

Beseitigung böckserartiger Fehltöne im Wein

Als önologisches Verfahren zur Beseitigung dieses Weinfehlers ist in der EU die Behandlung der Weine mit Kupfersulfat zugelassen. Als Alternative wird die Behandlung mit Kupfercitrat vorgeschlagen. Vergleichsversuche zeigen, dass bei einer Weinbehandlung mit Kupfercitrat unter Einbringen einer geringeren Menge an Kupferionen ein vergleichbar guter, oft sogar besserer Effekt erzielt wird. Böckser verursachende Substanzen werden durch Kupfercitrat in stärkerem Masse verringert; die Kupfergehalte im behandelten Wein sind nach der Behandlung deutlich geringer.

SIEGMAR GÖRTGES, ERBSLÖH GEISENHEIM
GETRÄNKETECHNOLOGIE, D-65366 GEISENHEIM

Das Auftreten von böckserartigen Fehltönen bei der Weinbereitung ist ein altes, aber immer noch häufig festzustellendes Problem. Als Ursachen werden in erster Linie die Anwendung von Schwefel und schwefelhaltigen Verbindungen bei der erforderlichen Schädlingsbekämpfung im Weinberg, die Hefen des Gärprozesses, eine unzureichende Hefeernährung und ein erhöhter Trubgehalt im Most angesehen. Durch die Auswahl geeigneter Reinzuchtheften und eine gezielte Hefeernährung kann die Häufigkeit der Böckserbildung verringert, aber nicht ganz ausgeschlossen werden.

Leichte Böckser können – frühzeitig erkannt – meist durch Lüften (Abstich mit Luftzufuhr) beseitigt werden. Intensivere Böckser sind nur durch die Zugabe von Kupfer- oder Silberionen zu beseitigen. Das gebräuchlichste Verfahren ist die Behandlung mit Kupfersulfat. In einigen Ländern ist die Behandlung mit Silberchlorid (Österreich, Schweiz) oder mit elektrolytischer Silberung (Schweiz) bisher zulässig gewesen. Der Kupfergehalt beziehungsweise Silbergehalt nach einer Behandlung ist in den meisten Ländern limitiert. Da für eine wirksame Böckserbeseitigung bei diesen Behandlungen ein Überschuss von Kupfer- beziehungsweise Silberionen erforderlich ist, muss nachfolgend meist eine Behandlung mit Kaliumhexacyanoferrat (II) erfolgen, um die Kupfer- beziehungsweise Silbergehalte auf das geforderte Mass abzusenken. Dies wiederum führt zu Problemen mit der Blautrubbeseitigung.

Tab. 1: Böckserbehandlung bei Wein.

Behandlungsverfahren	Einfluss auf den Wein
Kupfersulfat	erhöhter Kupfergehalt, sensorisch: Bitterton Trübungsgefahr, Blauschönung erforderlich
Silberionen/Silberchlorid	erhöhter Silbergehalt, sensorisch: Bitterton Trübungsgefahr, Blauschönung erforderlich
Kupfercitrat	geringe Erhöhung des Kupfergehaltes sensorisch: keine negativen Einflüsse Blauschönung meist nicht erforderlich

Möglichkeit zur Böckserbehandlung

Das weltweit verbreitetste Verfahren zur Böckserbeseitigung ist die Weinbehandlung mit Kupfersulfat (Tab. 1). Weinrechtlich ist eine Zugabe von maximal 1 g Kupfersulfat pro 100 Liter Wein möglich, wobei der im Wein verbleibende Restkupfergehalt 1 mg pro Liter nicht übersteigen darf. Zur wirksamen Entfernung der Böckser verursachenden Substanzen ist ein Überschuss an Kupfersulfat erforderlich. Dies führt bei der Weinbehandlung, selbst nach sorgfältigsten Vorversuchen, zu einer Erhöhung des Kupfergehaltes im behandelten Wein.

Erhöhte Kupfergehalte im Wein führen zu einer negativen Geschmacksbeeinflussung. Die Weine sind verschlossen, oft bitter und ausdruckslos. Ausserdem kann ein erhöhter Kupfergehalt die Ursache für Trübungen, meist in Verbindung mit Gerbstoffen sein. Als Grenzwert für diese nachteiligen Einflüsse gilt ein Kupfergehalt von 0,5 bis 0,8 mg pro Liter Wein, je nach pH-Wert und Extraktgehalt. In der Regel ist somit eine Blauschönung nach einer Kupfersulfatbehandlung erforderlich, um den Restkupfergehalt auf einen vertretbaren Wert zu senken.

Neue Varianten zur Böckserbeseitigung

Ziel der Versuche war es, eine Möglichkeit der Böckserbehandlung zu finden, bei der eine deutlich geringere Erhöhung des Restkupfergehaltes im behandelten Wein erfolgt.

Es wurden Versuche mit Kupferoxid (CuO) unter verschiedenen Anwendungsbedingungen durchgeführt. Hierbei wurde die Reaktionszeit und die Aufbereitungsform variiert. Um diese schwer lösliche Kupferverbindung in einen innigen, längeren Kontakt zum Wein zu bringen, wurde das Kupferoxid in unterschiedlicher Weise auf ein weitgehend inertes Trägermaterial aufgetragen. Hierzu wurden Tonminerale, vorwiegend Bentonit, verwendet. Die Auftragung und Fixierung erfolgte durch eine thermische Behandlung.

Entsprechende Anwendungsversuche dieser Produkte führten zu keinen befriedigenden Ergebnissen. Die Wirkung war weder kalkulierbar noch reproduzierbar.

Die Verwendung von Kupfersalzen ein- oder mehrwertiger Carbonsäuren, wie zum Beispiel Kupfercitrat, Kupferartrat, Kupfermalat, Kupferlactat und Kupferstearat wurden zur Weinbehandlung erfolgreich getestet. Die im Wein vorliegenden Böckser konnten wirkungsvoll entfernt werden, ohne dass die Restkupfergehalte im behandelten Wein einen nennenswerten Anstieg aufwiesen.

Wegen der besseren technischen Verfügbarkeit haben wir die weiteren Versuche auf die Verwendung von Kupfercitrat beschränkt (Tab. 2). Um eine optimale Verteilung im Wein zu erreichen, wurden die Erfahrungen aus der Anwendung mit Silberchlorid, das Auftragen auf einen Träger, genutzt. Als Trägermaterial fungierte ein hochgereinigter Bentonit mit 2% Kupfercitrat.

Bewertung der Versuchsergebnisse

Für die Versuche wurde Kupfer(II)-citrat-2,5-hydrat ($\text{Cu}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7 \times 2,5 \text{ H}_2\text{O}$) im Vergleich zu Kupfersulfat-5-hydrat ($\text{CuSO}_4 \times 5 \text{ H}_2\text{O}$) verwendet.

Es erfolgten bei verschiedenen böcksernden roten und weissen Weinen Vorversuche unter standardisierten Laborbedingungen. Hierzu wurden jeweils 100 ml böcksender Wein mit steigenden Mengen Kupfercitrat beziehungsweise Kupfersulfat behandelt. Nach einer Standzeit von 24 Stunden erfolgte eine Filtration über geschmacksneutrale Glasfaserfilter, eine Verkostung und die Bestimmung des Restkupfergehalts. Die Behandlungen wurden bei Temperaturen von 5, 10, 15 und 20 °C durchgeführt, um die unterschiedlichen Kellerbedingungen zu berücksichtigen.

Bei den Vorversuchen zeigte sich, dass eine um 30 bis 50% geringere Dosage Kupfercitrat im Vergleich zu Kupfersulfat ausreichte, um den Böckser aus dem Wein zu entfernen. Der Restkupfergehalt nach der Behandlung lag bei Verwendung von Kupfercitrat in den meisten Weinen deutlich unter dem geforderten Grenzwert, wogegen bei Verwendung von Kupfersulfat der Grenzwert zum Teil erheblich überschritten wurde. Lediglich bei extrem starken Böcksertönen, die eine Anwendung von 1 g (und mehr) Kupfercitrat je 100 Liter erforderlich machten, ergaben sich erhöhte Restkupfergehalte. Auch bei Anwendung solcher hoher Kupfercitratmengen zeigte sich, dass im direkten Vergleich zu Kupfersulfat die Restkupfergehalte nach der Kupfercitratbehandlung um zirka 50% niedriger liegen als bei der Anwendung von Kupfersulfat. Diese Resultate wurden auch bei umfangreichen Versuchen in Österreich (Flak et al. 2001) bestätigt.

Durch Versuche unter regulären, kellertechnischen Bedingungen konnten die Ergebnisse der Vorversuche in allen Fällen bestätigt werden. Die behandelten Weine wurden für einen Lagerversuch über einen Zeitraum von einem Jahr verwendet. Die Lagerung erfolgte bei 12 °C und 18 °C. In keinem Fall ist eine mögliche Rückbildung des Böckers festgestellt worden.

Tab. 2: Behandlungsmittel, Formeln, Zusammensetzung und Kupfergehalte.

Kupfersulfat	$\text{CuSO}_4 \times 5 \text{ H}_2\text{O}$	ca. 25,5% Kupferanteil
Kupfercitrat	$\text{Cu}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7 \times 2,5 \text{ H}_2\text{O}$	ca. 35% Kupferanteil
1 g Kupfersulfat enthält ca. 255 mg Kupfer		
1 g Kupfercitrat enthält ca. 350 mg Kupfer		
Kupcitit® enthält 2% Kupfercitrat in einem Bentonitgranulat		
50 g Kupzitit® entspricht 1 g Kupfercitrat; entsprechend 350 mg Kupfer		

Vorversuche

Eine gezielte Ermittlung der Behandlungsmitteldosage zur Böckserbeseitigung ist auf jeden Fall erforderlich. Nur durch genaue und sorgfältige Vorversuche kann ein möglicher, unerwünschter Überschuss an Kupferionen begrenzt werden. Für die Anwendung von Kupzitit® wurde daher ein einfaches Testkit entwickelt, womit die Durchführung von Vorversuchen erleichtert und eine Verkostung der Proben ermöglicht wird.

Das Testset besteht aus einer Kupzitit®-Suspension, einem Messzylinder, einer Dosierpipette und einer kleinen Filtrationseinheit mit geschmacksneutralen Glasfaserfiltern. Eine ausführliche und anwenderfreundliche Anleitung liegt bei.



Ohne Vorproben keine Behandlung. (Foto: Roland Bill, FAW)

Stand der Zulassung

Die Anwendung von Kupfercitrat zur Böckserbeseitigung ist bisher in der EU noch nicht zugelassen. Mit Datum vom 1.3.2001 wurde die Anwendung von Kupfercitrat durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Österreich unter Bezugnahme auf Artikel 41, Absatz 1 der Verordnung (EG) Nr. 1622/2000 zur Beseitigung von Schwefel-, Altwein- und Mercaptan-Böcksern bis zu einer Höchstmenge von 10 mg/l (entspricht 1 g pro 100 l bzw. 50 g Kupzit® je 100 l) für Versuchszwecke zugelassen. Hierdurch besteht die Möglichkeit, den Einsatz und die Wirksamkeit von Kupfercitrat unter Kellereibedingungen zu prüfen und die bisher vorliegenden Erfol-

ge zu bestätigen. Es wäre wünschenswert, wenn weitere Wein erzeugende Länder der EU sich diesen Versuchen anschliessen würden.

Literatur:

Dittrich H.H.: Mikrobiologie des Weines, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1977.

Eschnauer H.R. und Scholl W.: Mittel gegen Böckser, Der Deutsche Weinbau, S. 11, August 1995.

Falbe J. und Regnitz M.: Römpf Lexikon Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1999.

Flak W. u.a.: Kupzit – Ein neues Mittel zur Böckserbehandlung im Praxistest, Der Winzer, S. 17–18, Mai 2001.

Troost G.: Technologie des Weines, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1980.

RÉSUMÉ

Suppression du défaut du goût d'oeuf pourri dans le vin

Un des problèmes récurrents lors de la vinification, c'est le goût d'oeuf pourri, un défaut imputable aux diverses combinaisons chimiques sulfureuses à l'odeur très intense. Au sein de l'UE, le traitement au sulfate de cuivre constitue un procédé œnologique reconnu pour corriger ce défaut du vin.

Un traitement au citrate de cuivre a été suggéré à titre d'alternative. Des essais comparatifs entre le sulfate de cuivre et le citrate de cuivre ont en effet montré ces dernières années qu'en traitant le vin au citrate de cuivre, plus pauvre en ions cuivreux, on parvenait à supprimer le goût d'oeuf pourri avec une efficacité tout aussi bonne, voire souvent meilleure. Les substances responsables du goût d'oeuf pourri étaient mieux éliminées par le citrate de cuivre; les teneurs en cuivre dans le vin étaient nettement plus faibles après le traitement.

Le recours au citrate de cuivre permettait dans la plupart des cas de renoncer au traitement au ferrocyanure de potassium nécessaire lors du traitement au sulfate de cuivre pour abaisser la teneur en cuivre surélevée; dans les cas isolés extrêmes nécessitant quand même encore ce traitement, les quantités requises étaient bien plus faibles. Le problème du vin trouble suite au collage bleu perd ainsi également de son acuité.

Le nouveau procédé œnologique présenté ici permet donc de supprimer le problème du goût d'oeuf pourri et d'obtenir des résultats organoleptiques et analytiques meilleurs, ainsi qu'un bilan écologique plus favorable. L'utilisation du citrate de cuivre à des fins expérimentales a été autorisée en Autriche le 1.3.2001.