

Netzwerk Wädenswil

**Fortbildungstagung 2005
Wädenswiler Weintage
- Weinbereitung -**

**Freitag, 14.01.05
Hochschule Wädenswil - Zürcher Fachhochschule**

Nutzen der sensorischen Weintypisierung für Produzenten, Händler und Konsumenten

Prof. Dr. K. Bernath, Hochschule Wädenswil, Fachgebiet Getränketechnologie
Lic. Oec. HSG Roland Laux, UNICO-first AG, St. Gallen

Die meisten Weinkunden – vor allem Laien – erkennen wenig Unterschiede zwischen den unzähligen Weinangeboten.

Denn Wein ist ein erklärungsbedürftiges Produkt und die Etikettierung kann den Weintyp sensorisch nicht signalisieren. Geeignete Selektionskriterien fehlen und provozieren Versagensängste, das geeignete Produkt für einen bestimmten Anlass auszuwählen. Die Akzeptanz von Meinungsführern - die sagen und schreiben, was schmeckt und was nicht - geht zurück.

Um Weingeniesserinnen und -geniessern eine bessere Orientierung im Dschungel des Weinangebotes zu ermöglichen, wurde nun ein relationales Weintypensystem entwickelt. Dies erlaubt dem Weineinkäufer, sein eigenes Präferenzprofil zu erkennen und anschliessend aus einem grossen Weinangebot diejenigen Weine auszuwählen, welche diesem Profil entsprechen. Und zwar unabhängig von Preis, Herkunft oder Jahrgang.

Kontakt:

Roland Laux

House Washington
Rosenbergstrasse 22
9000 St. Gallen
Tel.: +41 (071) 228 55 44
Fax: +41 (071) 228 55 45
e-mail: r.laux@unico-first.com
web: <http://www.unico-first.com>

Prof. Dr. Konrad Bernath

Hochschule Wädenswil
Zürcher Fachhochschule
Abteilung Lebensmitteltechnologie
Fachgebiet Getränketechnologie
Postfach 335
CH-8820 Wädenswil
Tel.: +41 (1) 789 9706
Fax: +41 (1) 789 9950
e-mail: k.bernath@hswzfh.ch
web: www.beverages.ch

Bedeutung der Klonenselektion bei Rheinriesling und Spätburgunder für die Weinbereitung

Dr. Joachim Schmid, Fachgebiet Rebenzüchtung und Rebenveredlung, Forschungsanstalt Geisenheim

Die Schaffung neuer Rebsorten mit besseren weinbaulichen Eigenschaften ist schon lange das angesagte Ziel der Züchtung. Gerade Jahrgänge wie 2002 mit einer feuchten Frühherbstwitterung wecken direkt die Forderung nach Rebsorten mit einem lockeren Traubenaufbau und weniger Traubenfäule. Mit Hilfe der Kreuzungszüchtung lässt sich das erreichen und sogar mit einer erhöhten Toleranz gegen echten und falschen Mehltau kombinieren. Diese Methode führt allerdings zu völlig neuen Sorten, die beim Verbraucher noch gänzlich unbekannt sind, und erst einer entsprechenden Markteinführung bedürfen. In traditionellen Weinbaugebieten und traditionellen Weinmärkten kann dies schwierig und vor allem langwierig sein. Bei traditionellen Sorten bleibt daher nur der Weg über die Klonenselektion, um zur Lösung dieser Probleme zu gelangen. Hier kann die Klonenselektion durch Auslese aus dem vorhandenen Material versuchen, bei einer vorgegebenen Sorte Typen mit besseren Eigenschaften zu entwickeln. Dies ist jedoch nur im Rahmen der genetischen Variabilität einer Sorte möglich. Der Schaffung neuer Klone sind somit die genetischen Grenzen der Sorte gesetzt.

Eigentlich sollte die genetische Variation innerhalb einer Sorte ohnehin sehr gering sein, da ja auch eine traditionelle Sorte aus einem einzigen Sämling entstanden ist. Da dieser anschließend ausschließlich vegetativ vermehrt wurde, kam es zu keiner Neukombination von Genen. Wenn wir von einem Klon (griechisch: Zweig) sprechen, so ist darunter die vegetative Nachkommenschaft einer Rebe zu verstehen. Als kleinste Vermehrungseinheit für den Aufbau eines Klons dient ein Auge. Alle Pflanzen der Sorte sollten folglich identisch sein, gleiches Aussehen und gleiche Eigenschaften aufweisen. Ein Klon bleibt solange konstant und kann auf eine erbgleiche, unbegrenzt große Individuenzahl erweitert werden, solange keine Mutation eintritt. Bei jungen Sorten ist dies auch der Fall. Bei alten Sorten konnte sich durch verschiedene Mutationen und deren Weitervermehrung eine gewisse Spannbreite innerhalb der Sorte entwickeln.

Mutationen sind zufällige Veränderungen des Erbgutes, die spontan aber auch durch verschiedene äußere Einflüsse entstehen können. Spontane Mutationen sind bei der Rebe nicht selten. Sie können äußerlich unerkannt bleiben, aber physiologische Änderungen bewirken. Manche Sorten sind durch jahrhundert lange Vermehrung zu genetischen Mosaiken geworden, mit Einzelstöcken von unterschiedlicher Struktur. Auf dieser Tatsache beruht letztendlich die Möglichkeit der Klonauslese. Betreffen diese Mutationen sichtbare Merkmale, dann können im Extremfall sogar neue Sorten entstehen. Je nach Rebsorte sprechen wir von stabilen und labilen Sorten. Zu den so genannten labilen Sorten zählen die Burgundersorten. Ruländer, Weißburgunder und Frühburgunder sind nichts anderes als Mutationen aus dem Blauen Spätburgunder.

Die Masse der genetischen Veränderungen sind weniger auffällig. Diese tragen damit aber dennoch zu einer Erweiterung der genetischen Variation innerhalb einer Sorte bei wie zum Beispiel Änderungen im Aufbau des Traubengerüstes, Beerengröße, Dicke der Beerenhaut, Säure-, Farbstoff- und Aromastruktur.

Die Selektionsergebnisse bei der Rebsorte Blauer Spätburgunder aus Geisenheim machen deutlich, wie groß die Variation sein kann.

Während einer der untersuchten Klone im 10jährigen Durchschnitt einen mittleren Ertrag von weniger als 70 kg/Are aufwies, produzierte ein anderer unter den gleichen Bedingungen mehr als 160 kg/Are. Die Mostsäure der verschiedenen Klone variierte zwischen 9 und 14 g/l, der Botrytisbefall zwischen 2 und 27% befallener Beeren und das Mostgewicht zwischen 88° und 95° Oechsle.

Bei einer solch breiten Streuung war es möglich, ein weites Spektrum an Klonen bis zur Praxistauglichkeit zu entwickeln.

So konnten lockerbeerige Klone mit sehr geringer Botrytisanfälligkeit und geringer Mostsäure für die Produktion von weichen, samtigen Rotweinen ausgelesen werden.

Arbeitswirtschaftliche Vorteile bieten aufrecht wachsende Klone mit mittlerer Botrytisneigung. Außerdem gibt es einige kleinbeerige Klone mit geringer Botrytisanfälligkeit, aus denen sehr farbintensive, aromatische, dichte, komplexe Weine entstehen.

Der Weiße Riesling zählt zu den stabilen Sorten. Makromutationen, wie sprunghafte Farbveränderungen, sind hier kaum zu finden. Dadurch ist bei dieser Rebsorte die Variation weitaus geringer, was die Auslese von Klonen mit unterschiedlichen Eigenschaften erschwert. Wenn auch die Unterschiede in den Merkmalen Traubenertrag, Mostgewicht und Mostsäure gering sind, so finden sich doch Unterschiede in der Aromastuktur.

Durch die Auswahl entsprechender Klone lässt sich das für den gewünschten Weintyp notwendige Lesegut in jedem Falle gezielter ernten, das heißt den Anbau spezifischer Klone für die Herstellung spezifischer Weine. Zum Beispiel extraktreiche, phenolische, dichte Spätburgunder Klone zum Ausbau im Barriquefass, oder das Verschneiden der unterschiedlichen Klone im Keller. Gerade die breite Vielfalt und die verschiedenen Eigenschaften der einzelnen Klone bietet die Möglichkeit, eine Vielzahl verschiedener Weintypen daraus auszubauen. Auf keinen Fall jedoch sollten die verschiedenen Klone bunt gemischt in den Weinberg gesetzt werden. Bei der Pflanzung von Klonengemischen richten sich dann alle durchzuführenden Maßnahmen und Arbeiten nach dem schwächsten Glied im Weinberg. Zur Erhaltung der Farbstoffe beim Spätburgunder wird sich der Erntetermin nach den Reben richten, deren Trauben die ersten Botrytisbeeren aufzeigen. In einem inhomogenen Bestand ist dies aber nicht immer gleichbedeutend mit einem optimalen Reifegrad für alle Reben. Die Erhaltung der optimalen Farbe geht in diesem Fall zu Lasten der Aromabildung und Säureharmonisierung. Bei klongetrennter Pflanzung können z. B. lockerbeerige und kleinbeerige Klone des Blauen Spätburgunders ein bis zwei Wochen länger am Stock belassen werden. Diese zusätzliche Reifezeit wirkt sich in jedem Fall positiv auf die Weinqualität aus. Gleiches gilt natürlich auch für die Klone der Rebsorte Weißer Riesling.

Kontakt:

Dr. Joachim Schmid & Prof Dr. Ernst Rühl

Forschungsanstalt Geisenheim

Fachgebiet Rebenzüchtung und Rebenveredlung

Von-Lade-Str. 1

D-65366 Geisenheim

Tel: +49-(0)6722-502 123

Fax: +49-(0)6722-502 120

Email: j.schmid@fa-gm.de

web: <http://fh-web1.informatik.fh-wiesbaden.de/go.cfm/fb/101/lpid/1/sprachid/1/sid/40.html>

Funktion und Möglichkeiten der Elektroporation von Früchten

Dipl. Ing. Martin Kern, KEA-TEC GmbH, Waghäusel

Die Elektroporation beschreibt den Vorgang der Öffnung vitaler Zellmembranen durch elektrische Felder.

In Abhängigkeit der eingesetzten elektrischen Feldstärken ist dabei ein reversibles Porieren bzw. die Durchführung eines Zellaufschlusses möglich. Während die reversible Elektroporation schon seit Jahren im Labor zu den Standardverfahren gehört, ist der Zellaufschluss durch elektrische Felder für industrielle Durchsätze neu und wird durch die KEA – TEC GmbH als Lizenznehmer des Forschungszentrum Karlsruhe in der Lebensmittelindustrie umgesetzt. Der Vortrag beschreibt aktuelle Wirkmodelle, die die funktionalen Zusammenhänge der Elektroporation verstehen hilft.

Durch das Beaufschlagen des Produktes mit Spannungsimpulsen wird dem natürlichen Potential der Zelle ein äußeres elektrisches Feld überlagert. Dadurch werden unter anderem vorhandene Ionenkanäle bis zu einem Durchmesser erweitert, der ein selbständiges Verschließen unmöglich macht und somit den ungehinderten Konzentrationsausgleich durch die Zellwand erlaubt. Die Zelle stirbt ab und wertgebende Inhaltsstoffe können leichter extrahiert werden. Interessant ist dieses Verfahren, da die erforderlichen Energieeinträge für Pflanzenzellen minimal sind und dadurch keine nennenswerte Erwärmung des behandelten Produktes eintritt.

Positive Erfahrungen für industrielle Durchsätze liegen bisher vor für:

| Produkt: | Optimierungsansatz: |
|--------------------------|---|
| Weintrauben (weiß, rot): | Farbausbeute, wertgebende Inhaltsstoffe |
| Äpfel: | Ausbeute Direktsaft |
| Zuckerrüben: | Energieeinsparung, Verfahrensoptimierung |
| Oliven: | Ausbeutesteigerung kaltgepresstes Öl (Extra Virgin) |

Der erfolgreiche Zellaufschluss ist unter anderem von der elektrischen Feldstärke sowie von einer ausreichenden Pulsdauer abhängig. Das Zeitoptimum liegt bei 1 – 3 µsec und wird durch gepulsten Betrieb erreicht. Die erforderliche elektrische Feldstärke ist abhängig von der Zellgröße des behandelten Produktes.

Zur Durchführung des Zellaufschlusses durch gepulste elektrische Felder ist eine spezifische Anlagentechnologie erforderlich, die durch die Kooperationspartner Forschungszentrum Karlsruhe und KEA – TEC entwickelt wurde.

Das Herzstück der Anlagen sind Impulsgenerator und Elektroporationsreaktor ZAR (**Zell**Aufschluss**Reaktor**). Beim Impulsgenerator handelte es sich um einen Spannungsvervielfacher nach dem Marxprinzip. Bei diesem Prinzip wird eine Kondensatorbank mit – in der Regel 6 Stück – Hochspannungskondensatoren parallel aufgeladen und beim Erreichen einer Triggerspannung seriell entladen. Der dabei entstehende Spannungsimpuls wird an den Elektroporationsreaktor ZAR weitergeleitet.

Bei der Beaufschlagung des Produktes mit gepulsten elektrischen Feldern muss sich dieses aufgrund der geringen Spannungsfestigkeit von Luft in einer Flüssigkeit befinden. Bei dieser Flüssigkeit handelt es sich um Wasser oder bei der Behandlung von Maische in idealer Weise um Produktsaft.

Der Zellaufschlussreaktor wird in zwei Ausführungen eingesetzt.

Der ZAR FLOW ist ein Durchflussreaktor für gemischte Produkte. Hierbei handelt es sich um ein isolierendes Rohrsystem (Kunststoff) mit Nennweiten bis DN 100 (4“) mit integrierten metallischen Elektroden. Die Maische wird durch dieses Rohrsystem gepumpt und dabei behandelt. Die Behandlungsdauer beträgt bei einem Maischedurchsatz von bis zu 10 m³/h nur einige Millisekunden.

Für stückige Produkte wird der ZAR eingesetzt. Hierbei handelt es sich um eine rotierende Fördertrommel mit einem Durchmesser von bis zu 2000 mm. Durch die Drehbewegung der Trommel wird das unbehandelte Produkt in ein Wasserbad eingezogen und entlüftet. Durch Weiterdrehen der kontinuierlich laufenden Trommel gelangt das Produkt in die Behandlungszone. Hier wird durch Einkoppeln der Spannungsimpulse die Elektroporation durchgeführt. Am Austrag des Reaktors ZAR wird das porierte Produkt aus dem Flüssigkeitsbad angehoben und entwässert ausgetragen. Im ZAR können ganze Früchte bis zu einem Durchmesser von 100 –200 mm (z.B. ganze Zuckerrüben) behandelt werden. Es können Durchsätze von 36 – 40 Tonnen Produkt pro Stunde realisiert werden. Sind größere Durchsätze erforderlich, wird dies durch Parallelschalten von Zellaufschlussreaktoren realisiert.

Impulsgenerator und Zellaufschlussreaktor werden in einem dichten metallischen Container betrieben (Faradaykäfig) um elektromagnetische Abstrahlung zu verhindern. Darüber hinaus ist eine Hochspannungsversorgung zum Laden des Impulsgenerators sowie ein Kühl- und Gasreinigungsaggregat für dessen Dauerbetrieb erforderlich.

Zu Abschluss des Vortrags wird eine Tischmodell zum Porieren von Äpfeln oder Karotten betrieben um einen Eindruck über Aussehen und Konsistenz von, mit gepulsten elektrischen Feldern behandelten Produkten zu vermitteln.

Mobile KEA – Anlage für gemaischte Produkte mit einem Durchsatz von bis zu 10 m³/h



Tischmodell zum Porieren von stückigen Produkten



Kontakt:

Dipl. Ing. Martin Kern
KEA-TEC GmbH
Saarstrasse 4
D-68753 Waghäusel
Tel: +49-(0)7254-2031937
Fax: +49-(0)7254-950441
Email: martinkern@kea-tec.de
web: www.kea-tec.de

Elektroporation von Weintrauben – ein neues Verfahren zur Weinbereitung ?

Dr. Jürgen Sigler, Abteilung Oenologie, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

Die Poration von Zellen durch Anlegen elektrischer Felder ist ein in der Weinbereitung völlig neuartiges Verfahren der Trauben- und Maischebehandlung, welches erlaubt, insbesondere die Inhaltsstoffe der Beerenhaut wirkungsvoll und schonend zu extrahieren. Im Vergleich zu den beiden etablierten Verfahren der Rotweinbereitung, der Maischegärung (nichtthermische, alkoholisch-wässrige Extraktion) und der Maischeerhitzung (thermisch-wässrige Extraktion), ist die hier „Maischeporation“ (oder „Maischeporierung“) genannte Variante gekennzeichnet durch nichtthermisch-wässrige Extraktionsbedingungen.

Durch Beaufschlagen einer Maische mit einer Anzahl sehr kurzer Hochspannungspulse werden die Poren in den Membranen der Beerenhautzellen irreversibel geöffnet. Wertgebende Inhaltsstoffe wie Farb-, Gerb- und Aromastoffe werden auf diese Weise einer ebenso schnellen wie schonenden Diffusion und Extraktion zugänglich gemacht. Die mechanische Belastung der Maische sollte durch diese Art des Zellaufschlusses minimal bleiben.

Die elektrischen Potentiale, die kurzzeitig an jeder Zelle erzeugt werden müssen, liegen im Bereich von 10 V. Hierzu passiert die Maische eine Reaktionszone, in der an zwei Elektroden Pulse mit einer Feldstärke im Bereich 25 kV/cm und einer Wiederholfrequenz von 10 Hz erzeugt werden. Die erste Anlage dieser Art ist die mobile **Karlsruher Elektroporationsanlage (KEA mobil)** mit einer Verarbeitungskapazität von ca. 1 Tonne Maische pro Stunde. Eine weitere Anlage mit einem Durchsatz von 5 Tonnen pro Stunde ist in der Kampagne 2003 erstmals zum Einsatz gekommen. Die Versuche auf dem Weinsektor werden durchgeführt als Verbundprojekt des Staatlichen Weinbauinstituts Freiburg, dem Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik, und der Fa. KEA-TEC GmbH, die den Bau und Vertrieb industrieller Elektroporationsanlagen übernommen hat.

Die Vorteile dieses innovativen Verfahrens der Maischeporation sind mehrschichtig. Bei der Bereitung von Rotmost ist eine Farbextraktion ohne Erhitzung innerhalb weniger Stunden möglich, wobei ein signifikanter Unterschied zwischen dem solchermaßen hergestellten Rotwein und der durch Maischeerhitzung bereiteten Kontrollvariante in vergleichenden Verkostungen nicht festgestellt werden konnte (Tab. 1). Damit werden auch Ansatzpunkte gesehen, im Vergleich zur herkömmlichen Maischeerhitzung Energiekosten einzusparen.

Tab. 1: Maischeporation zur Rotweinbereitung (2001 Spätburgunder Rotwein)

| | Most (vorgeklärt) | | | | | Wein | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------|------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|------------|------------|
| | Mostgewicht (°Oe) | Schleudertrub (%) | Gerbstoffe (g/l) | Gesamtsäure (g/l) | pH-Wert | Alkohol (g/l) | Gesamtextrakt (g/l) | zfr. Extrakt (g/l) | Gesamtsäure (g/l) | pH-Wert | freie SO ₂ (mg/l) | gesamte SO ₂ (mg/l) | Gerbstoffe (mg/l) | Farbintensität | Farbnuance | Rangziffer |
| Kontrolle (ME*) | 96,5 | 1,21 | 2,8 | 8,3 | 3,5 | 98,5 | 25,1 | 23,8 | 4,7 | 3,7 | 48 | 131 | 2,1 | 2,47 | 0,95 | 2,17 |
| Maische- poration | 96,0 | 1,37 | 2,3 | 6,9 | 3,5 | 104,2 | 24,7 | 23,2 | 4,1 | 3,7 | 51 | 121 | 2,0 | 2,33 | 1,02 | 2,15 |

*) Maischeerhitzung

In der Weißweinbereitung von gewichtigem Interesse ist die Freisetzung von Aromastoffen oder deren Vorstufen, vor allem aus den Beerenhäuten. Während die Ganztraubenpressung bekanntermaßen die geringsten Gehalte an Terpenen und anderen Aromastoffen liefert, lässt sich die Freisetzung der Aromen durch Maischen verbessern, die zusätzliche Maischeporation erbringt hier nochmals eine deutliche Steigerung.

Vorteile sind außerdem gegeben im Hinblick auf die Vermeidung der Untypischen Alterungsnote (UTA). Bei entsprechend kritischem Lesegut haben Versuche mit elektroporierter Maische gezeigt und 50 Prüfer in vergleichender Verkostung bestätigt, dass infolge verbesserter Extraktion ein signifikanter

Qualitätsvorsprung gegenüber den Kontrollvarianten beobachtet werden kann (Tab. 2). Bemerkenswert beim ausgebauten Wein ist auch der deutlich erhöhte Kalium-Wert der Maischeporier-Variante, was auf einen sehr effektiven Zellaufschluss hindeutet.

Tab.2: Maischeporation zur Weißweinbereitung (2002 Riesling)

| | Most (vorgeklärt) | | | | | Wein | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|---------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------|------------------------------|--------------------------------|------------------|---------------|------------|
| | Mostgewicht (°Oe) | Gesamtsäure (g/l) | Schleudertrub (%) | Gerbstoffe (g/l) | ferm N-Wert | Alkohol (g/l) | Gesamtextrakt (g/l) | zfr. Extrakt (g/l) | Gesamtsäure (g/l) | pH-Wert | freie SO ₂ (mg/l) | gesamte SO ₂ (mg/l) | Gerbstoffe (g/l) | Kalium (mg/l) | Rangziffer |
| Vergleich (GTP*) | 82 | 11,1 | 0,80 | 0,22 | 25 | 99,0 | 21,5 | 18,2 | 6,7 | 3,1 | 44 | 85 | 0,26 | 498 | 2,3 |
| Kontrolle (Maische gepumpt) | 77 | 9,2 | 0,97 | 0,33 | 32 | 96,2 | 19,4 | 19,3 | 6,7 | 3,1 | 43 | 83 | 0,33 | 585 | 2,5 |
| Maischeporation (Maische gepumpt) | 79 | 8,6 | 0,80 | 0,57 | 37 | 98,9 | 20,6 | 20,5 | 6,8 | 3,2 | 41 | 92 | 0,38 | 776 | 1,3 |

*) Ganztraubenpressung

Ausblick

Die Elektroporation von Weinbeeren bewirkt die Extraktion wertgebender Inhaltsstoffe wie Farb-, Gerb- und Aromastoffe auf schonendem, nichtthermischen Wege. Damit eignet sich dieses „Maischeporation“ genannte Verfahren sowohl als Alternative zur Maischeerhitzung bei der Rotweinbereitung als auch unterstützend bei der Gewinnung von Weißmost. Neben verfahrenstechnischen Vorteilen wie verringerten Stand- und Verarbeitungszeiten, ggf. auch geringeren Energiekosten, lässt der effiziente Aufschluss der Beeren eine verbesserte Weinqualität erwarten.

Kontakt:

Dr. Jürgen Sigler

Staatliches Weinbauinstitut Freiburg
Abt. Mikrobiologie und Versuchskellerei
Merzhauser Str. 119
D-79100 Freiburg im Breisgau
Tel.: +49 (0) 761 40165-36
Fax: +49 (0) 761 40165 70
e-mail: juergen.Sigler@wbi.bwl.de
web: <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/-s/139pp1i4z7c761b8c1g44ligccl9pw8l/menu/1044273/index.html>

Dr. Christoph Schultheiß, Dr. Hanns-Günther Mayer*

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe
Institut für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik
Tel.: +49 (0) 7247 / 82 - 43 84; christoph.schultheiss@ihm.fzk.de
*Stabsabteilung Marketing, Patente und Lizenzen
Tel.: +49 (0) 7247 / 82 - 36 02; hanns-quenther.mayer@map.fzk.de

Martin Kern

KEA-TEC GmbH, Industrielle Elektroporationsanlage
Saarstrasse 4, D-68753 Waghäusel
Tel.: +49 (0) 7254 / 2 03 19 37; martinkern@kea-tec.de

Extraktion von Weintrauben mittels Dekantertechnologie

Prof. Dr. Tilo Hühn, Fachgebiet Getränketechnologie, Hochschule Wädenswil

Am 15.09.2003 wurde in der Württembergischen Weingärtner-Zentralgenossenschaft/Möglingen e.G. (WZG) ein neues kontinuierliches Verfahren zur Extraktion von Weintrauben in Betrieb genommen. Die WZG hatte seit 1999 mit der Westfalia Separator Food Tec GmbH und dem Fachgebiet Getränketechnologie der Hochschule Wädenswil umfangreiche Versuche durchgeführt, um das System auf Dekanterbasis zur Anwendungsreife zu bringen.

Damit wurde das erste vollkontinuierlich arbeitende Extraktionssystem für rote Trauben auf der Basis der Thermovinifikation etabliert. Eine Phasentrennung von maischevergorenem Material und weisser Maische ist ebenfalls möglich.

Die Gesamtinvestitionen belaufen sich einschliesslich Gebäude und Peripherie auf 3,4 Mio. Euro. Drei unabhängige Verarbeitungslinien mit einer Kapazität von je 20-25 t/h können mit unterschiedlichen Temperatur-/Zeitprogrammen betrieben werden.

In einem Röhrenwärmeaustauscher erfolgt die Vorwärmung der entrappten roten Maische gegen den erhitzten Most. Die vorgewärmte Maische gelangt in die Erhitzungslinie (Alfa Laval GmbH), wird auf 82-86°C erwärmt und nach einer Heisshaltezeit, die chargenabhängig 2, 4 oder 6 Minuten betragen kann, mittels Horizontalschneckenzentrifuge (Dekanter) entsaftet. Die mehrere Stunden in Anspruch nehmende Kontaktzeit zur Extraktion der Maische, sowie die Reaktionszeit von zugesetzten pektinabbauenden Enzymen zur Verbesserung der Pressbarkeit, entfällt bei diesem Verfahren. Der heisse Most fliesst nach der Phasentrennung zur Wärmerückgewinnung in den Austauscher und anschliessend über eine zweistufige Mostkühlung unter Enzym- und Schönungsmitteldosage in einen Zwischentank. Nach 3 h kann der Most über eine Zentrifuge in den Gärtank eingelagert werden. Ein in Kooperation mit der Erbslöh Getränketechnologie, Geisenheim entwickeltes verändertes Trübungsmanagement ist wegen der relativ hohen kolloidalen Trübung der Moste von 1200-1600 NTU notwendig. Hierzu kommt ein Pektinasepräparat in einer Konzentration von 1-3 ml/hl Most zum Einsatz. Um die Bildung von Fehlnoten weitgehend zu vermeiden, wurde die Cinnamoylsteraseaktivität stark vermindert. Das Enzympräparat weist eine Rhamnogalacturonaseaktivität auf, die entscheidend den Schönungserfolg beeinflusst. Weiterhin sind Proteasen im Präparat enthalten, die sich positiv auf die Bereitstellung von hefeverwertbaren N-Verbindungen auswirken können. Das Enzympräparat wird mittels Oberflächenfermentation unter Einsatz von *Aspergillus niger* mit anschliessender Aufbereitung gewonnen. Für die Vergärung von rotem Traubenmost bei 20-24°C wird eine kolloidale Trübung von 400-600 NTU empfohlen. Je klarer der Most in die Gärung geht, desto höher ist der Gehalt an prozessspezifischen Gärungsaromen wie Isoamylacetat. Je kolloidal trüber der Most in Gärung geht, umso höher ist die primäre Sortenaromatik. Begrenzende Faktoren sind in diesem Zusammenhang bei Trübungswerten > 800 NTU, infolge hoher Zellmassenvermehrung der Hefen, Sauerstoffdefizite, die zu Böckern und bei Werten < 50 NTU Nährstoffdefizite, die zu unvollständigen und problematischen Fermentationen führen können. Bei weissen Trauben wird eine Trübung von 150-300 NTU eingestellt.

Die Trennung von Trester und Flüssigkeit erfolgt bei diesem Verfahren nicht durch Druckdifferenz wie beim Pressen, sondern durch Zentrifugalkraft auf Grund der Massenträgheit. Die Maische strömt durch ein zentrales Einlaufrohr in die rotierende Dekantertrommel (Abb. 1). Aufgrund der hohen Zentrifugalkraft findet eine sofortige Trennung von Saft und Trester statt. Der abgetrennte Trester wird durch eine mit Differenzdrehzahl rotierende Schnecke aus der Dekantertrommel gefördert. Der Saft fließt zum entgegengesetzten Ende der Trommel und wird unter Druck weiter gefördert.

Die Vorteile des getesteten Verfahrens sind:

- homogene Saftqualität
- schnelle und schonende Verarbeitung
- geringer Grobtrubanteil (< 0.5% (m/m) Schleudertrub)
- geschlossene und damit hygienische Entsaftung.

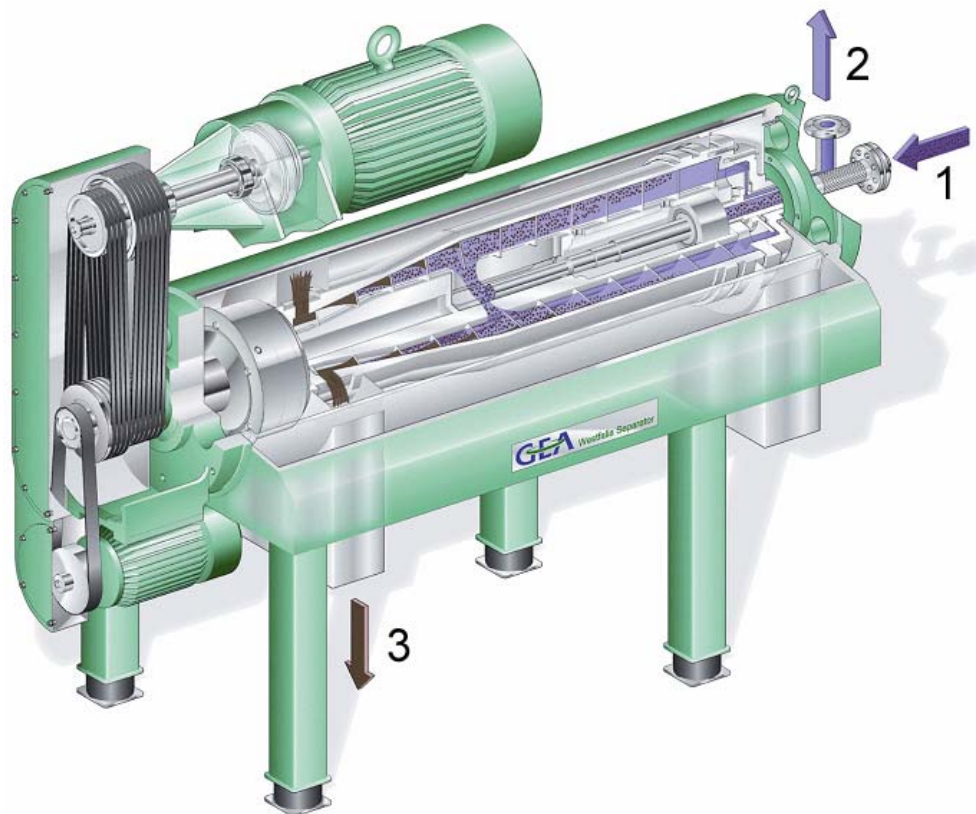


Abb. 1: Dekanter (1=Maischezulauf, 2=Saftablauf, 3=Feststoffaustrag)

Publikationen:

HÜHN, T.; DÖRR, W.; HAMATSCHEK, J.; BERNATH, K.; PFLIEHINGER, M., BÖHM, M. The influence of various process parameters and juice extraction technologies on the composition of ingredients which determine the value of red wines in thermovinification, 26TH World Congress of the Office International de la Vigne et du Vin, Adelaide, S. 65-75, 2001

HÜHN, T.; DÖRR, W.; HAMATSCHEK, J.; BERNATH, K.; PFLIEHINGER, M., BÖHM, WACHTLER, E. Kontinuierliche Traubenentsaftung mittels Zentrifugaltechnologie - Dekantertechnologie, Internationale Vereinigung für Oenologie, Betriebsführung und Weinmarketing e.V., 13. Internationales Oenologisches Symposium, S. 557-574, 2002

Kontakt:

Prof. Dr. Tilo Hühn
Hochschule Wädenswil
Zürcher Fachhochschule
Abteilung Lebensmitteltechnologie
Fachgebiet Getränketechnologie
Postfach 335
CH-8820 Wädenswil
Tel.: +41 (1) 789 9705
Fax: +41 (1) 789 9950
e-mail: t.huehn@hswzfh.ch
web: www.beverages.ch

Sensorische Wirkung von Säuren und Chemisches Säuremanagement

Dr. Rainer Amman, Abteilung Weinchemie, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

Das Staatliche Weinbauinstitut Freiburg führte in den Jahren 2003 und 2004 umfangreiche Versuche zur Säureregulierung durch. Jahrgangsbedingt war 2003 ausschließlich Säuerung das Thema. 2004 stand der Vergleich verschiedener chemischer und biologischer Methoden zur Reduzierung oder besseren sensorischen Einbindung der Säure im Vordergrund.

In den EU-Weinbauzonen A (dazu gehören alle deutsche Anbauggebiete außer Baden) und B (u. a. Österreich, das Elsass, die Champagne und Baden) ist die Säuerung generell verboten. Aufgrund der extrem niedrigen Säurewerte wurde für Moste und Weine des Jahrgangs 2003 erstmals die Säuerung mit Weinsäure zugelassen. Das Weinbauinstitut führte vergleichende Untersuchungen mit Weinsäure, Äpfelsäure, Milchsäure und Citronensäure durch. Die gesäuerten Moste und Weine wurden umfassend analysiert und die Weine verkostet. Mostsäuerung hat den Vorteil einer frühzeitigen pH-Senkung, während bei einer Weinsäuerung durch Vorversuche die sensorisch optimale Menge eher ermittelt werden kann. Aus dem Säuregehalt des Mostes lässt sich der im Wein zu erwartende Säuregehalt nur ungenau abschätzen. Bei sehr niedriger Mostsäure ergab sich 2003 auch ohne Säuerung und trotz massiven Weinsteinausfalls oft eine Zunahme vom Most zum Wein. Die Gabe hoher Säuremengen zum Most kann deshalb leicht zu säurebetonte Weine ergeben. Eine vorsichtige Mostsäuerung zur mikrobiologischen Stabilisierung und bei Bedarf eine Nachsäuerung im Wein verknüpft die Vorteile beider Methoden und ist vor allem bei hohen pH-Werten empfehlenswert.

Weinsäurezugabe zum Most oder Wein verstärkt den Weinsteinausfall. Häufig liegt der Weinsäuregehalt im filtrierten Wein kaum noch höher als ohne Säuerung. Die durch Weinsäure-Zugabe erzielte Erhöhung der titrierbaren Gesamtsäure bleibt jedoch teilweise und die Erniedrigung des pH-Wertes in der Regel sogar ganz erhalten. Bei Verwendung gleicher Mengen Weinsäure und Äpfelsäure ergibt die stärkere Weinsäure Weine mit niedrigerem pH-Wert und aufgrund des vermehrten Weinsteinausfalls niedrigerem Kaliumgehalt. Die Äpfelsäure erhöht die titrierbare Gesamtsäure stärker. Sensorisch waren die Weine aus mit gleichen Mengen Weinsäure und Äpfelsäure gesäuerten Mosten kaum oder nicht zu unterscheiden. Bei Mostsäuerung mit DL-Äpfelsäure und anschließendem BSA ist zu beachten, dass die D-Äpfelsäure nicht abgebaut wird. Mit der zur Weinstabilisierung bis zu einem Grenzwert von 1 g/l zugelassenen Citronensäure erreicht man in der Regel auch eine ausreichende Säuerung, der Zusatz zum Most ist jedoch nicht erlaubt.

Die Moste des Jahrgangs 2004 zeichneten sich durch überdurchschnittliche, aber nicht extrem hohe Säuregehalte aus. Für Versuche verwendete das Weinbauinstitut Riesling der Anbauggebiete Baden, Württemberg und Mosel sowie badischen Müller-Thurgau und Spätburgunder. Im Vergleich zur chemischen Entsäuerung kamen folgende Äpfelsäure abbauende Präparate zum Einsatz: Milchsäurebakterien verschiedener *Oenococcus oeni* Stämme (simultan mit der Hefe oder nach der Gärung zugegeben), *Lactobacillus plantarum* Bakterien (vor der Gärung) und immobilisierte *Schizosaccharomyces pombe* Hefen (simultan mit den für die Gärung eingesetzten *Saccharomyces cerevisiae* Hefen). Während der Zusatz von *O. oeni* Starterkulturen in der Regel zu einem kompletten Äpfelsäureabbau führte, war die Äpfelsäure-Reduzierung durch *L. plantarum* je nach Versuch sehr unterschiedlich. *S. pombe* zeigte in keinem Versuch die gewünschte Wirkung. Die sensorischen Untersuchungen stehen noch aus.

Wesentliche Teile der Ergebnisse wurden im Rahmen des Forschungsprojektes „*Optimierung bzw. Neuentwicklung von chemischen, technischen und biologischen Verfahren zur Schaffung harmonischer Säurewerte in Wein*“ von Dr. Katrin Mehrländer und Cornelia Blessing erarbeitet. Dieses von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung in Auftrag gegebene und finanzierte Projekt wird am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg von Dezember 2003 bis Mai 2006 durchgeführt.

Kontakt:**Dr. Rainer Amann**

Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

Abt. Weinchemie

Merzhauser Str. 119

D-79100 Freiburg im Breisgau

Tel.: +49 (0) 761 40165-39

Fax: +49 (0) 761 40165 70

e-mail: <mailto:juergen.Sigler@wbi.bwl.derainer.amann@wbi.bwl.de>

web: <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/-s/139pp1i4z7c761b8c1g44ligccl9pw8l/menu/1044273/index.html>

Biologisches Säuremanagement

Prof. Dr. Jürg Gafner, Mikrobiologie Forschung, Agroscope FAW Wädenswil

Viele weinrelevante Mikroorganismen - sowohl Hefen als auch Bakterien - bilden Säuren, wandeln Säuren um oder bauen Säuren ab. Die wichtigsten Mechanismen in der Weinbereitung werden vorgestellt.

Säureabbau mit *Schizosaccharomyces pombe*

Die Möglichkeit, die Spalthefe *Schizosaccharomyces pombe* zur Säurereduktion im Wein einzusetzen, wurde noch bis vor zehn Jahren ernsthaft diskutiert. Es gibt aber mehrere Gründe, die gegen den Einsatz dieser Hefe zur Säurereduktion sprechen:

- *S. pombe* wird vor der alkoholischen Gärung eingesetzt.
- *S. pombe* kann zu negativen sensorischen Veränderungen im Wein führen.
- *S. pombe* wandelt die Äpfelsäure zu Alkohol und Kohlendioxid um, das heisst, aus der Äpfelsäure wird kein Säureäquivalent gebildet.

Aus den genannten Gründen wurde diese Hefe nicht mehr zur Säurereduktion eingesetzt.

Anstieg der Bernsteinsäure durch Stämme von *Saccharomyces cerevisiae*

In unseren Studien haben wir beobachtet, dass es Hefestämme der Hefeart *Saccharomyces cerevisiae* gibt, die zu erhöhten Bernsteinsäurewerten im Wein führen. Die an der Agroscope FAW Wädenswil selektionierte Reinzuchtheffe Lalvin W15 kann bis zu viermal mehr Bernsteinsäure bilden. Normalerweise liegen die Werte bei 0.5 g/L; mit dieser Hefe können also Werte bis zu 2 g/L entstehen.

Die Bernsteinsäure ist ein Produkt der alkoholischen Gärung. Sie wirkt sich sensorisch neutral aus. Eine erhöhte Bernsteinsäurekonzentrationen verstärkt den sauren Geschmack des Weins. Diese zusätzliche Säureempfindung war im säurearmen Jahrgang 2003 häufig erwünscht. Die erhöhten Bernsteinsäurewerte haben einem eher «platten» Wein zu einer erwünschten Spritzigkeit verholfen.

Anstieg der Essigsäure durch *Hanseniaspora uvarum*

Verschiedene Stämme dieser Hefe bilden bis zu 2 g/L Essigsäure. Diese Hefeart macht bis zu 90% der gesamten Hefeflora im Traubensaft aus, vor allem bei Säften aus beschädigten Traubenbeeren. Einige Stämme dieser Hefe sind bis zum Ende der alkoholischen Gärung aktiv. Im Vergleich zur erwünschten Weinheffe *Saccharomyces cerevisiae* ist diese Hefe auch bei Temperaturen unter 15 °C aktiv. Die Zellzahl dieser Hefe steigt deswegen bei Kaltmazerationen (zum Beispiel vierzehn Tage bei 4 °C) stark an. Eine gezielte Beimpfung mit *Saccharomyces cerevisiae* kann die unerwünschten Hefen *Hanseniaspora uvarum* verdrängen. Auch starke Temperaturniedrigungen während der Gärung können zu erhöhten Essigsäurewerten führen. Als Faustregel gilt: keine Temperatursenkungen um mehr als 4 °C pro Stunde.

Der Einsatz von *Lactobacillus plantarum* für den biologischen Säureabbau

Die Milchsäurebakterien der Art *Lactobacillus plantarum* wandeln Äpfelsäure zu Milchsäure um. Diese Bakterien werden im Traubensaft bereits vor Beginn der alkoholischen Gärung eingesetzt, weil viele Stämme nicht oder nicht so alkoholtolerant sind, dass sie auch noch nach Beginn der alkoholischen Gärung aktiv sind. Die meisten Bakterienkulturen, die kommerziell erhältlich sind, bewirken keine negativen sensorischen Veränderungen im Wein. Der biologische Säureabbau im Most führt zur Erhöhung des pH-Werts im Wein, was möglicherweise zu einer Aktivität unerwünschter Milchsäurebakterien führt.

Die erwünschte *Oenococcus oeni* für den biologischen Säureabbau

Von allen zur Säurereduktion befähigten Mikroorganismen sind die Bakterienstämme von *Oenococcus oeni* am wenigsten problematisch. Sie können zum Beispiel simultan mit den Reinzuchthefen oder allgemein beim Start der alkoholischen Gärung in den Traubensaft geimpft werden. Sie können aber auch in der abklingenden alkoholischen Gärung eingesetzt werden um die Gärwärme - am besten 18 °C und höher - zu nutzen und schliesslich noch am Ende der Gärung. Diese Bakterien bilden unter normalen Bedingungen ohne Stress kaum unerwünschte Produkte im Wein. In Weinen und Mosten, die einen pH Wert unter 3.4 aufweisen, können ausser diesen Milchsäurebakterien keine anderen aktiv werden.

Die unerwünschten Milchsäurebakterien *Lactobacillus brevis*

In Weinen und Mosten, die pH-Werte von 3.4 und höher aufweisen, können sich *Lactobacillus brevis* («Stäbchen») entwickeln. Sie können die Äpfelsäure zu Milchsäure umwandeln. Diese Bakterien sind aber vor allem in Weinen und Mosten mit Restzucker gefürchtet. Unter solchen Bedingungen können diese Bakterien Essigsäurekonzentrationen von bis 5 g/L bilden. Die Milchsäurekonzentration steigt ebenfalls um den Faktor Zwei bis Drei an, wobei oft auch die unerwünschte D-Milchsäure mit ihm Spiel ist. Schliesslich können einige dieser Bakterienstämme zu starken Mäuseltönen führen. *Lactobacillus brevis* bevorzugt vor allem warme Weinbauregionen. Deswegen waren sie vor allem im warmen Jahrgang 2003 ein Problem.

Die unerwünschten Milchsäurebakterien *Pediococcus damnosus*

Pediococcus damnosus kann die Äpfelsäure zu Milchsäure umwandeln. Diese Bakterien bevorzugen die gleichen Bedingungen wie *Lactobacillus brevis*: pH-Werte von 3.4 und höher sowie Restzucker. Unter solchen Voraussetzungen führen *Pediococcus damnosus*-Bakterien zwar zu keiner erhöhten Essigsäurekonzentration, aber die Milchsäurekonzentration steigt wie bei *L. brevis* um den Faktor Zwei bis Drei. Oft bildet auch sie D-Milchsäure, die ihm Wein nicht vorkommen sollte. Ausserdem können diese Bakterien die unerwünschten Stoffe Diacetyl und biogene Amine bilden und zu Weinen mit Lindton führen.

Mikroorganismen erkennen, bevor unerwünschte Substanzen im Wein gebildet sind

Die Wissenschaft muss der Weinbaupraxis eine Technologie anbieten, die es erlaubt, dass schadhafte Mikroorganismen erkannt werden, bevor der Weinefehler feststellbar ist. Auf jeden Fall ist das Entfernen von Weinefehlern aufwändiger und teuer als das frühzeitige Erkennen. Das Entfernen von Essigsäure ist sehr teuer und zudem qualitätsmindernd für den Wein. Weinflaschen mit Trübungen müssen geöffnet werden, filtriert werden und erneut abgefüllt werden, wenn dieses Vorgehen mit mehreren Tausend Flaschen vollzogen werden muss, wird alles sehr kostspielig. Einige Weinefehler kann man gar nicht wegstreichen so zum Beispiel den Mäuselton. Die Analyse einer Probe kostet den Weinbauern sFr. 200.-, wenn mehrere Analysen durchgeführt werden senkt sich der Preis entsprechend. Der Weinbauer hat die Resultate innerhalb von höchstens zwei Tagen. Diese Technologie wurde in einer Zusammenarbeit von HSW, HEV und Agroscope FAW entwickelt, mit Mitwirkung von Industriepartnern vermarktet und durch die KTI mitfinanziert.

Kontakt:**Prof. Dr. Jürg Gafner**

Mikrobiologie Forschung, Agroscope FAW Wädenswil

Postfach 185

CH-8820 Wädenswil

Tel.: +41 (1) 783 6350

Fax: +41 (1) 783 6613

e-mail: Juerg.Gafner@faw.admin.ch

web: <http://www.faw.ch>