



Aus den genannten Gründen hat die Mostentsäuerung besonders 2010 in vielen Fällen mehr Nach- als Vorteile gebracht. Es scheint dringend geboten, ihren Status als allgemein gültige Lehrmeinung zu revidieren und die chemische Entsäuerung differenzierter anzugehen. Entsäuerung beinhaltet mehr als die Minderung von x g/l Säure mittels y g/l Entsäuerungsmittel. Es nützt wenig, dass die Mostentsäuerung etwas mehr Aroma als die Weinentsäuerung erhält, wenn der fertige Wein aufgrund störend hoher Kaliumgehalte geschmacklich entstellt ist.

### DIE FRAGE NACH DEM CALCIUM

Über das Kalium hinaus haben wir es im Wein mit einem weiteren wichtigen Kation zu tun, dem Calcium. In den meisten Weinen liegt es von Natur aus in Konzentrationen von 60-100 mg/l vor, wobei Ausnahmen die Regel bestätigen. Nach einer Entsäuerung mit Kalk, dessen wirksamer Bestandteil bekanntlich das Calcium ist, liegt zunächst ein wesentlich erhöhter Gehalt vor, der durchaus 200-300 mg/l und mehr betragen kann. Dies ist völlig normal und tritt auch nach einer korrekt und unter Berücksichtigung der Weinsäure durchgeführten Entsäuerung auf.

Die Geschwindigkeit der Calciumrückfällung, das heißt die Abreicherung auf akzeptable Calciumgehalte durch Ausscheidung von Calciumtartrat, ist erheblich von der Qualität des verwendeten Kalkes, der Lagertemperatur und der Weinmatrix abhängig. Dabei ist zu beachten, dass geeignete Kalke nicht unbedingt so genannte „Spezialkalk“ sein müssen und dass Kühlung kontraproduktiv ist. Weiterhin ist eine Filtration der Ausfällung von Calciumsalzen weniger förderlich als der des normalen Weinsteins (Kaliumhydrogentartrat). Nur wenn ohne Berücksichtigung der Weinsäure „überentsäuert“ wurde, muss Calcium zwangsläufig und dauerhaft in Lösung verbleiben.

Calcium hat einen Eigengeschmack, der ab einem Gehalt von ca. 200 mg/l sensorisch störend als reizend, mehlig oder kratzig im Abgang wahrgenommen wird. Dies ist ein weiteres, typisches Charak-

teristikum vieler mit Kalk entsäuerter Weine. Mangels sensorischer Schulung wird dieser Sinneseindruck oft anderen Inhaltsstoffen zugeschrieben und, damit einhergehend, erfolglos mit ungeeigneten Behandlungsmaßnahmen zu reparieren versucht. In entsäuerungsbedürftigen Jahrgängen vergangener Jahrzehnte hatte man diese Problematik vernachlässigt. Möglicherweise würde das Calcium auch heute noch ignoriert werden, wenn es nicht zwischenzeitlich als entscheidender Faktor für die Kristallstabilität mit Kalk entsäuerter Weine in den Vordergrund gerückt worden wäre. Insofern wurde 2010 die Frage nach dem Calcium zu einer echten Neuheit für die meisten Winzer. Der einzig praktikable Weg zur Stabilisierung gegen Kristallausscheidungen durch Calcium besteht darin, dieses auf ca. 100 mg/l zu reduzieren durch Einsatz von DL-Weinsäure oder ihrem neutralen Kaliumsalz, welches als Calciumstabilat® vermarktet wird. Da eine Überdosierung zu einer dauerhaften Instabilität führt, ist eine vorgängige Bestimmung des aktuell vorliegenden Calciumgehaltes unabdingbar.

Die Erfahrungen mit der Calciumstabilisierung durch DL-Weinsäure, auch in der Form von Calciumstabilat, haben um ein Vierteljahrhundert zurückliegende Erfahrungen bestätigt und gezeigt, dass der von Werbung und Beratung in den Raum gestellte Zeitbedarf von 3-5 Tagen zu kurz ist. Er mag im Einzelfall genügen, während andere Weine durchaus bis zu drei Wochen erfordern, um die Calciumstabilität mit diesen Präparaten herbeizuführen. Wo dies in der trügerischen Hoffnung auf eine allzu schnelle Calciumstabilisierung nicht beachtet wurde, kam es zu erheblichen Nachrübungen nach der Abfüllung.

### BSA ALS ALTERNATIVE

Da viele Winzer eine Unsicherheit gegenüber der chemischen Entsäuerung verspüren oder sie tatsächlich schlecht beherrschen, hat der BSA als Alternative eine stark zunehmende Akzeptanz gewonnen. Sein positives Image als biologisches Verfahren und das zunehmende Angebot entsäuerender Starterkulturen bis hin zu Citrat-negativen Stämmen hat diesen Trend weiter beflügelt.

Unter dem spezifischen Aspekt der Säureminderung besteht einer der Vorteile des BSA darin, dass er im Gegensatz zur chemischen Entsäuerung keine störenden Rückstände von Calcium oder Kalium hinterlässt. Weiterhin wird er mit geringeren Aromaverlusten in Verbindung gebracht, als man sie von einer Doppelsalz-Entsäuerung im Weinstadium erwartet. Von der garantierten Abwesenheit einer eventuellen laktischen Komponente

durch Citrat-negative Stämme verspricht man sich weitere aromatische Vorteile im Weißwein, obwohl eine solche Aromanote nach einem sauberen BSA in der überwiegenden Mehrzahl der so behandelten Weine nie ein Problem darstellte.

Unter den extremen Säureverhältnissen des Jahrgangs 2010 hat sich der BSA als alleinige Methode zur Säureregulierung nur sehr beschränkt bewährt, selbst wenn genügend hohe pH-Werte vorlagen oder durch Anentsäuerung herbeigeführt wurden. Eine hohe Gesamtsäure beinhaltet zwangsläufig eine hohe Äpfelsäure, welche, obwohl direktes Substrat für die Bakterien, in hoher Konzentration diese zu hemmen vermag. In der Folge verlief der BSA im Allgemeinen sehr schleppend und bis in das Stadium der schon weitgehend geklärten Jungweine hinein. Die damit verbundene Lagerung der Weißweine ohne SO<sub>2</sub> und bei BSA-gerechten Temperaturen reichte der Aromatik nicht unbedingt zum Vorteil. Trotz aller Euphorie um den BSA hat der Jahrgang 2010 gezeigt, dass eine chemische Entsäuerung, sachgerecht und mit Verstand durchgeführt, auch weiterhin ihren Wert als Instrument zur Säureregulierung behält. Allein im Verständnis der Zusammenhänge ergibt sich Nachholbedarf.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Suche nach der idealen Methode zur Entsäuerung ist zwecklos, weil es sie nicht gibt. Jedes Verfahren hat Vor- und Nachteile, welche sich nicht verallgemeinern und von einem auf den anderen Wein übertragen lassen. Die sachverständige Interpretation einiger analytischer Eckdaten ist zur Entscheidungsfindung hilfreicher als die gedankenlose Übernahme paraphrasierter Lehrmeinungen. Die Anwendung unterschiedlicher Entsäuerungsverfahren eröffnet die Möglichkeit, die sensorischen Nachteile eines Verfahrens durch Verschnitt beheben zu können. ■

## WinzerScanner 2011 gestartet

Die AgriDirect Deutschland GmbH startet den WinzerScanner 2011. Wie das Viersener Unternehmen mitteilte, werden während dieser telefonischen Inventarisierung mehr als 3.600 Weinbauern angerufen, um alle vorhandenen Daten zu aktualisieren sowie die Zukunfts- und Investitionspläne zu erfragen. Anlass dafür seien immer häufiger auftretende Fragen hinsichtlich des deutschen Weinbaus. Im Vorfeld seien für den WinzerScanner die Adressen von Weinbauern selektiert worden, die momentan bei AgriDirect bekannt seien. „Der Weinbau in Deutschland ist ein sehr interessanter Sektor, welcher ständig in Bewegung ist“, erklärte AgriDirect-Geschäftsführer Thieu Hendriks. Dank des neuen WinzerScanners könne der Markt mit aktuellen Informationen wie der zukünftigen Entwicklungsplanung versehen werden. Außerdem könnten so ab dem nächsten Jahr mehrjährige Trends dargestellt werden. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen im August vorliegen. AgE



Der Jahrgang 2010 brachte eine Konzentration von Traubeninhaltsstoffen. Besonders die Säureregulierung stellte viele Winzer vor große Herausforderungen. Foto: Lamek



noch zu wenig beachtet wird, treten so viele schlecht entsäuerte Weine auf. In solchen Weinen mag die berechnete Endsäure durchaus erreicht sein; bei der Entsäuerung mit Kalk wird sie sogar grundsätzlich erreicht. Die Weine schmecken trotzdem pappig, seifig oder salzig, weil das über das Entsäuerungsmittel eingebrachte Calcium (bei kohlensaurem Kalk) oder Kalium (bei Kaliumhydrogencarbonat,  $\text{KHCO}_3$  bzw. Kalinat) mangels genügend fällbarer Weinsäure nicht zum Ausfall kommen konnte.

Als Faustregel gilt weiterhin, dass nur die Weinsäure ausgefällt werden kann, die 1,5 g/l (bei Einsatz von  $\text{KHCO}_3$ ) bzw. 1,0 g/l (bei Einsatz von Kalk) übersteigt. Wird auf eine niedrigere Restweinsäure berechnet, teilen sich Rückstände von Calcium bzw. Kalium geschmacklich negativ mit, völlig unabhängig von der erzielten Endsäure. Die meisten der missratenen Entsäuerungen haben ihre Ursache darin, dass der aktuelle Weinsäuregehalt nicht im Vorfeld exakt bestimmt oder sachgerecht interpretiert wurde.

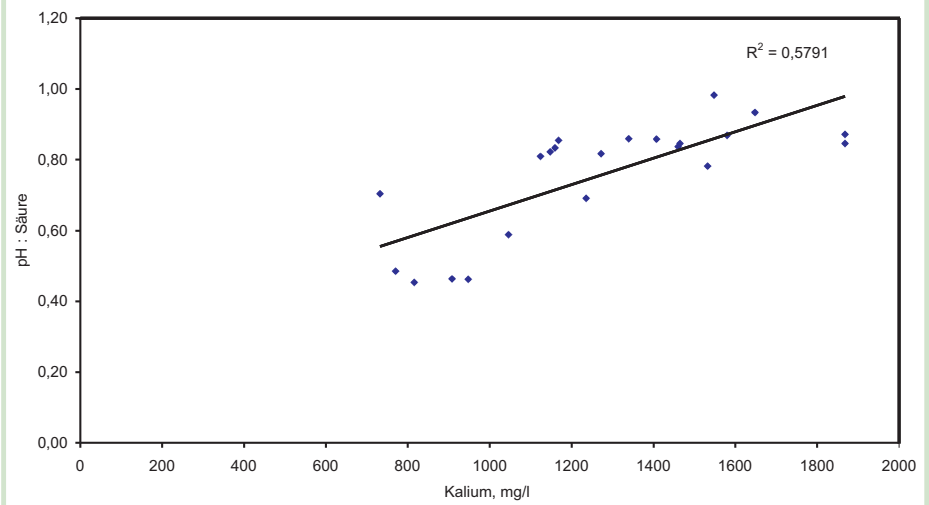
### DIE FRAGE NACH MOST-ODER WEINENTSÄUERUNG

Wie bereits ausgeführt, gilt die Mostentsäuerung als ultimative und allein selig machende Doktrin der offiziellen Lehrmeinung. Wer sich ihr verweigert, stellt seine Karriere oder zumindest die erfolgreiche Abschlussprüfung seiner Ausbildung in Frage. Das Argument ist griffig – im Most durchgeführte Behandlungen strapazieren den Wein nicht. Aromaverluste sind das alles entscheidende Stichwort. Wer eine Doppelsalz-Entsäuerung im Wein durchführen muss, erwartet nach dem intensiven Rühren der Teilmenge einen leeren Wein ohne Aroma. Oder glaubt zumindest, es erwarten zu müssen.

Ganz so schlimm ist es indessen nicht. Andernfalls hätten all die Weine, die nach der Gärung mittels Doppelsalz entsäuert oder, besser gesagt, nachentsäuert werden mussten, jegliche Qualität verloren. Richtig ist zweifellos, dass es bei jedem Rühren unter turbulenter Oberfläche zu einem Verlust von Aromastoffen kommt. Diese sind flüchtig, können verdunsten oder durch entbindende Kohlensäure ausgewaschen werden; andernfalls könnte man sie nicht geruchlich wahrnehmen. Vergessen wird in diesem Zusammenhang vollständig, dass solche Verluste in erheblichem Ausmaß von der Weintemperatur abhängen. Bei Temperaturen nahe  $0^\circ\text{C}$  sind sie praktisch kaum noch gegeben oder beschränkt auf extrem leicht flüchtige Gäraromen, die aufgrund ihrer Kurzlebigkeit kaum einen Beitrag zur mittelfristigen Weinqualität leisten. Das sensorische Ergebnis fällt jedoch anders aus, wenn ein bereits im Vorfeld durch kontraproduktive Filtrationen strapazierter Weißwein bei erhöhten Temperaturen mittels Doppelsalz entsäuert wird. Wie so oft in der Kellertechnik ist die Art der Durchführung entscheidender als das Verfahren als solches.

Ein weiterer, unbestrittener Vorteil der Mostentsäuerung besteht darin, dass Zeit gewonnen wird zur Kristallstabilisierung. Nach den 2010 erforderlichen Entsäuerungen mit Kalk (Calciumcarbonat) erfuhren die mostentsäuerten Varianten eine weit-

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Kalium und dem Verhältnis „pH : Säure“



gehende, natürliche Abreicherung störenden Restcalciums bis zum Stadium des geklärten Jungweins. Nach einer Entsäuerung des Jungweins mit Kalk tritt dies selten bis zur Abfüllung ein, sodass stabilisierende Maßnahmen zur Reduzierung überschüssigen Calciums getroffen werden müssen.

Kellertechnik ist eine Frage des Abwägens, weil mit Vorteilen meist auch Nachteile verbunden sind. Bei allen aromatischen Vorteilen der Mostentsäuerung hat die Weinqualität auch eine geschmackliche Dimension, die durch den Zeitpunkt der Entsäuerung – Most vs. Wein – wesentlich beeinflusst wird. Die geschmacklichen Nachteile der Mostentsäuerung wurden 2010 besonders deutlich und lassen sich in störend hohen Kaliumgehalten ausdrücken. Kalium ist ein einfaches mineralisches Kation und ein wichtiger Weinhaltstoff, über den niemand spricht, weil er von der Offizialberatung noch nicht hinreichend fokussiert wurde.

### DIE STRÄFLICHE VERNACHLÄSSIGUNG DER KALIUM-SENSORIK

Die grundlegende geschmackliche Eigenschaft von Kalium besteht darin, dass es bis zu einer gewissen Konzentration den Wein mit Fülle und Körper ausstattet sowie Säure maskiert. Sein Differenzschwellenwert liegt bei ziemlich genau 200 mg/l. Solche Unterschiede sind in einem Wein schmeckbar. Etwa 500 mg/l davon sind erforderlich, um den sauren Geschmack von 1,0 g/l Säure zu maskieren.

Problematisch wird das Kalium jedoch dann, wenn eine gewisse, in Abhängigkeit vom einzelnen Wein als optimal wahrgenommene Konzentration überschritten wird. In diesem Fall schmeckt der Wein breit, plump, salzig und auf jeden Fall finessenlos. Besonders bei Riesling-Weinen liegt das Kaliumoptimum auf einem niedrigen Niveau. Doch was hat das Kalium mit dem Zeitpunkt der Entsäuerung zu tun?

Wie hinreichend bekannt ist, fallen während und nach der Vergärung eines nicht entsäuerten Mostes erhebliche Mengen von Weinstein aus, der das

saure Kaliumsalz der Weinsäure darstellt. Folglich führt die Ausscheidung von Weinstein zu einer Minderung von Weinsäure, Gesamtsäure und Kalium. In einer typischen Situation scheiden 3,0 g/l Weinsäure unter Verlust von 1,5 g/l titrierbarer Gesamtsäure und 750 mg/l Kalium aus. Mit einer gewissen Schwankungsbreite führt der natürliche Weinstein ausfall so zu einer Halbierung des Kaliumgehaltes. Er erklärt auch, warum man nach der Gärung nur noch einen Bruchteil der Weinsäure vorfindet, die im Most vorlag.

Führt man nun eine Mostentsäuerung durch, wird damit Weinsäure entfernt, die so zur Ausfällung von Kalium nicht mehr zur Verfügung steht. Eine gängige Mostentsäuerung um mehrere g/l 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 hingegen ins Weinstadium, erlaubt man eine natürliche Abreicherung des Kaliums.

Bezogen auf die gleiche Endsäure, besteht der wesentliche geschmackliche Unterschied zwischen Most- und Weinentsäuerung im Kaliumgehalt des fertigen Weins. Die daraus resultierenden geschmacklichen Unterschiede prägen den Weintyp. Sie erklären auch, warum mostentsäuerte Weine, bedingt durch den die Säure maskierenden Effekt erhöhten Kaliums, etwas weniger sauer schmecken mögen als vom Säurewert her zu erwarten wäre. Überbewertet sollte dieser Effekt jedoch nicht werden.

Die Menge des Kaliums wird auch von Rebsorte, Boden und Jahrgang geprägt. Durch nasse Witterungsbedingungen während der Reifephase wird es verstärkt im Boden mobilisiert und in den Trauben eingelagert. Diese Tendenz bestand 2010. Kommt dazu noch eine Mostentsäuerung, die seine Abreicherung durch Weinstein ausfall verhindert, können Weine durch einen Überschuss an Kalium geschmacklich schlechthin verunstaltet werden. Analytisch gibt sich dies an relativ hohen pH-Werten im Verhältnis zur Gesamtsäure zu erkennen; der Quotient „pH-Wert : Säure“ steigt mit zunehmenden Kaliumgehalt (Abbildung 1).



# Erfahrungen mit der Entsäuerung 2010

**Nach einer aufwändigen Säureregulierung ist der Jahrgang 2010 weitgehend auf der Flasche. Das zurückliegende Säuremanagement gibt nicht immer Anlass zur Zufriedenheit, sondern wirft auch Fragen für die Zukunft auf. Verbesserungen sind möglich und notwendig. Vor dem Hintergrund einer zu Ende gegangenen Entsäuerungskampagne berichtet Volker Schneider, Schneider-Oenologie in Bingen.**

Der 2010er Jahrgang stellte die Winzer in den deutschen Anbaugebieten vor die Herausforderung, eine gesamte Jahresernte im großen Stil zu entsäuern. Das Ausmaß dieser Entsäuerungen war vielen Vertretern der jüngeren Generation nur aus Berichten ihrer Vorfahren bekannt. In der Folge setzte eine selten gekannte Verunsicherung ein, die sich in einer beeindruckend großen Zahl schlecht entsäuerter Weine niederschlug. Zwischenzeitlich sind die meisten von ihnen längst abgefüllt. Ihre Verkostung wirkt in der Retrospektive die Frage auf, was bei der Entsäuerung schief gelaufen ist und was man hätte besser machen können. Trotz Klimawandels bleibt die Entsäuerung an der nördlichen Grenze des Weinbaus immer ein wichtiges Thema der Oenologie. Somit rechtfertigt sich eine Bestandsaufnahme der jüngsten Erfahrungen, mit dem Ziel, aus begangenen Fehlern zu lernen.

## DIE FRAGE DER ENDSÄURE

Sobald die befürchteten hohen Säurewerte während der Lese Realität wurden, setzten die pauschalen, gebetsmühlenartig wiederholten und als Lehrmeinung tief verinnerlichten Empfehlungen ein, die Entsäuerung im Most durchzuführen, um dem Wein die damit verbundenen Strapazen zu ersparen. Dies ist ein nahe liegender Gedanke. Neu war in der zurückliegenden Kampagne jedoch die offizielle Empfehlung, die Moste nur auf 9-10 g/l zu entsäuern, um Spielraum für einen weiteren Säureverlust während und nach der Gärung zu erhalten. Als Folge traten in der Regel Jungweine mit 9 g/l Gesamtsäure und mehr auf, die einer zweiten Entsäuerung bedurften, nun aber mit erheblichem Mehraufwand und keineswegs produkt-schonend. Die Entsäuerung im Most hatte nämlich die Weinsäure zwangsläufig so weit reduziert, dass die zweite Entsäuerung meist nur als erweiterte Doppelsalz-Fällung nach dem Malitex-Verfahren möglich war.

Daraus ergibt sich als Lehre für die Zukunft, dass eine Mostentsäuerung, sofern sie überhaupt durchgeführt wird, sinnvollerweise auf die angestrebte Endsäure berechnet wird. In den meisten Fällen erweist sich diese stabiler als angenommen. Dies hat zwei Gründe:

- Die in nicht entsäuerten Produkten üblicherweise während und nach der Gärung beobach-

tete Säureminderung von ca. 2 g/l ist auf einen Ausfall von Weinstein zurückzuführen. Weinstein ist das saure Kaliumsalz der Weinsäure. Durch eine Mostentsäuerung wird die Weinsäure meist in einem Ausmaß entfernt, dass sie zur Bildung von Weinstein nicht mehr in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Somit ist dieser Weg des nachträglichen Säureverlustes versperrt.

- Der durch die Mostentsäuerung erhöhte pH-Wert erleichtert die Möglichkeit eines spontanen BSA. In einigen Betrieben, die mit einer entsprechend aggressiven Bakterienpopulation belastet sind und in denen der spontane BSA



*Die Wahrheit liegt im Glas. Einige der 2010er wurden sicherlich mit einer irrational hohen Säure abgefüllt.* Foto: DWI

ein alljährlich wiederkehrendes Phänomen ist, mag auf diesem Weg eine zusätzliche Säureminderung eintreten. In der Breite bleibt der BSA in Weißweinen jedoch ein Produkt des Zufalls, solange er nicht gezielt gefördert wird. Ein erhöhter pH-Wert allein genügt dazu nicht. Seine tatsächliche Höhe spielt eine wesentliche Rolle.

Besonders Rieslinge der nördlichen Anbaugebiete weisen selbst nach einer Entsäuerung noch pH-Werte auf, die deutlich unter denen anderer Rebsorten und Anbaugebiete ohne Entsäuerung liegen. Mit anderen Worten, ein entsäuertes Riesling tendiert aufgrund seines pH-Wertes nicht mehr zum spontanen BSA als ein nicht entsäuertes Müller-Thurgau aus Rheinhessen oder Grauburgunder aus der Pfalz. Sicher ist der pH-Wert eine wichtige Größe, die auf jeder Analyse fett ausgewiesen werden sollte. Es genügt aber nicht, nur darüber zu reden. Wichtiger ist es, seine absolute Höhe zu kennen, sachgerecht zu interpretieren

und einordnen zu können. Damit hat man in Deutschland seriöse Probleme.

Wunschdenken ist eine weit verbreitete Erscheinung in der Weinbranche, und viele oenologische Entscheidungen werden mehr auf emotionaler als auf rational begründeter Basis getroffen. So kam es, dass nicht wenige der 2010er Weine mit einer irrational hohen Säure abgefüllt wurden. Sei es, weil man aus Unsicherheit und Angst vor einem gezielten Säuremanagement das Problem aussitzen wollte, die Intensität der Säure einfach nicht mehr schmeckte oder sich einreden ließ, dass sie in diesem Jahrgang tatsächlich weniger sauer schmecke.

In der Tat kann nach einer Mostentsäuerung die Säure geringfügig weniger sauer schmecken. Wie weiter unten erklärt wird, liegt die Ursache in maskierenden Effekten durch erhöhte Kaliumgehalte. In der geschmacklichen Umsetzung können damit jedoch kaum mehr als 0,5-1,0 g/l Säure erklärt werden. Wenn trotzdem stark erhöhte Säurewerte in trockenen Weinen nicht mehr als störend wahrgenommen werden, ist dies auf das altbekannte sensorische Phänomen der Adaption zurückzuführen: Wer sich ständig in einem Verkostungsumfeld betont saurer Weine bewegt, gewöhnt sich an die hohe Säure und nimmt sie schließlich nicht mehr als störend wahr. Allein der Verbraucher hat sich noch nicht daran gewöhnt. Immer wieder werden Versuche unternommen, ungenügend entsäuerte Weine mittels mehr Restsüße trinkfähig zu machen. Dies kann im Einzelfall funktionieren, ist aber kein probates Mittel für die Mehrzahl solcher Weine. Eine Anhebung des Restzuckers kann eine zu hohe Säure nur partiell ausgleichen. Süß-sauer gesplattene Weine haben von ihrer Stilistik her nichts gemein mit Weinen harmonischer Säure.

## DIE BEDEUTUNG DER WEINSÄURE

Für die meisten Winzer gilt Analytik als überflüssiger Ballast. Dies trifft besonders auf die Bestimmung der Weinsäure zu. Oft wird sie erraten, über Diskussionen am Winzerstammtisch ermittelt oder aus dem viel zitierten Weinsäure-Äpfelsäure-Verhältnis abgeleitet, welches bestenfalls für Moste eine beschränkte Gültigkeit hat. Im Stadium des Jungweins hat ein solches Verhältnis jedoch jegliche Gültigkeit verloren, weil ein großer und auf jeden Fall variabler Anteil der Weinsäure während der Gärung nicht entsäuert als Weinstein ausfällt.

Die Weinsäure im Jungwein kann nicht erraten, sondern nur analytisch ermittelt werden. Selbst im Moststadium war 2010 das berühmte Weinsäure-Äpfelsäure-Verhältnis in vielen Fällen irreführend, weil Moste mit erschreckend niedriger Weinsäure bei gleichzeitig extrem hoher Gesamtsäure auftrafen. Um eine Entsäuerung präzise zu berechnen, wird die Weinsäure in g/l benötigt. Abstruse Verhältniszahlen sind der Sache nicht dienlich.

Die aktuell vorliegende Konzentration an Weinsäure entscheidet über das Verfahren der chemischen Entsäuerung aufgrund der einfachen Tatsache, dass nur sie zu einer Ausfällung von Säure führen kann. Insofern liegt wenig Spielraum bei der Auswahl des Verfahrens vor. Weil dies immer