Mit der Metaweinsäure konnte zunächst eine gute Stabilisierung erzielt werden, die aber durch ihre Zersetzung nach zehn Monaten Warmlagerung nicht mehr gegeben war. Im Vergleich dazu blieb der mit CMC behandelte Wein stabil. Eine tendenzielle Verschlechterung der Stabilität war allerdings zu beobachten, da sich die Leitfähigkeitsdifferenz nach zehn Monaten Lagerung erhöht hatte. Wie

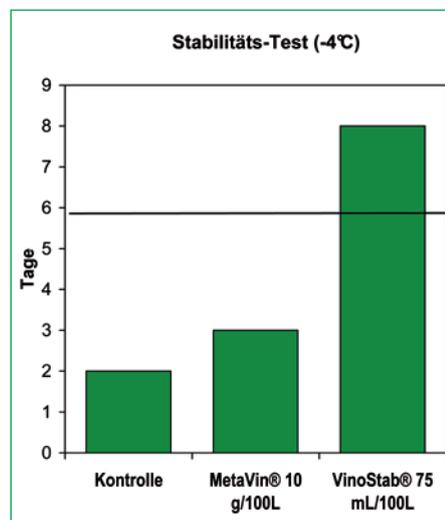


Abb. 4: Stabilitätswirkung von VinoStab® gegenüber MetaVin® nach zehn Monaten Lagerung bei 17° C (Versuchswein mit einer Weinsteinsättigungstemperatur von 18° C).

bereits im Text erwähnt, ist bei höheren Übersättigungen die Stabilisierungswirkung durch CMC nicht ausreichend. Eine Erhöhung der Dosage könnte in diesem Falle Abhilfe schaffen, wobei die Filtrationsbeeinflussung entsprechend zu überprüfen ist.

Aufgrund der chemischen Struktur von CMC ist es klar, dass eine Zugabe solcher Polymere zum Wein immer eine Beeinflussung der Filtrationseigenschaften zur Folge hat. Durch ein aufwendiges Auswahlverfahren der Carboxymethylcellulose können die Filtrationseigenschaften, bei maximaler Stabilisierungswirkung, optimiert werden. Neben der Auswahl einer optimalen CMC-Type ist die Einwirkzeit des Produktes bis zur Filtration bei der Praxisanwendung ein wichtiger Parameter. Wie die Abbildung 3 zeigt, bewirkt eine Filtration direkt nach Zugabe eine deutlich schlechtere Filtrationsleistung, während bereits nach vier Tagen die Filtrationseigenschaften vergleichbar mit dem unbehandelten Wein sind. Bei höheren Dosagen im Falle von Weinen mit stärkerer Kristallinstabilität kann eine längere Wartezeit (mehr als vier Tage) die Beeinträchtigung der Filtration gleichermaßen minimieren.

**Zusammenfassung**

Mit der Zulassung der Carboxymethylcellulose ist ein weiteres Verfahren zur Kristallstabilisierung verfügbar. Aufgrund des schlechten Löslichkeitsverhaltens ist für eine komfortable Anwendung ein Flüssigprodukt sinnvoll, um eine homogene Verteilung im Wein und somit eine sichere Stabilitätswirkung zu erzielen. Der Hauptvorteil von CMC liegt in der dauerhaften Verhinderung von Weinsteinausscheidungen bedingt durch die Temperaturempfindlichkeit und die Stabilität dieser Substanz über lange Lagerzeiträume. Die Stabilisierung gegenüber Weinsteinausscheidungen ist auch bei Weinen mit Weinsteinsättigungstemperaturen bis zu 18° C gegeben. Die Wirkung gegenüber Kalziumtartratausscheidungen ist eingeschränkt. In Abhängigkeit vom Übersättigungsgrad muss die Dosage abgestimmt und die Filtrationseigenschaften der Weine beurteilt werden. ■