



TECH POINT

WIE LASSEN SICH FRISCHE, WEINE MIT TRINKFLUSS ERZEUGEN?

AUCH DER WEIN WIRD DURCH DEN KLIMAWANDEL BEEINTRÄCHTIGT

In zahlreichen Weinbauregionen der Welt werden seit mehreren Jahrzehnten die Auswirkungen des Klimawandels auf die Reben untersucht. Inzwischen ist klar, dass er **eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der Reben**, der Zusammensetzung der Trauben, die sie hervorbringen, und der Qualität der Weine, die daraus erzeugt werden, spielt.

Der Klimawandel wird durch einen zunehmenden Anstieg der Jahrestemperatur gekennzeichnet und hat direkte Auswirkungen auf die phänologische Reife der Rebe. Die **Trauben werden immer früher reif und die Lese verschiebt sich nach vorn**. Er betrifft insbesondere das Ende des Zyklus zwischen beginnender Reife und Reife, wenn die Bildung der organischen Verbindungen abläuft (Zucker, Säuren und Polyphenole, die für die Aromen und die Struktur verantwortlich sind), die an der Ausgewogenheit und sensorischen Qualität der Weine beteiligt sind. Der Hitze- und Trockenstress, dem die Reben während der Dürreperioden am Ende des Sommers ausgesetzt sind, führt nicht nur zu einer Vorverlegung, sondern auch zu einer **Verkürzung der Reifephase**. Dadurch steigt der Zuckergehalt in den Beeren, während der Säuregehalt sinkt. Folglich ändert sich die Qualität der Weine und ihre Typizität. **Die heutzutage vinifizierten Weine zeigen immer höhere Alkoholgehalte, während die Säure weniger stark ausgeprägt ist.**

Zusammen mit der technologischen Reife (Zucker, organische Säuren, Polyphenole) **verschiebt sich auch die aromatische Reife**. Da die Reifephase kürzer und höheren Temperaturen unterworfen ist, werden weniger Aromen gebildet und die Weine zeigen einen weniger intensiven Aromenausdruck.

DER ERSTE ANSATZPUNKT, UM FRISCHE, TRINKIGE WEINE ZU ERZEUGEN: DIE REBE

Um weiterhin frische Weiß- und Roséweine bzw. geschmeidige, köstliche Rotweine zu erzeugen, müssen **die önologischen Zielsetzungen bereits im Weinberg festgelegt werden**. Im Weinberg finden sich die ersten Ansatzpunkte, um auf die Konsequenzen der Klimaerwärmung einzuwirken. Es ist möglich, das **„Potenzial der Traube“ zu optimieren**. Hierzu wird die Rebe mit den **Nährstoffen** versorgt, **die sie im Kampf gegen abiotischen Stress unterstützen oder die Bildung von Aromen- und Polyphenolstufen gewährleisten**, die für die Weinqualität unabdingbar sind. Durch die Korrektur der Nährstoffversorgung in den sehr frühen phänologischen Stadien lassen sich Missverhältnisse beheben, die die Schlüsselmechanismen wie Blüte oder beginnende Reife beeinträchtigen.

Rebe	Pflanzenstärkungsmittel zur Nährstoffversorgung der Rebe	
	Wirkungen auf die Rebe	Önologische Auswirkung
DANN	 Versorgung mit Nährstoffen, Verbesserung des Gleichgewichts und Ankurbelung zur Gewährleistung einer guten Blüte	Homogene phenolische Reife, optimiertes Aromenpotenzial
ODER	 Bessere Stickstoff-Assimilation Stärkere Bildung von Thiol- und Ester-Vorstufen	Fruchtiges, intensives „Thiol“-Aromenprofil
	 Besseres Wachstum der Beere und Bildung der Polyphenole	Größeres Farb- und Strukturpotenzial und höhere Esterkonzentrationen

WIE LASSEN SICH FRISCHE, WEINE MIT TRINKFLUSS ERZEUGEN?

WAS SIND DIE SCHLÜSSEL ZUR FRISCHE VON WEISS- UND ROSÉWEINEN?

ANSTEUERUNG DES RICHTIGEN AROMENFENSTERS

Um den optimalen Lesezeitpunkt festzulegen, werden zahlreiche Kriterien berücksichtigt. Allerdings ist die so genannte „klassische“ Methode, die auf der Messung von technologischer Reife (Zucker, organische Säuren, pH-Wert) oder phenolischer Reife (Anthocyane) beruht, nicht präzise genug, um das richtige Aromenfenster anzusteuern. **Der Stopp der Zunahme des Zuckergehalts der Beeren ist ein zusätzlicher Indikator, mit dem sich das Aromenprofil des späteren Weins vorhersagen lässt, denn dieser geht dem Beginn der verschiedenen aromatischen Sequenzen voraus.** Mit dem **MaturOx**, einem speziellen Index des NOMASense™ PolyScan (WQS by Vinventions), lässt sich der Zeitpunkt, zu dem die Zunahme des Zuckergehalts stoppt, sowie der Beginn der aromatischen Sequenz identifizieren. Er schlägt dem Nutzer **mehrere Aromenfenster** vor, wodurch sich ein frischeres Profil auswählen lässt.

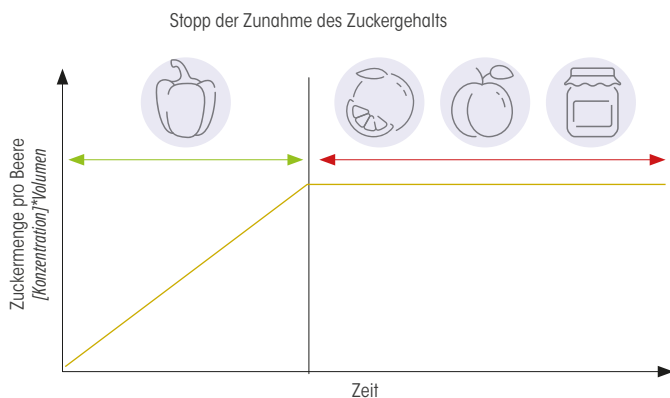


Abbildung 1. Schema der Verfolgung der Zunahme des Zuckergehalts der Beeren im Lauf der Zeit und entsprechende Aromenfenster.

EXTRAKTION UND SCHUTZ DER AROMEN

Die während der Lese auf die Traube einwirkenden mechanischen Belastungen beschädigen die aus Pektin und Zellulose gebildete Zellwand der Beerenzellen und setzen einen Teil der im Fruchtfleisch enthaltenen Aromavorstufen frei. **Die Optimierung der Extraktion dieser Vorstufen ist wichtig, um das Aromenpotenzial zu maximieren.** Hierzu empfiehlt es sich, **bei niedrigen Temperaturen zu arbeiten und bei der Vorklärung Enzyme** (z. B. Pektinasen) **einzusetzen**, die zum Abbau der Zellwände beitragen, um diese Freisetzung zu beschleunigen. **Durch die Kontrolle der Trübung und die Entfernung des groben Trubs** mit einem geeigneten Schönungsmittel lassen sich **die bitteren Polyphenole entfernen**. Durch die Schönung lassen sich ebenfalls die **Aromavorstufen vor Oxidation schützen**, indem die oxidierten Polyphenole (Chinone) und leicht oxidationsfähigen Polyphenole (Phenolsäuren) entfernt werden (Abbildung 2).



Kombination aus Erbsenproteinen und Hefeproteinextrakten mit Synergie-Effekt zur Optimierung der Schönung.

- Verringerung der oxidierten Polyphenole und der Bittertöne
- Wahrung der Sensorik des Weins
- Verbesserung von *Klärung und Schönung*

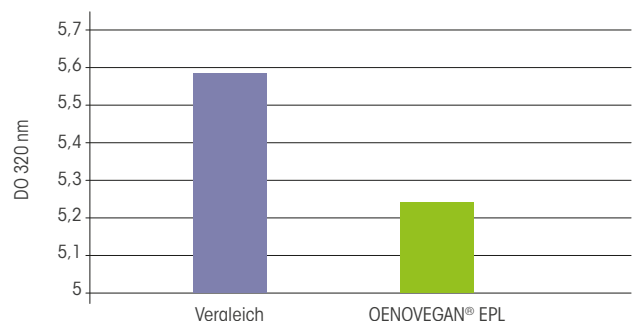


Abbildung 2. Auswirkung einer Behandlung mit OENOVEGAN® EPL auf weiße Moste. Mittelwerte der OD (320 nm), korreliert mit den Oxidationsmarkern.

WIE LASSEN SICH FRISCHE, WEINE MIT TRINKFLUSS ERZEUGEN?

oenofrance.com

Eine **kurze Kaltstandzeit** (4 Tage bei etwa 5 °C) ist eine zusätzliche Möglichkeit, um die Extraktion der Aromavorstufen zu verstärken und diese gleichzeitig zu wahren. Die Trübungsgrade sollten entsprechend den verfolgten Aromazielen eingestellt werden.

Durch den Einsatz konzentrierter Enzyme mit speziellen Aktivitäten wie **SPECTRA® THIOL** lässt sich die **Freisetzung der sortentypischen Aromavorstufen** wie die der Thiole **steigern** (Abbildung 3), selbst bei niedrigen Temperaturen, wie sie bei der Kaltstandzeit verwendet werden.



Spezielle Enzymzubereitung zur Extraktion der Aromavorstufen aus der Traube.

- Förderung der Freisetzung von Primäraromen der Traube wie beispielsweise der Thiole
- Vervollständigung der Aromenausbeute während der Kaltstandzeit
- Erleichterung der Klärung und der natürlichen Sedimentation der Moste

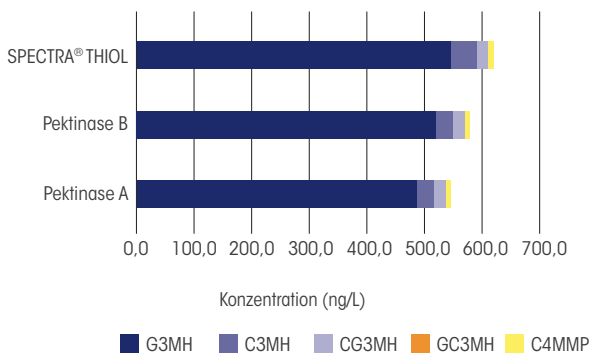


Abbildung 3. Konzentrationen an Thiol-Vorstufen, gemessen in weißen Mosten nach Kaltstandzeit und mit bzw. ohne Behandlung mit SPECTRA® THIOL.

Es ist unbedingt erforderlich, sie anschließend vor Oxidationsvorgängen zu schützen. Durch das **Ansteuern der Schwermetalle wie Kupfer** mit Lösungen auf der Basis von PVP/PVI wie **DIWINE® THIOL** lässt sich diesen Reaktionen durch Chelatbildung vorbeugen. Polyphenoloxidasen (PPO) sind nämlich auf Kupfer angewiesen, um Phenolsäuren in Chinone umzuwandeln. Diese können selbst bei geringen Kupferkonzentrationen und langfristig, manchmal mehrere Monate nach der Abfüllung, zu Aromaverlusten führen. **Durch die frühzeitige Entfernung des Kupfers lässt sich folglich die Aromenbeständigkeit wahren** (Abbildung 4).



Spezielles Produkt auf PVP/PVI-Basis zum Schutz der flüchtigen Thiole von Mosten, die Schwermetalle enthalten.

- Schutz des Mosts und seiner Aromen vor Oxidation und Vorbeugung von Phänomenen der vorzeitigen Alterung dank der von ihm freigesetzten Verbindungen mit Reduktionswirkung
- Adsorption der leicht oxidationsfähigen Polyphenole (Phenolsäuren)
- Reaktion mit den Chinonen, um zu verhindern, dass diese mit den Polyphenolen und den flüchtigen Thiolen Komplexe bilden und deren Ausfällung verursachen

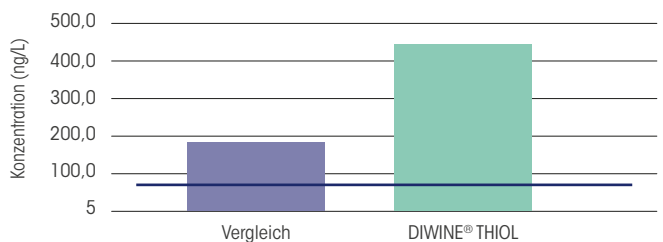


Abbildung 4. 3-Mercapto-1-hexanol (3MH)-Konzentrationen, gemessen in weißen Mosten während der Vergärung mit bzw. ohne Behandlung mit DIWINE® THIOL.

WIE LASSEN SICH FRISCHE, WEINE MIT TRINKFLUSS ERZEUGEN?

STEUERUNG DER SÄURE VON MOSTEN

Eine Auswirkung der Klimaerwärmung auf die Rebe ist am **geringeren Äpfelsäuregehalt** abzulesen. Dies äußert sich in einer **geringeren Gesamtsäure der Weine** und einer **mikrobiologischen Anfälligkeit**. Einige Nicht-*Saccharomyces*-Hefestämme wie **NEVEA™**, ein *Lachancea thermotolerans*-Stamm, sind sehr wirkungsvoll, um die Säure der Weine wieder ins Gleichgewicht zu bringen, indem sie **Milchsäure bilden**, wenn sie bei einer **sequenziellen Vergärung** mit einem *Saccharomyces cerevisiae*-Hefestamm eingesetzt werden (Abbildung 5).

Steuerung
der Säure

NEVEA™
Lachancea thermotolerans

Reinzucht von *Lachancea thermotolerans*, die aufgrund ihrer Fähigkeit selektiert wurde, von der Beimpfung an ein kontrolliertes Maß an Milchsäure zu bilden.

- Für niedrige Temperaturen und geringe Mosttrübungen geeignet
- Steigerung der Gesamtsäure des Weins durch Bildung großer Mengen an Milchsäure

Lachancea thermotolerans kann nämlich den vergärbaren Zucker zu Milchsäure verstoffwechseln. Außerdem führt diese Stoffwechsel-Besonderheit zur Bildung von Glycerin und einer speziellen aromatischen Verbindung (HPE2: Ethyl-2-Hydroxypropanoat)

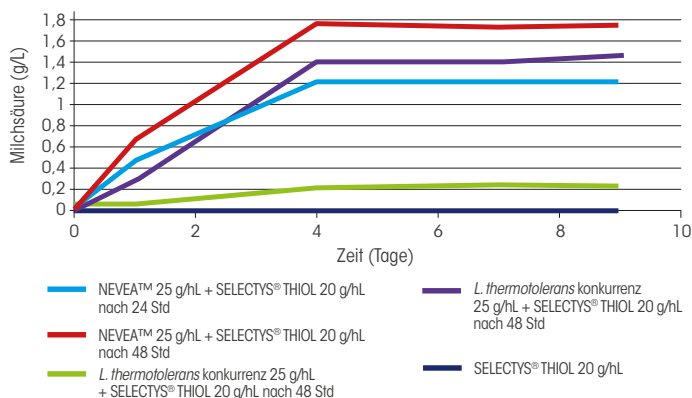


Abbildung 5. Beobachtung der Anhäufung von Milchsäure vom 1. bis 4. Tag der Vergärung. Dies korreliert mit der Erhöhung der Gesamtsäure im gleichen Zeitraum. In diesem Gärstadium liegt der Alkoholgehalt zwischen 4,7 und 6,3 % vol.

FÖRDERUNG DER THIOLE

Die Auswahl des Hefestamms ist entscheidend für die **Förderung und Maximierung des angehäuftten Aromenpotenzials**. Die Freisetzung der flüchtigen Thiole in Weinen wird dank der Bildung endogener Enzymaktivitäten durch *Saccharomyces cerevisiae* möglich: **β-Lyase**. Diese ermöglicht die **Spaltung der geruchlosen Cysteinyl-Vorstufen**. Diese Fähigkeit ist mit der genetischen Besonderheit (**Gen IRC7**) einiger Stämme verbunden. Dieses Gen ist für die β-Lyase-Bildung verantwortlich, wenn es zwei lange Allele trägt. Einige Stämme wie **SELECTYS® THIOL** tragen zwei lange Allele auf dem Gen **IRC7**, wodurch sie stärker dazu in der Lage sind, **während der Vergärung flüchtige Thiole freizusetzen** (Abbildung 6).

Eine **gezielte organische Nährstoffversorgung** (schrittweise Zugabe – 10+10 bis 20+20) ist ebenfalls wichtig, um die Assimilation der Thiol-Vorstufen zu gewährleisten und dabei die Phänomene der katabolischen Repression des NCR-Systems (nitrogen catabolic repression) zu begrenzen, das die Stickstoff-Assimilation der Hefe reguliert.

Hefezusatz



Thiol

Saccharomyces cerevisiae, speziell wegen ihrer gesteigerten Fähigkeit zur Thiol-Förderung selektiert.

- Verleihung intensiver und eleganter Thiolaromen (4MMP, 3MH, 3MHA)
- Geringe SO₂-Bildung und Beitrag zur Verminderung der Sulfite im Wein
- Ideal zur Erzeugung moderner Weiß- und Roséweine

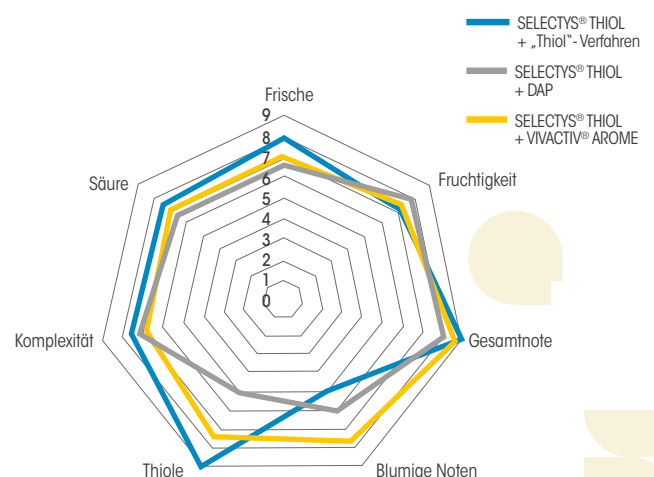


Abbildung 6. Erzieltes Aromenprofil für Sauvignon-Blanc-Weine, die verschiedene Verfahren durchlaufen haben: ein komplettes „Thiol“-Verfahren, eine Vergärung mit Zufuhr organischer Nährstoffe und eine Vergärung mit Zufuhr anorganischer Nährstoffe.

WIE LASSEN SICH FRISCHE, WEINE MIT TRINKFLUSS ERZEUGEN?

oenofrance.com

WAS SIND DIE SCHLÜSSEL ZUR SÜFFIGKEIT VON ROTWEINEN?

KONTROLLE DES MIKROBIOLOGISCHEN GLEICHGEWICHTS

Der steigende pH-Wert der Moste ist eine Folge der Klimaerwärmung und äußert sich durch eine geringere Säure. Das begünstigt die Entwicklung indigener Mikroorganismen der Traube. SO_2 wird traditionell aufgrund seiner keimtötenden und antimikrobiellen Wirkung eingesetzt, ist aber aufgrund seiner Allergenität umstritten. Außerdem reicht es bei einem erhöhten pH-Wert nicht mehr immer aus, um das Milieu zu „reinigen“: Einige Stämme von *Brettanomyces bruxellensis* sind dann beispielsweise resistent. Mit Alternativen auf Chitosan-Basis wie OENOVEGAN® MICRO FA lässt sich die Diversität der Pilze, darunter die Populationen der *Nicht-Saccharomyces*-Hefen, verringern und die mikrobiologische Stabilität der Moste verbessern (Abbildung 7).



Kombination aus Chitosan und Heferinden mit Synergie-Effekt zur Kontrolle der mikrobiellen Diversität der Moste.

- Begrenzung des Wachstums unerwünschter Mikroorganismen
- Für Kaltmazeration getestet und bestätigt
- Zur Erzielung eines klareren Aromenprofils

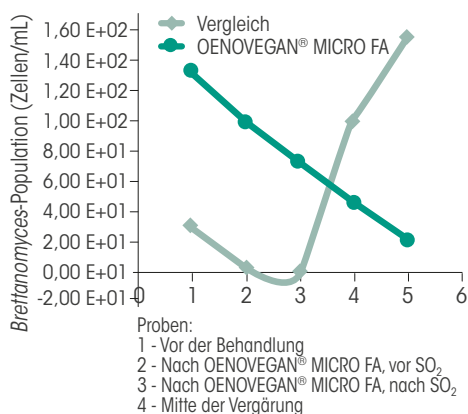


Abbildung 7. Wachstum der *Brettanomyces bruxellensis*-Population während der Vinifikation von Rotmost (Merlot). qPCR-Analyse. Der Vergleich ist geschwefelt.

FÖRDERUNG DER AROMEN

Wie bei Weiß- und Roséweinen hat die Auswahl des Hefestamms, der zur Förderung der Aromen eingesetzt wird, entsprechend den verfolgten Aromazielen und der Charakteristika des Mosts zu erfolgen. Mit SELECTYS® ITALICA CR1 lassen sich beispielsweise aromatische Rotweine erzeugen und sie ist widerstandsfähig gegenüber hohen Alkoholgehalten, die immer häufiger auftreten (Abbildung 8).



Saccharomyces cerevisiae, selektiert zur Erzeugung von Rotweinen mit hohem Alkoholpotenzial (> 18 % vol).

- Komplexes, fruchtiges Aromenprofil
- Ausgezeichnete Gärkinetik
- Hohe Glycerinbildung, was Ausgewogenheit im Mund garantiert

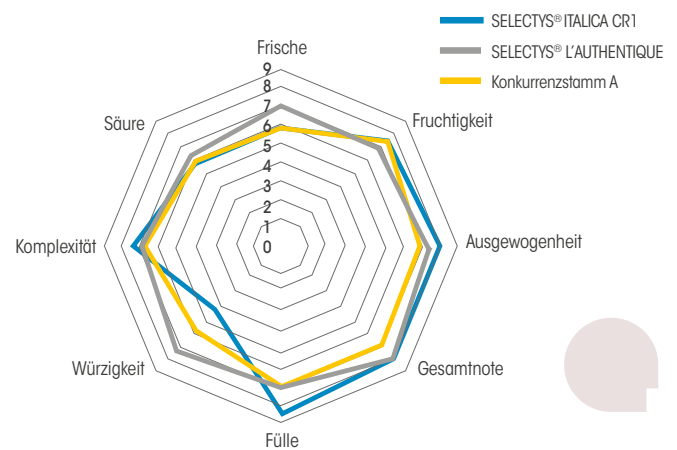


Abbildung 8. Erzieltes Aromenprofil für Merlot-Weine, die mit verschiedenen Hefestämmen à 20 g/hL vinifiziert wurden.

WIE LASSEN SICH FRISCHE, WEINE MIT TRINKFLUSS ERZEUGEN?

Die Auswahl der Nährstoffversorgung und der Zeitpunkt der Nährstoffzufuhr sind ebenfalls entscheidend für die kontrollierte Vergärung und für die Optimierung der Bildung von Estern vom Typ „fruchtig frisch“. Der Einsatz der schrittweisen Zugabe von **VIVACTIV® ARÔME** zeigt das (Abbildung 9).



Vivactiv® Arome

100 % organischer Nährstoffzusatz auf Hefederivat-Basis für die Versorgung mit einem hohen Maß an Aminosäuren.

- Ideal zur Bildung von Gäraromen und zur Hervorhebung der sortentypischen Aromen
- Schaffung optimaler Gärbedingungen zur Erzeugung reiner, hochwertiger Weine

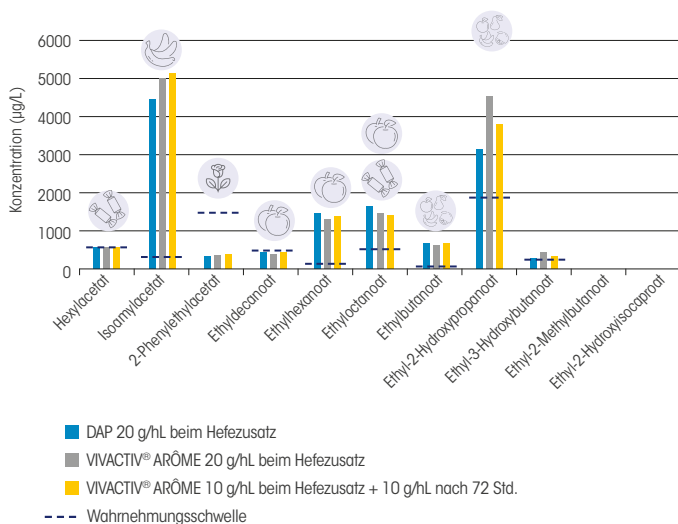


Abbildung 9. Ester-Konzentration, gemessen in Mosten nach den verschiedenen Modalitäten der Nährstoffversorgung.



OENOFRANCE