

Im ersten Teil des Themenkomplexes „Säuremanagement im Wein“ beschreibt Herbert Witowski den Biologischen Säureabbau (BSA). In weiteren Folgen geht es dann um die Doppelsalzbildung der Weinsäure sowie der Äpfelsäure.

Säuremanagement im Wein, Teil 1



Text:
Herbert Witowski,
Weinlabor in Alzey

In Most und Wein setzt sich die Gesamtsäure aus verschiedenen Säuren zusammen. Fumarsäure, Glucosäure, Glucuronsäure und Shikimisäure spielen lediglich in der Analytik der Weinüberwachung eine Rolle.

Für das Säuremanagement sind nur die Weinsäure, die Äpfelsäure und die Milchsäure von Bedeutung. Im frischen Traubenmost besteht die Gesamtsäure fast ausschließlich aus Weinsäure und Äpfelsäure. Im reifen Most ist der Anteil der Weinsäure größer, im unreifen Most ist er geringer.

Bei der Äpfelsäure ist es genau umgekehrt. Die Verhältnisse der Säuren sind auch stark von der Rebsorte abhängig. Milchsäure kommt fast nie im Frischmost, sondern nur im Wein vor und dort auch nur dann, wenn sie von Mikroorganismen, z.B. Milchsäure-Bakterien, gebildet wurde.

Die drei wichtigsten Säuren

L-Weinsäure: Die Weinsäure bildet sehr leicht schwer lösliche Kristalle mit Kalium und Calcium. Sie bildet unter bestimmten Bedingungen auch Doppelsalzkristalle mit Äpfelsäure und Calcium. Die Weinsäure lässt sich also leicht entfernen.

L-Äpfelsäure: Die Äpfelsäure alleine bildet keine schwer löslichen Kristalle mit Kalium oder Calcium. Sie bildet unter bestimmten Umständen aber schwer lösliche Doppelsalzkristalle mit Calcium und Weinsäure. Die Äpfelsäure kann aber auch von Mikroorganismen zur weniger sauren Milchsäure abgebaut werden.

L-Milchsäure: Die Milchsäure entsteht beim biologischen Säureabbau aus Äpfelsäure. Äpfelsäure ist 2-mal so sauer wie Milchsäure, da sie zwei Säuregruppen (-COOH, siehe Formel) enthält.

Der biologische Säureabbau (BSA)

Im Rotwein hat sich der BSA inzwischen als Standardmethode durchgesetzt. Generell ist der BSA dort sinnvoll, wo wenig Weinsäure und viel Äpfelsäure vorhanden ist, und ein niedriges Säureniveau erwünscht ist. Dies gilt für fast alle Rotweine und für Weißweine aus der Burgunderfamilie inkl. Chardonnay. Im Herbst 2002 sind bei Grauburgunder und Chardonnay die Weinsäureanteile so gering, dass eine sogenannte Einfachentsäuerung nicht möglich ist.

Selbst eine Doppelsalzensäuerung führt dieses Jahr meist nicht zum erwünschten Ziel. Es bleibt also nur die Wahl zwischen der aufwändigen erweiterten und nicht gerade billigen Doppelsalzensäuerung und dem BSA. Eine Bestimmung der Weinsäure im Labor ist unerlässlich, wenn eine sichere Entscheidung über die Entsäuerungsmethode

Die drei wichtigsten Säuren und der BSA

L-Weinsäure

$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$

L-Äpfelsäure

$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$

L-Milchsäure

$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

Sehr stark vereinfacht sieht der biologische Säureabbau so aus:

L-Äpfelsäure

$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$

+ Bakterien

→

L-Äpfelsäure

$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$

BSA α

→

-COOH

L-Milchsäure

$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

Säuregruppe: COOH

getroffen werden soll. Die Bestimmung mit Messstäbchen (z.B. Merckoquant) und auf DC-Folien ist noch zu ungenau. Der BSA erhöht den pH-Wert weniger als die chemische Entsäuerung, der Wein ist also biologisch stabiler.

Bedingungen & Rebsorten für den BSA

- Der Wein darf nicht geschwefelt sein
- Alkoholgehalt möglichst unter 14,5% Vol.
- pH-Wert nicht unter 3,3
- Starttemperatur bei 17°C oder darüber
- Während des BSA sollte die Temperatur

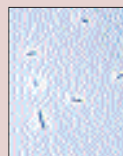
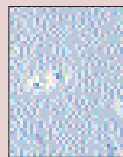
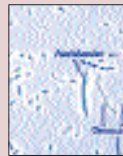
Spontangärung sollte nur durchgeführt werden, wenn alle Bedingungen dafür optimal sind und die Kontrolle darüber sichergestellt ist.

BSA: Spontan oder mit Reinzuchtstarterkulturen?

Die gleiche Entwicklung zeichnet sich für den BSA ab. Im Sinne einer gesicherten biologischen Säureregulierung ist der gesteuerte, durch Reinzuchtkulturen gestartete BSA, der Stand der derzeitigen Praxis. Die wichtigste Erkenntnis ist, dass außer *Leuconostoc oenos* (auch als *Oenococcus*

Die wichtigsten Bakterien beim BSA

- *Oenococcus Oeni*: Egal ob Starterkulturen oder spontane Stämme, *Oenococcus Oeni* ist unproblematisch, wenn der pH-Wert bei 3,4 oder niedriger ist. D.h. im Weißwein kann geimpft werden, wenn noch Restzucker vorhanden ist, da hier meistens pH-Werte unter 3,4 vorliegen. Rotwein sollte einen Restzucker von unter 3 g/l haben (Bild oben, unterer Teil)
- Essigbakterien (*Acetobacter*, Bild oben) benötigen Sauerstoff, deshalb das Gebinde immer spundvoll halten, damit eventuell vorhandene Essig-Bakterien nicht aktiv werden können
- *Paediococci* (Bild in der Mitte) produzieren Polysaccharide aus Zucker. Der Wein wird zäh. Zudem werden auch noch biogene Amine erzeugt, die für Kopfschmerzen und Allergien verantwortlich sind
- *Lactobacillen* (unteres Bild) produzieren oft Essigsäure gegen Ende der alkoholischen Gärung. Auch Mäuseltöne werden von ihnen verursacht
- Stäbchenbakterien sind verantwortlich für fl. Säure, biogene Amine (s.o.) und das besonders unangenehme Acrolein



Generell gilt:

Ohne Mikroskopische Absicherung ist ein spontaner BSA riskant!

nicht unter 14°C absinken

- Die Ernährung der Bakterien muss gesichert sein
- Sauerstoffzutritt in größeren Mengen schadet den Bakterien. Die Mikrooxigenierung schadet nach neuesten Erkenntnissen nicht
- Es darf nur eine der o.g. Bedingungen im Grenzbereich sein
- Nach abgeschlossenem BSA mit der Schwefelung noch 10 bis 14 Tage warten, bei Rotwein noch viel länger.
- Geeignete Rebsorten: Alle roten Sorten, Grauburgunder, Chardonnay, Weißburgunder, Silvaner. Generell alle Weine, bei denen die Komplexität mehr im Vordergrund steht als die Frucht.

Die alkoholische Gärung wird aus Sicherheitsgründen inzwischen fast ausschließlich mit Reinzuchthefen durchgeführt. Eine

oeni bekannt) alle anderen Bakterien, die für den Wein eine Rolle spielen, eher negativ zu beurteilen sind. Also wird aus der Familie *Oenococcus oeni* jeder "Spontanstamm", der interessant erscheint, auf "Herz und Nieren" geprüft.

Individualisten können in Ausnahmefällen einen "spontanen BSA" riskieren, aber nur, wenn folgende Sicherheitsvorkehrungen eingehalten werden: Das Wichtigste ist die "mikroskopische Kontrolle". Sind im Mikroskop nur *Oenococcus oeni* in ausreichender Zahl erkennbar, kann eventuell auf eine Starterkultur verzichtet werden.

Sind im Mikroskop jedoch *Paediococci*, *Staphylococci*, *Lactobacilli*, *Acetobacter* und/oder ähnliche "Ungeheuer" zu erkennen, dann kann ein spontaner BSA zur Katastrophe führen. In diesem Fall muss ein gestarteter BSA mit entsprechender

Biologischer Säureabbau: Geeignete Starterkulturen

| Starterkultur | Starttemperatur | Mindestemp. beim Abbau | Mindest pH-Wert | Geschmack | Abbaugeschwindigkeit |
|--|-----------------|------------------------|-----------------|-----------|----------------------|
| Anastart Alpha, universell | > 17°C | > 12°C | 3,2 | neutral | schnell |
| Anastart Beta, komplexe Weine | > 17°C | > 11°C | 3,1 | komplex | schnell |
| Anastart Frucht, Weißweine + alle Kulturen, die bekannt sauber und ohne negative Töne abbauen | > 17°C | > 14°C | 3,25 | fruchtig | langsam |

Fachanleitung und vorbereitender Behandlung durchgeführt werden.

Denken Sie bei der Entscheidung ob spontaner Biologischer Säureabbau oder gesteuerter Biologischer Säureabbau immer daran, dass die meisten Weinefehler von unerwünschten Mikroorganismen verursacht werden.

Infektionsgefahr für den restlichen Keller?

Auf allen Trauben haften Bakterien, die in größerer Zahl in den Keller gelangen können, wenn sie nicht, z.B. durch Vorklärung, drastisch reduziert werden. D.h., es ist egal, ob man Bakterien zugibt oder nicht, wenn im Keller nicht sauber gearbeitet wird, besteht ein "mikrobiologisches Problem". Also ist es besser, wenn wir positive Bakterien zugeben, um negative zu unterdrücken. Bakterien sind weder Hubschrauber noch Insekten, sie können also nicht von einem Tank zum anderen fliegen. Sie gelangen also nur durch unsaubere Arbeitsweise von einem Tank in den anderen. Gründliches Spülen der Schläuche, Pumpen usw. ist unerlässlich.

Wer also sagt: Ich infiziere meinen Keller, wenn ich BSA-Bakterien zugebe, geht an der Realität vorbei. Mikroskopische Untersuchungen in unserem Labor belegen eindeutig, dass Bakterien schon vorhanden waren, bevor Starterkulturen eingesetzt wurden.

Bakterien vom Stamm *Oenococcus oeni* sind sehr empfindlich gegen SO₂, sonstige biozide Substanzen, niedrige Temperaturen und Reinlichkeit. Eine Ausnahme ist die Kultur CH 35, sie ist relativ unempfindlich gegen Lysozym, also sollte diese Kultur vorerst nur unter Vorbehalt eingesetzt werden, solange noch nicht geklärt ist, ob sie problemlos wieder aus dem Keller eliminiert werden kann.

Der geimpfte BSA – Die praktische Durchführung

- Gegen Ende der Gärung Säuregehalt und Weinsäureanteil prüfen. Entscheidung, ob eine chemische Entsäuerung oder der BSA durchgeführt werden soll
- Wenn der BSA durchgeführt werden soll, die handelsübliche Kultur vorbereiten und bei einer Temperatur von 18°C bis 20°C zugeben. Nicht vorher, wenn es kälter ist
- Wenn die Kernhefe nicht sauber und "gesund" ist, vor dem Beimpfen abstechen
- Liegt der pH-Wert unter 3,2, kann er durch Zugabe von ca. 0,5 kg/1000 Liter Kalk oder Kaliumhydrogencarbonat angehoben werden. Dies hilft den Bakterien



„Ich habe es noch nie erlebt, dass *Oenococcus Oeni* flüchtige Säure produziert, wenn der pH-Wert unter 3,5 liegt – auch nicht im Rotwein!“

Dr. Sibille Krieger, Fa. Lallemand

- Eine Zugabe von BSA Vital o.ä. Präparaten mit der Impfung ernährt die Bakterien. Eine vorherige Auflösung der toten Hefen, z.B. mit MMX, hat den gleichen Effekt und fördert zudem die Komplexität der Weine
- Luftzutritt während des BSA vermeiden, da die Bakterien keinen Sauerstoff mögen
- Temperatur sollte nicht unter 13°C absinken, besser nicht unter 15°C
- Mikroskopische Kontrolle während des BSA. Notfalls Abbruch durch geeignete Maßnahmen, z.B. Kälte, Filtration oder im äußersten Fall mit Lysozym
- Immer spundvoll halten
- Ist der BSA beendet, kann Weißwein nach ca. 10 Tagen geschwefelt werden. Rotwein je nach Bedarf wesentlich später. ▶

Noch Fragen?

Fragen zu diesem Beitrag beantwortet Ihnen unser Autor Herbert Witowski.

Tel.: 06731/ 33 34

E-Mail: zentrallabor.witowski@t-online.de

Fazit:

Ein fachlich gut durchgeführter BSA ist für die Säureregulierung im Rotwein unverzichtbar. Für die Weißweinbereitung ist der Biologische Säureabbau eine sehr gute Alternative zur chemischen Entsäuerung. Dies gilt besonders für Weine mit niedrigem Weinsäureanteil. Säurebetonte Weißweine, wie z.B. Riesling, verlieren jedoch etwas von ihrer Fruchtigkeit. Der BSA hat zudem den Vorteil, dass er keiner gesetzlichen Beschränkung unterliegt.

