

# Behebung von Gärstörungen

**Nach ungewollter Gärunterbrechung erfordert die Reaktivierung der Gärung ein rasches Vorgehen und oftmals eine Zweitbeimpfung mit einem neuen Gäransatz. Konsequentes Vorgehen ist angesagt.**

**G**ärstörungen sind ein alljährlich wiederkehrendes Problem bei der Erzeugung trockener Weißweine. Die häufigsten Ursachen sind zu niedrige oder stark schwankende Gärtemperaturen, ein zu geringes Angebot an Hefenährstoffen, welches durch eine zu scharfe Mostvorklärung weiter verschärft wurde, Rückstände von Spritzmittelrückständen, eine zu starke Übersättigung mit Gärungskohlensäure, Versuche mit der Spontangärung, eine zu geringe Einsaat von Reinzuchthefer oder gar der Einsatz ungeeigneter Hefestämme schlechthin. In der Praxis kommen oftmals mehrere Effekte zum Tragen und addieren sich synergistisch, so dass eine Ursachenanalyse nicht immer einfach ist.

Abbildung 1 zeigt, dass das Durchgärvermögen einzelner Reinzuchthefer unter identischen Bedingungen höchst unterschiedlich ist. Einige Hefepreparate sind zur Erzeugung trockener Weißweine ungeeignet.

In Jahrgängen mit fäulnisbefallenem Lesegut nimmt die Häufigkeit schleppender oder hängen gebliebener Gärungen zu, weil die parasitierenden Pilze bereits einen großen Teil des in der Traube vorliegenden Angebots an Amino-Stickstoff aufgezehrt haben und gleichzeitig den Most mit Hefetoxinen belasten.

Wenn die Abnahme der scheinbaren Mostgradatation nicht mehr als 0,3°KMW oder 3g/l Zucker pro Tag beträgt, liegt eine schleppende Gärung vor, die ein vollständiges Durchgären in Frage stellt. Zur Diagnose und Behebung der Gärstörung empfiehlt sich ein schrittweises, aber auf jeden Fall rasches und konsequentes Vorgehen:

## Temperatur

Die Messung der Gärtemperatur ist obligatorisch vor allen weiteren Erörterungen. Der Einfluss zu niedriger oder stark schwankender Temperaturen wird immer noch unterschätzt.

Temperaturunterschiede von 2°C sind in einer Grenz- oder Stresssituation für das Gärverhalten erheblich, für das menschliche Empfinden jedoch wenig bedeutend. Deshalb muss die Temperatur mittels Thermometer im gärenden Most gemessen werden. Sie kann grundsätzlich nicht gemessen werden durch Schätzung, Fühlen der Kellertemperatur oder der Behälterwandung.

Beträgt die Mosttemperatur 15°C oder weniger, wird eine Flasche des betreffenden Mostes nahe einem Heizkörper auf Raumtemperatur gebracht. Setzt innerhalb eines Tages eine deutliche Zunahme der Gärintensität ein, ist die Kälte die einzige Ursache der Gärstörung. Eine Erwärmung des Gebindes auf 18 bis 20°C schafft Abhilfe.

## Flüchtige Säure

Scheidet die Kälte als Ursache aus, empfiehlt sich eine umgehende Bestimmung der flüchtigen Säure. Im restsüßen, trüben Jungwein ist sie sensorisch nur schwer auszumachen; deshalb ist die Analytik gefordert. Zur Bestimmung sollte die Referenzmethode mittels Destillation Anwendung finden, da die automatisierte Analytik mittels FTIR immer noch zu stark abweichenden Ergebnissen tendiert. Beträgt der Gehalt an flüchtiger Säure bereits 0,6g/l oder mehr, muss die Gärung abgebrochen und die Situation durch Aufschwefeln unter Kontrolle gebracht werden. Da Essigsäure ein starkes Hefegift ist, sind Versuche zur Reaktivierung einer solchen Gärung überflüssig oder gar kontraproduktiv.

## Geschädigte Hefe erfordert Neubeimpfung

Bei Gehalten an flüchtiger Säure von unter 0,6g/l und ausbleibender Gäraktivität in der Wärme leidet die Hefe bereits an einer irreversiblen Erschöpfung. Da sie jedoch noch nicht

unbedingt tot ist, sind mikroskopische Untersuchungen in Verbindung mit den klassischen Färbetests zur Unterscheidung zwischen lebenden und toten Zellen wenig aufschlussreich. Es liegt vielmehr eine Inaktivierung von einigen für die Gärung essentiellen Funktionen des Stoffwechsels vor, welche die Mechanismen des Zuckertransports durch die Zellmembran ins Zellinnere betreffen. Man spricht von einem biochemischen Status der Hefe, in dem sie nicht mehr gärfähig ist. Gleichzeitig liegen erhöhte Mengen hefetoxischer, mittelkettiger Fettsäuren vor.

Eine zur Erschöpfung gekommene Hefe spricht auf Stimuli in Form von Nährstoffen nicht mehr an, weil sie sie nicht mehr aufnehmen und physiologisch umsetzen kann. Ihr Stoffwechsel ist in der Endphase der Gärung bereits festgelegt oder völlig zum Erliegen gekommen. Deshalb müssen alle Versuche zur Reaktivierung hängen gebliebener Gärungen durch Zufuhr von Gärnsalz, Sauerstoff oder Hefezellrinde zwangsläufig fehlschlagen. Gärnsalz würde sogar im Wein gelöst verbleiben. Gärfördernde Maßnahmen wirken nur auf junge Hefe, deren biochemischer Status noch nicht festgelegt ist. Folglich wird zur Reaktivierung der Gärung ein Beimpfen mit neuer Hefe erforderlich.

## Neubeimpfung aus anderen Gebinden

Zur erneuten Beimpfung kann das frische Hefegeläger eines anderen Weins verwendet werden, der zeitnah und reibungslos vergoren ist. Dieses Vorgehen hat den großen Vorteil, dass die Hefe bereits an den vorliegenden Alkohol adaptiert ist und man gleichzeitig mit einer sehr hohen Zellzahl die Beimpfung durchführt. Das Verfahren birgt jedoch das Risiko, einen gesunden Wein durch einen bakteriologisch belasteten Wein zu infizieren. Ein solches Risiko kann minimiert werden, wenn sichergestellt ist, dass in dem zur Neubeimpfung herangezogenen Wein die Milchsäure 0,3g/l und die flüchtige Säure 0,4g/l nicht übersteigt. Eine weitere Grenze dieses Verfahrens liegt in der Verfügbarkeit einer geeigneten Hefe zum richtigen Zeitpunkt. Aus diesem Grund

wird die Praxis immer wieder mit der Notwendigkeit einer Neubeimpfung mit frischer Reinzuchtheefe konfrontiert.

### Glucophilie und Kältestress

Die zur Reaktivierung eingesetzte Zweithefe findet erschwerte Gärbedingungen vor. Zunächst muss sie sich an den bereits vorliegenden Alkohol gewöhnen. Da die verfügbaren Hefenährstoffe bereits weitgehend von der ersten Hefe aufgebraucht wurden, findet eine nur geringfügige Vermehrung statt mit der Folge, dass die Endvergärung von wenigen aktiven Zellen durchgeführt wird. Daraus resultiert die Notwendigkeit einer hohen Dosage von 40 bis 50 g/hl. Darüber hinaus stellt sich in der Praxis häufig ein Temperaturproblem, welches die Hefe einem Kältestress aussetzt.

Ein zusätzliches Hemmnis bei der Umgärung solcher Weine geht von ihrem Glucose-Fructose-Verhältnis aus, das je nach Restzuckergehalt in einem Bereich um 1:10 schwankt. Die meisten Hefen sind glucophil, das heißt, sie vergären bevorzugt Glucose. Die Anwesenheit von Glucose ist gemeinhin Voraussetzung für die Vergärung von Fructose. Nach einem zeitigen Gärstopp ist die Glucose weitgehend aufgebraucht, und der verbliebene Restzucker besteht überwiegend aus Fructose. Bei einem Restzuckergehalt von 10 bis 20 g/l ist ein Glucoseanteil von maximal 10 % zu erwarten.

Durch Zusatz von Glucose, zum Beispiel in Form von Saccharose, kann das Glucose-Fructose-Verhältnis korrigiert und damit die Gärfähigkeit verbessert werden. Die weinrechtlichen Vorgaben schließen jedoch eine solche Anreicherung in vielen Fällen aus. Deshalb gewinnt die Suche nach Hefen an Interesse, die eine hohe Fructophilie aufweisen bzw. die Fähigkeit, Fructose auch in Anwesenheit geringer Mengen an Glucose zu vergären. Solche Stämme wurden besonders außerhalb der Gattung *Saccharomyces* gefunden. Vermarktung und Praxiserfahrungen mit diesen Hefen lassen zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch zu wünschen übrig.

### Temperatur entscheidet bei Neubeimpfung

Glucophilie, Kältestress und weitere hemmende Faktoren bei der Umgärung stecken gebliebener Weine

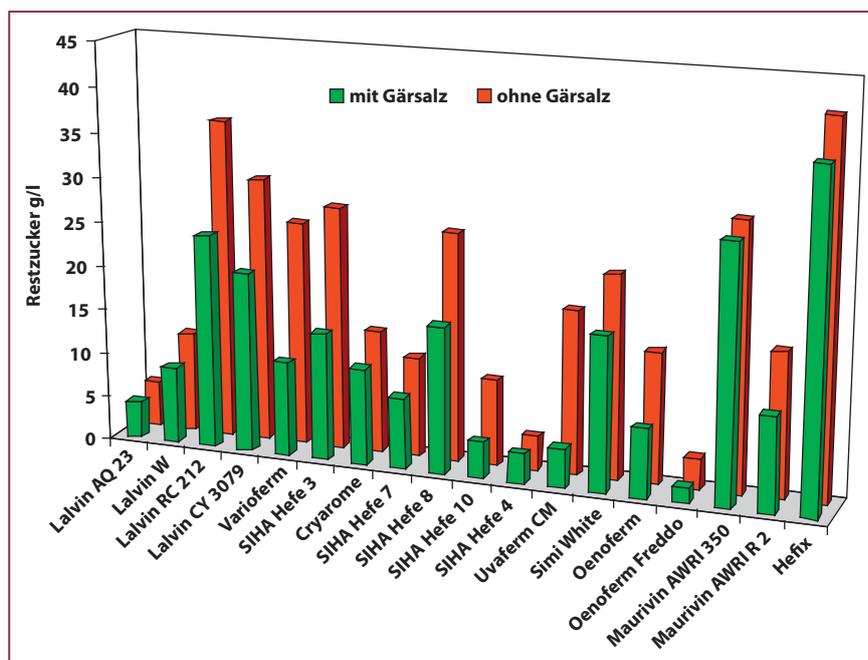


Abb. 1: Restzucker nach der Vergärung mit 18 verschiedenen Hefen (20 g/hl) bei 20 °C. Mittelwerte aus zwei Mosten (2 NTU Resttrub) jeweils mit und ohne Gärsalz (30 g/hl).

führen zu der Frage, unter welchen Bedingungen und mit welchen Hefen aus dem regulären Angebot des Marktes eine erneute Beimpfung Erfolg versprechend ist. Vor diesem Hintergrund wurden vier Hefestämme überprüft, die unter dem Aspekt ihres guten Durchgärvermögens und ihrer Kälteresistenz vermarktet werden. Nach Rehydratisierung in einem sterilen Wasser-Most-Gemisch (1:1) bei 38 °C und nachfolgender Abkühlung wurden sie zu 40 g/hl einem Jungwein zugesetzt, der 22 g/l Restzucker (2 g/l Glucose und 20 g/l Fructose), 11,5 % Vol. Alkohol und keine SO<sub>2</sub> enthielt. Die Vergärung wurde jeweils bei 10, 15 und 20 °C durchgeführt und nach Ablauf von 28 Tagen der Restzucker ermittelt.

Aus Abbildung 2 geht hervor, dass für diesen typischen Fall der Umgärung stecken gebliebener Weine sowohl die zur Neubeimpfung eingesetzte Hefe als auch die Gärtemperatur gleichermaßen entscheidend sind. Bei einem Glucose-Fructose-Verhältnis von nur 1:10 waren bei 20 °C alle vier Hefen in der Lage, innerhalb von vier Wochen den Restzucker bis auf weniger als 2 g/l zu vergären. Bei den niedrigeren Temperaturen von 10 und 15 °C, wie sie nach einer Neubeimpfung in der Praxis häufig anzutreffen sind, zeigte nur noch eine Hefe – A – eine zufriedenstellende Leistung, während die anderen drei Hefen schlechthin versagten. Die gleiche Tendenz zeigte sich bei der Vergärung anderer Restzuckergehalte mit ähnlichem Glucose-Fructose-Verhältnis.

Die zusätzliche Versorgung mit einem kombinierten Hefenährstoffpräparat erbrachte keinen statistisch abgesicherten Effekt.

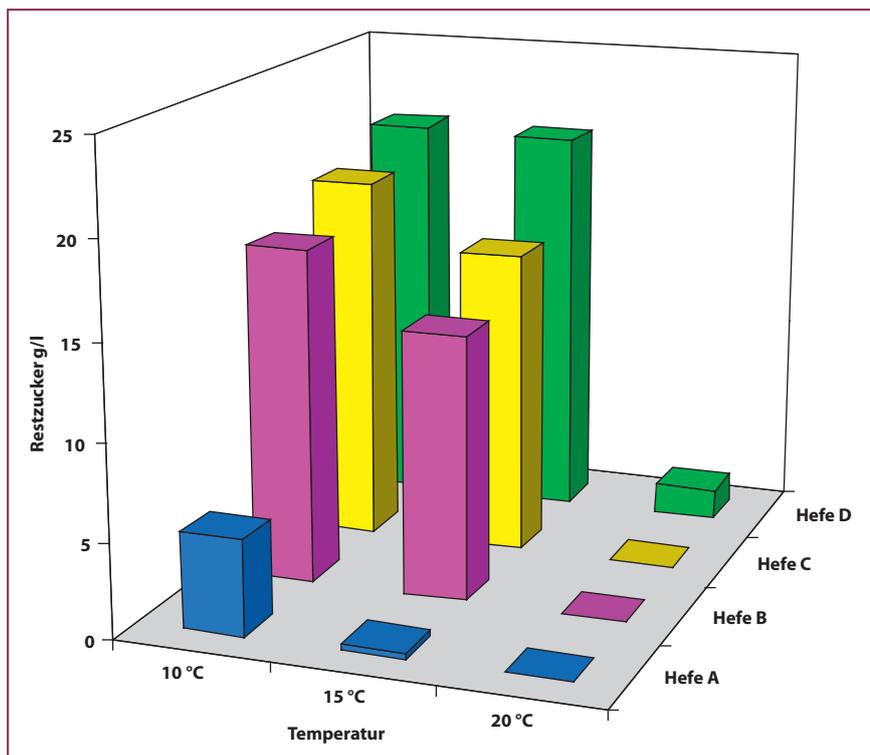
Es ist eine deutliche Interaktion zwischen Hefe und Temperatur sichtbar. Die Gärleistung der Hefen ist stark von der Temperatur abhängig. Bei 20 °C tritt der Aspekt der Glucophilie offensichtlich in den Hintergrund.

### Durchführung einer Neubeimpfung

Der Zusatz einer nur vorgequollenen, jedoch nicht an das Gärmedium adaptierten Hefe führt unweigerlich zum Absterben des größten Teils der Hefezellen durch Alkoholschock. Der sorgfältigen Vorbereitung eines Hefeansatzes kommt daher bei der Neubeimpfung eine erhebliche Bedeutung zu, um überhaupt eine Chance auf Erfolg zu haben.

**Auswahl der Zweithefe:** Nur ein anspruchsloser, gärstarker und robuster Hefestamm mit einer gewissen Fructophilie sollte zum Einsatz kommen. Dazu zählen u.a. DSM Fermichamp, Lallemant EC 1118, Siha Hefe 4 und Hefix 2000. Entgegen einer weit verbreiteten Meinung muss es sich dabei nicht unbedingt um Stämme der Gattung *Saccharomyces bayanus* handeln. Die Eigenschaften des einzelnen Stammes sind entscheidender als seine Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gattung.

Ausgesprochen fructophile Nicht-*Saccharomyces*-Stämme zur Über-



**Abb. 2:** Einfluss von Hefe und Temperatur auf den Endvergärungsgrad nach Neubeimpfung (40 g/hl) eines Weins mit 22 g/l Zucker.

windung eines ungünstigen Glucose-Fructose-Verhältnisses befinden sich in der Erprobung, vereinfachen aber nicht den Aufwand. Die Temperatur nach einer Zweitbeimpfung ist mindestens ähnlich wichtig wie die Frage nach der Fructophilie des Hefestamms. Mit zunehmender Temperatur verringern sich die Unterschiede zwischen den Hefen, sofern ihre Einsaat hoch genug ist.

**Vorbereitung des Gäransatzes:** Die Zweithefe wird zu 40 bis 50 g/hl dosiert und in der zehnfachen Menge Wasser von anfänglich möglichst genau 36 bis 38 °C während 20 Minuten vorgequollen. Anschließend wird das Volumen durch Zugabe des zu beimpfenden Weins verdoppelt und mit etwas Zucker sowie einem Heferindenpräparat (Goferm, Extraferm o. ä.) in der Dosage von 30 g/hl versetzt. Der Ansatz wird bei Raumtemperatur gelagert.

Nach einem halben Tag Standzeit wird das Volumen durch weiteren Zusatz des zu vergärenden Weins erneut verdoppelt und mit ca. 20 g/l Zucker oder einer äquivalenten Menge Traubenmost versetzt. Dabei sollte dem Gäransatz durch Umpumpen oder mittels einer Fritte Sauerstoff zugeführt werden. Dieses Verfahren wird so lange im halbtägigen Abstand wiederholt, bis man schließlich einen gärenden Ansatz von 10 bis 20 % der Gesamtmenge erhält, mit dem man

beimpft. Der Zusatz einer nur vorgequollenen, aber nicht adaptierten Hefe würde zum Absterben des Großteils der Hefezellen durch Alkoholschock führen.

Der zu beimpfende Wein wird zuvor von der ersten Hefe abgezogen und auf ca. 18 °C erwärmt. Der Zusatz von 20 bis 30 g/hl eines Heferindenpräparates empfiehlt sich zur Entgiftung von hefetoxischen Fettsäuren aus der ersten Gärung. Der Temperaturunterschied zwischen Wein und Hefeansatz sollte beim Beimpfen 3 °C nicht übersteigen.

### Überwachung der Endvergärung

Außer dem weiteren Gärverlauf ist auch die flüchtige Säure zu kontrollieren. Ihr Anstieg durch ungewollten BSA ist eine der größten Gefahren bei langwierigen Gärungen dieser Art. Entsprechende Bakterienpopulationen können im Einzelfall eine erstaunliche Kälteresistenz entwickeln. Nicht selten setzt ein spontaner BSA ein, wenn die Hefe aufgrund zu niedriger Temperatur bereits längst die Gärung eingestellt hat. Durch Zusatz von Lysozym (25 bis 50 g/hl) kann man dieser Gefahr während ungefähr einem Monat vorbeugen und die Gärung sicher zu Ende führen. Verbleibendes Lysozym führt zu Trübungen und muss später konsequent mit Bentonit ausgeschönt werden.

### Abstich und Killer-Effekt

Das alte Hefegeläger ist gärungstechnisch unbrauchbar und fördert das Wachstum von Milchsäurebakterien. Vor der Neubeimpfung sollte es daher durch Abzug entfernt werden. Mehr Sicherheit gibt eine Analyse des Säurespektrums. Ist die Milchsäure höher als 0,3 g/l oder die flüchtige Säure höher als 0,4 g/l, liegt der Verdacht einer Bakterienaktivität nahe. In diesem Fall empfiehlt sich eine Filtration vor der Neubeimpfung.

Hefen können Toxine ausscheiden, die das Absterben von Hefen eines anderen Stamms auslösen. Dieses Phänomen nennt man Killer-Effekt. Bei den Toxinen handelt es sich um niedermolekulare Proteine, welche durch Bentonit inaktiviert werden können. Eine Dosage von 50 bis 100 g/hl Bentonit in Verbindung mit der Neubeimpfung erlaubt, mögliche Killer-Effekte auszuschalten.

Grundsätzlich ist eine Zweitbeimpfung arbeitsaufwendig, langwierig und nicht immer von Erfolg gekrönt. Wer den Arbeitsaufwand scheut, sollte sich mit dem Aufschwefeln und ggf. Verschnitt des restsüßen Weins begnügen.

### Zusammenfassung

Zur Beschleunigung schleppender Endvergärungen ist der Einsatz von Hefenährstoffen weitgehend wirkungslos; Bestenfalls sind eine Temperaturkorrektur auf 18 bis 20 °C und ein belüftendes Umpumpen sinnvoll. Misserfolg dieser Maßnahmen oder völliger Gärstillstand erfordern eine Zweitbeimpfung mit der Hefe eines frisch und reibungslos vergorenen anderen Weins oder mit neuer Hefe in Form eines äußerst sorgfältig herangeführten Gäransatzes. Nur wenige Hefen sind in der Lage, den nach einem Gärstopp verbleibenden Restzucker bei niedrigen Temperaturen zu vergären. Die Überwachung des weiteren Gärverlaufs sollte auch eine Kontrolle auf flüchtige Säure durch spontanen BSA beinhalten, der jedoch durch Einsatz von Lysozym vorübergehend unterbunden werden kann.

#### Der Autor

Volker Schneider, Schneider-Oenologie, Am Entenbach 5, 55411 Bingen (D), Tel.: +49(0)6721/182-764, schneider@t-online.de  
www.schneider-oenologie.com

