

# Der Einfluss von Eichenholz auf das Aromaprofil und die sensorischen Eigenschaften von Weißwein

WALTER FLAK<sup>1</sup>, GABRIELE TSCHIEK<sup>1</sup>, RUDOLF KRIZAN<sup>1</sup>, FRANZ SPANITZ<sup>2</sup> und GEORG WEISS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bundesamt für Weinbau  
A-7000 Eisenstadt, Gölblsbeile 1  
E-mail: W.Flak@bawb.bmlfuw.gv.at

<sup>2</sup> Landwirtschaftliche Fachschule Eisenstadt  
A-7000 Eisenstadt, Neusiedlerstraße 6

*Anhand von ausgewählten Aromaverbindungen, die für die ursprüngliche Weinmatrix oder Holzkontakt typisch sind, wird der Einfluss von Eichenholz auf das analytische Bild von Weißwein mittels GC/MS und SPME untersucht. Die Behandlung von Traubenmost oder Wein mit unterschiedlich stark getoasteten Holzchips führt wie der Barriqueausbau zu einer spezifischen Veränderung der Aromastruktur. Dabei ist insbesondere ein Eintrag oder eine Zunahme der Verbindungen Furfural, p-Ethylphenol, Guajacol, Eugenol, Vanillin und der Holzlactone zu beobachten. Die mit Tristimulussmessung erfassten Farbwerte der Versuchsmuster erhöhen sich mit zunehmender Dauer des Holzkontaktes nur wenig, die Helligkeit bleibt nahezu unverändert. Im Rahmen einer sensorischen Prüfung wurde die Farbwirkung der Muster sowie die Intensität des Holztones hinterfragt. Die entsprechenden Bewertungen ließen sich mit den analytischen Befunden zur Deckung bringen. Zur Abklärung ergänzender Fragestellungen erfolgte weiters eine direkte Gegenüberstellung und qualitative Reihung von Versuchswinen und Weinen des Handels mittels Rangordnungsprüfung.*

**Schlagwörter:** Weißwein, Eichenholzchips, Barriqueausbau, Aromasubstanzen, sensorische Analysen

*The influence of oakwood on aroma profile and sensory characteristics of white wine. On the basis of selected aroma compounds, which are typical for the original wine composition or wood contact, the influence of oakwood on the analytic characteristic of white wine is investigated by means of GC/MS and SPME. The treatment of grape must or wine with differently heavily toasted wood chips like barrique aging causes a specific change of the aroma structure. In particular a transfer or an increase of the compounds furfural, p-ethylphenol, guaiacol, eugenol, vanillin, and the wood lactone is to observe. The colour values of the samples, which were measured by tristimulus measurements, increase only a little with increasing duration of the wood contact, brightness conditions remain almost unchanged. By means of a sensory evaluation the effects of colour as well as the intensity of the wood tone of the samples were analyzed. The appropriate ratings corresponded with analytical findings. With respect to additional questions a direct confrontation and a qualitative ranking of experimental wines and commercial wines by means of a ranking method was carried out.*

**Key words:** White wine, oak chips, barrique aging, aroma compounds, sensory analysis

*L'influence du bois de chêne sur le profil aromatique et les caractéristiques sensorielles du vin blanc. L'influence du bois de chêne sur l'image analytique du vin blanc est analysée par GC/MS et SPME sur des composés d'arômes sélectionnés, typiques pour la matrice originale du vin ou pour le contact avec du bois. Le traitement du moût de raisins ou du vin aux copeaux de bois toastés d'intensités différentes entraîne, tel l'élevage en barrique, une modification spécifique de la structure des arômes. Dans ce contexte, on observe souvent un apport ou une augmentation des composés furfural, p-éthylphénol, gâïacol, eugénol, vanilline et des lactones de bois. Les teneurs en couleur des échantillons mesurées par tristimulus n'augmentent que faiblement proportionnellement à la durée du contact avec le bois, les intensités de couleur restent presque inchangées. L'effet de la teinte des échantillons ainsi que l'intensité*

*de la note boisée ont été testés dans le cadre d'une dégustation. Il a été possible de faire concorder les appréciations correspondantes et les résultats des analyses. En outre, il a été procédé à une opposition directe et à un classement par ordre qualitatif des vins d'essai et des vins en vente dans le commerce au moyen de la méthode de classement hiérarchique.*

**Mots clés :** vin blanc, copeaux de chêne, élevage en barrique, substances aromatiques, analyses sensorielles

Beim Kontakt von Wein mit Eichenholz erfolgt ein Eintrag verschiedener aromawirksamer Verbindungen, die das ursprüngliche Geschmacksbild nachhaltig verändern. Der resultierende so genannte Holzton war in den Anfängen der Weintransporte im Holzfass vermutlich nur ein Nebeneffekt, der aber aufgrund der vielen mit dem Gebinde verbundenen Vorteile, auch hinsichtlich Lagerfähigkeit der Weine, toleriert wurde. Ansonsten bemühte sich die Weinwirtschaft bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts den Wein „weingrün“, also geschmacklich frei von Holzeinfluss, auszubauen. Neue Fässer waren im Wesentlichen den weniger wertvollen Weinen vorbehalten.

Die Zeiten haben sich geändert, und heute gehört ein mehr oder weniger dezenter Holzton (Barriqueton) beinahe pflichtig zum Geschmacksbild eines Spitzenrotweines. Dementsprechend groß ist heute auch der Bedarf an Eichenholz für die Fassproduktion. Da die Reserven an hochwertigen Eichenholzbeständen weltweit aber nicht unerschöpflich sind und Holzchips den angestrebten geschmacklichen Effekt mit geringeren Kosten und Holzverbrauch sowie vor allem rascher erreichen, entstanden in den letzten Jahren zunehmend alternative Verfahren zum Holzausbau von Wein. Dazu gehören insbesondere alle Größen und Formen von Weinchips sowie innen liegende Holzdauben (inner staves) oder teilweise mit Holz ausgekleidete Tanks (Stakvats). Letztere weisen eine konstante Luftzufuhr auf und entsprechen in dieser Hinsicht bereits weitgehend einem Holzfass (SCHMIDT, 2002).

Die Anzahl der Konsumenten, die einen dominierenden Holzton im Wein bevorzugen, ist offensichtlich stagnierend. Dagegen sind Ausbauvarianten im Vormarsch, die im Vergleich zum Barriquefass eine schwächere Holznote erzielen und noch den ursprünglichen Sortencharakter des Weines erkennen lassen. Der klassische Weinausbau im kleinen Eichenholzfass ist in jedem Fall nur als Ergänzung und Vervollständigung der vorhergehenden weinbaulichen und keller-technischen Bemühungen zu sehen.

Ein dezenter, dem Trend entsprechender Holzton ist heute problemlos ohne Holzfasslagerung zu erreichen, und zunehmend werden auch Spitzenweine mit Holzchips und anderen fassfreien Holzvarianten produziert.

Eine Reduzierung der hygienischen Risiken (Brettanomyces, etc.) und der Gesamtkosten ist in diesem Zusammenhang zweifellos ein zusätzlicher Anreiz.

Ein starkes Argument für die generelle Zulassung von Barriqueersatzholz liegt sicher darin, dass eine Unterscheidung zwischen Fasslagerung (Barriqueausbau) und anderen Holz-Eintragsformen mit analytischen Methoden nicht gesichert zu treffen ist. Dafür hängt das Aromaergebnis zu sehr von der Kontaktzeit sowie von der Anwendungsdosierung und -häufigkeit ab. Eine weitergehende Differenzierung zwischen Chips, Holzplatten, -leisten, -stücken, -würfeln, -stäbchen oder aufbereiteten Fässern (shaved barrels) ist noch unrealistischer.

Mit analytischen Methoden kann aus heutiger Sicht somit nur eine Unterscheidung zwischen Weinen mit Holzkontakt, in welcher Form auch immer, und solchen ohne Holzeinfluss getroffen werden. Nähere Details über die Fertigung (Spalten, Schneiden, Schleifen, etc.) des verwendeten Holzes und die Applikationsform (Zugabe zu Maische oder Wein) sind dagegen nur über betriebliche Angaben oder Nachschau zugänglich. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass Weine, die entweder im Barriquefass oder mit sonstigem Eichenholz ausgebaut wurden, nicht nur analytisch, sondern auch mit sensorischen Verfahren kaum zu unterscheiden sind. Vergleichbare Gehalte an holzspezifischen Aromastoffen ergeben sowohl für Weinexperten wie auch Durchschnittskonsumenten identische Kostmerkmale, unabhängig von der Ausbauform (EDLING et al., 2002; HIESTAND, 2002; BINDER, 2002). Önologische Verfahren, die nur wenig Holzaroma in den Wein abgeben, etwa Chipsanwendungen von 50 bis 100 g pro Hektoliter Wein, bringen einen gedämpften Holzcharakter, der derzeit sehr positiv bewertet wird. Das gilt insbesondere für Weine, die in einem durchschnittlichen Preissegment angesiedelt sind (GEMMRICH et al., 2002).

Eichenholzapplikationen in Form von so genannten „planks“, „staves“ oder anderen „inserts“ (ROGERS, 2002; PRIDEAUX, 2002) ermöglichen im Gegensatz zur Produktion von Holzfässern die Verwendung aller Holzteile, ein Aspekt, der bei diesem nur sehr langsam nachwachsenden Rohstoff von zunehmender Bedeutung ist. Die einfache Kombinierbarkeit verschiedener

Holzarten ist ein weiterer Vorteil des Barriqueersatzes. Ein sehr ausbaufähiges Anwendungsgebiet für den fassfreien Eichenholzausbau ist zweifellos der Weißweimbereich, wo dem Holzton schon aus der Sicht der Geschmacksoptimierung engere Grenzen gesetzt sind. Die bei Weißwein in der Regel angestrebte Holzintensität ist bereits mit Anwendungsdosierungen von 50 bis 150 g Eichenholz je Hektoliter problemlos zu erreichen. In Weiterführung der Untersuchungen mit Rotwein (FLAK et al., 2002) berichtet die gegenständliche Arbeit über die weinchemischen, insbesondere aromamäßigen Veränderungen, die ein Zusatz von Eichenholzchips in Weißwein bewirkt. Zum direkten qualitativen Vergleich wurde dem Ausgangswein auch ein Tanninextrakt zugesetzt und das Muster kost- und aromamäßig geprüft.

## Material und Methoden

### Chipsauswahl, Anwendungsmengen und Versuchsweine

Voruntersuchungen mit verschiedenen Chipssorten haben ergeben, dass zwischen den im Handel befindlichen Präparaten nur geringe Unterschiede hinsichtlich der Aromawirkung bestehen. Diese Abweichungen sind allenfalls durch die Chipsherkunft und -herstellungsart zu erklären (FLAK et al., 2002). Die Chipsauswahl wurde daher auf die bereits bewährte Produktlinie „Oakly Vin“ (Fa. Erbslöh, Geisenheim), beschränkt. Die entsprechenden Chips bestehen aus Eichenholz französischer und amerikanischer Herkunft und wurden in drei Toastungsstärken eingesetzt.

Zur Abklärung der analytischen und sensorischen Wirksamkeit von Tanninextrakten wurde auch ein derartiges Präparat (Tannin-Multi) aus französischem Kernholz in den Versuch eingebunden und dem Grundwein zugesetzt.

Für die Zuordnung der Chipsvarianten wurde eine Kennzeichnung mit jeweils zwei Buchstaben verwendet. Der linke Teil der Kodierung bezeichnet die Chipsherkunft (F = französisch, A = amerikanisch), der zweite Buchstabe beschreibt die Toastungsintensität (L = light, M = medium, H = heavy). Die Buchstabenfolge FM steht daher beispielhaft für französische (F) Chips mit mittelstarker (M) Toastung. Mit Ausnahme der mostbehandelten Variante der authentischen Versuchsreihe, wo kleine Chips (S) verwendet wurden, gelangten generell so genannte große Chips (L) zum Einsatz. Eine

diesbezügliche Kennung konnte daher unterbleiben.

Als Ausgangswein für die Chipsversuche diente ein Chardonnay-Qualitätswein 2002 aus den Versuchswingärten der Landwirtschaftlichen Fachschule Eisenstadt (Weinbauschule). Das zugrunde liegende Lesegut wies bei der Ernte (Lesedatum: 23. 9. 2002) ein Mostgewicht von 18,5 °KMW auf und wurde nicht aufgebessert. Über den Wein liegen lückenlose Aufzeichnungen von der Weingartenarbeit bis zur Flaschenfüllung vor. Ein biologischer Säureabbau entwickelte sich in keinem Ansatz.

Die Vergärung erfolgte mit dem Hefestamm Fermi-blanc Arom<sup>®</sup> (DSM, Heerlen, NL) bei einer Gärtemperatur von 17 °C. Der weitere Ausbau betraf einen Grundwein (Lagerung im Stahltank ohne jeden Holzkontakt) und vier Varianten (Chipszugabe nur zum Most, Chipszugabe nur zum fertigen Wein, Barriqueausbau, Zusatz von Tanninextrakt zum Wein).

Einem Teil des Mostes (Mostbehandlung: 5 g Pektinex pro hl, 200 g Mostbentonit pro hl) wurden 50 g Chips (Oakly Vin 10, amerikanische, kleine Chips mit mittlerer Toastung, Fa. Erbslöh) pro hl zugegeben, der Ausbau erfolgte getrennt im Stahltank. Die Eichenholzchips verblieben bis nach der Vergärung im Gärgut. Die vergleichsweise geringe Anwendungsdosis in der Maischevariante ließ bereits im Vorfeld der Untersuchungen einen eher unterschwelligeren, auf die schlankere Geschmacksstruktur von Weißwein ausgerichteten Holzeinfluss erwarten.

Der im Stahltank ausgebaute Anteil erhielt einen Zusatz von 150 g Chips pro hl (Oakly Vin 7, amerikanische, große Chips mit mittlerer Toastung, Fa. Erbslöh); die Chips verblieben für zwei Wochen im Wein.

Eine der beiden restlichen Varianten wurde mit 10 g Tanninextrakt (eine bewährte Tanninkombination mit einem wesentlichen Anteil von Quebracho-T.) pro hl Grundwein versetzt, die andere beruhte auf einer sechsmonatigen Barriquefasslagerung (225 l Inhalt; Französische Alliers-Eiche).

In einer weiteren Serie von Chipsansätzen wurden zwei Weißweine (‘Auxerrois’ 2001, Luxemburg, und ‘Riesling’ Auslese 2001, Mosel-Saar-Ruwer, Deutschland) mit jeweils 150 g Chips pro hl Wein versetzt. Die Kontaktdauer nach der Chipszugabe betrug für den ‘Auxerrois’ vier Wochen und für den ‘Riesling’ etwa drei Wochen. In diesen Ansätzen stand neben der Chipsherkunft (A, F) insbesondere die Auswirkung der unterschiedlichen Toastungsintensitäten (L, M, H) auf das Wein Aroma im Vordergrund der Untersuchung.

Eine Gegenüberstellung der Aromaprofile aus den Ver-

suchsansätzen mit chipsbehandelten (n = 26) und im Barriquefass (n = 6) ausgebauten Weinen gibt einen ergänzenden Eindruck von der aktuellen Aromabeschaffenheit in Handelsweinen mit Holzkontakt.

Alle vorgestellten Ergebnisse basieren auf großtechnischen Dimensionen und Gebindegrößen im Kellereimaßstab; die Chips wurden den fertig ausgebauten Weinen zugesetzt.

Der Ausbau der Versuchsweine erfolgte ohne Einfluss von Mikro- oder Makrooxidation. Die Auswirkung derartiger Verfahren auf den Chipseinsatz soll in einem weiteren Versuchsabschnitt beobachtet werden.

## Farbgebung

Die Erfassung der durch die Chipszugabe ausgelösten farbmetrischen Effekte erfolgte mittels Tristimulusmessung (KREUZ et al., 1998). Dazu wurden sämtliche Weinansätze filtriert, in 10 mm-Einwegküvetten überführt und die Farbgehalte mit einem Tristimulus-Messgerät (Fa. Dr. Lange, LICO 200; Berlin) und destilliertem Wasser als Referenz ermittelt.

Die Auswertung geschah nach den sogenannten L<sup>\*</sup>-, a<sup>\*</sup>- und b<sup>\*</sup>-Koordinaten des Lichtspektrums. Der L<sup>\*</sup>-Wert ergibt ein Maß für die absolute „Helligkeit“ (Absorption) der Weinproben, die a<sup>\*</sup>- und b<sup>\*</sup>-Messwerte beschreiben die jeweiligen Anteile im Rot/Grün- und Blau/Gelb-Bereich des Spektrums.

Tabelle 1:

Die kostmäßige Beschreibung von Farbe, Sorte und Holzton in fünf Versuchsweinen (Ausgangswein, Chipszugabe zu Maische oder Wein, Barriqueausbau und Zusatz von Tanninextrakt zum fertigen Wein)

Weinart	Behandlung, Dosierung und Einwirkzeit	Beurteilung der Weinfarbe im Vergleich zum Grundwein	Beschreibung der Weinqualität (Sorte und Holzstilistik)
Ausgangswein (Chardonnay, Qualitätswein 2002)	-	produktentsprechende, typische Weißweinfarbgebung	fruchtiger Chardonnay-Typ, kein Holzton
Ausgangswein und Chipszugabe nur zum Most, Kontakt bis nach der Gärung	50 g Chips/hl 3 Wochen Kontaktzeit	farblich dem Ausgangswein entsprechend	extraktreicher als der Ausgangswein. Sorte erkennbar; kein Holzcharakter
Ausgangswein und Chipszugabe nur zum fertigen Wein	150 g Chips/hl 2 Wochen Kontaktzeit	etwas hochfärbiger als der Ausgangswein	leichter Holzton, verdeckter Sortencharakter
Ausgangswein mit klassischem Barriqueausbau	6 Monate Lagerung im Barriquefass	deutlich farbstärker als der Ausgangswein	harmonischer Barriquewein mit dominierendem Holzton
Ausgangswein mit Zusatz von Tanninextrakt	10 g Tanninextrakt/hl	farblich dem Ausgangswein entsprechend	optimal eingebundene, holzartige Stilistik; Sortencharakter noch erkennbar

## Kostmäßige Beschreibung der Weine

Die kostmäßige Beurteilung der Versuchsweine erfolgte im Rahmen einer aus sechs Kostern bestehenden Kostkommission auf Basis konkreter Fragestellungen und mittels Rangordnungsprüfung (PAUL, 1967).

## Gaschromatographische Bedingungen

### Gaschromatograph

Die Aromaspektren der Versuchsweine wurden mit einem GC-System samt massenselektivem Detektor HP GCD der Fa. Hewlett Packard erfasst und dargestellt. Kapillarsäule: CP-WAX 52 CB (50 m, 0,32 mm, 0,4 µm DF), Fa. Chrompack

### GC-MS-Einstellungen

Injektion: splitless, on line 2 min, 0,75 mm ID Liner  
 Injektortemperatur: 260 °C  
 Interfacetemperatur: 270 °C  
 Massenbereich: SIM  
 Trägergas: Helium, 1,0 ml/min const. flow  
 Temperaturprogramm: 100 °C (4 min) → 10 °C/min → 240 °C (15 min)

### Probenvorbereitung

Die Isolierung und Anreicherung der Aromakomponenten gelang auf bewährte Weise mittels SPME-Technik.

Tabelle 2:

Ergebnis der sensorischen Prüfung von fünf Versuchsweinen (Weinbauschule Eisenstadt) und vier Handelsweinen (Barriqueausbau) aus dem WBG Neusiedlersee-Hügelland (1, 2, und 4) bzw. Neusiedlersee (3) nach der Rangziffermethode (PAUL, 1967).

Fragestellung 1: Welcher Wein ist der Beste? Fragestellung 2: Welcher Wein besitzt den intensivsten Barriqueton? Fragestellung 3: Welcher Wein weist den besteingebundenen Holzton auf?

Weine	Fragestellung 1		Fragestellung 2		Fragestellung 3	
	Rangziffer	Reihenfolge	Rangziffer	Reihenfolge	Rangziffer	Reihenfolge
<b>Versuchsweine</b>						
Ausgangswein	7,7	8	8,3	9	8,2	9
Chipszugabe zum Most	7,5	7	7,7	7	7,5	6
Chipszugabe zum Wein	4,9	4	5,1	4	4,4	4
Barriqueausbau	1,8	1	2,1	2	1,9	1
Zugabe von Tanninextrakt	7,4	6	7,7	7	8,0	8
<b>Handelsweine</b>						
Qualitätswein 1	2,8	3	2,8	3	2,8	2
Qualitätswein 2	6,6	5	7,3	6	6,2	5
Qualitätswein 3	2,6	2	1,4	1	4,3	3
Qualitätswein 4	8,2	9	7,1	5	7,5	6

nik (WALLNER et al., 1999). Dabei werden 15 ml Probe mit ca. 5 g NaCl und 50 µl I.S. (48 mg 3-Decanol pro Liter) versetzt und die flüchtigen Komponenten an Faser I (Carboxen/Divinylbenzene/Polydimethylsiloxan) im Dampfraum angereichert. Die Extraktion von holzspezifischen Aromakomponenten erfolgte durch direktes Eintauchen der Faser II (Polyacrylat) in 3 ml Probe, versetzt mit 10 µl I.S.

xane) im Dampfraum angereichert. Die Extraktion von holzspezifischen Aromakomponenten erfolgte durch direktes Eintauchen der Faser II (Polyacrylat) in 3 ml Probe, versetzt mit 10 µl I.S.

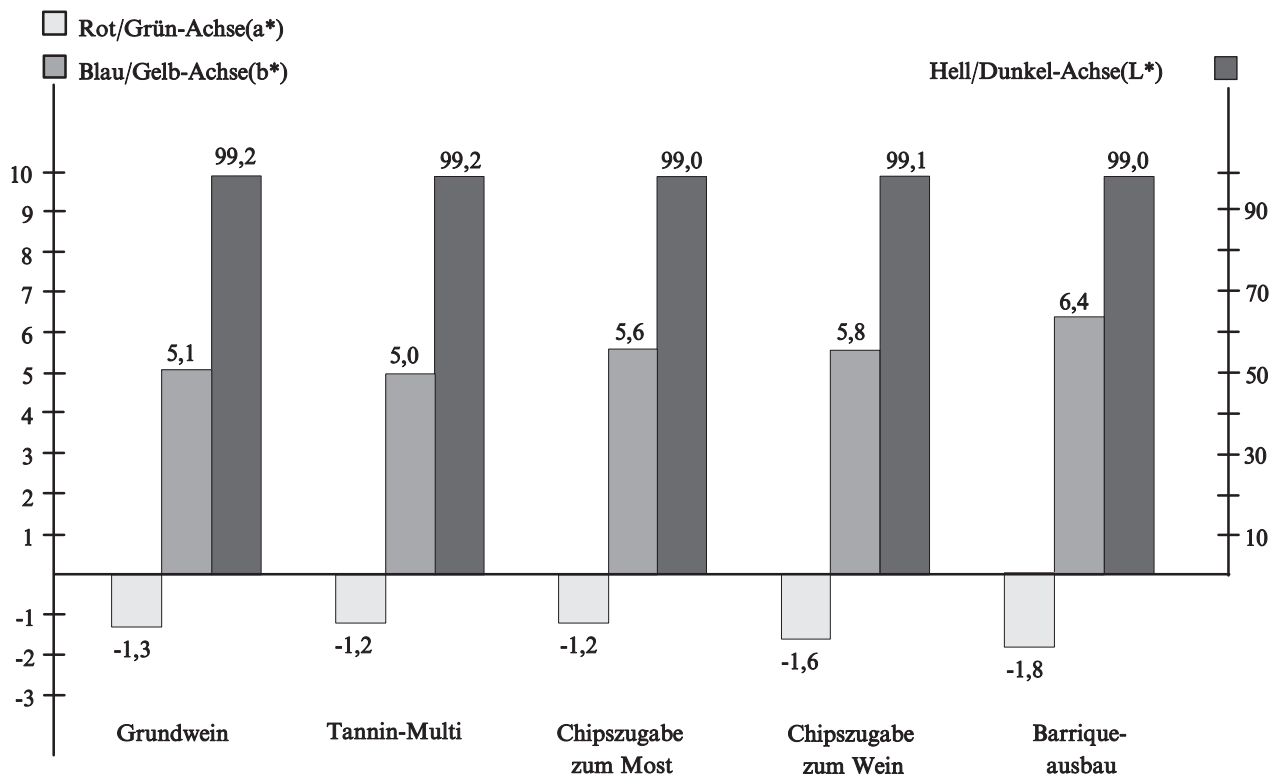


Abb. 1: Die farbmetrischen Auswirkungen von Chipszusatz, Barriqueausbau und Zugabe von Tanninextrakt auf einen weißen Grundwein (Chardonnay Qualitätswein 2002; KREUZ et al. 1998)

Tabelle 3:  
Ausgewählte Leitverbindungen des holzfrei ausgebauten Weißweinaromas und für Holzkontakt

Aromaverbindung	Geruchstyp	Zuordnung der Verbindungen
iso-Amylacetat Hexylacetat Ethylacetat Ethylbutyrat	Fruchtigkeit	
2-Phenylethylacetat 2-Phenylethanol	Rosenton	
iso-Butanol Iso-Pentanol n-Hexanol	Alkohol (Fusel)	weinspezifisch (natürliche Inhaltsstoffe des holzfrei ausgebauten Weines)
Ethylhexanoat Ethyl-octanoat Ethyl-decanoat Ethyl-dodecanoat	Grundton 1 (Wein)	
Hexansäure Octansäure Decansäure	Grundton 2 (Hefe)	
Furfural	Karamel	
p-Ethylphenol*	Würze	spezifisch für natives oder thermisch aufgeschlossenes Holz
Guajacol	Rauch	(in Weinen ohne Holz ausbau nicht oder höchstens in Spuren enthalten)
Eugenole	Nelke	
Vanillin	Vanille	
cis-3-Methyloctalacton trans-3-Methyloctalacton (Holzlactone)	Eichenholz	

\*Gehalte ab etwa 400 ppb werden bereits als Weinfehler wahrgenommen

Die Auswertung der resultierenden Chromatogramme geschah entweder qualitativ über die „relativen Peakflächen“ oder quantitativ über Peakflächen bzw. Peakhöhen unter Bezug auf einen Internen Standard. Die Identifizierung der Einzelsubstanzen erfolgte durch einen Vergleich mit Bibliotheksspektren (NIST 75 K, Wiley und NIST). Zur Absicherung wurden den analytischen Proben bei Bedarf auch entsprechende Reinsubstanzen beigegeben.

## Ergebnisse und Diskussion

### Sensorische Bewertung

Die Versuchsansätze mit dem Chardonnay-Grundwein der Weinbauschule wurden auch kostmäßig beurteilt. Hinterfragt wurde neben der Farbausprägung der Mu-

ster auch die Intensität und Harmonie des Holztones. Die Koster bewerteten den Ausgangswein, die mit Tanninextrakt versetzte Teilmenge sowie die nur als Most mit Chips behandelte Variante hinsichtlich Farbgebung und Hell/Dunkel-Eigenschaften als identisch. Der erst als fertiger Wein mit Chips versetzte Versuchsansatz präsentierte sich im Vergleich dazu als etwas dunkler und hochfärbiger. Die im Barriquefass ausgebaute Teilmenge wurde von allen Koster immer als farbstärkster und hochfärbigster Wein angesprochen.

Die visuelle Farbbewertung stimmt mit der farbmetrischen Analyse der Proben weitgehend überein (siehe Tab.1).

Der nur als Most mit Eichenchips behandelte Chardonnay wies als fertiger Wein keinen deutlichen Holzton auf und wurde auch bei allen Verkostungen als holzfrei ausgebautes Produkt bewertet. Dagegen präsentierte sich die Variante, in der die Chipszugabe nach der Vergärung zum bereits filtrierten Wein erfolgte, bei allen Kostprüfungen als „Wein mit Holz ausbau“. Die analytische Grundlage für diese unterschiedlich starke Holznote ist aus Abbildung 2 zu ersehen. Die als Wein mit Chips versetzte Variante enthält im Vergleich zur Mostzugabe einen deutlich höheren Gehalt an Holzlactonen. Die konkrete Ursache für dieses Defizit, etwa das Lössungsverhalten der Holzchips in Most oder Aromaverluste im Zuge der Gärung, wurde nicht weiter verfolgt. Der Wein mit Barriqueausbau, der die mit Abstand höchsten Konzentrationen an holzspezifischen Aromaverbindungen aufweist, zeigt dementsprechend die intensivste Holzaromatik.

Die zusammengefassten Kostkommentare mit der Beschreibung und Bewertung der Varianten hinsichtlich Holz ausbau und Sortencharakter sind aus Tabelle 1 zu ersehen.

### Rangordnungsprüfung von Versuchsmustern und Handelsweinen

Die qualitative Bewertung der einzelnen Versuchweine in direkter Gegenüberstellung sowie im Vergleich mit im Verkehr befindlichen Qualitätsweinen erfolgte im Rahmen einer sensorischen Rangordnungsprüfung (PAUL, 1967). Dazu wurden die fünf Varianten (Grundwein, Zugabe von Tanninextrakt, Chipszugabe zu Maische und Wein, Barriqueausbau) und vier Qualitätsweine (Chardonnay) des Handels mit Holz ausbau gemeinsam beurteilt und gereiht. Die Fragestellungen lauteten: „Welche Probe ist der beste Wein?“, „Welche Probe weist den intensivsten Barrique ton auf?“ und

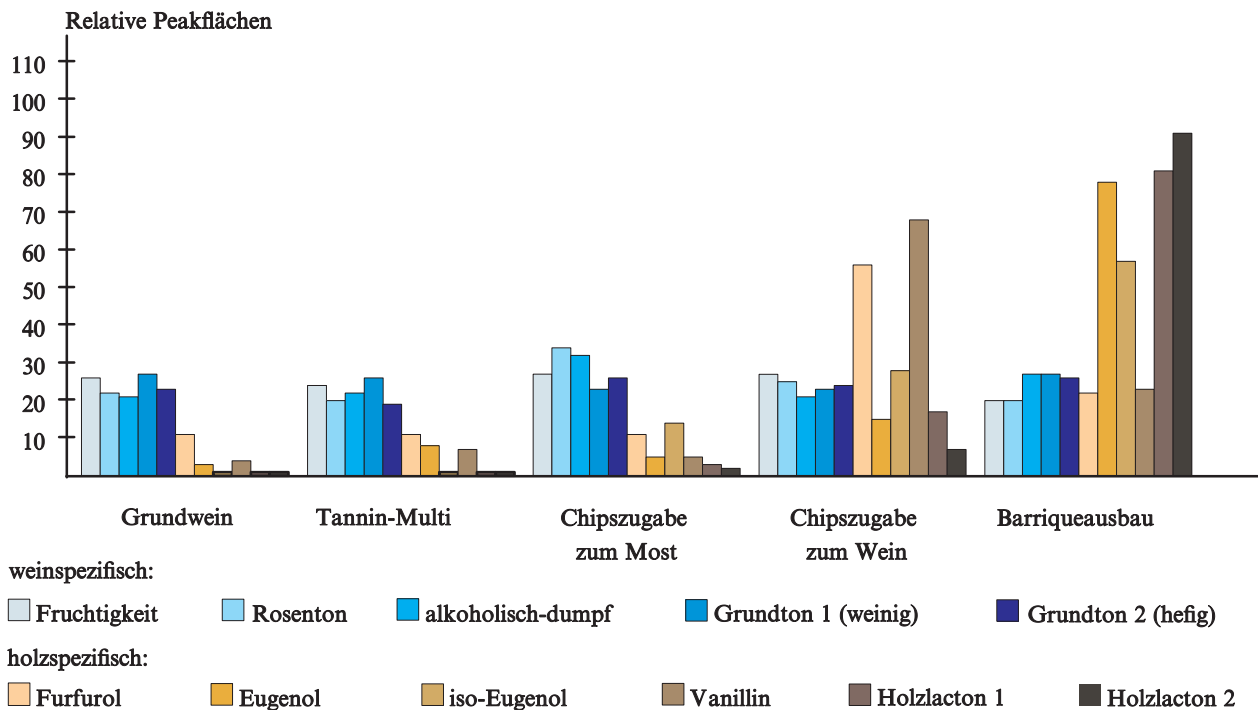


Abb. 2: Die Verteilung einiger wein- und holzspezifischer Aromaverbindungen in einem weißen Grundwein, sowie nach Zusatz von Tanninextrakt, Behandlung mit Eichenchips und Barriqueausbau (nach Tab. 3)

„Welches Muster zeigt einen optimal eingebundenen Holzcharakter?“. Das Ergebnis der Bewertung war eindeutig und in sich schlüssig. Die Bewertung „bester Wein“ erhielt der im Barriquefass ausgebaute Chardonnay der Weinbauschule; diesem Wein wurde auch hinsichtlich harmonischer Einbindung des Holzcharakters die beste Bewertung zugesprochen. Die Plätze 2 und 3 belegen zwei Handelsweine; Platz 4 nimmt die Versuchsvariante „Chipszugabe zu Wein“ ein, die auch hinsichtlich der optimalen Einbindung der Holznote Platz 4 belegt. Die Reihung der Intensität des Holztones deckt sich im Wesentlichen mit der qualitativen Bewertung der Weine. Der Qualitätswein, dem eine besonders harmonische Holznote zuerkannt wurde, nimmt in der Bewertung der Barriqueintensität (Holzton) den zweiten Rang ein (Tab. 2.).

### Farbmäßige Auswirkungen des Holzkontaktes von Weißwein

Ein Zusatz von 150 g Eichenchips (Oakly Vin 7, Fa. Erbslöh) pro hl zum fertig ausgebauten Grundwein (Chardonnay 2002, Weinbauschule Burgenland) ergab nach einer Kontaktzeit von zwei Wochen eine geringe Zunahme der rot/grün- und blau/gelb-Anteile des

Lichtspektrums. Hinsichtlich der hell/dunkel-Intensität war keine gesicherte Veränderung festzustellen.

Die Chipszugabe (Oakly Vin 10) zum Most des Ausgangsweines bewirkte im fertigen Produkt, nach einer Kontaktdauer von drei Wochen bis zum Gärende, eine geringere Farbveränderung als der Chipszusatz zum fertigen Wein. Eine Zugabe von 10 g Tanninextrakt pro hl führte zu keiner Änderung der Farbgehalte und der Hell/Dunkelverhältnisse des Grundweines.

Die Ausbauvariante im Barriquefass (sechs Monate Kontaktzeit) wies erwartungsgemäß bei den rot/grün- und gelb/blau-Anteilen des Spektrums die von allen Varianten höchste Intensitätszunahme im Vergleich zum Ausgangsprodukt auf. Die Helligkeit veränderte sich dabei nicht (Abb. 1).

### Aromabezogene Auswirkungen des Holzkontaktes von Weißwein

Aufbauend auf früheren Versuchsanstellungen mit Rotwein behandelt die vorliegende Arbeit den Aromaeinfluss, den Holzkontakt (Chipseinsatz) bei Weißwein bewirkt. Dazu wurden drei verschiedene Grundweine in mehreren Behandlungsvarianten ausgebaut und die Veränderung des Primäroaromas verfolgt. Einen Schwer-

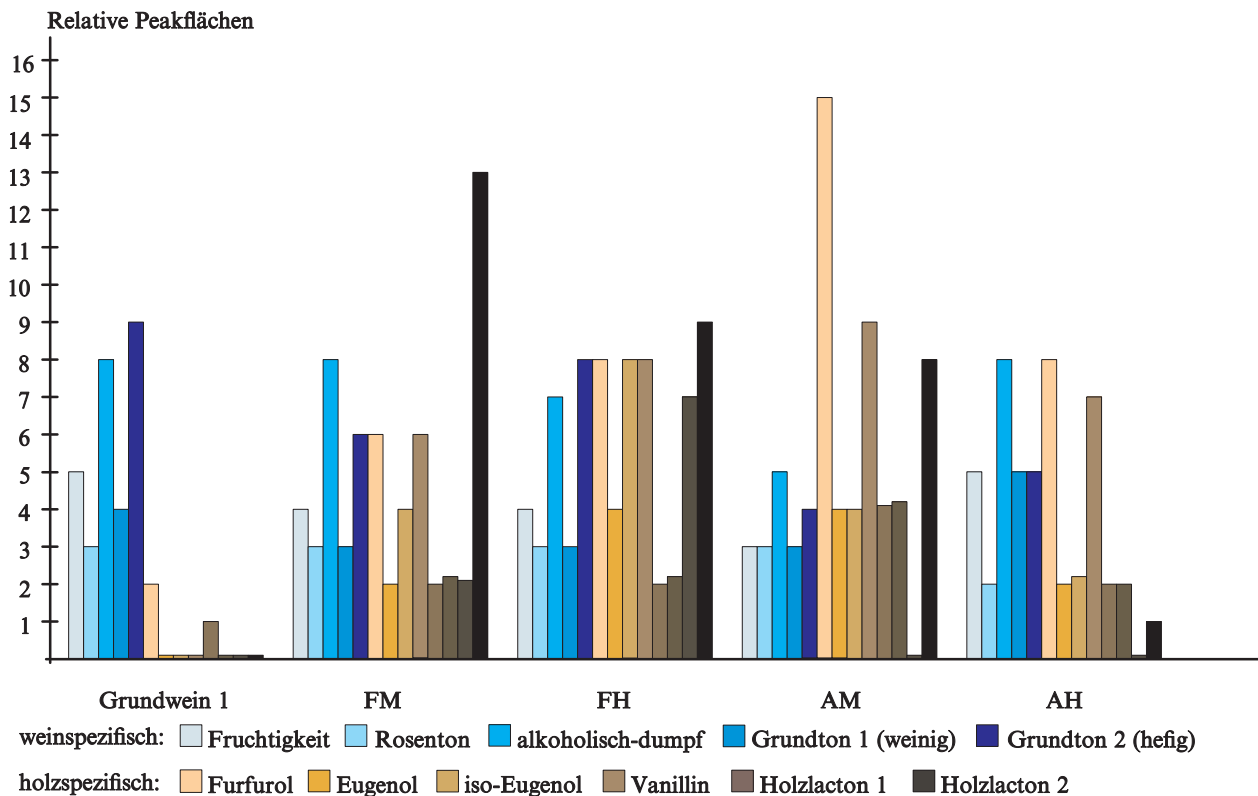


Abb. 3a: Der Einfluß einer Behandlung mit unterschiedlich getoasteten Eichenchips (M-edium, H-heavy) auf das Aromabild eines weißen Grundweines (nach Tab. 3)

punkt der Untersuchung bildet der Einfluss verschiedener Toastungsstärken auf die Aromatik von Weißwein. Bei der Formulierung der Ergebnisse wird einerseits unterschieden zwischen Aromaverbindungen, die für holzfrei ausgebaute Vollweine typisch sind (Grundaroma) und sich durch Holzeinfluss im Wesentlichen nicht mehr verändern. Die als holzspezifisch definierten Verbindungen kommen dagegen im unbehandelten Wein nicht oder maximal in Spuren vor. In Tabelle 3 sind die ausgewählten Aromasubstanzen und die damit verbundene Geschmacksqualität aufgelistet.

Der Grundwein der Chardonnay-Serie besitzt ein Aromabild, wie es durchschnittlich in holzfrei ausgebauten Weißweinen des Jahrgangs 2002 zu finden ist. Die ausgewiesenen Spurengehalte an Furfural, Eugenol und Vanillin kommen auch in unbehandelten Weißweinen vor und sind somit kein gesicherter Hinweis für einen vorhergehenden Holzkontakt.

Ein Zusatz von Tanninextrakt (10 g Tannin Multi pro hl) zum Grundwein führt zu keiner entscheidenden Veränderung der ursprünglichen Aromazusammensetzung. Wie die gaschromatographische Analyse des Tan-

nin-Präparates bestätigt, enthält dieses nur Spurengehalte der holzspezifischen Leitverbindungen.

Die Chipszugabe zum Chardonnay-Ausgangsmost hat im Vergleich mit der Null-Variante nur geringe Auswirkungen auf das Bukett des fertigen Weines. Außer einem geringen Eintrag der beiden Holzlactone und einer mäßigen Zunahme des iso-Eugenolgehaltes bleiben alle weiteren holzspezifischen Verbindungen unverändert.

Im Vergleich zur Mostbehandlung bewirkt die Chipszugabe zum fertigen Wein einen deutlicheren Aromaefekt. Insbesondere ist eine Zunahme von Furfural und Vanillin zu beobachten, im geringeren Ausmaß auch bei den Holzlactonen und Eugenolen.

Der Ausbau des Grundweines im Barriquefass führt zu einer etwa zehnfach höheren Konzentration an Holzlactonen als durch die Chipsbehandlung des Weines eingetragen werden. Auch die Eugenolgehalte liegen deutlich über den Chipswerten, während hinsichtlich Furfural und Vanillin nicht die Gehalte der Weinvariante (Chipszugabe nur zum fertigen Wein) erreicht werden (Abb. 2).



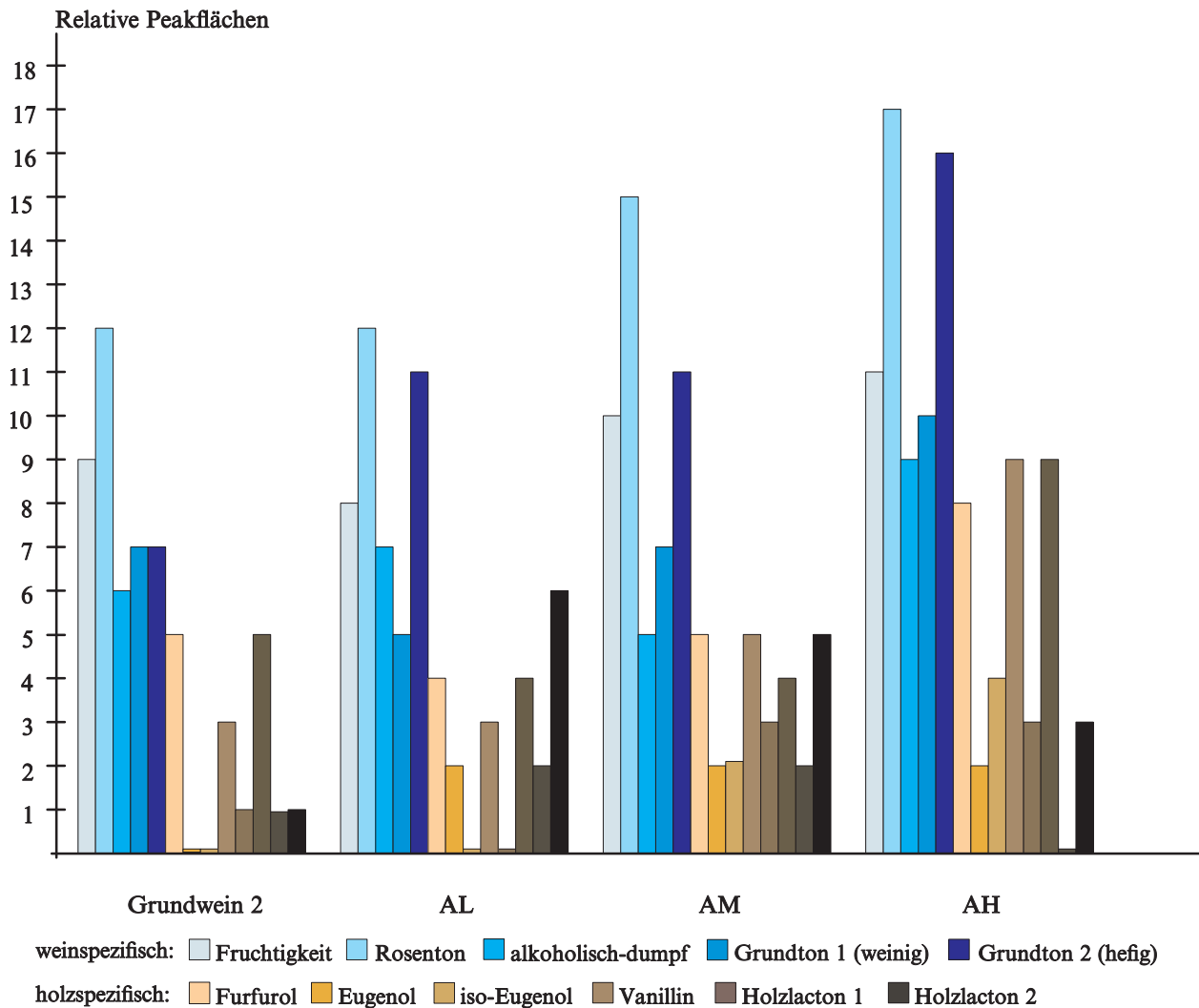


Abb. 3b: Der Einfluß einer Behandlung mit unterschiedlich getoasteten Eichenchips (L-ight, M-edium, H-eavy) auf das Aromabild eines weißen Grundweines (nach Tab. 3)

Ein weiterer Aspekt der Chipsbehandlung, nämlich der Einfluss der Toastungsintensität und Chipsherkunft auf die Aromabeschaffenheit von Weißwein, wurde in zwei weiteren Versuchsreihen verfolgt. Der erste Grundwein (Auxerrois, Luxemburg) enthielt außer geringen Gehalten an Furfural und p-Ethylphenol keine Substanzen, die aus nativem oder gefeuertem Holz freigesetzt werden (FEHLOW, 2000). Ein vorlaufender Holzkontakt ist daher nicht abzuleiten.

Eine Zugabe von mittel (M) und stark getoasteten (H) Chips zu diesem Ausgangswein bewirkte generell einen Eintrag von Holzlacton 2 sowie von Vanillin, Eugenol und Guajacol. Die bereits im Grundwein vorliegenden Furfural- und p-Ethylphenolgehalte wurden erhöht.

Zwischen französischen (F) und amerikanischen (A) Chips ließen sich einige Unterschiede hinsichtlich der Aromawirkung feststellen. Das französische Holz gibt in vergleichbaren Toastungsstufen mehr Holzlacton 2 in den Wein ab als Chips mit amerikanischer Herkunft. Bei französischen und amerikanischen Chips vermindert sich der Eintrag von Holzlacton 2 mit zunehmender Toastung. Die Ansätze mit amerikanischen Chips enthalten im Gegensatz zu den Varianten mit französischem Holz kein Holzlacton 1.

Die Aufnahme der übrigen Aromaverbindungen (Furfural, Eugenol, iso-Eugenol, Vanillin, p-Ethylphenol, Guajacol und Holzlacton 1) in den Wein korreliert nicht mit der Intensität der Toastung. Bei französischen

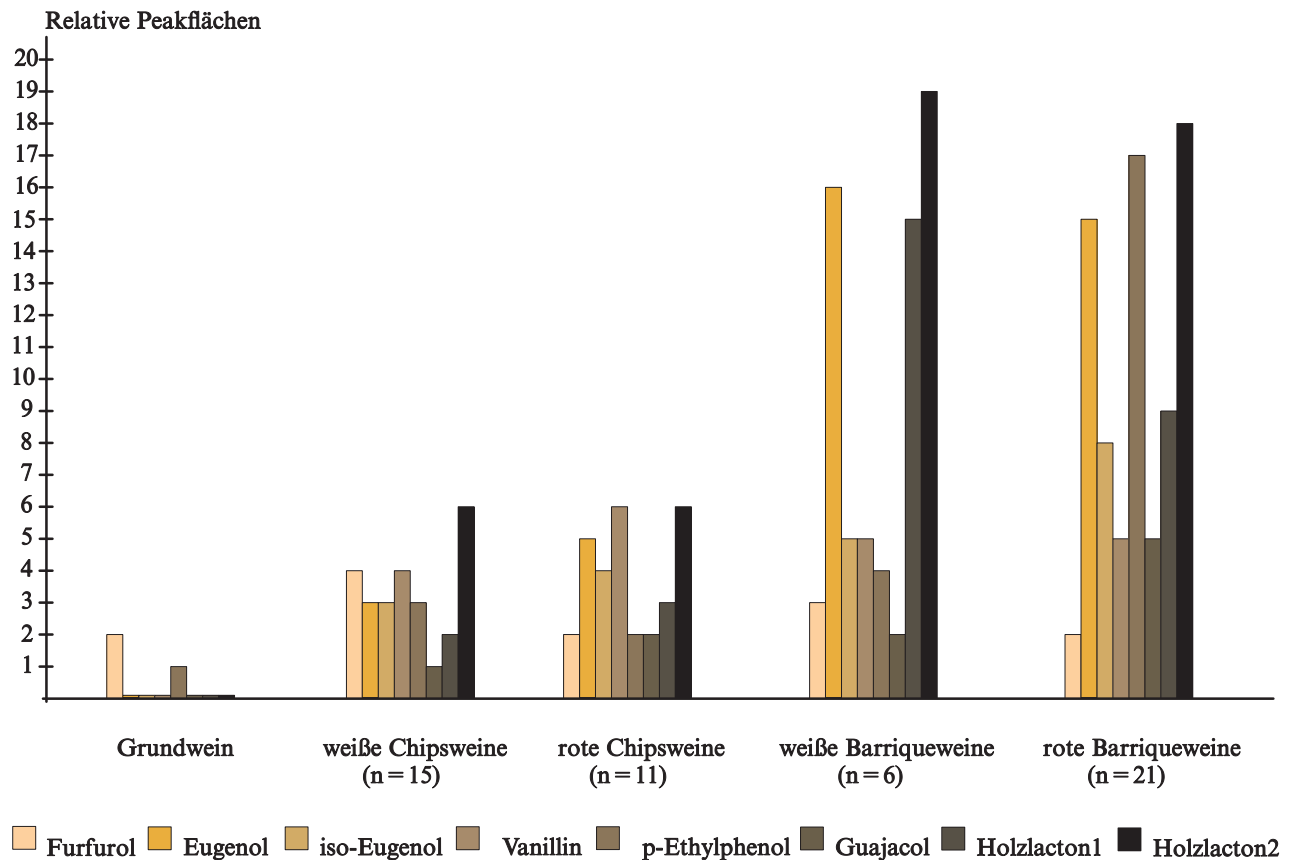


Abb. 4: Das durchschnittliche Aromabild von chipsbehandelten Weinen und Weinen mit Barriqueausbau, dargestellt durch Leitverbindungen für Holzkontakt (nach Tab. 3)

Chips nehmen die relativen Konzentrationen von Furfural, Eugenol und Vanillin mit der Toastungsstufe zu. Bei amerikanischem Holz ist dabei eine Abnahme der Gehalte zu beobachten.

Der zweite Grundwein (Moselriesling) wurde mit amerikanischen Chips in drei Toastungsgraden (L, M, H) versetzt. Auffällig war, dass bereits der Ausgangswein geringe Konzentrationen der Holzlactone sowie von Vanillin, Guajacol und p-Ethylphenol enthält. Für dieses Ausgangsprodukt ist daher ein vorlaufender Holzkontakt zu vermuten. Der Zusatz von leicht getoasteten Chips (L) verleiht dem Grundwein im Wesentlichen eine intensivere Holznote und einen Eugenolzuwachs. Das mittelstark getoastete Holz (M) erbringt ein ähnliches Aromaergebnis.

Die stark getoasteten Chips (H) bewirken eine deutlichere Zunahme der Komponenten Furfural, Vanillin und insbesondere Guajacol, Verbindungen, die vorwiegend bei der Toastung gebildet werden. Der Gehalt an Holzlactonen geht dagegen in der stark getoasteten

Chipsversion im Vergleich zu den Mustern mit leichter und mittlerer Toastung deutlich zurück. Dieser Effekt ließ sich bereits bei der Auxerrois-Serie beobachten.

Die Zunahme von rauchigen Aromen und die Reduzierung des Holzcharakters in Weinen, die mit stark getoastetem Holz in Kontakt treten, sind somit durch das verwendete Aromamodell zu belegen.

Ein Vergleich zwischen den Aromagehalten in chipsbehandelten und barriqueausgebauten Weißweinen zeigt einige auffällige Unterschiede. Barriqueweine enthalten durchschnittlich die drei- bis vierfache Konzentration der beiden Holzlactone und von Eugenol. Die weiteren holzspezifischen Aromakomponenten, wie Furfural, Vanillin, p-Ethylphenol und Guajacol, liegen dagegen in beiden Ausbaumustern in einer weitgehend vergleichbaren Größenordnung vor. Das Aromabild von weißen und roten Chipsweinen (die Zugabe der Eichenchips erfolgte zum Wein) unterscheidet sich erwartungsgemäß nur marginal. Weißweine enthalten im Durch-

schnitt etwas weniger Eugenol, iso-Eugenol und Vanillin.

Eine Gegenüberstellung von weißen und roten Barriqueweinen des Handels hat gezeigt, dass Rotweine durchschnittlich höhere Gehalte an p-Ethylphenol und Guajacol aufweisen (Abb. 4).

## Diskussion

Die nicht an eine Fasslagerung gebundene Verwendung von Eichenholz beim Ausbau von Weißwein ermöglicht im Vergleich zum Barriqueausbau eine Reduktion der kellertechnischen und ökonomischen Aufwendungen, ohne zugleich auch wesentliche sensorische Nachteile herbeizuführen.

Kostbewertungen mit beiden Weintypen haben gezeigt, dass Chipsweine in qualitativer Hinsicht barriqueausgebauten Weinen nicht grundsätzlich nachstehen. Sauer mit Ersatzholz ausgebaute Weine entsprechen in Abhängigkeit vom Ausgangswein etwa dem mittleren Preissegment der am Markt befindlichen weißen Barriqueweine. Das sensible Geschmacksmuster des Weißweines verlangt in der Regel eine schwächere Holznote als ein geschmacklich robuster Rotwein. Diesem Umstand wird mit der Verwendung von Fässersatzholz, das bei durchschnittlichen Verweilzeiten einen eher unterschwelligeren Holzton erzeugt, durchaus entsprochen. Das Aromabild von Chipsweinen zeigt im Vergleich mit barriqueausgebauten Weinen deutlich geringere Gehalte der beiden Holzlactone und bei Eugenol, während Furfural und Vanillin in gleicher Größenordnung vorliegen. Mit dem Toastungsgrad der Chips nimmt der Gehalt an Holzlactonen in den behandelten Weinen ab, während die Komponenten Furfural, Vanillin und Guajacol mit zunehmender Röstung zulegen. Beim Kontakt von Weißwein mit Eichenchips nimmt der Farbgehalt des Weines bei Dosierungen von 150 g/hl nur geringfügig zu, die Helligkeit bleibt dabei nahezu unverändert.

## Literatur

- BINDER, G. 2002: Untersuchungen zum Einfluss der Chips und Tannine auf die phenolische und sensorische Struktur des Rotweins. Auszug aus einem Vortrag anlässlich des 13. Großriedenthaler Weinbautages. *Winzer* (3): 26.
- EDLING, L. und HENGERER, T. 2002: Winzer auf dem Holzweg. *Dt. Weinbau* 25/26: 18-19
- WALLNER, E., KREUZ, S., FLAK, W. und NIKIFOROV, A. 1999: Charakterisierung von österreichischen Weinen der Rebsorte Riesling mittels GC-MS und multivariater Datenanalyse. *Mitt. Klosterneuburg* 49: 14-22
- FEHLOW, C. 2000: Die besondere Note - Weinausbau in neuen Fässern. *Dt. Weinmagazin* (12): 12 - 15
- FLAK, W., TSCHKEIK, G., KRIZAN, R., SPANITZ, F. und WEISS, G. 2002: Der Einfluss von Eichenholzchips auf das Aromaprofil und die sensorische Qualität von Rotwein. *Mitt. Klosterneuburg* 52: 150-164
- FLAK, W., TSCHKEIK, G., KRIZAN, R. und WALLNER, E. 2003: Die Charakterisierung von Welschrieslingweinen aus dem Produktionsgebiet „Burgenland-Leithagebirge“. *Mitt. Klosterneuburg* 53: 223-234
- GEMMRICH, A. und SCHLITZER, M. 2002: Wein im Holzfass oder Holz im Wein. *Dt. Weinbau* (25/26): 20-22
- HIESTAND, S. 2002: Kunststoffkorken, Mostkonzentration und Chips : Weine mit „kick“. *Dt. Weinmagazin* (20): 16-20
- KREUZ, S., FLAK, W., KERNBAUER, E., PITSCHMANN, M. und SCHABER, R. 1998: Die qualitative Beurteilung der Farbausprägung von Weinen mittels Tristimulussmessung und begleitender Verfahren. *Mitt. Klosterneuburg* 48: 25-33
- PAUL, F. 1967: Die Rangziffernmethode, eine einfache Möglichkeit für den organoleptischen Vergleich zweier oder mehrerer Proben. *Mitt. Klosterneuburg* 17: 280-288
- PRIDEAUX, B. 2002: Thoughts on oak - a Western Australian perspective. *Austral. NZ Grapegrower and Winemaker* (462): 54-56
- ROGERS, B. 2002: Renewing oak flavours with inserts, oak chips and re-manufacturing. *Austral. NZ Grapegrower and Winemaker* (462): 51-52
- SCHMIDT, O. 2002: Eiche, Chips & Co. *Dt. Weinmagazin* (20): 30-36

Manuskript eingelangt am 21. April 2004