



# Entsäuerungen von Jungweinen

**Tipps für die Praxis** Auch nach dem Jahrgang 2013 ist die Säureregulierung wieder in den Mittelpunkt der Kellerarbeit gerückt. Selbst wenn die angestrebte Zielsäure erreicht wird, fällt das geschmackliche Ergebnis nicht immer zufrieden stellend aus. Volker Schneider, Schneider-Oenologie in Bingen, geht auf einige weniger bekannte Aspekte dieses wichtigen und zugleich ungeliebten Themas ein.

Immer wenn die Natur einen Jahrgang mit außergewöhnlich hoher Säure hervorbringt, wird das Thema der Entsäuerung zu einem Dauerbrenner in deutschen Kellern. Da mit dem BSA und der Mostentsäuerung nicht alle Probleme erschöpfend gelöst werden, bleibt diese Thematik auch noch im Stadium des Jungweins aktuell. Dabei sollen die Jungweine möglichst wenig strapaziert werden, während gleichzeitig geschmackliche Harmonie und Kontinuität angestrebt wird.

Nach dem Aufschwefeln der Jungweine verbleibt die chemische Entsäuerung als einziger Weg zur Behebung säurebedingter Disharmonie. Zu ihrer Durchführung stehen keine spektakulären oenologischen Neuentwicklungen, sondern nur die bekannten, fast klassischen Verfahren zur Verfügung. Diese wiederum bedienen sich keiner gewinnbringenden und meinungsbildenden Wunderpräparate, sondern ausschließlich zweier banaler Entsäuerungsmittel, welche dem Handel kaum Wertschöpfung bieten. Deshalb ist die chemische Entsäuerung ein in der Aus- und Weiterbildung vernachlässigtes Thema.

Nun wäre alles einfach, wenn eine Entsäuerung nicht mehr beinhalten würde als eine Minderung der Säure um  $x$  g/l mittels Zusatz von  $y$  g/l eines der bekannten Entsäuerungsmittel. In den Köpfen mancher Zeitgenossen reduziert sich die Entsäuerung selbst heute noch auf dieses stark simplifizierte Schema mit der Folge, dass die geschmacklichen Konsequenzen mitunter desaströs ausfallen oder zumindest nicht den Erwartungen entspre-

chen. Zu häufig sind die in diesem Zusammenhang begangenen Fehler und Oberflächlichkeiten. Deshalb haftet der chemischen Entsäuerung ein schlechtes Image an.

Bei allem dem sind die Vorgänge um die Entsäuerung ein vom Chemismus her einfach zu beherrschendes Thema, wenn man sich mit elementarsten Regeln der Chemie und einigen Fachbegriffen der eigenen Branche vertraut macht. Da beides in der Wein produzierenden Praxis als theoretischer Ballast verpönt ist, nähert man sich Fragen der Entsäuerung mit größter Unsicherheit. Ausgerechnet in dem Land, das am meisten auf die chemische Entsäuerung angewiesen ist, sind die Kenntnisse darüber am geringsten. Deshalb ist die Entsäuerung ein unbeliebter Eingriff.

## Verfahren und Präparate

Für die Praxis sind zwei Entsäuerungsmittel von Bedeutung, nämlich Kaliumhydrogencarbonat ( $\text{KHCO}_3$ , Kalinat<sup>®</sup>) und Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ , kohlensaurer Kalk). Beim Ersteren beruht die Wirkung auf Reaktionen des Kaliums, während im Fall von Kalk das Calcium der wirksame Bestandteil ist. Der Carbonat-Anteil beider Präparate deutet daraufhin, dass es sich um Salze der Kohlensäure handelt, welche praktisch wirkungslos in der bekannten Form entweicht.

Kohlensaurer Kalk kann auf drei verschiedene Arten angewandt werden: Zur Normalentsäuerung, zur Doppelsalz-Entsäuerung und zur erweiterten Doppelsalz-Entsäuerung. Bei letzterer kann der Entsäuerungsspielraum

beliebig erweitert werden, indem die zu entsäuernde Teilmenge mit Weinsäure in Form eines homogenen Gemisches (Malicid<sup>®</sup>) mit einer äquivalenten Menge Kalk behandelt wird.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Verfahren bestehen nicht so sehr in der Art des Kalkes, sondern in der Art seiner Anwendung. Bei der Doppelsalz-Fällung ist die Überentsäuerung einer Teilmenge unter anschließender Abtrennung des Kristalltrubes zwingend, weil das Doppelsalz nur bei erhöhtem pH-Wert ( $> 4,5$ ) vorliegen kann. Um den geforderten pH-Wert sicherzustellen, muss die Teilmenge unter starkem Rühren zum vorgelegten Kalk gegeben werden und nicht umgekehrt.

Dem Kalium des Kaliumhydrogencarbonats geht die Fähigkeit zur Bildung eines Doppelsalzes grundsätzlich ab.

Prinzipiell besteht jede chemische Entsäuerung aus zwei Vorgängen:

- die Neutralisation von Säuren zu den entsprechenden Salzen (Kalium- oder Calciumsalze) nach Zugabe des Entsäuerungsmittels, und
- die Ausfällung der gebildeten Salze. Diese Salze sind der Weinstein (Kaliumhydrogentartrat) bei der Anwendung von Kaliumhydrogencarbonat; und Calciumtartrat oder Doppelsalz (Calciumtartratmalat) bei der Anwendung von Calciumcarbonat. Der Begriff Tartrat bedeutet nichts anderes als Salz der Weinsäure, während Malat auf den im Doppelsalz enthaltenen Anteil von Äpfelsäure hindeutet.

Weinchemie ist ein Reizthema für jeden Winzer. Deshalb sind die in Zusammenhang mit der chemischen Entsäuerung immer wieder verwendeten Begriffe im Glossar zusammenfassend erläutert.

## ZUR INFO

## Glossar

**Tartrate:** Salze der Weinsäure

**Malate:** Salze der Äpfelsäure

**Carbonate:** Salze der Kohlensäure

**Calciumcarbonat:** neutrales Calciumsalz der Kohlensäure, kohlensaurer Kalk

**Kaliumhydrogencarbonat:** saures Kaliumsalz der Kohlensäure (Kalinat®)

**Kaliumhydrogentartrat:** saures Kaliumsalz der Weinsäure, normaler Weinstein

**Calciumtartrat:** neutrales Calciumsalz der Weinsäure

Weinsäure ist die einzige Säure, die mit beiden Entsäuerungsmitteln unlösliche Salze bilden und als solche ausscheiden kann. Selbst Äpfelsäure kann in Form des Doppelsalzes nur in Verbindung mit Weinsäure ausgefällt werden. Deshalb ist die Fällung von Äpfelsäure und damit der maximale Entsäuerungsspielraum bei der Doppelsalz-Entsäuerung an die Menge der momentan vorliegenden Weinsäure geknüpft.

Von der vorhandenen Weinsäure ist nur ein Teil für die Entsäuerung verfügbar. Man kann sie fällbare oder technisch verwertbare Weinsäure nennen. Bei der Anwendung von Kalk, unabhängig von der Art seiner Anwendung, ist es jene Menge, die 1 g/l übersteigt. Das heißt, 1 g/l soll als Restweinsäure verbleiben. Kommt  $\text{KHCO}_3$  zum Einsatz, sollte eine Rest-

weinsäure von  $1,5 \pm 0,2$  g/l kalkuliert werden. Letzterer Wert bezieht sich auf unfiltrierte Weißweine bei Kellertemperatur. Werden gezielte Stabilisierungsmaßnahmen zur Auskristallisierung von Weinstein in Verbindung mit Kälte getroffen, kann auch hier eine Restweinsäure von 1,0 g/l den Berechnungen zugrunde gelegt werden. Umgekehrt verbleibt bei Rotweinen meist eine höhere Restweinsäure, weil das ihnen eigene Tannin die Ausfällung von Weinstein hemmt.

**Weinsäure bestimmt Verfahren**

Aus dem Vorangegangenen wird die zentrale Rolle der Weinsäure deutlich. Ihr zum Zeitpunkt der Entsäuerung vorliegender Gehalt entscheidet darüber, welches Entsäuerungsverfahren zur Anwendung kommt. Leider kann ihr Gehalt im Wein weder aus dem Weinsäuregehalt des Mostes noch aus dem an jedem Winzerstammtisch diskutierten Weinsäure-Äpfelsäure-Verhältnis abgeleitet werden. Dieses Verhältnis hat bestenfalls für Moste eine beschränkte Gültigkeit. Im Zuge des nach der Gärung auftretenden natürlichen Weinsteinausfalls wird nämlich die Weinsäure drastisch gemindert. Dieser Verlust beziehungsweise die verbleibende, entsäuerungstechnisch verwertbare Weinsäure hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab und ist nicht berechenbar. Die Werte sind von Wein zu Wein verschieden. Zur Entsäuerung von Jungwein ist deshalb die exakte Bestimmung des aktuellen Weinsäuregehaltes von elementarer Bedeutung. Entsäuerungen ohne Berücksichtigung der momentan vorliegenden Weinsäure sind stets abenteuerliche Operationen mit ungewissem Ausgang.

Garantiert aufwendig wird die Säureregulierung, wenn bereits im Most halbherzig entsäuert wurde, ohne die gewünschte Endsäure gezielt anzusteuern. Dies geschieht häufig aus der Annahme heraus, dass ein nachträglicher

Säureverlust durch BSA und Weinstein ausfall eintreten würde. Spontaner BSA ist in Weißweinen jedoch die Ausnahme. Ein relevanter Säureverlust durch Weinstein ausfall tritt in diesem Fall nicht mehr ein, weil die Weinsäure bereits im Moststadium zu stark abgereichert wurde, um noch zur Bildung von Weinstein zur Verfügung zu stehen. Mangels Weinsäure wird dann zu einer zweiten Entsäuerung im Weinstadium meist das Doppelsalz-Verfahren obligatorisch. Die in diesem Zusammenhang 2010 begangenen Fehler wiederholten sich vielerorts auch 2013 und zeigen, dass die Branche nicht unbedingt lernfähig ist.

Unter Winzern besteht eine Tendenz, die im Jungwein vorliegende Weinsäure zu erraten, zu schätzen, aus einem für Moste des Jahrgangs typischen Weinsäure-Äpfelsäure-Verhältnis abzuleiten oder auf anderen, fast metaphysisch anmutenden Wegen zu ermitteln. So, als wäre die banale analytische Bestimmung des aktuellen Weinsäuregehaltes abstrakte Theorie und ihre Inanspruchnahme ein Prestigeverlust für jeden seriösen Spitzenwinzer. Deshalb gibt es so viele schlecht entsäuerte Weine.

**Geschmack nach Entsäuerung**

Nach der Entsäuerung können Rückstände im Wein verbleiben, weil das mit dem Entsäuerungsmittel eingebrachte Calcium oder Kalium meist nicht vollständig ausfällt. Das Calciumcarbonat führt zu einer Erhöhung des Calciumgehaltes mit negativen geschmacklichen Konsequenzen in Form eines papierartigen, mehligem oder reibenden Abgangs, wenn ein gewisser Wert überschritten ist. Mit einer gewissen Abhängigkeit von der Weintrix und der Sensibilität der Prüfer liegt die kritische Grenze bei 200 mg/l  $\text{Ca}^{++}$ . Manchmal wird dieser Sinneseindruck mit der Adstringenz von Gerbstoffen oder dem Kratzen flüchtiger Säure verwechselt. Eine Calciumbestim-

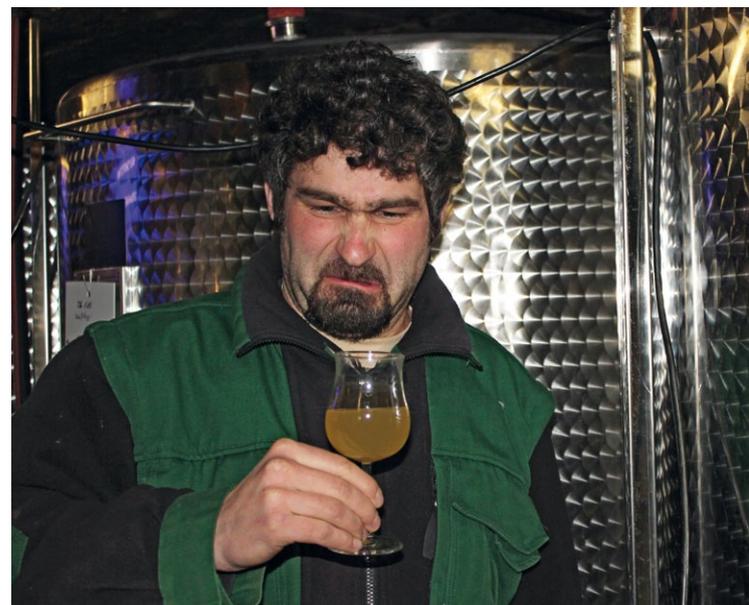


Abb. 1 und 2: Da graust es den Winzer: Aufgrund mangelndem Wissen fallen die Ergebnisse der Entsäuerung mitunter desaströs aus.

## Gesamtsäure und Einzelsäuren Oder: Warum die Gesamtsäure niedriger ist als die Summe von Äpfel- und Weinsäure

Oftmals wird mit Verwunderung und Skepsis zur Kenntnis genommen, dass die aufaddierten Werte der Einzelsäuren höher sind als die Gesamtsäure. Das mag bei Mosten der Fall sein, wenn die Summe von Wein- und Äpfelsäure den Wert der Gesamtsäure übersteigt. Die augenscheinliche Unstimmigkeit tritt auch bei Weinen auf, wenn die Gesamtsäure niedriger ist als die Summe von Äpfelsäure, Milchsäure, Weinsäure, Essigsäure usw.

Die Umrechnungsfaktoren zwischen den einzelnen Säuren und die Tatsache, dass die Gesamtsäure als Weinsäure ausgedrückt wird, erklären nur einen Teil des Problems. Entscheidender ist, dass mit der Bestimmung der Einzelsäuren, unabhängig von der zum Einsatz kommenden analytischen Methode, stets deren freien und versalzten Teile bestimmt werden, also freie und versalzte Weinsäure, freie und versalzte Äpfelsäure, usw. Dagegen wird bei der Bestimmung der Gesamtsäure durch Titration nur die Summe der freien Anteile aller Einzelsäuren erfasst, das heißt freie Weinsäure + freie Äpfelsäure + freie Milchsäure usw. Zwangsläufig muss die titrierbare Gesamtsäure geringer ausfallen als die Summe aller Einzelsäuren.

Die Differenz entspricht dem neutralisierten Anteil der Säuren bzw. deren Salzen. Sie beträgt, je nach Wein, zirka 2 bis 3 g/l, ausgedrückt als Weinsäure, und wird auch als Aschenalkalität gemessen. Rotweine enthalten davon mehr als Weißweine, hochwertige Weine mehr als geringe Weine.

mung gibt Aufschluss. Sensorisch störendes Calcium kann durch eine nachträgliche Behandlung mit DL-Weinsäure oder ihrem Kaliumsalz (Calciumstabilat®) entfernt werden.

Das Kaliumhydrogencarbonat kann zu einer Erhöhung des Kaliumgehaltes führen. Da Kalium einen positiven Geschmackseindruck von Körper und Fülle hinterlässt, sind erhöhte Gehalte nicht unbedingt negativ, sofern sie mit dem angestrebten Weinstil vereinbar sind.

Art und Ausmaß dieser Rückstände sind verantwortlich dafür, dass verschiedene Entsäuerungsverfahren, -mittel und -zeitpunkte zu unterschiedlichen geschmacklichen Ergebnissen bei gleicher Endsäure führen. Sie erklären, warum die Entsäuerung mehr beinhaltet als nur eine Minderung der Säure um x g/l mittels y g/l eines Entsäuerungsmittels. Ein wesentlicher Vorteil des BSA besteht darin, dass er keine solchen geschmacklich relevanten Rückstände hinterlässt, weil er nicht in die Kalium- und Calciumbilanz des Weins eingreift.

### Aromaverluste minimieren, Reaktion optimieren

Schlecht durchgeführte Entsäuerungen im Weinstadium haben geruchliche Folgen durch Aromaverluste. Aroma verdunstet, wenn eine Weinoberfläche vorliegt, die durch Rühren zusätzlich turbulent wird. Die Temperatur potenziert diesen Effekt. Deshalb ist es sinnvoll, alle Entsäuerungen bei möglichst niedriger Temperatur durchzuführen, um solche Aromaverluste durch Verdunstung zu minimieren. Die Erfahrungen aus dem Jahrgang 2010 haben gezeigt, dass so Jungweine durchaus Aroma schonend entsäuert werden können.

Auch die zwangsläufig entweichende Kohlendensäure führt zur Auswaschung von Aromen, besonders in sensiblen Weißweinen. Insofern ist es grundsätzlich bei allen Entsäuerungen und völlig unabhängig von dem Effekt einer Doppelsalz-Fällung vorteilhaft, das Entsäuerungsmittel in einer Teilmenge abreagieren zu lassen, um der größeren Restmenge den Auswascheffekt zu ersparen. Praktisch kann dies erfolgen, indem man das Entsäuerungsmittel vorlegt und den Wein langsam hinzupumpt. Nach Zuführung von zirka 20 % des Gesamtvolumens sollte der Zufluss für einige Minuten unterbrochen werden. Bildung und Entbindung der Kohlendensäure laufen so in der anfänglich in das Gebinde einströmenden Weinmenge ab. Sinnvollerweise kombiniert man die Entsäuerung mit einer für Abstich, Verschnitt oder Filtration notwendigen Umlagerung, um dem Wein überflüssige Strapazen zu ersparen.

Dieses Vorgehen mit seiner Kombination von Teilmenge und niedriger Temperatur hat als angenehmen Nebeneffekt eine schnellere Kristallstabilisierung zur Folge. In der Teilmenge liegen die gebildeten Salze in erhöhter Konzentration beziehungsweise stark übersättigter Form vor, die ihre Kristallisation, äh-

lich wie beim Kontaktverfahren, erleichtert. Die bekannten Wartezeiten bis zur Abfüllung können so verringert werden. Gleichzeitig wird der Eigengeschmack erhöhter Kalium- oder Calciumgehalte beschleunigt abgebaut. Aus diesem Grund sollte das Einrühren des Entsäuerungsmittels in die Gesamtmenge der Vergangenheit angehören.

### Wein- und Äpfelsäure schmecken gleich sauer

Die für eine sachgerechte Weinentsäuerung notwendigen Maßnahmen mögen bei Manchem Reue aufkommen lassen, auf eine gezielte Mostentsäuerung verzichtet zu haben. In der Tat wird die Mostentsäuerung bevorzugt mit dem Hinweis darauf, dass sie die sensorisch besseren Ergebnisse liefert, weil sie dem Wein strapaziöse Eingriffe erspart – sofern sie gezielt und konsequent durchgeführt wird. Da es aber grundsätzlich möglich ist, sachgerecht und schonend Jungweine zu entsäuern, müssen die wesentlichen Unterschiede zwischen Most- und Weinentsäuerung anderer Natur sein.

Zur Erklärung der geschmacklichen Unterschiede bei der Bewertung von Entsäuerungszeitpunkt als auch -verfahren wird oft das falsche, aber sich um so hartnäckiger haltende Gerücht der grasigen Äpfelsäure und der reifen Weinsäure angeführt. Leider hat sich die über 30 Jahre alte Erkenntnis noch nicht vollständig herumgesprochen, dass beide Säuren, bezogen auf eine gleiche Konzentration, absolut gleich sauer schmecken. Allzu leicht klebt der Praktiker an traditionellen, oft emotional begründeten Lehrsätzen und tut sich schwer mit einer rationalen Analyse der Hintergründe. Was der Äpfelsäure ihren Ruf als unreife Säure eingebracht hat, ist schlechthin ihre Menge, in der sie in sauren Weinen

vorliegt sowie die Aromakomponenten der Unreife, welche sie in solchen Weinen häufig begleiten. Die Entfernung eines Teils des Äpfelsäure zwecks Erhaltung von Weinsäure durch eine Doppelsalz-Fällung kann daher kein Grund sein, eine solche Entsäuerung ohne technische Notwendigkeit durchzuführen. Überschüssige Mengen an Weinsäure können mangels Löslichkeit kaum erhalten werden; sie fallen auf jeden Fall über den Weinsteinmechanismus aus.

### Bedeutung des Kaliums

Entscheidend zur Bewertung des Entsäuerungszeitpunktes ist auch die geschmackliche Bedeutung des Kaliums und sein Verhalten während dem Ausbau. Kalium ist das mengenmäßig wichtigste Mineral im Wein. Zusammen mit Säuren bildet es deren Kaliumsalze. Eines dieser Salze ist der Weinstein, ein Kaliumsalz der Weinsäure. Dem Kalium wohnt ein geschmacklicher Wert inne. Versetzt man einen Wein mit steigenden Mengen eines neutralen Kaliumsalzes, ohne dass die titrierbare Gesamtsäure verändert wird, kommt es zu einer Zunahme der Mundfülle. Unterschiede von 200 mg/l Kalium im gleichen Wein können sensorisch nachvollzogen werden. Ein Zusatz von 500 mg/l Kalium als neutrales Kaliumsalz maskiert sauren Geschmack in der Größenordnung von zirka 1 g/l Säure, ohne dass sich die Gesamtsäure verändert.

Während und nach der Gärung fallen erhebliche Mengen Weinstein aus. Die Ausscheidung von Weinstein als saures Kaliumsalz der Weinsäure führt zwangsläufig zu einer Minderung von Weinsäure, Gesamtsäure und Kalium. In einer typischen Situation scheiden 3,0 g/l Weinsäure mit 786 mg/l Kalium unter Verlust von 1,5 g/l titrierbarer Gesamtsäure



**Abb. 3: Das Zusammenspiel von Süße und Säure sollte der Winzer vor der Abfüllung gut überlegen.**

aus. Mit einer gewissen Schwankungsbreite führt der natürliche Weinsteinausfall zu einer Halbierung des ursprünglichen Kaliumgehaltes. Führt man nun eine Mostentsäuerung durch, wird damit Weinsäure entfernt, die so zur Fällung von Kalium als Weinstein nicht mehr zur Verfügung steht. Eine gängige Mostentsäuerung um mehrere g/l Säure verringert die Weinsäure gar so weit, dass kein Weinstein mehr ausfallen kann und das Kalium auf seinem ursprünglichen hohen Niveau fixiert wird. Verschiebt man die Entsäuerung ins Weinstadium, gibt man dem Kalium Gelegenheit zu seiner natürlichen Abreicherung.

Bezogen auf die gleiche Endsäure, besteht der wesentliche Unterschied zwischen Most- und Weinentsäuerung im Kaliumgehalt des fertigen Weines. Die daraus resultierenden geschmacklichen Unterschiede sind erheblich an der Ausprägung des Weintyps beteiligt. Sollen Körper, Fülle und manchmal auch Salzigkeit der Weine in den Vordergrund geschoben werden, erhält man das Kalium und entsäuert den Most. Strebt man schlanke Weine im Sinne des klassisch filigranen Rieslings an, erlaubt man die natürliche Abreicherung des Kaliums und entsäuert erst im Stadium des Jungweins. Beide Verfahren haben ihre Existenzberechtigung. Entscheidend ist, in welche Richtung man seinen Weinstil treiben will. Es nützt wenig, mittels Mostentsäuerung das Aroma schonen zu wollen, wenn der so erhaltene Wein am Gaumen nicht mundet.

### **KHCO<sub>3</sub>: Feinheiten im Detail**

Wann immer möglich, gibt die Praxis bei der Entsäuerung von Jungwein dem Kaliumhydrogencarbonat den Vorzug gegenüber dem kohlen-sauren Kalk. Sein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass die nach einer Entsäuerung mit Kalk oft auftretenden Nachteile erhöhter Calciumgehalte ausbleiben. Nach Anwendung von KHCO<sub>3</sub> kann auch leichter gegen Weinstein stabilisiert werden. Im Gegensatz zu einer immer noch weit verbreiteten

Meinung ist mit KHCO<sub>3</sub> nicht nur eine wie auch immer verstandene Feinentsäuerung möglich. Bei Kellertemperatur und ohne besondere Stabilisierungsmaßnahmen kann damit all die Weinsäure ausgefällt werden, die in Weißweinen ungefähr 1,5 g/l übersteigt.

Bekannt ist die Formel, wonach 0,67 g/l KHCO<sub>3</sub> zur Minderung von 1,0 g/l Säure erforderlich sind. Dies ist jedoch nur bedingt richtig. Gibt man nämlich 0,67 g/l KHCO<sub>3</sub> in den Wein, beträgt die momentane Säureminderung nur 0,5 g/l. Fällt das mit dem KHCO<sub>3</sub> eingebrachte Kalium in einem zweiten Schritt vollständig mit Weinsäure als Weinstein aus, entsteht eine weitere Säureminderung um 0,5 g/l. Erst damit ist der Summenwert von 1,0 g/l Säure erreicht. Mit anderen Worten, die berechnete Endsäure stellt sich erst dann analytisch nachweisbar ein, wenn der neu gebildete Weinstein vollständig ausgeschieden ist, meist nach zwei bis drei Wochen bei Kellertemperatur ohne flankierende Maßnahmen. Danach ist der Wein wieder so weinsteinstabil beziehungsweise -instabil wie vorher. Nur unter diesen Bedingungen gilt der Entsäuerungsfaktor von 0,67.

Die Ursache dieses Verhaltens ist in dem sauren Charakter des Weinsteins zu suchen. Weinstein im Sinne von Kaliumhydrogentartrat ist nämlich ein saures Salz, mit dessen Ausfall Säure aus dem System verschwindet. Dieser Säureverlust ist bereits in dem Entsäu-

erungsfaktor von 0,67 berücksichtigt. Anders verhält es sich bei der Entsäuerung mit Calciumcarbonat. Die berechnete Endsäure wird dort sofort nach seiner Zugabe erreicht unabhängig von der Ausscheidung des gebildeten Calciumtartrats. Dieses ist ein neutrales Salz, dessen Kristallisation ohne Auswirkung auf die Gesamtsäure bleibt.

### **KHCO<sub>3</sub> : Kein fester Entsäuerungsfaktor**

Es kommt immer wieder vor, dass sich nach Zugabe von KHCO<sub>3</sub> die berechnete Endsäure auch nach längerer Wartezeit nicht einstellt. In solchen Fällen erweist sich der Entsäuerungsfaktor von 0,67 als zu gering. Die Erklärung liegt in dem, was man unter fällbarer Weinsäure und Löslichkeit des Weinsteins versteht.

Bei der Bestimmung der Weinsäure werden sowohl deren freien, als tatsächliche Säure vorliegenden Anteile als auch ihre Salze wie der Weinstein erfasst. Der überwiegende Teil der Weinsäure liegt sogar als Weinstein vor. Er hat eine gewisse, wenngleich variable Löslichkeit. Sie erklärt, warum bei der Entsäuerung mit KHCO<sub>3</sub> ein gesetzlich geforderter Mindestwert von 1,0 g/l Restweinsäure schwerlich unterschritten werden kann. Ohne kristallisationsfördernde Maßnahmen durch Kühlung des filtrierten Weins beträgt diese Löslichkeit etwa 1,5 ± 0,3 g/l (als Weinsäure) mit einer Tendenz zu höheren Werten bei Rotweinen. Gibt man darüber hinausgehende Mengen KHCO<sub>3</sub> in den Wein, fällt die Weinsäure nicht unter diesen Wert ab. Aus diesem Grund kann mit KHCO<sub>3</sub> nur die Weinsäure ausgefällt werden, die den Wert von ungefähr 1,5 g/l übersteigt. Wird über die mit Kalium fällbare Weinsäure hinaus entsäuert, verbleibt Kalium in Lösung und neutralisiert Säure, ohne sie auszufällen. Dabei entsäuert es nur mit dem halben Wirkungsgrad, da die säuremindernde Wirkung des Weinsteinausfalls fehlt. Der Entsäuerungsfaktor erhöht sich auf 1,34.

### **KHCO<sub>3</sub>: Vorsicht vor erhöhtem Kalium**

Abhängig davon, wie viel von dem mit KHCO<sub>3</sub> eingebrachten Kalium ausfällt, liegt der Entsäuerungsfaktor im weitesten Sinn zwischen 0,67 g/l (vollständiger Ausfall) und 1,34 g/l (kein Ausfall). Die quantitativen Zusammenhänge zwischen Kalium, Weinsäure, Weinstein und Gesamtsäure sind in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt.

**Tab. 1: Berechnungen zu Entsäuerung und Weinsteinausfall**

1,0 g KHCO <sub>3</sub> entspricht 391 mg Kalium (K <sup>+</sup> )
100 mg Kalium entsprechen 0,256 g KHCO <sub>3</sub>
1 000 mg Kalium neutralisieren 1,91 g Säure (als Weinsäure) oder fällen 3,82 g Weinsäure als Weinstein
1 g KHCO <sub>3</sub> neutralisiert 0,75 g Säure (als Weinsäure) oder fällt 1,5 g Weinsäure als Weinstein
1 g Weinsäure wird durch 1,34 g KHCO <sub>3</sub> (524 mg Kalium) neutralisiert oder durch 0,67 g KHCO <sub>3</sub> (262 mg Kalium ausgefällt)
<b>Verluste bei Weinsteinausfall:</b>
1 g Weinstein entspricht 207 mg Kalium, 0,79 g Weinsäure und 0,4 g Gesamtsäure

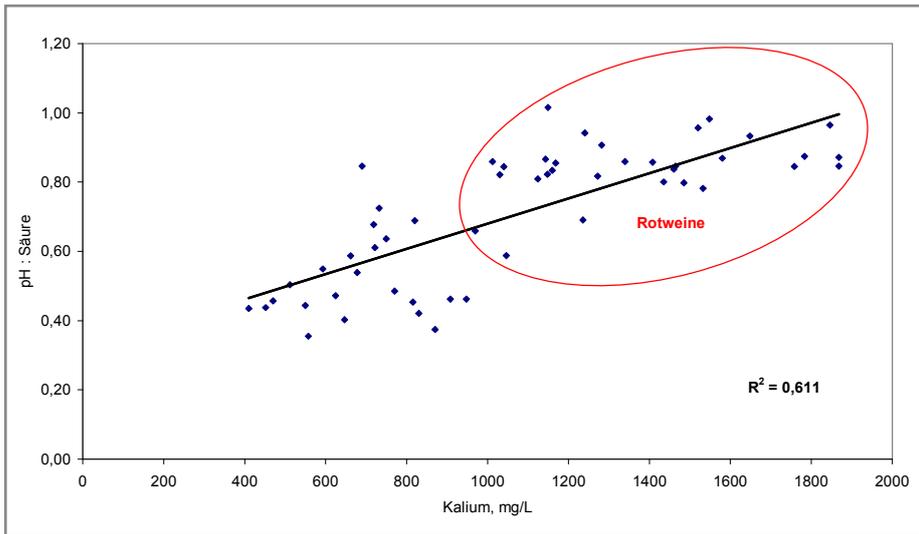


Abb. 4: Zusammenhang zwischen Kalium und pH-Säure

Scheidet, aus welchen Gründen auch immer, das eingebrachte Kalium nicht oder nur teilweise aus, kommt es zu einer bleibenden Erhöhung des Kaliumgehaltes, die Vorsicht gebietet. In gewissen Weintypen wie Rotweinen kann diese im positiven Sinne zu Körper und Fülle beitragen. In tannin- und farbkraftigen Rotweinen ist der Ausfall von Weinstein oft so stark gehemmt, dass das Kalium unabhängig von der Weinsäure weitgehend erhalten bleibt. Der Entsäuerungsfaktor nähert sich dem Wert von 1,34.

Wenngleich eine ungewollte Erhöhung des Kaliumgehaltes dem Geschmack nicht unbedingt abträglich sein muss, können filigrane Weißweine besonders der Riesling-Art dabei leicht ihre Eleganz verlieren. Dies gilt besonders, wenn der natürliche Kaliumgehalt bereits erhöht ist. Derartige Weine tendieren nach breit, plump und seifig bei völlig akzeptabler Endsäure. In solchen Fällen drängt sich die Entsäuerung mit Calciumcarbonat auf, möglicherweise in der Ausführung als Doppelsalz-Fällung. Entscheidend ist allein der aktuelle Weinsäuregehalt und die gewünschte Entsäuerungsspanne.

Erhöhte Kaliumgehalte liegen von Natur aus in Weinen aus nass-feuchten Jahrgängen vor sowie in solchen, die bereits im Moststadium entsäuert wurden. Sie treiben den pH-Wert in die Höhe. Indirekt geben sie sich an relativ hohen pH-Werten trotz hoher Gesamtsäure beziehungsweise in einem hohen Verhältnis „pH:Säure“ zu erkennen. Diese Zusammenhänge sind in Abbildung 4 anhand deutscher Weine dargestellt. Weine mit einem hohen „pH:Säure“-Verhältnis erfordern Umsicht bei der Entsäuerung, weil sie leicht seifig werden und das einzelne g/l Säure weniger sauer schmeckt.

#### Feintuning vor der Abfüllung

Im Rahmen der Vorbereitung zur Abfüllung ist in Deutschland eine einseitige Tendenz zu beobachten, das Geschmacksbild allein über

den Restzucker einstellen zu wollen. Das äußert sich in der Praxis in oft erfolglosen Versuchen, durch unterschiedliche Dosagen von Restzucker Weinstile zu differenzieren oder Unterschiede in der sauren Geschmackskomponente ausgleichen zu wollen. Ein solches eindimensionales Vorgehen, bei dem nur der Restzucker variiert wird, lässt sich durch eine zusätzliche Differenzierung über die Säure erheblich verbessern. Dazu wird der abzufüllende Wein über zwei Parameter hinweg – Süße und Säure – optimiert.

Für die im Rahmen dieser zweidimensionalen Optimierung erforderlichen Vorversuche kommt zur Feinkorrektur der Säure ausschließlich Kaliumhydrogencarbonat zum Einsatz. Es erlaubt eine sofortige sensorische Bewertung und eine rasche Kristallstabilisierung nach der praktischen Umsetzung. Die Feinentsäuerung kurz vor der Abfüllung wird besonders dann sinnvoll, wenn durch Zusatz einer säurereichen Süßreserve der Wein gleichzeitig aufgesäuert wird. Die berechtigte Frage nach der Kristallstabilität findet in der Abfüllung mit Metaweinsäure oder CMC eine einfache Lösung, sofern es sich um einfache Weine schnellen Umsatzes handelt.

#### Spezialfall Rotwein

In Rotweinen steht die saure Geschmackskomponente in enger Wechselwirkung mit dem sensorisch wahrnehmbaren Tannin. Das Tannin äußert sich stets als adstringierend und bitter. Darüber hinaus kann es, in Abhängigkeit von der phenolischen Reife der Trauben, die Wahrnehmung von Süße und Säure beeinflussen. Reifes Tannin schmeckt süßlich, aber unreifes Tannin ist auch sauer und täuscht eine höhere Gesamtsäure vor, als tatsächlich vorliegt. Daher präsentieren sich zahlreiche Rotweine selbst nach vollendetem BSA noch übermäßig sauer. So lange eine störende Säure nicht entfernt wurde, kann die sensorische Qualität des Tannins nicht definitiv beurteilt werden.

Eine nachträgliche Entsäuerung mit  $\text{KHCO}_3$  kann in solchen Fällen wertvolle Dienste bei der Aussteuerung des sauren Geschmacksbildes leisten. Es empfehlen sich Vorversuche mit steigenden Mengen an  $\text{KHCO}_3$  (zum Beispiel 0,3; 0,6; 0,9; 1,2...g/l). Dabei ist die gemessene Gesamtsäure weniger relevant als der geschmacklich wahrgenommene Eindruck von sauer. Entsäuerungsspannen von über 1 g/l lassen sich jedoch besser mit  $\text{CaCO}_3$  und entsprechender Wartezeit realisieren, um eine geschmacklich negative Anreicherung mit Kalium zu vermeiden. Zur Wiederholung: Die Ausfällung des über  $\text{KHCO}_3$  eingebrachten Kaliums ist in Rotweinen weitgehend unterbunden, wobei der Entsäuerungsfaktor nach 1,34 tendiert.

#### Zusammenfassung

Es gibt grundsätzlich keine für alle Fälle gültige ideale Variante der Entsäuerung; paraphrasierte Lehrmeinungen sind fehl am Platz. Verfahren und -mittel ergeben sich aus der gewünschten Entsäuerungsspanne und der momentan noch vorhandenen Weinsäure. Ihr Gehalt im Jungwein ist sehr variabel und kann nicht aus einem jahrgangstypischen Weinsäure-Äpfelsäure-Verhältnis der Moste abgeleitet oder erraten, sondern nur analytisch ermittelt werden. Bezogen auf die gleiche Endsäure unterscheiden sich die Entsäuerungsverfahren durch geschmacklich relevante Rückstände von Calcium und Kalium, die mit der Weinsäure nicht vollständig ausscheiden. Während erhöhte Calciumgehalte stets negativ beurteilt werden, ist die sensorische Bewertung des Kaliums von der Weinmatrix abhängig. Ein wesentlicher Vorteil des BSA besteht darin, dass er nicht in die Kalium- und Calciumbilanz eingreift. ■

Abb. 5: Wenn man sich mit elementarsten Regeln der Chemie und einigen Fachbegriffen der eigenen Branche vertraut macht, ist eine erfolgreiche Entsäuerung kein Problem.

