

Chemische und sensorische Veränderungen durch Barrique-Weinausbau

*Dipl.-Ing. Dr. Reinhard EDER, Abteilung Chemie, Höhere Bundeslehranstalt und
Bundesamt für Wein- und Obstbau, 3400 Klosterneuburg*

Im Verlauf der letzten zehn bis fünfzehn Jahre hat in Österreich ein grundlegender Wandel bei der Herstellungsphilosophie von Rotweinen stattgefunden. Der erfolgte Trendwechsel - weg vom fruchtig-frischen, typischen Sortenrotwein mit deutlichem Säurerückgrad hin zum herben, wuchtigen Barriqueweincuvee mit mildem Säureabbauton - wurde sowohl durch einige innovative Winzer wie auch durch die gezielte Konsumentennachfrage nach international schmeckenden Rotweinen hervorgerufen. Für die Weinbauern war und ist es sicherlich faszinierend Sorten, Methoden und Verfahren, die sie im Zuge ihrer Ausbildung kennenlernen, auch im heimischen Betrieb auszuprobieren. Die Produktionsumstellung war nicht immer leicht, und so gab es verständlicherweise bei den ersten Versuchen mit dem Barrique-Weinausbau auch einige Anlaufschwierigkeiten. Doch bald erkannten die Weinproduzenten, daß sich nur kräftige, reintonige Rotweine bestimmter Sorten zu guten Barriqueweinen weiterentwickeln können und daß eine übertriebene Holzlastigkeit, ein unsauberer Milchsäureton sowie ein erhöhter Gehalt flüchtiger Säuren (Essig-, Uhuton) unbedingt zu vermeiden sind. Dank der praktischen Erfahrungen der letzten Jahre konnten zuletzt österreichische Weine zahlreiche internationale Ehrungen und Auszeichnungen erlangen, die eindrucksvoll beweisen, daß auch die in Österreich produzierten Spitzenrotweine qualitativ mit den Topweinen der großen Weinbaunationen mithalten können.

Trotz dieser vielversprechenden Erfolge sollten drei Umstände nicht gänzlich außer acht gelassen werden:

I) Zunächst erscheint es mir für das Überleben der österreichischen Rotweinkultur im globalen Weinwettbewerb notwendig, daß ähnlich unseren Weißweinen auch unsere „Roten“ eine gewisse Typizität und Einzigartigkeit aufweisen bzw. sich erhalten müssen. Dies könnte beispielsweise durch (Mit)-Verwendung typisch österreichischer Rebsorten (z.B. Blaufränkisch, Zweigelt, Blauburger, Sankt Laurent) sowie durch Weinausbau in Barriques österreichischer Provenienz (z.B. Manhartsberger bzw. Ybbstaler Eiche) geschehen.

II) Weiters sollten neben dem unbedingt erforderlichem Streben nach höchster Qualität auch betriebswirtschaftliche Überlegungen nicht übersehen werden. Um in der Weinwirtschaft erfolgreich reüssieren zu können, muß unbedingt das Preis-Leistungsverhältnis des Produktes stimmen, wobei die internationalen Konkurrenten (nicht nur Frankreich und Italien, sondern auch Spanien und die Weinbauländer der „Neuen Welt.“, wie z.B. Chile, Südafrika und Australien) als Maßstab heranzuziehen sind. Ein weiteres wichtiges marktwirtschaftliches Kriterium ist die Produktion ausreichend großer Mengen hochwertiger Qualitätsweine um ein breitgefächertes Angebot gewährleisten zu können. Hier bestehen bei Österreichs Winzer leider noch gewisse Engpässe, sodaß einige Konsumentennachfragen nach Topweinen gelegentlich nicht erfüllt werden können.

III) Schließlich sollte jeder Weinproduzent, der Barriques im Keller liegen hat, über die Möglichkeiten und Grenzen dieser Weinausbaumethode gut informiert sein. Insbesondere sollte er über das Wissen verfügen, wie und in welchem Rahmen sich die sensorischen Eigenschaften (Aussehen, Geruch, Geschmack) eines Weines während des Barriqueausbaues verändern können. Da alle diese Veränderungen auf Modifikationen der Inhaltstoffezusammensetzung der Weine zurückzuführen sind, ist eine detaillierte Betrachtung der chemischen Vorgänge während der Barriquelagerung durchaus sinnvoll.

Um den Wissenstand zum Thema Barrique-Weinausbau in Österreich zu erweitern wurde im Dezember 1996 an der HBLA & BA in Klosterneuburg (Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Josef WEISS) in Zusammenarbeit mit der österreichischen Weinforschung ein vielbeachtetes Seminar abgehalten. Vorliegende Veröffentlichung beruht im wesentlichen auf dem im Rahmen der Veranstaltung gehaltenen Vortrag.

Charakteristische Vorgänge während des Weinausbaues im Barrique

Die bei der Lagerung eines Weines im kleinen Eichenfaß (Barrique) ablaufenden physikalisch-chemischen Vorgängen stellen einen erheblichen Eingriff in den Weincharakter dar. Die am deutlichsten wahrnehmbare Veränderung ist die Beeinflussung der organoleptischen Eigenschaften durch die phenolischen und aromatischen Inhaltsstoffe des Holzes. Grundsätzlich unterscheidet sich die Weinalterung im Barrique durch folgende drei Vorgänge von der Weinentwicklung in luft- und weinundurchlässigen, inerten Behältern (z.B. Edelstahltank, Betonzisterne):

1) Verdunstung von Alkohol und Wasser

Die Intensität der Verdunstung ist variabel und hängt im wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- * Relative Luftfeuchtigkeit
- * Temperatur
- * Luftbewegung
- * physikalische Eigenschaften des Holzes
- * Häufigkeit des Auffüllens.

In feuchten, kühlen Kellern mit wenig Luftumwälzung kann der Verdunstungsverlust auf ca. 2 % pro Jahr begrenzt werden.

In warmen, trockener Kellern mit starker Luftbewegung kann der Mengenverlust jedoch bis zu 10 % pro Jahr betragen (MAURER und ZVORSCHI, 1990).

Überträgt man diese beiden Verlustzahlen auf das Barriquelager eines großen Weingutes mit z.B. 20.000 Kleinfässern und einer Weinmenge von ca. 6,5 Mill. Litern (siehe Abbildung 1), würde dies bei optimaler Aufbewahrung der Barriques einen Weinverlust von ca. 130.000 lt. und bei schlechter Lagerung von ca. 650.000 lt. pro Jahr ergeben. Bei einer errechneten Differenz von ca. 520.000 lt. Wein pro Jahr, ist in diesem Fall die Investition für eine geregelte Befeuchtungs- und Klimatisierungsanlagen wirtschaftlich gerechtfertigt.

Diese Kalkulation ist jedoch für jeden Betrieb unterschiedlich und sollte immer anhand der individuellen Verhältnisse durchgeführt werden.

*Abb. 1: Optimale Aufbewahrung von ca. 20.000 Barriques in einer Lagerhalle mit geregelter Temperatur (°C) und Luftfeuchtigkeit (85 % r.LF) bei der Fa. Beringer, USA (linkes Foto: Halle während der ca. 5 minütigen Befeuchtung durch Sprinkleranlage)
Foto: Eder*

2) Zugang von Sauerstoff (O₂) zum Wein

Der Zugang von Sauerstoff zum Wein ist ein chemisch-physikalischer Vorgang, der wesentlich von der Durchlässigkeit der Behälterwand bestimmt wird. Die Struktur des Fasses soll so beschaffen sein, daß ein langsamer Sauerstoffzutritt zum Wein gewährleistet ist. Untersuchungen von SINGELTON (1972) in Davis, Kalifornien haben

ergeben, daß optimaler Weise ein im Barrique gelagerter Wein im ersten Jahr ca. 40 ml und im zweiten Jahr ca. 30 ml Sauerstoff pro Faß aufnehmen sollte. Dieser moderate Sauerstoffzutritt ist unbedingt anzustreben, ergibt doch ein zuwenig an Luftzutritt holzig, harte und adstringierende Weine während ein zu rascher und zu großer Sauerstoffzutritt unerwünschte, oxidative Qualitätsverminderungen verursacht.

In diesem Zusammenhang sei ein kurzer Exkurs bezüglich eines häufig beim Barrique-Ausbau auftretenden Weinfehlers - dem Essigstich bzw. „Uhu“-Ton - gestattet:

Herkunft der flüchtigen Säure (Essigsäure) beim Barrique-Ausbau

Der Anstieg der flüchtigen Säuren stellt während des Barrique-Weinausbaus ein bedeutsames, unerwünschtes Phänomen dar. Im wesentlichen sind derzeit zwei Ursachen für die Zunahme der flüchtigen Säuren bekannt:

a) Extraktion von Essigsäure aus Eichenholz

Während bereits frisches Eichenholz bis zu 3 mg/g freie Essigsäure enthält, kommt es während des Ausbrennens (Toasting) der Eichenfässer durch die Ligninpyrolyse zu einer deutlichen Zunahme der Essigsäuregehalte im Holz. In Tabelle 1 wird gezeigt, daß die Essigsäurebildung von Ausbrennungsgrad abhängig ist, wobei unerfreulicherweise bei dem am häufigsten angewandten mittleren Toasting die maximale Zunahme der Essigsäure (+ 10 mg/g) stattfindet. Durch das Ausbrennen der Fässer entstehen hauptsächlich Essigsäureester (z.B. Xylanderivate), die erst langsam durch den Wein aus dem Holz extrahiert werden.

Tabelle 1: Zunahme der Essigsäuregehalte in getrocknetem Eichenholz und Wein in Abhängigkeit vom Ausbrennungsgrad.

Ausbrennungsgrad (Toasting)	Essigsäuregehalt im Holz (mg/g getr. Holz)	Zunahme der Essigsäure im Wein nach 6 Monaten (mg/l Wein)
leicht	bis zu 5	80
mittel	bis zu 10	120
stark	bis zu 5	90

b) Bildung von Essigsäure durch Essigsäure-Bakterien

Im Vergleich zum reduktiven Weinausbau besteht bei der Lagerung im Barrique aufgrund mehrerer Faktoren ein erhöhtes Risiko der Essigsäurebildung durch Essigsäure-Bakterien. Einerseits ist, wie bereits oben erwähnt, ein moderater Sauerstoffzutritt zum Wein nicht nur erwünscht sondern sogar unbedingt notwendig. Barrique-Weine weisen daher in der Regel höhere Gehalte an gelöstem Sauerstoff auf (1-3 mg O₂/l) als reduktiv ausgebaute Weine (0-1 mg O₂/l)

Um einerseits das „Atmen“ der Weine im Barrique zu ermöglichen und andererseits ein biologischen Säureabbau durchführen zu können, muß mit SO₂ beim Barrique-Ausbau sparsam umgegangen werden. Verglichen mit reduktiv ausgebauten Rotweinen (35-45 mg/l freies SO₂) liegen daher die Gehalte an freiem SO₂ mit 15-25 mg/l in der Regel deutlich tiefer. Zusätzlich werden durch den biologischen Säureabbau die Bindungspartner für das SO₂ (z.B. Acetaldehyd, Brenztraubensäure) vermindert, sodaß Barrique-Weine in der Regel einen geringeren Gesamt-SO₂-Gehalt aufweisen als Nicht-Barrique-Weine. Dies stellt aus gesundheitlicher und ernährungsphysiologischer Sicht einen Vorteil dar.

Infolge des höheren Sauerstoffgehaltes und des geringeren SO₂-Gehaltes ist auch das Redoxpotential von Barrique-Weinen (E_H: 300-400) höher als bei Nicht-Barrique-Weinen (E_H = 200-300), was wiederum das Wachstum von Essigsäure-Bakterien begünstigt.

Da eine verstärkte Bildung von Essigsäure eine deutliche Qualitätsverminderung bedeutet sollten beim Barrique-Weinausbau folgende Grundsätze beachtet werden (VIVAS et al., 1995):

- * Die Lagertemperatur der Barriques sollte 17°C nicht überschreiten: Französische Untersuchungen haben gezeigt, daß bei einer 12 monatigen Lagerung bei 12°C, 17°C und 23 °C die Essigsäuregehalte im Wein um 80, 130 und 240 mg/l zugenommen haben.
- * Weiters sollte darauf geachtet werden daß der Gehalt an gelöstem Sauerstoff 2 mg O₂/l Wein nicht übersteigt.
- * Schließlich sollten Maßnahmen getroffen werden, damit nach Abschluß des biologischen Säureabbaues ein Wert von 30 mg/l freiem SO₂ nicht mehr unterschritten wird.

Elektronenmikroskopische Untersuchungen haben gezeigt, daß sich die Essigsäure-Bakterien in einer Schichttiefe von 2-3 mm im weinimprägnierten Holz akkumulieren. Sollten gebrauchte Barriques ausgehobelt werden, muß diese Holzschicht daher unbedingt entfernt werden.

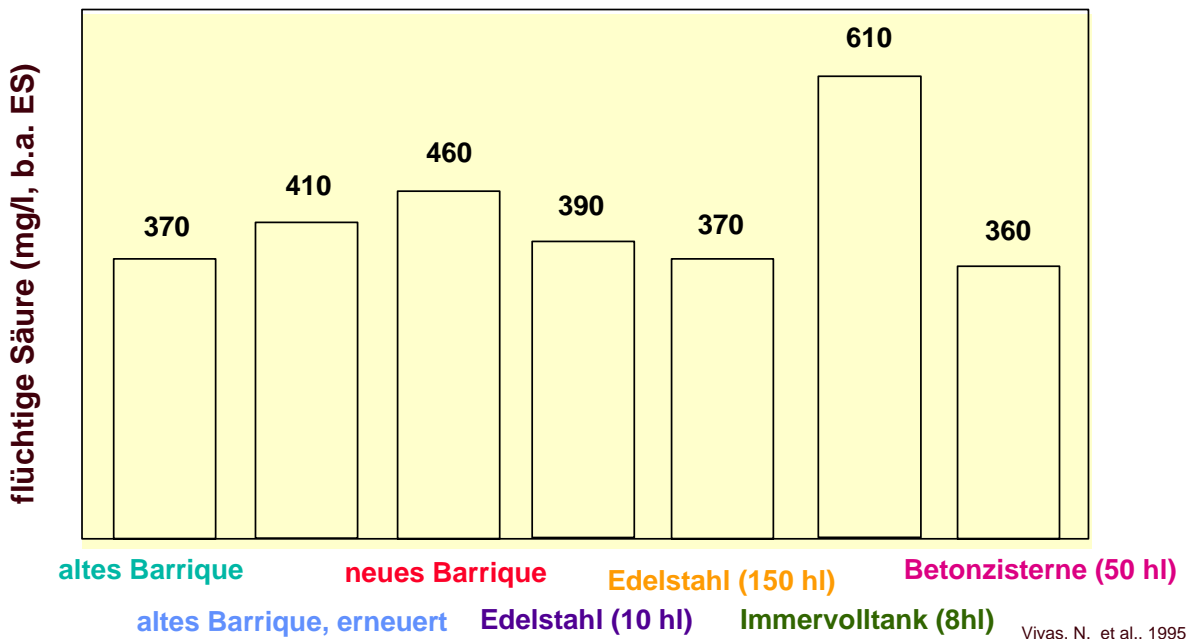
Auch wenn das Holz von neuen Barriques höhere Essigsäuregehalte aufweist als das von gebrauchten Fässern, muß bei der Verwendung von alten, mehrfach verwendeten Barriques besondere Sorgfalt bei der Faßreinigung und der Weinpflege angewandt werden. Insbesondere muß das Leerstehen von Barriques unbedingt vermieden werden (für Schwefeleinschlag sorgen, siehe Abbildung 2).

In vielen traditionellen Weingütern erfolgt die Weinklärung von Barrique-Weinen nur durch regelmäßiges, mehrfaches Abziehen. Der dabei stattfindenden Luftkontakt stellt jedoch eine zusätzliche Risikoquelle für erhöhte Gehalte an flüchtiger Säure im Wein dar. Immerhin verursacht bereits ein einmalig durchgeführtes Umziehen bereits einen Anstieg des Essigsäuregehaltes im Wein um ca. 30 mg/l (siehe Abbildung 3).

Abbildung 2: Befüllung von Barriques in einem französischen Chateau (Chateau Cantemerle, Medoc). Die leeren Barriques wurden vorher mit Schwefelschnitten eingeschlagen. Foto: Eder

Abbildung 3: Traditionelle Klärung von Barrique-Weinen durch einfaches Abziehen in einem spanischem Weingut (Bodega Muga, Rioja). Überprüfung der Klarheit des Weines mittels Kerze. Foto: Pastler.

Auswirkung der Lagerung auf den Gehalt an flüchtigen Säuren im Rotwein nach 12 Monaten Lagerung (Vivas, et al., 1995)



3) Extraktion von Holzsubstanzen

Durch die Extraktion des Faßholzes gelangen verschiedene Stoffe in den Wein, die dessen Charakteristik deutlich verändern und zu dessen Qualitätsverbesserung führen können. Einerseits handelt es sich hierbei um originäre Holzinhaltstoffe, die hauptsächlich zu Gruppe der Phenole gezählt werden und andererseits auch um die Bildung sekundärer Aromastoffe. Diese entstehen durch verschiedene Reaktionen von Holz- und Weininhaltstoffen, wofür jedoch einige Zeit und Geduld (mind. 3 Jahre) notwendig ist.

3.1. PRIMÄRE BESTANDTEILE VON EICHENHOLZ:

Die chemische Zusammensetzung ist für alle Holzarten ungefähr gleich:

3.1.1. Makromoleküle: Cellulose (ca. 40 %), Lignin (ca. 25 %), Hemicellulosen (ca. 25 %)

Diese Substanzen sind geruchs- und geschmacksneutral

3.1.2. Phenole: Coumarine, Tannine (*Gallotannine*, *Ellagtannine*, *kondensierte Tannine* - *Procyanidine*)

Geschmack: bitter, holzigen und adstringierend (Schwellenwert: 3-20 mg/l),

Hydroxizimtsäuren (z.B. *Gallussäure*, *Kaffeensäure*)

Geschmack: herb, säuerlich, gallenbitter

3.1.3. Mineralstoffe: Hierbei handelt es sich um schwach mineralisch, pappig schmeckende unverbrennbare Aschebestandteile, hpts. Kalium (ca. 35 %), Calcium (ca. 40 %) und Phosphat (ca. 5%)

3.1.4. Andere Substanzen:

Aromatische Säuren: Diese Säuren sind in der Pflanzenwelt weit verbreitet und haben einen angenehm zimtig, sauren und balsamartigen Geschmack. z.B. *Zimtsäure*, *Benzoessäure*.

Isoprenoide: Sind charakterische Duft- und Aromastoffe bestimmter Früchte und Pflanzen z.B. *β-Ionon* (Himbeeraroma), *3-Oxo-β-Ionon* (Veilchenduft), *Damasone* (Tabakaroma), *Sesquiterpene* (Lindenblütenduft, Maiglöckchenduft)

Fettsäuren: (C2-C26): Sind häufig anzutreffende Zwischen- und Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels, in der Regel weisen sie einen fruchtig-frischen, aromatischen Duft auf. In höheren Konzentrationen können sie unangenehm stechend Aromen entfalten. z.B. *Essigsäure*, *Linolsäure*

Carotinoide: Diese gelb-orangen bis roten Farbstoffe sind auch Vorstufen angenehm riechender Aromastoffen z.B. *Farnesol* (Krokusblüten, Narzissenduft)
Lactone : Zu dieser Substanzklasse zählt der wesentliche Aromastoff des Eichenholzes das β -Methyl- γ -Octalacton.

β -Methyl- γ -Octalacton ("Eichenlaktone, Whiskylaktone")

Diese Substanz ist die Leitsubstanz für den Eichenholzgeschmack und bewirkt primär den Holzton.

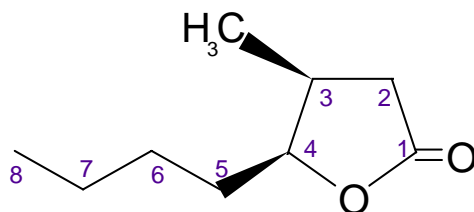


Abbildung: Chemische Formel des β -Methyl- γ -Octalactons („Eichenlaktone“)

Der Geruch- bzw. Geschmack: erinnert an Eiche und Kokosnuß, der Schwellenwert: beträgt 0,1 mg/l. Das Eichenlaktone verfügt über eine relativ hohe Stabilität, wird rasch aus dem Holz extrahiert sodaß es in gebrauchten Barriques kaum mehr vorhanden ist.

Es gibt von dieser Substanz vier stereoisomere Formen, die unterschiedliche Geschmacksintensitäten aufweisen. Die *cis*-Form ist geschmacklich 2-12 Mal so wirksam wie die *trans*-Form. Die Daten der Tabelle zeigen, daß sowohl der Gehalt an β -Methyl- γ -Octalactone wie auch der prozentuelle Anteil der *cis*-Form in amerikanischen Eichenhölzern deutlich höher sind als in französischen. Es ist daher nicht überraschend, daß in amerikanischen Eichenfässern ausgebaute Weine aromatischer, stärker parfümiert aber auch holzlastiger erscheinen als andere Weine.

Tabelle : Gehalt und Anteil der *cis*-Form des β -Methyl- γ -Octalactons in Abhängigkeit von der Herkunft des Eichenholzes:

Herkunft	β -Methyl- γ -Octalactone ($\mu\text{g/g}$)	<i>cis</i> -Form (%)
Limousin (F)	0,5 - 1,3 (0,7)	51
Vogesen (F)	1,6 - 46,3 (20,0)	37
Allier (F)	0,8 - 77,9 (29,4)	58
Missouri (USA)	21,0 - 43,2 (33,6)	88
Virginia (USA)	29,5 - 76,5 (45,3)	93

3.2. SEKUNDÄRE HOLZAROMASTOFFE:

Sekundäre Holzaromastoffe entstehen durch das Ausbrennen der Fässer und den dabei stattfindenden Ligninabbau (Ethanolyse, Oxidation). Um beispielsweise ein mittleres Toasting zu erzielen werden die Barriques bei ca. 200°C ausgebrannt. Bei dieser hohen Temperatur kommt es zu einem thermischer Abbau (Pyrolyse) des Holzes, in deren Folge sich die Inhaltsstoffe des Holzes folgendermaßen verändern:

3.2.1. Polysaccharide (z.B. Cellulose, Hemicellulose) werden zu einfachen Zuckern abgebaut, diese können aus dem Holz extrahiert werden und im Weine eine Zunahme des Gesamtextraktes um bis zu 1 g/l bewirken. Weiters können die Zucker weiter zu **Furanderivaten** (Furfural, Hydroxymethylfurfural) abgebaut werden, in Summe werden Gehalte von 10-20 mg/l erreicht. Diese Furanderivate weisen zwar alleine einen sensorisch negativ zu beurteilenden Kochgeschmack auf, zeigen aber eine stark positive Wechselwirkung mit Lactonen (z.B. 1 mg/l Eichenlaktone + 10 mg/l Furfural) , wobei sie

einen angenehmen, an Karamel, Sherry und Vanillin erinnernden, Duft und Geschmack annehmen.

3.2.2. Der Holzklebstoff **Lignin** wird zu einer Vielzahl verschiedener **aromatischer Aldehyde** abgebaut. Von besonderer Bedeutung für die Qualität von Barrique-Weinen ist das Vanillin:

Vanillin (Abb.) ist ein Aldehyd mit vanilleartigen Duft und einer niedrigen Schwellenwertkonzentration von 0,5 mg/l. In Barrique-Weinen liegt es üblicherweise in einer Konzentration von 0,3-0,8 mg/l vor. Aufgrund synergistischer Wirkungen mit anderen Aromastoffen ist sein Beitrag zum Weinaroma häufig deutlicher ausgeprägt als es die Konzentrationsverhältnisse erwarten lassen würden.

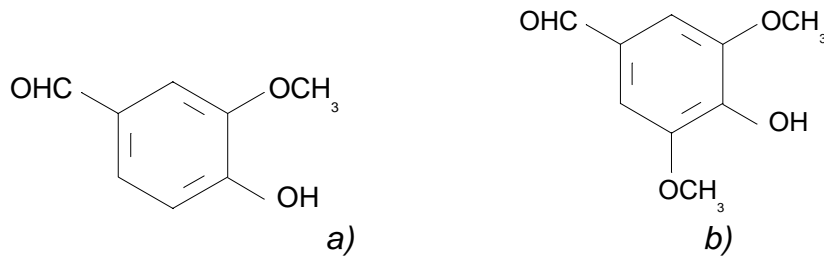


Abbildung : Chemische Formel des Vanillins (a) und des Syringaldehyds (b)

Syringaldehyd (Abb.) ist ebenfalls ein häufig in Barrique-Weinen anzutreffendes aromatisches Aldehyd mit einem an Waldbeeren erinnernden Duft und Geschmack sowie einer Schwellenwertkonzentration von 15 mg/l.

3.2.3. Die kratzig, hart und adstringierend schmeckenden **Gallo- und Ellagtannine** werden zu **einfachen Phenolen** und **Zuckern** abgebaut. Beispielsweise entstehen im Zuge des Ausbrennens von Eichenholz das **Eugenol** (Abb.), welches die Hauptaromasubstanz von Gewürznelken ist und im Wein in einer durchschnittlichen Konzentration von 20 µg/l vorliegt. Auch ca. 300 µg/l des im Stechapfel vorkommenden **4-Vinylphenol** (Abb. b) gelangen durch die Auslaugung von getoastetem Holz in dem Wein.

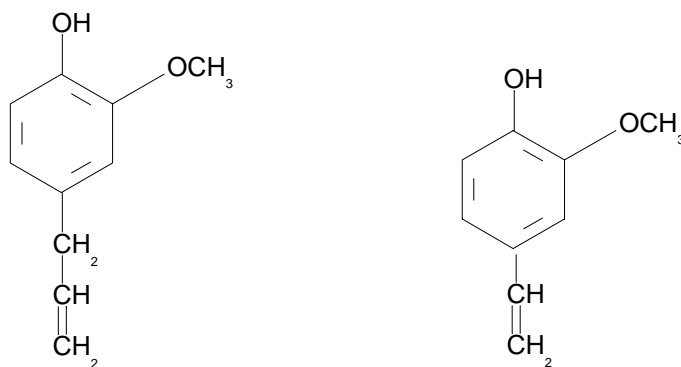


Abbildung: Chemische Formel von Eugenol (a) und 4-Vinylphenol (b)

Weiter für die Weinqualität wichtige flüchtige Phenole sind das **4-Methylguajakol**, welches im Geruch an angebranntes Holz und Kaminluft erinnert, das **4-Ethylphenol** welches ebenfalls holzig, rauchig und würzig riecht. Bei Überschreitung einer Schwellenwertkonzentration von 440 µg/l bekommt der Wein jedoch einen unangenehm penetranten Geruch nach Speck und Pferdeshall. Eine ebenso unangenehme Aromanote nach Pferdeshweiß, Stall, und verschwitztem Leder entwickelt das **4-Ethylguajakol** ab einer Schwellenwertkonzentration von 70 µg/l. Zwischen den beiden letztgenannten Substanzen bestehen auch synergistische Effekte, sodaß bereits bei Überschreiten einer

gemeinsamen Konzentration von 425 µg/l das unerwünschte Aroma nach Pferdeschweiß und geselchtem Speck auftritt,

Zur Vermeidung dieser unerwünschten Fehlgerüche ist zu beachten, daß diese beiden Substanzen hauptsächlich durch Hefen der Gattungen *Brettanomyces* und *Dekkera* aus p-Cumarsäure und Ferulasäure im Verhältnis 8:1 gebildet werden. Häufig weisen derartig verdorbene Weine dann noch andere Weinfehler wie z.B. Mäuselns und erhöhte Gehalte an flüchtiger Säure auf.

3.3. WECHSELWIRKUNG VON WEINAROMEN UND HOLZAROMASTOFFEN

Erst durch das Zusammenspiel der Weinaromen und der Extraktstoffe aus dem Holz können sich die für den Barrique-Wein typischen Geruchs- und Geschmacksstoffe entwickeln. Die dabei zugrundeliegenden chemischen Prozesse sind sehr komplex, und vielfältig, sodaß deren Erforschung noch nicht sehr weit fortgeschritten ist. Bisher ist zumindest bekannt, daß über viele Zwischenprodukte die Aldehyde mit Alkoholen zu Acetalen und die Säuren mit Alkoholen zu Estern reagieren.

Die praktischen Erfahrungen haben uns gelehrt, daß diese Vorgänge langsam ablaufen und daß die speziellen Aromastoffe erst spät gebildet werden. Um daher einen Barrique-Wein höchster Qualität herstellen zu können, müssen sich daher sowohl der Weinproduzent wie auch der -konsument in Geduld üben.

Erst durch eine 5-10 jährige Lagerung erreichen Barrique-Weine ihre volle Reife, jedoch weisen sie dann gegenüber einen beispielsweise im Glasballon gelagerten Wein deutlich bessere Qualität auf:

Gegenüberstellung der sensorische Beschreibung eines Weines der Sorte *Cabernet Sauvignon* dergleichen lang in zwei verschiedenen Behältern gelagert wurde (Aiken & Noble, 1984):

Barrique (Allier): würzig, Vanille/Eichenholzaroma, Geschmack erinnernd an Johannisbeere, Brombeere, Whisky ("Bourbon")

Glasballon: vegetale Aromen, Geschmack ähnelt grünen Bohnen bzw. grünem Paprika

BEISPIELSHAFTHE VERÄNDERUNGEN SPEZIFISCHER INHALTSTOFFE WÄHREND DES WEINAUSBAUES IM BARRIQUE:

- 1) Veränderung der Phenolgehalte im Wein beim Barriqueausbau in Abhängigkeit von Eichenherkunft und Befüllungszahl (Rous and Alderson, 1983)**

2) Einfluß der Holzverarbeitung auf chemische und sensorische Eigenschaften des Weines

a) Trocknung des Holzes:

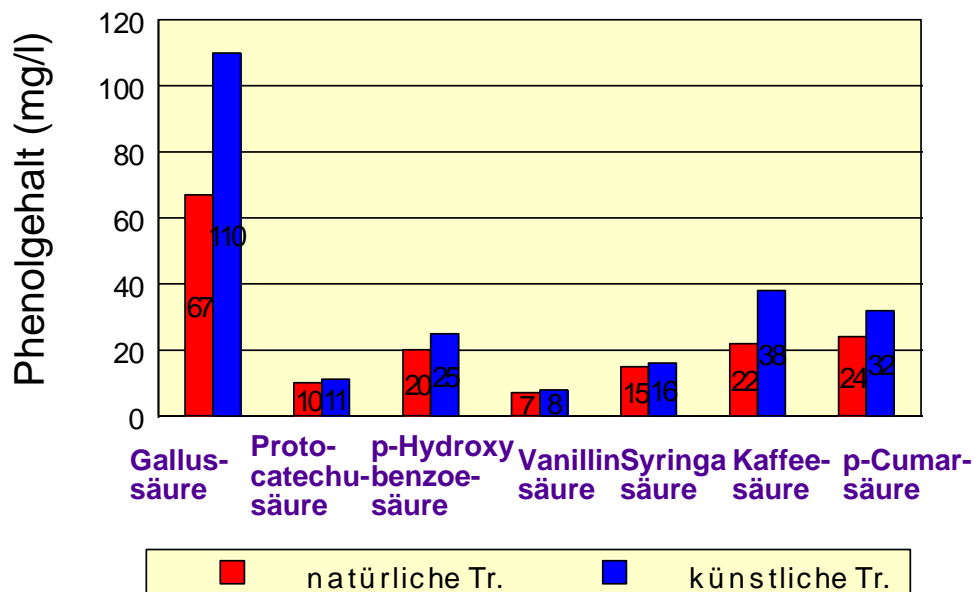
Barriques mit natürlich getrocknetem Holz geben weniger Hydroxycimtsäuren an den Wein ab.

Sensorische B.: natürlich = besser, Vanilleholz, künstlich = staubig, grün, harzig

b) Ausbrennen der Faßdauben ("Toasting"):

	nicht ausgebrannt	schwach	mittel	stark
Aroma	Eichenstaub, trocken, grün adstringierend	Holzgeruch staubig, mild	komplex Vanillin, Likör ausdrucksvoll	Karamel ger. Kaffee fad
Geschmack	bitter adstringierend vollmundig	holzig w. adstring. w. bitter	rund gekochtes Holz ger. Brot	angebr. Holz Tannin

3) Einfluß der Holztrocknung auf den Phenolgehalt des Weines (Alliereiche, Cab. Sauvignon-Merlot, Pontallier, et al., 1992)



4) Wirkung des Barriqueausbaues auf die Rotweinfarbe eines Cabernet Sauvignon/Merlot 1995, Lagerdauer 12 Monate (Eder, unveröff.)

a) Edelstahl: $A_{420} = 3,82$, $A_{520} = 6,12$
 $A_{\max} = 522 \text{ nm}$,
 $FI = 9,94$, $OW = 0,62$

b) Barrique: $A_{420} = 4,35$, $A_{520} = 7,61$
 $A_{\max} = 526 \text{ nm}$,
 $FI = 11,69$, $OW = 0,57$

Weiterführende Literatur:

MAURER, R. und ZVORSCHI, E. 1990. Das Holzfaß -Eigenschaften und Wirkungen.

Weinwirtschaft Technik 7: 9-15

Singelton

VIVAS, N.

Vivas

Masson et al., 1995