



Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften



Life Sciences und
Facility Management

Wädenswiler Weintage 2008

Fachtagung für Weinbereitung

Freitagtag, 11. Januar 2008

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil

Einsatz von Trockeneis und Flüssig-CO₂ zur Kaltmaceration in der Weiß- und Rotweinbereitung

Jörg Weiland DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Oppenheim

Neben weinbaulichen Maßnahmen lassen sich verschiedene oenologische Verfahren zur Gestaltung von Körper, Dichte und Komplexität, passend zum jeweiligen Produktprofil nutzen.

Hierzu zählen vor allem eine Maischestandzeit, Saftentzug oder die Mostkonzentrierung. Für längere Maischestandzeiten von 2-5 Tagen sind niedrige Temperaturen anzustreben um die mikrobiellen Vorgänge zu minimieren, wenngleich parallel die Enzymaktivitäten dadurch vermindert werden. Gleichzeitig können durch Sauerstoffverdrängung mit CO₂ die oxidativen Vorgänge reduziert werden.

Beide Ziele lassen sich durch den Einsatz von Trockeneis oder flüssigem CO₂ in Form einer „Kaltmaceration“ bei 4°C realisieren.

Zur Trockeneisherstellung wird gasförmiges Kohlendioxid (aus CO₂-haltigen Quellen oder aus chemischen Prozessen) technisch in feste Form (z.B. Pellets 10-30 mm Durchmesser) gebracht. Trocken bedeutet, daß es beim Einsatz direkt vom festen in den gasförmigen Zustand übergeht, ohne sich zu verflüssigen. Bei der Anwendung des Trockeneises benötigt man nach unseren Erfahrungen ca. 700-800 Gramm Trockeneis um 100 kg Maische um 1° Celsius abzukühlen. Bei Partigrößen über 1500 l Maische kann sich der Bedarf aufgrund geringerer Oberflächenabstrahlung noch etwas verringern.

Auf gleichmäßige Verteilung des Trockeneis in der Maische ist dabei zu achten. Dies läßt sich durch parallele Zufuhr über eine Traubenmühle/Entrapper (ohne Entrappung) gut realisieren.

Je nach Leseguttemperatur ergeben sich bei Kosten von 0,75 €/kg Trockeneispellets (in Dt.) Kosten von 0,08 €/l (10°C Leseguttemp.) bis 0,15 €/l (20°C Leseguttemp.) zur Kühlung auf ca. 4°C und spätere Erwärmung des Mostes auf Gärtemperatur.

Niedrige Temperaturen lassen sich alternativ auch durch Mostkühlung oder den Einsatz von Flüssig-CO₂ realisieren, wobei letztere Alternative vor allem bei der Rotweinbereitung durch den zusätzlichen Zellaufschluß interessant erscheint. Die technische Handhabung ist allerdings komplexer zu realisieren als der Einsatz von Trockeneis. Hierzu ist ein CO₂-Bündel von Steigrohrflaschen, Steuerungseinheit und eine Injektionsdüse in der Maischeleitung notwendig. Der CO₂-Zusatz erfolgt nach der Maischepumpe. Im Vergleich zu Trockeneis treten bei Flüssig-CO₂ keine Lagerverluste auf, die Distribution ist dadurch einfacher und der Wirkungsgrad/kg ist um etwa 20-25% höher. Bei Dosierung in die Maischeleitung sind allerdings in Abhängigkeit von der Durchflußmenge der Maischepumpe Grenzen für die Dosagemenge an Flüssig-CO₂ und damit auch die Kühlwirkung gesetzt.

Versuchsergebnisse

Bekannte Effekte einer Maischestandzeit sind - bedingt durch die längere Kontaktzeit der Maische mit dem Most - eine intensivere Kaliumextraktion und somit eine bessere Pufferung der Säure, erhöhter Weinsteinausfall, Reduktion der titrierbaren Gesamtsäure und eine Anhebung des pH-Werts. Voraussetzung hierzu sind natürlich 100% gesundes Lesegut und eine schonende Traubenverarbeitung.

Die Kaltmaceration bei 4°C (12h,2T,4T) reduzierte bei Müller-Thurgau und Riesling durch gesteigerte Kalium-Extraktion die titrierbare Gesamtsäure, erhöhte den pH-Wert, den Gehalt an Monoterpenen und Gesamtphenolen. Die sensorische Beurteilung ergab einen Anstieg von Körper und Fülle, bei Müller-Thurgau auch bei der Fruchtigkeit, bei Riesling allerdings eine Reduktion der Fruchtigkeit. Dies läßt sich durch einen Anstieg der Gehalte an den flüchtigen Phenolen Ethylphenol und Ethylgucjacol erklären, begleitet von höheren Konzentrationen der Vorstufen Coumar- und Ferulasäure im Wein.

In weiteren Untersuchungen wurde geprüft, inwieweit sich der Phenolanstieg aufgrund der Kaltmaceration durch adäquate Maßnahmen reduzieren lässt. Eine Mostschönung mit Mostgelatine führte nicht zu einer deutlichen analytischen Phenolreduktion und damit auch nicht einer Reduktion der Adstringenz.

Durch den Einsatz der Flotation (mit Luft) zur Mostvorklärung konnten die Phenole allerdings deutlich um ca. 50 mg/l reduziert werden, was gleichermaßen im Rahmen der beschreibenden Sensorik durch

die Verminderung des Attributs Adstringenz beobachtet wurde. Eine Verkostung nach der hedonistischen Rangziffermethode ergab allerdings keine signifikante Bevorzugung einer Variante. Bei den Sorten Grauburgunder oder Gewürztraminer hinterließ die Kaltmaceration Weine mit deutlich höheren Phenolgehalten, allerdings nicht mit sensorisch besserer Beurteilung. Die Kaltmaceration bei Sauvignon blanc ergab Weine mit mehr Körper und Struktur, einer hedonistisch besseren Beurteilung, die mit deutlichem Anstieg der Aromenattribute Paprika und Maracuja verbunden war. Im Versuchsjahr 2005 wurden bei Rotweinsorten neben dem Spätburgunder auch die Rebsorten St. Laurent, Dornfelder und Regent mit in die Untersuchungen einbezogen. Um die Maischekontaktzeit gleich zu halten wurden 4 Tage Kaltmaceration (4°C, Trockeneis) und anschließende Maischegärung von 7 Tagen („4+7“) mit 11 Tagen Maischegärung (incl. ca. 4 Tagen Nachmacerationsphase, „7+4“) mit der Kontrolle von 7 Tagen Maischegärung verglichen. Sowohl die 11-tägige Maischegärung als auch die Kaltmaceration mittels Flüssig-CO₂ und auch der 15%-ige Saftentzug führten bei Spätburgunder zu höheren Gesamtphenolen als auch zu einer intensiveren Farbe. Die Kaltmaceration mittels Trockeneis zeigte nahezu identische Gesamtphenole und Farbsumme wie die Kontrolle. Alle genannten Maßnahmen wurden sensorisch besser beurteilt (Rangziffer) als die Kontrolle mit 7 Tagen Maischegärung. Die Kaltmaceration zeigte keine Steigerung der fruchtigen Komponenten bzw. der Adstringenz, lediglich das Attribut Körper/Dichte stieg an. Im sensorischen Vergleich mit dem Saftentzug wurden Kaltmaceration und Kontrolle signifikant schlechter bewertet als der Saftentzug oder Kaltmaceration in Verbindung mit vorhergehendem Saftentzug. Die Weine der Rebsorten St. Laurent und Regent enthielten nach Kaltmaceration höhere Gesamtphenole und auch eine moderat gesteigerte Farbintensität als die Kontrolle mit 7 Tagen Maischegärung. Lediglich beim Dornfelder ergab sich keine Steigerung. Bei allen drei Rebsorten wurden sowohl Kaltmaceration als auch 11 Tage Maischegärung signifikant besser als die Kontrolle bewertet, ein Unterschied zwischen Kaltmaceration und 11 Tagen Maischegärung ergab sich allerdings nicht. Die bessere Bewertung ging einher mit einer Steigerung der Fruchtigkeit und dem Attribut Körper/Dichte. Eine Kaltmaceration („4+7“) war somit bei allen Versuchen des Jahres 2005 mit zusätzlichem Kostenaufwand verbunden (ca. 10 Cent/Liter), eine qualitative Steigerung gegenüber gleich langer Maischekontaktzeit („7+4“) von 11 Tagen ergab sich nicht.

Kontakt:

Jörg Weiland

DLR Rheinhessen – Nahe – Hunsrück
Wormser Str. 111
D – 55276 Oppenheim
Tel: 0049 (0) 6133-930-165
e-mail: joerg.weiand@dlr.rlp.de

Einfluss von Tanninen und Chips auf Qualität & Typizität von Weiß- und Rotweinen

Reinhard Eder und Silvia Wendelin

Der Einsatz von Tanninen bei der Weinbereitung ist zwar ein traditionelles Verfahren, jedoch hat sich der Anwendungszweck in den letzten Jahren grundlegend geändert. Wurden früher Tannine als Hilfsmittel bei der Gelatineschönung eingesetzt, werden sie heute auch im Zuge der modernen Vinifizierung eingesetzt um den Wein fülliger, gehaltvoller, aromatischer, farbintensiver – kurzum besser zu machen. Definitionsgemäß sind den Tanninen dabei aber von der Internationalen Weinorganisation (OIV) enge Grenzen gesetzt worden, da Tannine nicht färbend und aromatisierend wirken dürfen.

Die Anwendung von Tanninen und Chips im Maische- bzw. Weinstadium bringt angeblich folgende Vorzüge: Strukturverbesserung, Proteinstabilisierung, Laccasehemmung, Farbstabilisierung, Eisenkomplexierung, Oxidationsschutz und Reduzierung des Böckerrisikos.

Weiters haben Untersuchungen von Aronson und Ebelner (2004) ergeben, dass Polyphenole in Wechselwirkung mit Aromastoffen treten können, indem sie deren Löslichkeit und somit deren Flüchtigkeit verändern.

Ergebnisse verschiedener Versuchsserien:

Serie 1) Kooperationspartner: Weingut Zahel, Wien

Präparate: Tan`Cor (Proanthocyanidin+Ellagttannin), Quertanin (Ellagttannin) (Fa. Thonhauser).

Sorten und Anwendungsmenge: Grüner Veltliner (1g/hl), Riesling (3 g/hl), Zweigelt (15 g/hl) und St.

Laurent (10 g/hl), Anwendungszeitpunkt: Jungweinstadium, Lagerungsdauer: 1,5 Jahre

Bei den Grundanalysenwerten gab es bei allen vier Sorten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Weinen. Infolge Tanninzusatz kam es bei den Rotweinen zwar in den ersten Monaten zu einem Anstieg der Gesamtphenolgehalte, infolge einer kontinuierlichen Abnahme glichen sich die Unterschiede zur Nullvariante aber nach 14 Monaten wieder aus (Abb. 1 und 2).

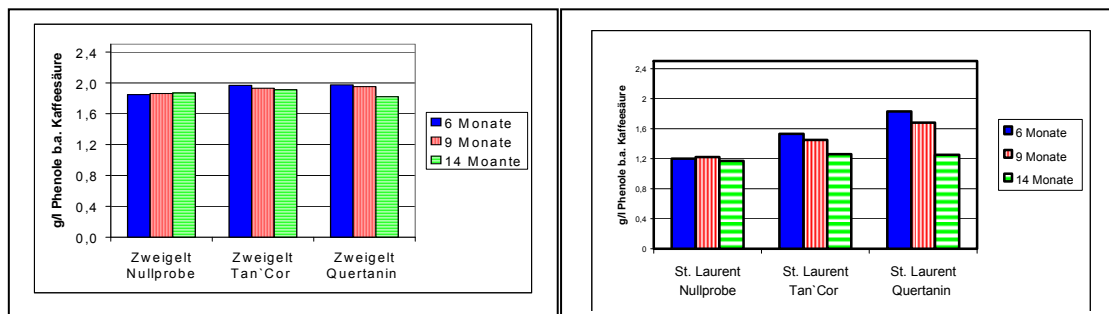


Abb. 1 und 2: Einfluss der Tanninzugabe auf die Gesamtphenolgehalte bei Zweigelt und St. Laurent

Ein farbstabilisierende Wirkung konnte bei den Rotweinen sowohl anhand der Messung der monomeren Anthocyane wie auch anhand der Messung der Tristimulusfarbkennzahlen (L^* , a^* , b^* nach Hunter) nicht eindeutig nachgewiesen werden. Die Farbdifferenzwerte (ΔE -Wert) lagen fast ausnahmslos unter 3.

Sensorische Qualität:

Beim Grünen Veltliner wurde hinsichtlich Weinqualität die Variante Tan`Cor vor der Nullprobe und dem Quertanin am besten bewertet, da sie sehr weich und rund schmeckte. Bei der Sorte St. Laurent wurde das Quertanin vor Tan`Cor und der Nullprobe am besten bewertet, da die Weine weicher und am Gaumen spürbar angenehmer waren als die Nullprobe.

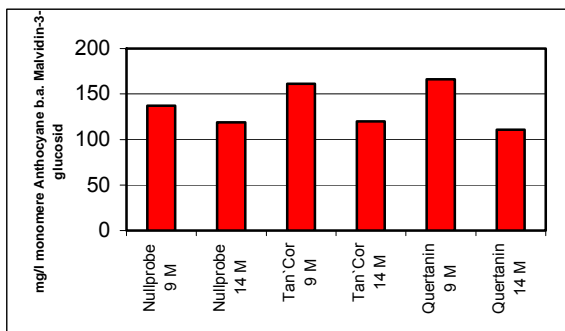


Abb. 3: Gehalt monomerer Anthocyane in Weinen der Sorte Zweigelt

Serie 2) Kooperationspartner: Weingut Wertek, Bad Vöslau

Präparate: Filtra-Tann-Gal (Gallotannin), Filtra-Tann-Corpus (Ellagotannin), Filtra-Tan-Uva (Proanthocyanidin), (alle Fa. Pall-Seitz-Schenk)

Sorten, Anwendungsmenge: Neuburger (2,5 g/hl bzw. 7,5 g/hl), Zierfandler (2,5 g/hl bzw. 7,5 g/hl);
 Anwendungszeitpunkt: 1 Jahr alte Weine, Lagerungsdauer: 2 Monate

Bei den Grundanalysenwerten konnte eine geringfügige Zunahme der Gehalte an reduzierenden Zuckern und titrierbaren Säuren infolge Tanninzugabe gemessen werden. Es wurde eine Zunahme der Weißweinfarbe festgestellt, welche beim Ellagotannin am stärksten und beim Gallotannin am geringsten war. Die Varianten mit Tanninzusatz enthielten bei beiden Sorten deutlich höhere Gehalte an Gesamtphenolen nach Folin Ciocalteu, wobei mit Ausnahme des Ellagotanninpräparates, bei der höheren Anwendungsmenge die Phenolgehalte höher waren als bei der niedrigen Applikationsmenge. Der Einfluss der Tanninpräparate auf die Aromastoffzusammensetzung wurde gaschromatographisch ermittelt, indem einerseits die Versuchsweine aber andererseits auch wässrig-ethanolische Extakte der Präparate untersucht wurden. Die Auswertung der Aromagramme gestaltete sich bei den Sorten Zierfandler und Neuburger sehr schwierig, da beide Sorten relativ viele Aromasubstanzen enthielten. Dennoch konnte mit Hilfe der GC-Analysen gezeigt werden, dass der Tanninzusatz Auswirkungen auf die Konzentration einzelner Aromasubstanzen hat, wobei diese aber von der Art der Substanz, des Tanninpräparates und dem Ausgangswein abhängig sind. Beispielsweise werden die Veränderungen der Konzentrationen bei einem Ester und einem Terpen bei der Sorte Neuburger in Abb. 4 und 5 dargestellt. In beiden Fällen bewirkte der Tanninzusatz eine Abnahme dieser beiden Aromastoffe.

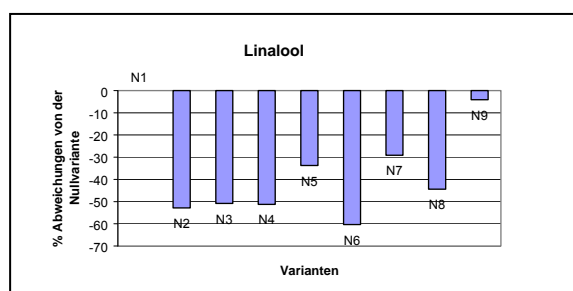
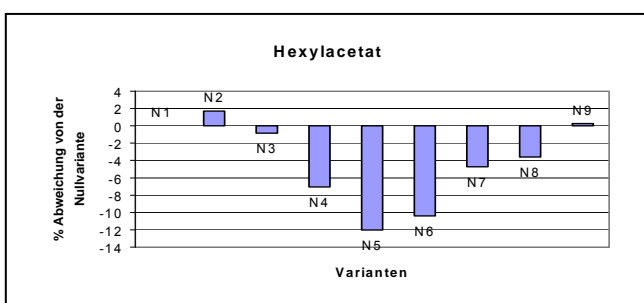


Abb. 4 und 5: Prozentuelle Veränderung der Konzentration an Hexylacetat bzw. Linalool infolge Zugabe verschiedener Tanninpräparate bei der Sorte Neuburger.

Zusammenfassung

In Kooperation mit verschiedenen Weingütern wurde der Einfluss verschiedener Tanninpräparate auf die chemische Zusammensetzung insbesondere Farbe und Aromatik sowie sensorische Qualität von Weinen verschiedener Sorten untersucht. In der Regel konnte eine Zunahme der Gesamtphenolgehalte festgestellt werden. Demgegenüber war eine Stabilisierung der Rotweinfarbe nicht eindeutig feststellbar. Mittels GC-Analyse wurde nachgewiesen, dass aus den Tanninpräparaten Aromastoffe extrahiert werden und dass die Aromazusammensetzung von Weinen verändert wird. Bei den sensorischen Untersuchungen wurden die Weine mit Tanninzusatz zumeist erkannt und besser als die Nullvariante beurteilt.

Kontakt:**Reinhard Eder**

Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau
Wiener Strasse 74

A - 3400 Klosterneuburg.

e-mail: Reinhard.Eder@hblawo.bmlfuw.gv.at oder

e-mail: Reinhard.Eder@weinobstklosterneuburg.at

Extraktionsfaktoren bei der Maischegärung

Martin Häfele

Einleitung

Im Verlauf einer Rotweinaischegärung wird die maximale Anthocyankonzentration noch während der alkoholischen Gärung erreicht. Die Dynamik der Anthocyanextraktion verläuft dabei unabhängig von der Traubensorte bzw. den Extraktionsbedingungen. [Watson et al. 1995]

Die Höhe des maximalen Anthocyangehaltes wird jedoch in erheblichem Maße von den vorherrschenden Extraktionsbedingungen beeinflusst. Insbesondere die Höhe der durchschnittlichen Gärtemperatur sowie die Höhe der maximal erreichten Temperatur während der Gärung wirken sich auf die extrahierte Anthocyanmenge aus [Bernath et al.]. Die natürliche Temperaturobergrenze ist durch die Toleranz der Hefe vorgegeben.

Nach einer Gärung unter suboptimalen Temperaturbedingungen (20°C) ist die extrahierte Anthocyanmenge gering. Eine verlängerte Maischestandzeit im Anschluss an eine solche Gärung vermag selbst bei erhöhten Temperaturen (40°C) eine schlechte Farbextraktion während der Gärung nicht vollständig zu kompensieren. [Sipora, 1998]

Die Arbeitshypothese der gemachten Untersuchungen folgt dem Schluss, dass die Extraktion der Farbstoffe aus der Traubenhautzelle in den Wein nicht alleine durch einen Diffusionsvorgang erklärt werden kann. Das Ziel der Untersuchungen war zunächst eine Gewichtung der extraktionsrelevanten Faktoren Ethanol, Temperatur und traubenbürtige und hefebürtige Enzymaktivität zu ermöglichen. Das Versuchsdesign war derart ausgelegt, um eine möglichst isolierte Betrachtung der einzelnen Faktoren zu ermöglichen.

Ergebnis

Die Resultate zeigen die Relevanz der Temperatur bezogen auf die Extraktion der Anthocyane. Der Maximale Anthocyangehalt der bei 20°C vergorenen Variante lag mit 22% deutlich unter der bei 30°C vergorenen Variante. Auch eine Nachmazeration bei 30°C konnte dieses Farbdefizit nicht kompensieren.

In Maischegärungen, in deren Gärverlauf (4% vol; 9% vol.) die Temperatur von 20°C auf 30°C erhöht wurde, konnten der maximale Anthocyangehalt einer Gärung unter optimalen Bedingungen nicht erreicht werden. Je später die Temperaturerhöhung vorgenommen wurde, desto größer war die Differenz zum maximalen Anthocyangehalt der bei 30°C vergorenen Variante. Jedoch betrug der Unterschied der bei 4% vol. erwärmten Variante zur Variante die bei optimalen Extraktionsbedingungen

Ebenso belegen die Ergebnisse, dass eine zusätzliche traubenbürtige Enzymaktivität nur einen geringen Einfluss auf die Extraktion der Farbstoffe nimmt. Einen größeren Einfluss scheinen die Enzyme der Hefe zu nehmen.

Bei einer Extraktion mit Ethanol bei 12% vol. und 30°C (Gärung und proteolytische Aktivität der Trauben unterbunden) lag der maximale Anthocyangehalt 30% unter dem maximalen Wert einer Gärung, die unter optimalen Extraktionsbedingungen durchgeführt wurde.

Es wird vermutet, dass die Hefeaktivität die Extraktion der Farbstoffe positiv beeinflusst. Eine lipidsplattende Fähigkeit der Hefe konnte im Verlauf der Untersuchungen nachgewiesen werden. Diese ist in der ersten Hälfte der Gärung weitaus stärker als im restlichen Verlauf der Gärung.

Dieser positive Einfluss der Hefe kann durch weitere Ergebnisse belegt werden.

Während einer zweiten alkoholischen Gärung bei 20°C betrug der Anthocyanverlust in einem Rotwein durch Adsorption an die Hefezellen ca. 11%. Der Ethanolgehalt in diesem Rotwein wurde vor der zweiten Gärung um 50% reduziert und der Wein anschließend mit Zucker erneut angereichert. In einer ebenso behandelten Maische betrug der Anthocyanverlust während der zweiten Gärung lediglich 2,5%.

Durch suboptimale Extraktionsbedingungen (20°C) während der ersten Gärung wurde sichergestellt, dass in einer zweiten Gärung weitere Anthocyane potentiell extrahiert werden konnten. Die zweite Gärung wurde ebenfalls bei 20°C durchgeführt.

Es konnte gezeigt werden, dass während einer zweiten Gärung weitere Anthocyane extrahiert werden. Das Farbdefizit, entstanden durch die niedrige Gärtemperatur während der ersten Gärung könnte mittels zweiter Gärung theoretisch egalisiert werden.

Ausblick

Im Fokus der nachfolgenden Untersuchungen steht eine mögliche Korrelation zwischen der hydrolytischen Fähigkeit der Hefe und der Extraktionsausbeute. Ist anhand der Extraktionsausbeute ein Unterschied zwischen verschiedenen Hefestämmen messbar, könnten in einem Modellsystem ermittelte Unterschiede zur Evaluation des Extraktionseinflusses der Hefe verwendet werden.

Literatur

Bernath K. et al. Extraktionspotential und -Dynamik bei Pinot Noir.

Sipiora M. und Gutierrez – Granda M. J. 1998 Effects of pre-veraison irrigation and skin contact time on the composition, color and phenolic content of young Cabernet Sauvignon wines in Spain. Am. J. Enol. Vitic 49:152-162

Watson B.T. et al. 1995 Effect of fermentation practices on anthocyanin and phenolic composition of Pinot Noir wines. Am. J. Enol. Vitic.46:404

Kontakt:

Martin Häfele

Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften
Life Sciences und Facility Management
Zentrum für Getränketechnologie und Aromaanalyse
Grüental
CH - 8820 Wädenswil
e-mail: martin.haefele@zhaw.ch

Weltweiter Klimawandel – Einfluss auf die Weinbereitung aus Sicht der Mikroorganismen

Jürg Gafner

Seit rund 15 Jahren stellt man weltweit eine Klimaänderung fest. Sie äussert sich vor allem durch höhere Temperaturen und monsunartigen Niederschläge. Weinregionen, die in der Vergangenheit zu den „Cool Climate“-Gebieten gerechnet wurden, können heute zum grossen Teil schon zum „Hot Climate“ gezählt werden. Der Einfluss des Klimawandels wird vor allem in Hinsicht auf die Anpassungen im Weinbau bezüglich der Traubenproduktion diskutiert (Referat Hannes Schultz). Die Empfehlungen zur Mengenbeschränkung, die Bearbeitung der Blattwand, die Möglichkeiten zur periodischen Bewässerung usw. werden ausgiebig behandelt.

Weitere wichtige Themen in diesem Zusammenhang sind: Der Einfluss der veränderten klimatischen Bedingungen auf die Zusammensetzung der Mikroorganismen und die veränderten Aufgaben der Mikroorganismen in Hinblick auf eine qualitativ optimale Weinbereitung.

Hohe Zuckergehalte im Traubensaft

Aufgrund der Klimaerwärmung sind die Zuckergehalte im Traubensaft gestiegen. Die heute verwendeten Reinzuchthefen wurden zum grössten Teil aus Traubensäften isoliert, die moderate Zuckergehalte zwischen 65 und 90 °Oechsle (°Oe) aufwiesen. Heute gelten 75 °Oe als unterstes Limit; 110 °Oe sind keine Seltenheit. Die Hefen finden andere Bedingungen im Traubensaft vor; sie sind mit einem höheren osmotischen Druck konfrontiert. Die verwendeten Reinzuchthefen müssen sich an die osmotischen Verhältnisse gewöhnen. Der Kellermeister kann die Aktivität der Reinzuchthefen unterstützen, indem er sie in einem Traubensaft („Ansteller“) an die ungewohnten osmotischen Bedingungen gewöhnt. Achtung: Die Reinzuchthefen aus der Packung sollten nach wie vor für zwanzig Minuten in Wasser mit 37 bis 42 °C rehydratisiert werden, bevor sie im Traubensaft adaptiert werden.

Weinhefen sind glucophil, das heisst sie vergären Glucose schneller als Fructose. Jede Weinhefe (Reinzuchthefer) weist einen bestimmten Grad der Glucophilie auf, egal, ob sie nun einen Traubensaft mit 65 oder 110 °Oe vergären soll. Weinhefen können während der Gärung Probleme bekommen - bis hin zu Gärstockungen, wenn das Glucose-Fructose-Verhältnis (GFR) unter 0.1 sinkt. Ein durch gegorener Traubensaft mit ursprünglich 65 °Oe kann ein GFR von < 0.1 haben. Bei einem mit demselben Weinhefestamm vergorenen Traubensaft mit anfänglich 110 °Oe kann das GFR aber bereits bei 35 °Oe unter 0.1 liegen. Das bedeutet: Gärstopp. Diese Gärstoppung kann durch Zugabe von Glucose (weltweit verboten) oder durch Beimpfung mit einer fructophilen Hefe (Fructoferm W3) wieder in Gang gebracht werden. In beiden Fällen wird das GFR wieder erhöht. Sobald es grösser als 0.1 ist, gärt der Most weiter. Bei der Vergärung von Traubensäften mit hohen Zuckergehalten ist meist nicht der steigende Alkoholgehalt verantwortlich für einen Gärstopp, sondern es können andere Faktoren wie oben beschrieben eine Rolle spielen.

Übrigens: Wir finden in den letzten Jahren schon vermehrt die osmophile Hefe *Zygosaccharomyces bailii* in unseren Weinen. So wurde eine solche Hefe für die Fructoferm W3 aus einem gärenden Blauburgunder aus Malans selektioniert.

Tiefe Säuregehalte im Traubensaft mit hohen Zuckergehalten

Es ist bekannt, dass die Säuregehalte mit zunehmender Reife des Traubenguts sinken. Zum Teil wird die Äpfelsäure schon in den Beeren metabolisiert. In den Traubensäften auf der griechischen Insel Santorini wird zum Beispiel gar keine Äpfelsäure mehr gefunden; es findet kein biologischer Säureabbau (BSA) statt. Bei tiefer Säurekonzentration steigt der pH-Wert. Die pH-Werte im Traubensaft sind bei uns heute oft bereits höher als 3.4, was die Dominanz unerwünschter Milchsäurebakterien (*Pediococcus*- und *Lactobacillus*-Arten) begünstigt - mit den unerwünschten Nebenerscheinungen wie erhöhte Essigsäure, erhöhte Milchsäure, Bildung von D-Milchsäure, Bildung biogener Amine, Bildung von Diacetyl, Lindton und Mäuselton.

Als wir noch klar zum «Cool Climate» gehörten, war unser Hauptproblem *Pediococcus damnosus*. Diese Bakterien erzeugen den Lindton. Man sagte früher, ein Wein müsse «lind» sein, damit er nicht sauer wird. Diese Weine wiesen neben dem Lindton aber auch erhöhtes Diacetyl auf und wenn noch

Restzucker vorhanden war, erhöhte Milchsäure mit D-Milchsäureanteil und im Falle, dass *Lactobacillen* anwesend sind, kommt noch erhöhte Essigsäure bis 5 g/l sowie der Mäuselton dazu. Ausserdem wurden in solchen Weinen auch biogene Amine gefunden.

Die Anzahl Weine, die mit einem Lindton eingesandt werden, ist in den letzten Jahren eher zurückgegangen, was aber nicht bedeutet, dass sich die andern durch *Pediococcus*-Arten verursachten Weinfehler verringert haben. Es werden leider immer noch Weine mit erhöhten Werten biogener Amine gefunden. In diesen Weinen wurden aber keine *Pediococcus damnosus*, sondern *Pediococcus parvulus* gefunden. Diese Bakterien erzeugen keinen Lindton, aber biogene Amine. Auch in kalifornischen Weinen wurden erhöhte Werte an biogenen Aminen gemessen, ohne dass die Weine „lind“ waren. Als Verursacher wurden ebenfalls ausschliesslich *Pediococcus parvulus* nachgewiesen. *Pediococcus parvulus* wurde 2003 zuerst in Walliser Weinen mit erhöhten biogenen Aminen gefunden. In Untersuchungen Ostschweizer Weine des Jahrgangs 2006 wurden diese Bakterien ebenfalls nachgewiesen.

Dieser Wein «spaniöglet»

Diese Aussage stammt von meinem Onkel, der im Juni 2007 mit 105.5 Jahren in Bern gestorben ist. Er hat bis ins hohe Alter gerne ein Glas Rotwein getrunken. Als ich ihn einmal im Altersheim besuchte, beklagte er sich, dass ihm sein Sohn immer nur Cabernet Sauvignon und Merlot aus Chile mitbringt. Er fand, dass diese Weine «spaniöglen». Ich habe dann auch am Wein gerochen: Das «Spaniöglen» war nichts anderes als der Brettanomyces-Fehlton. Ich habe dann gerne dem Wunsch meines Onkel erfüllt, ihm Blauburgunder aus der Ostschweiz mitzubringen - ohne «Brett». Leider hat uns das «Brett-Problem» nun auch in unserem ehemaligen «Cool Climate» erreicht.

Bereits 1997 bat mich ein innovativer Winzer aus dem Zürcher Weinland, dass wir uns doch eingehender mit den *Brettanomyces*-Hefen beschäftigen sollten. Ich hatte ihm geantwortet, dass diese Hefe bei uns kein Problem sei, weil sie nur in geringer Zellzahl vorkäme. Ab 2001 zeigte sich dann aber, dass «Brett» auch bei uns zu einem Problem wird. Diese Hefe soll vor allem in Barriques und allgemein in Holzfässern vorkommen, weil sie auch Fünfer-Zucker verwerten kann (wie den Holzzucker Xylose). Wir haben *Brettanomyces*-Hefen aber auch schon in gärenden Mosten in Stahltanks oder in Weinen, die nie Holz gesehen haben, nachgewiesen. Die Klimaveränderung kommt dieser Hefe nicht nur durch die Erwärmung zugute, sondern auch durch die erhöhten Zuckergehalte im Traubensaft. Sie entwickelt sich nämlich bevorzugt in Weinen mit Alkoholgehalten über 14% - na dann Prost, Herr Parker (Robert Parker bewertet Weine mit ausgeprägtem Brettanomyces-Fehlton bekanntlich besonders hoch!!!)

Dank für diese Arbeiten an: Petra Hoffmann-Boller; Angelika Viviani-Nauer, Sonja Albisser, Naomi Porret, Andrea Frei, Heidi Horsch, Daniel Pulver, Gilbert Pause, Klaus Sütterlin, sowie vielen Studentinnen oder Praktikantinnen und Studenten oder Praktikanten.

Kontakt:

Jürg Gafner

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW

CH - 8820 Wädenswil

e-mail: juerg.gafner@acw.admin.ch

Rechtliche Klassifizierung der Schweizer Weine unter der revidierten Weinverordnung vom 14. November 2007 (in Kraft seit 1. Januar 2008)

Philippe Hunziker

Bisher beruhte die Bezeichnung der Weine auf einem doppelten System, das auf zwei unterschiedlichen institutionellen Ebenen geregelt wurde: einerseits gab es die Einteilung in die Kategorien 1, 2 und 3 auf Bundesebene und andererseits die KUB/AOC-Bezeichnungen, für welche die Kantone zur Hauptsache zuständig waren.

Zusätzlich hatten die Kantone die Möglichkeit, strengere Anforderungen an die einzelnen Kategorien festzulegen, als sie der Bundesrat beschlossen hatte. Namentlich für die Weissweine der Kategorien 2 und 3 konnten sie ähnliche Ertragsbeschränkungen wie für die Kategorie 1 festlegen. Aber auch für die Rotweine besonders der Kategorie 2 legten sie Erntemengen fest.

Eine Folge dieser Regelung war, dass die Segmentierung des Angebots zur Hauptsache nicht im Weinberg und bei der Weinproduktion, sondern auf Stufe Vermarktung erfolgte. Was der Markt nicht als 1. Kategorie-Wein abnahm, wurde zu Wein der Kategorie 2 deklassiert und mit entsprechender Erlöseinbusse verkauft. Eine Verfälschung des Preis-Qualitätsverhältnisses ging einher mit einer (starken) Verminderung der Rentabilität.

Mit AP 2011 will der Bund diesem Fakt Einhalt gebieten. Das Konzept sieht namentlich vor, Produktionsvorschriften festzulegen, die der Marktsegmentierung angepasst sind. Folgende Bezeichnungen finden Anwendung: Kontrollierte Ursprungsbezeichnung (AOC), Landwein (LW) und Tafelwein (TW). Sie sollen besser Aufschluss über die Klassierung geben. Die AOC soll über eine weitergehende Differenzierung gestärkt werden.

Tafelweine

Die Tafelweine bilden die unterste Stufe. Die Reglementierung fällt in den Zuständigkeitsbereich des Bundes. Die Verkaufsbezeichnung (= Sachbezeichnung im Lebensmittelrecht) ist „Tafelwein“, eventuell „Schweizer Tafelwein“ ohne weitere geographische Bezeichnung wie ein Kantons-, Gemeinde- oder Flurname. Das Erzeugnis kann nur durch die Verwendung eines Fantasienamens oder einer Marke individualisiert werden. Rebflächen zur Produktion von Tafelwein müssen vom Bewirtschafter dem Kanton bis zum 31. Juli des Erntejahres gemeldet werden. Der Kanton bewilligt für diese Flächen die Produktion von Tafelwein.

Landweine

Die Landweine stellen das mittlere Segment dar. Da ihre Produktionsgebiete sich nicht auf das Territorium eines Kantons beschränken, ist der Bund für die Reglementierung zuständig. Der Mindestzuckergehalt beträgt 14.4 °Brix/58.5 Oe für weisse bzw. 15.2 °Brix/62 Oe für rote Gewächse. Der Ertrag ist begrenzt auf 1.8 kg/m² für weisse und 1.6 kg/m² für rote Gewächse. Als Verkaufsbezeichnung dient „Landwein“ ergänzt durch eine überkantonale geographische Bezeichnung wie z.B. „romand“, „Ostschweizer“, „Svizzera italiana“.

Rebflächen zur Produktion von Landwein müssen vom Bewirtschafter dem Kanton bis zum 31. Juli des Erntejahres gemeldet werden. Der Kanton bewilligt diese Flächen für die Erzeugung von Landwein.

Für traditionelle, kantonale Bezeichnungen (Goron, Nostrano) ist die – strengere - Reglementierung den betroffenen Kantonen übertragen. Findet eine traditionelle Bezeichnung Anwendung für einen AOC-Wein, ist ihre Verwendung für einen Landwein ausgeschlossen.

AOC-Weine

Für AOC-Weine müssen die Kantone mindestens 7 Kriterien festlegen:

- Eine Abgrenzung des geografischen Gebiets, in welchem zumindest die Trauben produziert werden;
- Ein Verzeichnis der zugelassenen Rebsorten;
- Ein Verzeichnis der zugelassenen Anbaumethoden;
- Einen natürlichen Mindestzuckergehalt für die einzelnen zugelassenen Rebsorten;
- Einen Höchstertag pro Flächeneinheit für die zugelassenen Rebsorten;
- Ein Verzeichnis der zugelassenen Methoden der Weinbereitung;
- Ein System zur Analyse und organoleptischen Prüfung des verkaufsfertigen Weines.

Der Bund hat zur angestrebten Differenzierung die Schweiz in drei Weinbauggebiete aufgeteilt: Region Westschweiz mit den Kantonen GE, VD, VS, FR, NE, Jura und Bielerseeregion; Region Deutschschweiz mit den Kantonen BS, BL, SO, AG, SH, TG, SG, GL, ZH, SZ, ZG, LU, OW, NW, AR, AI, UR, GR und BE (ohne Bielersee); Region italienische Schweiz mit dem Kanton Tessin.

Mindestzuckergehalte und maximale Ertragswerte wurden wie folgt festgelegt:

	Weisse	Gewächse	Rote	Gewächse
	°Brix	Kg/m ²	°Brix	Kg/m ²
Westschweiz	15.2	1.4	17	1.2
Deutschschweiz	15.8	1.4	17	1.2
Italienische CH	15.8	1.2	17	1

Als Verkaufsbezeichnung dient der Name des Kantons oder eines engeren geographischen Gebiets des Kantons.

Zu beachten ist, dass 18 weinspezifische Begriffe (zB. Auslese, Beerli, Federweiss/Weiss-herbst etc.) eine Definition erfahren und nur verwendet werden können, wenn das Produkt ihr entspricht.

Kontakt:**Philippe Hunziker**

Eidgenössische Weinhandelskontrollkommission
Bürglistrasse 17
Postfach 117
CH - 8027 Zürich
e-mail: info@cfcv.ch

Schweizer Barrique "Terroir Chêne" für "Terroir Weine"

Judith Auer und André Rawyler

Eine zertifizierte Produktionskette für Fässer mit Ursprungsgarantie

Abb.1

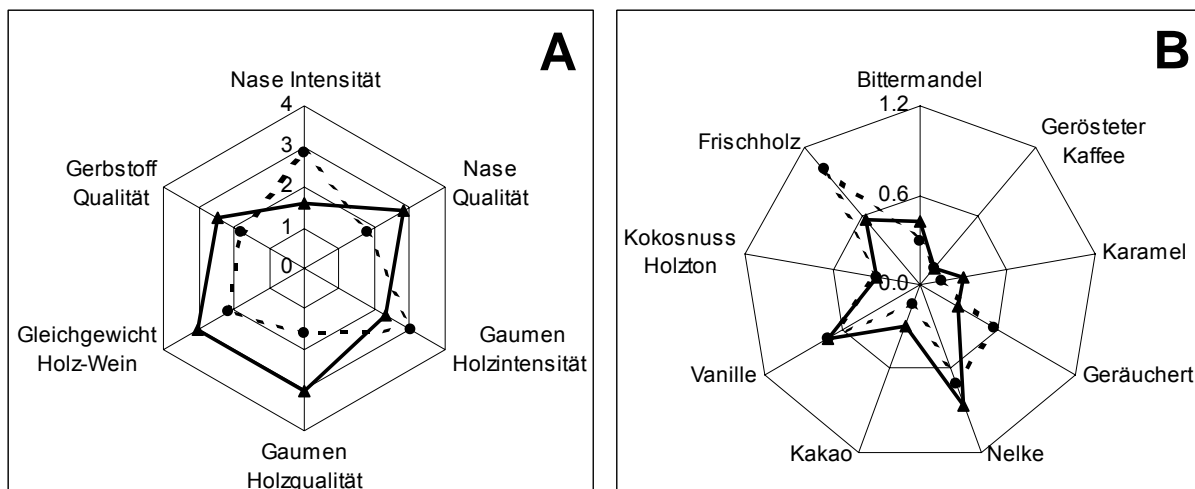


Eine Produktionskette, die Schweizer Eiche für den Küfergewerb braucht, ist im Gange, zertifiziert zu werden. Die Holzfässer, die von dieser Kette stammen, tragen die Qualitätsmarke „Terroir Chêne“ (Abb.1). Diese Marke garantiert nicht nur die Qualität der Fässer sondern auch die Rückverfolgbarkeit des Holzes vom Baum bis zum Fass. Eine interaktive Datenbank wurde mit der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne entwickelt (ETHL). Dank der Speicherung der Informationen erlaubt dieses System, die Daten der ganzen Produktionskette zu verwalten, vom Wald bis zum Fass.

Schweizer Barrique "Terroir Chêne"

Der Ausbau von Standortsbestimmten Weinen in einheimischen Holzfässern, deren Eichensorte und Wachstumsortes («Terroir Chêne») bekannt sind, bekommt einen zusätzlichen Sinn wenn ganz spezifische, aromatische und geschmackliche Merkmale dem Wein zugebracht werden. Mittels Gaschromatographie-Analyse und statistischer Auswertung konnten wir **Eichenholz** den verschiedenen Herkünften zuordnen (Jura und Mittelland). Diese Differenzierung war auch möglich mit **Weine**, die in diesen Fässern ausgebaut wurden (Abb. 2A und 2B) und dies obwohl die Holzaromatik des Weines zum Teil von der Traubensorte, der Kelterung und von der Ausbaudauer im Fass abhängt. Der Gehalt an flüchtigen Aromastoffen hängt auch von der **Eichensorte** ab (Stieleiche und Traubeneiche). Die Holzintensität ist grösser für die Traubeneiche deren Gehalt an *cis*- und *trans*- β -methyl- γ -octalactones (Kokosnuss und Holzton) auch grösser ist als das der Stieleiche. Stieleiche und Traubeneiche führen somit zu unterschiedlichen Noten im Weine. Es ist deshalb für die Marke „Terroir Chêne“ wichtig, die für jedes Fass verwendete Eichenart sicherzustellen.

Abb. 2. Sensorisches Gesamt- (A) beziehungsweise Detailprofil (B) eines Pinot noir 2004 nach 5 Monaten Ausbau in Traubeneichen von Arrufens-Pampigny, VD, Jura (● - - -) und Galm, FR, Mittelland (▲ -).



Ein einfaches Kontrollmodell für die Chauffe

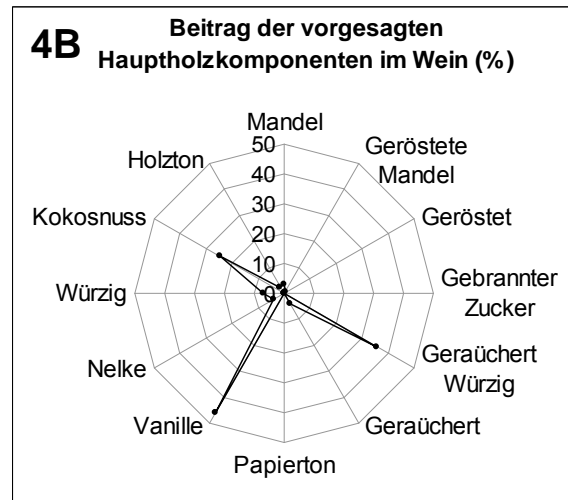
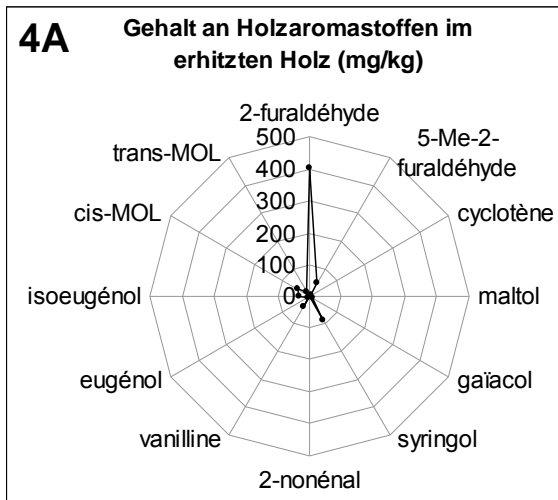
Die "Chauffe" – das Erhitzen des Eichenholzes bei der Fassherstellung – hat einen wesentlichen Einfluss auf die Holz- und spätere Weinaromatik. Eine Reihe der wichtigsten flüchtigen Inhaltsstoffe von Eichendauben haben ihren Ursprung im Röstprozess. Damit ist es wichtig, die Reproduzierbarkeit der Erhitzung sicherzustellen. Im Rahmen unserer Studie wurde ein einfaches Kontrollmodell aufgebaut („BFC „Bousinage Fût de Chêne“), das die gesamten Erhitzungsparameter einbezieht und so die exakte Wiederholbarkeit des Prozesses garantiert. Drei Grössen werden erfasst: die Aussentemperatur des Fasses am Anfang und am Ende der Erhitzung und die Dauer der "Chauffe". Diese drei Parameter erlauben eine quantitative Beschreibung des Erhitzungsprozesses (Abb.3).

Abb. 3. Die quantitative Beschreibung einer « Chauffe » wird durch das BFC Modell gegeben. Die gemessenen Werte sind in diesem Beispiel $t_{tot} = 55 \text{ min}$, $T_{ini} = 22 \text{ °C}$ und $T_{ext \text{ max}} = 77.3 \text{ °C}$.

Beschreibung der Chauffe	Symbol	Wert	Einheit
Dauer der Phase des Anstiegs in Temperatur :	$t_1 =$	40	min
Dauer der stationären Phase :	$t_2 =$	15	min
Interne Höchstendtemperatur:	$T_{int} =$	250	°C
Temperatur in der Mitte der Daube :	$T_{mittel} =$	164	°C
Thermischer Gradient in stationärer Phase:	gradT =	6.0	°C/mm
Temperatur 1 mm Tiefe entfernt:	$T_{1 \text{ mm}} =$	245	°C
Temperatur 2 mm Tiefe entfernt:	$T_{2 \text{ mm}} =$	239	°C
Temperatur 3 mm Tiefe entfernt:	$T_{3 \text{ mm}} =$	233	°C
Temperatur 4 mm Tiefe entfernt:	$T_{4 \text{ mm}} =$	227	°C
Temperatur 5 mm Tiefe entfernt:	$T_{5 \text{ mm}} =$	221	°C
Quantität von Gesamtenergie, die dem Faß übermittelt wurde:	$Q_{tot} =$	11'372	kJ

Voraussehende Betrachtungsweise des Holzbetrags

Ein Modell ist im Gange ausgearbeitet zu werden, dass aus dem aromatischen Profil des ausgebauten Fasses eine Voraussage geben wird was das Profil des ausgebauten Weines sein wird. Kennt man das empyreumatische Profil des ausgebauten Fasses (Abb. 4A), kann man ausrechnen, was diese Aromastoffe dem Wein abgeben werden und welcher Beitrag diese Holzkomponenten im aromatischen Profil des Weines haben werden (Abb. 4B). In unserem Beispiel, wird der Wein einen geprägten Kokosnuss, Vanille, Würze und Rauchton haben. Das sollte für den Oenologen eine Hilfe sein bei der heiklen Wahl eines für seinen Wein geeigneten Fasses.



Kontakt:

Judith Auer

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW

CH -1260 Nyon

e-mail: judith.auer@acw.admin.ch

André Rawyler

Ingenieurschule Changins

CH-1260 Nyon