

Altes und Neues zu Schwefel und Kupfer

Tipps für die Jungweinbehandlung 2016

Ein insgesamt doch guter Jahrgang 2016 erfordert auch im weiteren Verlauf eine konsequente Weinbehandlung, um die aus dem reifen Lesegut gewonnene Qualität zu erhalten und zu fördern. Die oenologischen Möglichkeiten haben sich in den letzten Jahren bei der Gabe von Schwefeldioxid und bei der Böckserbehandlung erweitert. Beim Einsatz von Schwefeldioxid ist das Gefahrenpotenzial der unter Druck stehenden Schwefeldioxid-Flaschen (SO_2) hoch. Der Umgang mit Ammoniumbisulfit und Kaliumhydrogensulfit ist viel sicherer als der Umgang mit einer Schwefelbombe, erfordert aber in der Praxis leicht veränderte Arbeitsabläufe, die hier dargestellt werden.

Die Lösungen von Ammoniumbisulfit und Kaliumhydrogensulfit sind in ihren Eigenschaften einer wässrigen SO_2 -Lösung weit überlegen. Zur Herstellung einer wässrigen Lösung wird SO_2 -Gas in Wasser eingeleitet und das gasförmige SO_2 kann aus dem Wasser wieder entweichen. Ähnlich wie Kohlensäure aus einem Mineralwasser entgast. Kaliumhydrogensulfit entsteht, wenn schweflige Säure in Wasser eingeleitet und mit Kalilauge neutralisiert wird. Ammoniumbisulfit entsteht, wenn zur Neutralisation der schwefeligen Säure Ammoniak verwendet wird. Der Kalium- und Ammoniumanteil führt dazu, dass nur wenig SO_2 als Gas entweichen kann. Anwender loben die geringe Geruchsbelästigung und die leichte Dosierung der flüssigen SO_2 -Formulierungen Ammoniumbisulfit und Kaliumhydrogensulfit.

Kaliumhydrogensulfit ist im Ökoweinbau zugelassen

In Frankreich wird in vielen Betrieben zur SO_2 -Gabe bei Wein ausschließlich mit Kaliumhydrogensulfit gearbeitet. Kaliumhydrogensulfit ist für Ökowein zugelassen. Bei der Markteinführung in Deutschland kam es zu Irritationen, da in der EU-Verordnung 606/2009 Kaliumhydrogensulfit bei der Übersetzung vergessen worden war. Kaum verwunderlich, die Übersetzung chemischer Fachbegriffe ist schwierig und der internationale Bezeichnungsstandard, die sogenannten CAS-Nummern, werden in den Verordnungen nicht verwendet. Kaliumhydrogensulfit ist als bis zu 18-prozentige Lösung erhältlich.

Von einer 18-prozentigen Lösung werden nur 550 ml pro 1 000 Liter gebraucht, um 100 mg/l SO_2 zu dosieren.

Die Haltbarkeit der Lösung ist begrenzt, geöffnete Behälter bekommen in Laufe der Lagerung einen gelblichen Farbstich. Kaliumhydrogensulfit bringt geringe Kaliumgehalte in den Wein. Eine Erhöhung der SO_2 um 40 mg/l führt zu einer Entsäuerung um 0,1 g/l. Die geringen Entsäuerungen sind für die meisten Weine unproblematisch, größere SO_2 -Dosagen kurz vor der Füllung könnten aber zu Weinsteinausfällen führen. Für das Stummschwefeln einer Süßreserve ist Kaliumhydrogensulfit wegen der damit einhergehenden großen Entsäuerungsspanne ungeeignet.

Ammoniumbisulfit ist länger haltbar

Die Haltbarkeit der Ammoniumbisulfit-Lösung ist sehr gut, besser noch als bei Kaliumhydrogensulfit. Ammoniumbisulfit ist völlig geruchsfrei und enthält zu 70 Prozent SO_2 und 18 Prozent Stickstoff (NH_4). Ammoniumbisulfit ist laut Verordnung zur Förderung der Hefebildung zugelassen. In der Praxis steht im Rahmen der Anwendung von Ammoniumbisulfit der SO_2 -Eintrag in Vordergrund. Ammoniumbisulfit darf auf Trauben, Maische, Most, teilweise gegorenen Traubenmost und Jungwein gegeben werden. Ammoniumbisulfit ist nicht für Ökowein zugelassen.

Maximal dürfen 125 mg/l SO_2 mit Ammoniumbisulfit dosiert werden. Die erlaubte Dosagemenge reicht bei weitem nicht aus, um eine Süßreserve



Das Gefahrenpotenzial der unter Druck stehenden Schwefeldioxid-Flaschen ist hoch. Der Umgang mit Ammoniumbisulfit und Kaliumhydrogensulfit ist sehr viel sicherer. Foto: Schandelmaier

stumm zu schwefeln, ist aber hoch genug, um bei den meisten Weinen den Bedarf zwischen Maische, Most und Jungwein abzudecken. Bei einer Gabe von 50 mg/l SO_2 (entspricht 10 g/hl Kaliumbisulfit) mit Ammoniumbisulfit auf Trauben, Maische oder Most kommt es zu einem geringfügigen Stickstoffeintrag, der einer geringen Gabe von 5 g/hl Diammoniumphosphat entspricht.

Viele Winzer in Italien schätzten die Vorzüge dieses Produktes sehr und setzen auch zur ersten SO_2 -Gabe auf den Jungwein Ammoniumbisulfit ein. Der 18%ige Stickstoffanteil verbleibt dann im Wein, bei einer SO_2 -Gabe von 100 mg/l wären das 28 mg/l NH_4 .

Nach Literaturangaben schwanken die natürlichen Ammoniumgehalte im fertigen Wein zwischen 250 und 4 330 mg/l. Zusätzliche 28 mg/l NH_4 erscheinen im Vergleich dazu relativ unbedeutend. Die Lösungen enthalten bis zu 70 Prozent Ammoniumbisulfit.

Dosierung in der Praxis nach Volumen und Gewicht möglich

Die Herstellerangaben zur Einsatzmenge sollten unbedingt und sorgfältig beachtet werden. Handelspräparate mit konfusionsträchtigen Produktbezeichnungen in unterschiedlichen Konzentrationen erschweren bislang die Einführung in der Praxis. Bei der Dosierung ist genau zwischen einer Dosierung nach Volumen oder einer Dosierung nach Gewicht zu unterscheiden. Ach-

Tabelle 1: Verteilung der freien SO_2 nach der ersten SO_2 -Gabe auf den Jungwein (ohne Einsatz eines Rührwerkes)

Ort der Probennahme	SO_2 -Gas aus der Schwefelbombe (n=4)	Ammoniumbisulfit oder Kaliumhydrogensulfit und Gasröhren mit CO_2 oder N_2 (n=6)
Spundloch - oben am Tank	38 mg/L freie SO_2	41 mg/L freie SO_2
Klarablauf - unten am Tank	37 mg/L freie SO_2	40 mg/L freie SO_2

tung: Schon 7,9 ml/hl oder 10 g einer 70-prozentigen Lösung bringen etwa 50 mg/l SO₂ ein. Üblicherweise wird die Dosagemenge als Volumenangabe angegeben, eben weil die gewünschte Menge sich so einfach mit einem Messzylinder abmessen lässt.

Dosierung im Jungwein: Die wichtigste Zeitspanne bei der Anwendung von schwefliger Säure ist die Zeit kurz nach der alkoholischen Gärung bis vor oder zum ersten Abstich, während des weiteren Ausbaus genügt oft nur noch wenig SO₂. Werden 25 mg/l SO₂ mit Ammoniumbisulfit auf die Maische gegeben, verbleiben von den erlaubten 125 mg/l SO₂ noch ausreichend hohe 100 mg/l für die Dosierung des Jungweins. Ammoniumbisulfit ist für die Jungweingabe sehr gut geeignet, weil es mit bis 70-prozentiger Konzentration nur wenig Verdünnung in den Wein bringt und kostengünstig ist.

Die Dichte von Wein liegt unter 1, die Dichte von Ammoniumbisulfit liegt mit 1,36 deutlich darüber und auch die Dichte von Kaliumhydrogensulfit liegt deutlich über 1. Die Zugabe der Lösung führt, wie Versuche ergeben haben, zu einer hohen SO₂-Konzentration auf dem Boden des Gebindes und zu einer sehr geringen im oberen Teil. Der Einsatz eines Rührgerätes führt nach der Gärung bei Weinen, die noch nicht abgestochen worden sind, durch den hohen Gehalt an gärungseignender Kohlensäure zu einem unkontrollierten Überschäumen des Tanks.

Verteilung gasförmiger SO₂ nachahmen

In der Praxis lässt sich beobachten, dass es bei der ersten Zugabe gasförmiger SO₂ zu einer guten Durchmischung kommt. Wird bei der SO₂-Gabe mit der Schwefelbombe der Schlauch nahe dem Tankboden eingebracht ist der Gehalt an SO₂ am Klarablauf nahe dem Tankboden so hoch wie oben am Spundloch. Das SO₂-Gas hat eine umwälzende Wirkung, so lange ausreichend hohe Kohlensäuregehalte (CO₂) im Wein gelöst sind. Bei der SO₂-Gabe mit der Schwefelbombe kurz vor der Füllung wird nicht ohne Grund mit einem Rührwerk die Verteilung sichergestellt.

100 g SO₂ aus der Schwefelbombe setzen 35 Liter Gas frei. In einem 5 000 l-Tank sind dies 175 Liter Gas. Die SO₂ wird sofort vom Wein gebunden, ein stechender Geruch nach SO₂ ist am Spundloch nicht wahrzunehmen. Vom SO₂-Gas geht ein Impuls aus, der zur Freisetzung überschüssiger gärungseignender Kohlensäure führt. Die aufsteigende freigesetzte Kohlensäure führt zu einer Umwälzung und damit Durchmi-

schung des Gebindes. Ein Überschäumen des Gebindes lässt sich dabei nicht beobachten.

Derselbe Effekt lässt sich auch mit dem Einbringen gasförmigen Stickstoffs oder Kohlensäure erreichen. Dabei wird eine handelsübliche Fritte an eine Stickstoff- oder Kohlensäureflasche angeschlossen und das Gas nahe dem Tankboden eingebracht. Nachdem sich eine Umwälzung im Tank beobachten lässt, wird das flüssige Ammoniumbisulfit oder Kaliumhydrogensulfit vom Spundloch aus zudosiert. Erste Versuche mit einem Tankvolumen von bis zu 18 000 Litern waren erfolgreich. Es sind sowohl Fritten, die zum Auffrischen der Weine mit Kohlensäure dienen, als auch Fritten zur Mikrooxygenierung geeignet. Es ist allein entscheidend, den Impuls zur Entgasung überschüssiger gärungseignender Kohlensäure zu setzen. Ein Überschäumen des Gebindes ließ sich in den Versuchen nicht beobachten. Das Gasrühren führte zu einer guten Durchmischung, die freien SO₂-Werte an Klarablauf und Spundloch waren gleich hoch. Die notwendige Gasmenge, um diesen Prozess

der Umwälzung in Gang zu setzen, orientiert sich ungefähr an der Gasmenge, die bei der SO₂-Zugabe aus der Schwefelbombe freigesetzt wird, wenn 100 g SO₂ 1 000 Liter Jungwein zugegeben werden. 100 g SO₂ entsprechen einer Gasmenge von 35 Liter. Eine Gasmenge von 35 Liter wird auch durch die Zugabe von 70 g Kohlensäure oder 45 g Stickstoff erreicht.

Die Kontrolle der Dosierung bei Gasrühren erfolgt rein optisch durch das Spundloch oder den Dom, an dem sich eine ausreichende Umwälzung gut erkennen lässt. Das Gasrühren funktioniert nur solange, wie noch viel überschüssige Kohlensäure im Tank vorhanden ist. Mit zunehmender Lagerdauer, Behandlungen und Filtrationsschritten ist, genau wie bei der Dosierung mit gasförmiger SO₂, der Einsatz eines Rührwerkes notwendig.

Und was ist mit der Schonung des Weines?

Die anfänglich hohe CO₂-Konzentration im Wein nach der Gärung sinkt mit zunehmender Lagerung durch na-

Tabelle 2: Übersicht flüssige SO₂-Formulierungen Ammoniumbisulfit und Kaliumhydrogensulfit

	Ammoniumbisulfit	Kaliumhydrogensulfit
Synonyme	Ammoniumhydrogensulfit	Kaliumbisulfit
Chemische Formel	NH ₄ HSO ₃	KHSO ₃
CAS-Nummer*	10192-30-0	7773-03-7
SO ₂ Gehalt	Bis zu 70%	Bis zu 18%
Strukturformel	$\begin{array}{c} \text{NH}_4^+ \\ \\ \text{O} - \text{S} - \text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{K}^+ \\ \\ \text{O} - \text{S} - \text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$
Vorteil	Beste Dosierung möglich, weil flüssig Sehr hohe Konzentration, nur 8 mL bei einer 70%igen Lösung pro 100 L für 50 mg/L SO ₂ Keine Geruchsbelästigung Gefahrenpotential gering Lange Haltbarkeit Bringt Stickstoff zur Hefeernährung mit 30 mg/L SO ₂ mit Ammoniumbisulfit gegeben entspricht einer Dosage von NH ₄ durch die Gabe von Diammoniumphosphat von 3 g/hL auf den Most	Beste Dosierung möglich, weil flüssig Geruchsbelästigung ist gering Hohe Konzentration, nur 28 mL bei einer 18%igen Lösung pro 100 L für 50 mg/L SO ₂ Gefahrenpotential gering Mittlere Haltbarkeit Zulassung für Ökowein Aufwandmenge ohne Begrenzung
Nachteil	Gabe nur auf Trauben, Maische, Most, teilweise gegorenem Traubenmost und Jungwein möglich, nicht auf den Wein Erlaubte Aufwandmenge max. 125 mg/L SO ₂ Nicht für Ökowein Stickstoff zur Hefeernährung wird im Jungweinstadium nicht benötigt Unterschiedliche Konzentrationen im Handel erhältlich	SO ₂ -Gabe von 100 mg/L entsäuert 0,25 g/L, vor der Abfüllung keine hohe Dosierung Unterschiedliche Konzentrationen im Handel erhältlich
Arbeitsschutz – „Mögliche Gefahren“	> Schwere Augenreizung	> Kann Atemwege reizen > Schwere Augenschäden
	Zu Vergleich SO ₂ -Gas: Giftig beim Einatmen! Wirkt ätzend auf: Augen, Atemwege und Haut	
Im Handel erhältliche Produkte, ohne Anspruch auf Vollständigkeit!	LaLittorale, Gruppe Erbslöh, Sulfonium 40 Keller Mannheim, Keller-Most-Sulfit; Everintec, Sterisol; Sterisol 600 Zefüg, LiquiSulf	LaLittorale, Gruppe Erbslöh, Solution Sulfureuse P18; Everintec, Sterisol K; Zefüg Sulfin K 150

*Die CAS-Nummer (engl. CAS Registry Number, CAS = Chemical Abstracts Service) ist ein internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe. Für jeden registrierten chemischen Stoff existiert eine CAS-Nummer. Summenformeln oder Trivialnamen sind nicht immer eindeutig.

Tabelle 3: Böckserbehandlung mit Kupfersulfat, Kupfercitrat oder Silberchlorid

	Kupfersulfat	Kupfercitrat	Silberchlorid
Chemische Formel	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_4 \text{Cu}_2\text{O}_7 \cdot 2,5 \text{H}_2\text{O}$	Ag Cl
Zugelassen seit	schon immer	August 2009	Juli 2015
Ökowein	nicht zugelassen	zugelassen	nicht zugelassen
Vorteil	bekannte Dosierungsmengen, vertrauter Umgang	leichte Dosierung	leichte Dosierung, für verhockte Böckser besser
Zugelassene Formulierung	Kupferanteil 25,5%	Kupferanteil 35% auf Bentonit aufgetragen	Auf Kieselgur oder Kaolin aufgetragen
Entfernung von Überschuss durch	Blauschönung oder PVI/PVP		Schichtenfiltration oder Blauschönung PVI/PVP
Weinbuchführung	Eine Sammlung der Rechnungen ist ausreichend um die Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.		Eintragung ins Kontoblatt vorgeschrieben
Maximale Aufwandmenge	1 g/hl = 255 mg Kupfer	1 g/hl reines Kupfercitrat = 50 g Material = 350 mg Kupfer	1 g/hl Im fertigen Wein dürfen maximal 0,1 mg/L verbleiben
*Die Verwendung von PVI/PVP (Polyvinylimidazol-Polyvinylpyrrolidon-Copolymeren), Handelsname Divergan HM, Hersteller BASF AG, ist in Europa für Wein seit 2015 zugelassen.			

türliche Diffusionsvorgänge. Eine Kohlensäureentgasung im Wein, ob ausgelöst durch das Einbringen von SO_2 -Gas, Stickstoff oder Kohlensäure, nimmt diesen Effekt etwas vorweg. Untersuchungen zum Gasmanagement an der LWVO Weinsberg brachten folgende Ergebnisse: Die Standardanalyseparameter Alkohol, Zucker, Säuren, flüchtige Säuren, SO_2 und der pH-Wert werden durch eine Behandlung mit der Fritte nicht messbar beeinflusst. Aromastoffe wie Ester und höhere Alkohole sind im Vergleich zu CO_2 sehr schwer flüchtig und können deshalb bei einer Gasbehandlung nur in vernachlässigbaren Konzentrationen verloren gehen.

Ein messbarer Einfluss auf die Weinqualität zwischen der gasförmigen SO_2 -Gabe mit der Schwefelbombe und einer

SO_2 -Gabe mit flüssigen Produkten bei gleichzeitigem Gasrühren ist auszuschießen, selbst wenn es beim Gasrühren zu einer stärkeren CO_2 -Entbindung kommen sollte.

Verschiedene Möglichkeiten der Böckserbehandlung

Böckserbehandlung war in der Vergangenheit allein mit Kupfersulfat möglich. Inzwischen stehen mit Kupfercitrat oder Silberchlorid zwei weitere Substanzen zur Auswahl. Die im Wein freiwerdenden Metallionen reagieren im Idealfall nahezu vollständig mit den unerwünschten Schwefelverbindungen zu einem feinen schwarzen Niederschlag und der Böckser ist entfernt. Kupfersulfat reagiert mit Schwefelwasserstoff zu Kupfersulfid und Silberchlorid wird zu Silbersulfid.

Vorversuche im Labor zur genauen Dosierung sind in jedem Fall notwendig. Dazu wird der Wein auf mehrere 100 ml-Flaschen verteilt oder 100 ml in Gläser eingeschenkt. Je nach Böckserintensität werden Lösungen der Behandlungsstoffe in Abstufungen zudosiert.

Kupfersulfat: Dosagemengen von 1 bis 2 g/Fuder können ohne die Gefahr einer späteren Kupfertrübung gegeben werden. Bei höheren Dosagemengen müssen überschüssige Restmengen entfernt werden. Eine Blauschönung ist bei geringen Eisengehalten problematisch, alternativ ist der Einsatz von PVI/PVP möglich. Das Abwiegen der geringen Mengen erfordert eine Präzisionswaage. Einfacher ist die Dosierung als 10%ige Kupfersulfat-Lösung.

Kupfercitrat: Kupfercitrat ist das einzige zugelassene Behandlungsmittel für Ökowein. Kupfercitrat ist die che-



Kupfersulfat – ein Behandlungsmittel bekommt Konkurrenz durch Kupfercitrat und Silberchlorid. Foto: Schandelmaier



RHEINHESSEN

Weinmarkt 10. Oktober

Der diesjährige Herbst verlief insgesamt sehr entspannt und geht dem Ende zu. Es werden noch Riesling, Silvaner, Kerner und Spätburgunder gelesen. Die Kellereien ziehen sich vom Markt zurück, der Handel mit Most ist, abgesehen von den genannten Sorten weitestgehend abgeschlossen. Für Spätburgunder Rotwein gibt es noch keinen Preis. Es wurde gesundes Erntegut eingebracht. Die Erträge bei den weißen Sorten lagen über den Erwartungen. Das Qualitätsweinkontingent wurde je nach Rebsorte und Betrieb überschritten. Bei den roten Sorten wird die Kontingentsmenge über das Anbauggebiet hinweg wohl knapp erreicht, auch wenn es regional und auf einzelnen Parzellen deutliche Verluste gab. Mostgewichte und Säurewerte sind gut. Aufgrund der im Vergleich zum Vorjahr etwas niedrigerer Mostgewichte wird die Spätlesemenge geringer sein. Insgesamt zeigten sich die Mostpreise bei guter Nachfrage stabil.

Notierungen (Euro/hl ohne MwSt.): 16er Grundwein (200 hl/ha): diverse Rebsorten 35 bis 40; Landwein (150 hl/ha): Silvaner 50. QW (105 hl/ha): diverse Sorten 60; Standardsorten 60, Riesling 80, Grauburgunder 110, Weißburgunder 80, Chardonnay 80, Sauvignon blanc 130 bis 140. Spätlese: alle Sorten 70. QW (105 hl/ha) Weißherbst: Portugieser 70, Dornfelder 80, Spätburgunder 70. QW (105 hl/ha) Rotwein: Dornfelder Traubenmost 90, Dornfelder Jungwein ohne Hefe angereichert Dornfelder 100, Diverse Sorten Rotwein Traubenmost 60. DLR RNH, Standort Oppenheim

mische Verbindung aus Kupferionen und Zitronensäure. Da Kupfercitrat rund 30 Prozent mehr Kupfer enthält als Kupfersulfat, reduziert sich die Aufwandmenge möglicherweise genau um diese 30 Prozent, der Kupfereintrag bliebe jedoch exakt derselbe! Kupfercitrat soll gegenüber Kupfersulfat zu einer geringeren Erhöhung des Kupfergehaltes führen, der ein Ausschönen des Kupferüberschusses überflüssig

macht. Die auf Bentonit aufgetragene Formulierung ist in der Dosierung einfach und kann sich im Wein leicht verteilen.

Silberchlorid: Silberchlorid ist seit den 1960er Jahren als Behandlungsmittel zur Entfernung von Böcksern im fertigen Wein bekannt. Silberchlorid wurde bereits damals empfohlen, um sogenannte verhockte Böckser zu entfernen, die mit Kupfer nicht mehr reagieren können. Verhockte Böckser entstehen aus Schwefelwasserstoff-Böcksern, die sich im Verlauf der La-



PFALZ

Weinmarkt 10. Oktober

Die günstige Witterung hat sich auf den Herbstverlauf und die Qualitäten ausgewirkt. Dieses Jahr ist es durch die Schäden für die einzelnen Betriebe ein besonders neidischer Herbst. Neben sehr geringen Mengen gibt es auch Übermengen. Der Handel ist rege am Herbstgeschäft beteiligt. Landwein war gefragt, zur Zeit allerdings nicht mehr. Selbstvermarkter kaufen die ihnen fehlenden Moste ein. Begehrt sind Burgundersorten, Sauvignon Blanc, Riesling, die zum Teil bereits als Trauben übernommen und bei entsprechenden Qualitäten auch höher honoriert wurden. Fassweinwinzer beenden die Lese mit Riesling, Kerner, Silvaner und diversen Rotweinsorten. Selbstvermarkter versuchen außergewöhnliche Qualitäten zu ernten.

Notierungen (Euro/hl ohne MwSt.): 16er Landwein Traubenmost: Chardonnay 70; 16er QW: diverse Sorten 60, Chardonnay 80, Weißburgunder 80, Gewürztraminer 130, Grauburgunder 110, Sauvignon blanc 140, Scheurebe 65 und Riesling 80 bis 90. 16er Spätlese Traubenmost: Kerner 70,

16er Weißherbst: Grundwein/Rosé: diverse Sorten 40; QW: diverse Sorten 60, Portugieser 70, Dornfelder 80, Spätburgunder 80. 16er Rotwein QW: diverse Sorten 60, Dornfelder kurzzeiterhitzt 90, Dornfelder kurzzeiterhitzt/Maischegärung, angereichert ohne Hefe 100 und Spätburgunder kurzzeiterhitzt 90. *Rudolf Litty, LWK Weinbauamt Neustadt/W.*

Reifemessung in Rheinhessen am 10. Oktober 2016

Rebsorte	Oechsle (°)				Säure (g/l)			
	von - bis	Mittel	Vorwoche	Vorjahr	von - bis	Mittel	Vorwoche	Vorjahr
Riesling	77 - 88	82,6	75,3	–	8,6 - 12,2	10,5	9,6	–
Spätburgunder	–	–	86,3	–	–	–	8,1	–

Reifemessung in der Pfalz am 10. Oktober 2016

Rebsorte	Oechsle (°)				titrierbare Säure (g/l)			
	von - bis	Mittel	Vorwoche	98 - 15	von - bis	Mittel	Vorwoche	98 - 15
Riesling	64 - 93	81	79	86	8,7 - 13,1	10,7	10,4	11,8
Spätburgunder	95 - 95	95	95	93	9,7 - 9,7	9,7	9,4	10,8

gerung zu komplexen Verbindungen umbilden.

Bei der Verwendung von Silberchlorid sollte in jedem Fall zuvor eine Behandlung mit Ascorbinsäure erfolgen. Ist der Wein bereits vorab mit Kupfersulfat oder Kupfercitrat geschönt worden, ist eine Gabe von Ascorbinsäure nicht zu empfehlen. Ascorbinsäure in Verbindung mit Kupfer erhöht die Gefahr von Oxidationsreaktionen, die zu schnellen Alterungsprozessen führen. Für Silberchlorid gilt dies nicht, denn es greift nicht in gleichem Maße in den Oxidationskreislauf ein wie Kupfer.

Es empfiehlt sich eine Gabe von mindestens 50 mg/l Ascorbinsäure. Die Ascorbinsäure spaltet die für Silberchlorid unzugänglichen Disulfidverbindungen. Die so gespaltenen Schwefelwasserstoff-Gruppen können dann sehr effektiv durch Silberchlorid entfernt werden. Die gleiche Reaktion zeigt sich auch auf einem Silberlöffel, mit dem ein Frühstücksei verspeist wurde. Die

Gabe von Ascorbinsäure führt zusätzlich zu einer Auffrischung des Weines. Silberchlorid weist, unabhängig vom pH-Wert, eine sehr geringe Löslichkeit auf. Bei der erlaubten Höchstmenge von 1 g/hl (10 mg/l) werden die Silberchlorid-Rückstände unter 0,1 mg/l liegen. Eine Blauschönung nach einer Silberchlorid-Behandlung ist deshalb nicht notwendig und würde den Wein nur zusätzlich belasten. Mit dem Böckser reagiert Silberchlorid zu dem unlöslichen Silbersulfid. Auch Silbersulfid ist ein extrem niedriges Löslichkeitsprodukt und fällt aus. Der gebildete Niederschlag wird bei einer Filtration mit EK-Schichten entfernt. Die auf Bentonit oder Kieselgur aufgetragene Formulierung ist in der Dosierung einfach und kann sich im Wein leicht verteilen. Die im Handel erhältlichen Produkte sind auf Kieselgur aufgetragen, welche sich besser klärt als Kaolin.

*Bernhard Schandelmaier,
DLR Rheinpfalz*

Endvergärung messen und berechnen

Korrekturfaktor zur Restzuckerberechnung einfügen

Das Ausgangsmostgewicht und der Säuregehalt bestimmen maßgeblich die Dichte eines durchgegorenen Weines. Die Genauigkeit der altbekannten Formeln kann mit Hilfe der Tabelle 1 deutlich verbessert werden. Es wird ein nach Mostgewicht und Säuregehalt variabler Korrekturfaktor in die bekannte Formel ($^{\circ}\text{Oe} + X$) $\times 2$ eingesetzt. Bei Zwischenwerten wird gemittelt. Beispiele:

- Most 80 $^{\circ}\text{Oe}$ und 6 g/L Säure hat die Formel ($^{\circ}\text{Oe}+5$) $\times 2$.
- Most 100 $^{\circ}\text{Oe}$ und 11,0 g/L Säure hat die Formel ($^{\circ}\text{Oe}+7$) $\times 2$
- Einfacher geht es mit der App „Restzuckerberechnung“ Zu beziehen als Android-App auf Google Play Stichwort „Restzuckerberechnung“.

*Bernhard Schandelmaier,
DLR Rheinpfalz*

Korrekturfaktoren zur Restzuckerberechnung

g/L Säure	75 $^{\circ}\text{Oe}$	80 $^{\circ}\text{Oe}$	85 $^{\circ}\text{Oe}$	90 $^{\circ}\text{Oe}$	95 $^{\circ}\text{Oe}$	100 $^{\circ}\text{Oe}$
5	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,4
6	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
7	3,6	4,6	5,6	6,6	7,6	8,6
8	3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2
9	2,8	3,8	4,8	5,8	6,8	7,8
10	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4	7,4
11	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
12	1,6	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6
13	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2
14	0,8	1,8	2,8	3,8	4,8	5,8

Quelle: Schandelmaier, B., Jutzi, M. DLR Rheinpfalz

*individuelle Abweichungen sind möglich