

## Untersuchung natürlicher standortspezifischer Hefepopulationen und ihre Bedeutung für die Qualität spontan vergorener Weine

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle I:</b>	Forschungsanstalt Geisenheim Institut für Oenologie und Getränkeforschung FG Mikrobiologie und Biochemie Prof. Dr. Manfred Großmann/Dr. Christian von Wallbrunn
<b>Forschungsstelle II:</b>	Technische Universität München Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung Abt. Mikrobiologie Prof. Dr. Siegfried Scherer/Dr. Mareike Wenning
<b>Industriegruppe:</b>	Deutscher Weinbauverband, Bonn
	Projektkoordinator: Wilfried Dörr, Badischer Winzerkeller eG, Breisach
<b>Laufzeit:</b>	2009 - 2011
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 397.500,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Ausgangssituation:

Wein ist ein Produkt komplexer Interaktionen unterschiedlicher Mikroorganismen, welche aus dem Weinberg und dem Keller stammen. Auch wenn Traubensorte und Kultivierung die Basis für die Aromen im Wein liefern, sind es doch die Hefen, die die Individualität eines entstehenden Weines prägen.

Aus dem Weinberg stammende Wildhefen sind für die Qualität spontan vergorener Moste von sehr großer Bedeutung. Spontan vergorene Weine haben gegenüber den mit Startern fermentierten Produkten ein sowohl in positiver als auch negativer Hinsicht stärker ausgeprägtes Aroma. Die Nutzung der Spontangärung in der Weinproduktion ist aufgrund der mikrobiologischen Heterogenität mit erheblichen Risiken behaftet und kann zu hochprämierten, wie auch zu verdorbenen Weinen mit entsprechenden finanziellen Einbußen führen. Unter welchen Umständen positive bzw. negative Aromen entstehen, ist bisher nicht verstanden. Zwar wurde die Entwicklung von Hefefloren während der Spontangärung untersucht, allerdings zumeist ohne eine systematische sensorische Bewertung der entstehenden Weine, was keine Rückschlüsse auf den Einfluss

der Hefen auf die Weinqualität zulässt. Aus diesem Grund war es Ziel des Forschungsvorhabens, mit Hilfe der FTIR-Spektroskopie tiefere Einblicke zum standortspezifischen Vorkommen von Hefen während der Traubenreife, der sich anschließenden Verarbeitungsschritte sowie folgender Spontangärungen zu erhalten. Durch Verknüpfung sensorischer und chemischer Charakterisierungen und der jeweiligen Hefepopulationen sollten Korrelationen zwischen der Spontanhefeflora und der Aromaentwicklung der Weine aufgezeigt werden.

Im Rahmen dieses Projektes sollte versucht werden, für folgende Fragestellungen Lösungen zu finden:

- Gibt es standortspezifische Hefefloren im Weinberg?
- Wie verhalten sich diese bei der Verarbeitung der Trauben und der anschließenden Gärung?
- Wie unterscheiden sich die Weine unterschiedlicher Lagen und mit unterschiedlicher Spontanflora in ihrer sensorischen Qualität?
- Gibt es Indikatororganismen für negative wie für positive Aromen?

- Können hieraus Empfehlungen für oder gegen eine Entscheidung zur Spontangärung oder den Eingriff in eine bereits laufende Spontangärung abgeleitet werden?

Die Ergebnisse sollten einen Beitrag zur Objektivierung des Anspruches auf standortspezifische, individuelle Weine leisten und Aussagen über den Einfluss weinbergspezifischer Faktoren auf die Hefeflora zulassen.

#### Forschungsergebnis:

Im Rahmen des Projektes wurde die Biodiversität der Hefen ausschließlich auf Rieslingtrauben, die aus sechs deutschen Weinbergen stammten, die drei unterschiedliche Bodentypen (Löss, Schiefer, Lehm) repräsentieren, für die Jahrgänge 2009 und 2010 untersucht. Analysiert wurde das Vorkommen der Hefen zu drei Zeitpunkten vor der Lese und zu sieben Zeitpunkten während der Traubenverarbeitung und spontanen Vergärung. Jeweils 100 zufällig ausgewählte Hefen wurden zunächst mittels FTIR-Spektroskopie identifiziert und ausgesuchte Isolate weiter in Stammtypisierungen mittels RAPD und  $\delta$ -PCR charakterisiert. Zusätzlich wurden Aroma-wirksame Verbindungen untersucht und deskriptive sensorische Beurteilungen mit einem Prüferpanel durchgeführt, um Korrelationen zwischen vorkommenden Hefen und der Weinqualität aufzuzeigen.

Während beider Vegetationsperioden zeigte sich, dass für die Gärung relevante Hefen im Weinberg erst kurz vor der Lese verstärkt auftraten. Dieses Auftreten korrelierte stark mit dem phytosanitären Zustand der Trauben. Bei gesundem Lesegut kam es überwiegend zur Detektion von Hefen der Gattungen *Rhodotorula*, *Cryptococcus* oder dem Pilz *Aureobasidium pullulans*, die keine Rolle für die alkoholische Gärung spielen. Mit zunehmendem Fäulnisanteil der Trauben stieg der Anteil fermentativer Hefen, beispielsweise von Arten der Gattungen *Hanseniaspora* oder *Candida*, an.

Die Verarbeitung der Trauben und die damit einhergehenden veränderten Bedingungen im Most, wie höhere Säuregehalte, hoher osmotischer Druck, niedriger pH-Wert oder zunehmend anaerobes Milieu, führen zur Unterdrückung der gärungsirrelevanten Organismen bei gleichzeitiger Zunahme fermentativer Hefen. In beiden Jahrgängen wurden etwa 20 verschiedene gärungsrelevante Hefespezies identifiziert, von denen

vor allem die Arten *Saccharomyces cerevisiae*, *Hanseniaspora uvarum*, *Torulaspota delbrueckii* und *Candida oleophila* mengenmäßig von Bedeutung waren. Beim Vergleich der Jahrgänge konnte gezeigt werden, dass die Mostzusammensetzung drastische Auswirkungen auf das Vorkommen bestimmter Hefespezies hat. Im Jahrgang 2010, mit deutlich niedrigeren pH-Werten der Moste, wurde eine wesentlich geringere Artenvielfalt in den Gärungen beobachtet. Auch in den spontanen Varianten konnten bereits zu Beginn der Gärung zu annähernd 100 % *S. cerevisiae* beobachtet werden.

Mittels Stammtypisierung konnten standortspezifische Hefen nachgewiesen werden, welche jedoch weder jahrgangsübergreifend noch in großen Anteilen auftraten und somit eher der Hintergrundflora zuzuordnen sind. Häufig auftretende Hefestämme wurden jahrgangs- und standortübergreifend detektiert. Sie waren oft auf Kellereigeräten zu finden und führten teilweise zu einer Verschleppung und Übertragung in die anderen Gäransätze. Mittels Stammtypisierung konnte die in den Kontrollen verwendete Reinzuchtheife auch in verschiedenen Spontangärungen nachgewiesen werden. Es zeigte sich, dass speziell Weine, in denen eine Verschleppung mit den Reinzuchtheifen beobachtet wurde, den entsprechenden mit Starterkulturen vergorenen Weinen im Aromaspektrum und in der sensorischen Bewertung ähnelten. Eine Aussage über den Einfluss von Nicht-Saccharomyceten auf bestimmte Aromastoffe war nur bedingt möglich. 2009 konnte der Einfluss von hohen Anteilen der Art *H. uvarum* in der Gärung auf eine verstärkte Ausprägung von Ethylacetat belegt werden. Im Jahr 2010 wurden bereits zu Beginn die Spontangärungen durch *S. cerevisiae* dominiert, so dass keine Aussagen möglich waren.

Es konnte gezeigt werden, dass die Kellerhygiene für die Produktion qualitativ hochwertiger Weine von großer Bedeutung ist, da in beiden Jahrgängen bei Einhaltung hoher Hygienestandards keine Weine mit negativer Ausprägung entstanden. Die Gefahr einer Fremdkontamination bei Spontangärungen, mit in anderen Bereichen des Betriebes eingesetzten Reinzuchtheifen, ist jedoch gegeben.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

In Deutschland produzieren derzeit ca. 40.000 Weinbau treibende Betriebe, deren überwiegend

der Teil KMU sind, etwa 9,1 Mio. Hektoliter Wein. Der Anteil an spontan vergorenen Weinen und fehlgeschlagenen Weinen lässt sich nicht beziffern, da hierfür kein statistisches Material vorliegt. Wegen deutlicher Wertsteigerung bei gelungener Gärung ist das Interesse bei Winzern zwar hoch, das erhebliche Risiko für Fehlgärungen spontan vergorener Weine verhindert jedoch die verbreitete Herstellung solcher Produkte.

Die Ergebnisse des vorliegenden Projektes tragen maßgeblich zur Objektivierung der Spontangärung bei und lassen Aussagen über den Einfluss weinberg- und kellerspezifischer Faktoren auf die Hefediversität und den entsprechenden Einfluss auf die Weinqualität zu.

Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse können in Zukunft von an der Spontangärung interessierten Weinproduzenten als Entscheidungshilfe für oder gegen eine Spontangärung genutzt werden, speziell durch Winzer, die mit Spontangärungen beginnen wollen. Wichtige Informationen zur Beachtung an kritischen Stellen der Weinbereitung stehen zur Verfügung. Dazu gehören Punkte, wie die strikte Beachtung der Qualität des Lesegutes, der Hygiene im Keller, des Einflusses der Mostzusammensetzung auf die Biodiversität der Hefen bis hin zum Risiko der Verschleppung von Reinzuchthefen im Bereich des Kellers und die Konsequenzen daraus für die Spontangärungen.

3. Gerhards, D., Lehnigk, C. und von Wallbrunn, C.: Vertiefte Einblicke in die Biodiversität der Spontangärung. Wissenschaftsmagazin Forschungsanstalt Geisenheim 2, 24-27 (2011).
4. Von Wallbrunn, C.: Mit Infrarotstrahlen Hefen Namen geben – Identifizierung von Hefen mittels Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie. Campusmag. 2, 12-13 (2010).

#### Weiteres Informationsmaterial:

Forschungsanstalt Geisenheim  
Institut für Oenologie und Getränkeforschung  
FG Mikrobiologie und Biochemie  
Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim  
Tel.: 06722/502-201, Fax: 06722/502-271  
E-Mail: Manfred.Grossmann@fa-gm.de

Technische Universität München  
Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittel-  
forschung, Abt. Mikrobiologie  
Weihenstephaner Berg 3, 85354 Freising  
Tel.: 08161/71-3516, Fax: 08161/71-4512  
E-Mail: siegfried.scherer@wzw.tum.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

#### Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2011.
2. Gerhards, D., Büchl, N., Lehnigk, C., Wenning, M., Scherer, S. und von Wallbrunn C.: Untersuchung natürlicher standortspezifischer Hefepopulationen und ihre Bedeutung für die Qualität spontan vergorener Weine. Proc. 16th Intern. Enology Symp. Bolzano/Bozen (Italy), 111-114 (2011).

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via:



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.