

Über den Einfluss verschiedener Maischegärverfahren auf die Qualität von 'Vernatsch'-Weinen

ARMIN KOBLER

Land- und forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg
I-39040 Post Auer
e-mail: armin.kobler@provinz.bz.it

Um zu untersuchen, inwieweit bei der Rebsorte 'Vernatsch' neuere Maischegärverfahren gegenüber den traditionellen Techniken Vorteile erbringen, wurden bei zwei aufeinander folgenden Jahrgängen die Trauben zweier Herkünfte verarbeitet. Chemisch-analytische sowie sensorische Analysen wurden zur Charakterisierung der so gewonnenen Weine herangezogen. Die besten 'Vernatsch'-Weine ergab die Variante „Maischekontakt während des ganzen Gärverlaufes“. Die Variante „Abzug bei halbem Vergärungsgrad“ wurde hingegen etwas weniger gut bewertet. Eine eintägige Kaltmazeration erschien als zu kurz, um eine bedeutsame Verbesserung zu erbringen. Die Verwendung eines pektolytischen Enzympräparates beziehungsweise eines Tanninpräparates verbesserte die Weinqualität nicht. Das Einblasen von Stickstoff in den Tresterhut als Alternative zum Umpumpen kann zur Überextraktion führen. Pressweinzugaben verbesserten in der Regel die Qualität der Weine. Je reifer die Trauben sind, desto mehr treten die verfahrensbedingten Unterschiede der Weinqualität in den Hintergrund.

Stichwörter: 'Vernatsch', Maischekontakt, Kaltmazeration, Enzym, Tannin, Stickstoff, Presswein

Influence of different mash fermentation methods on the quality of wines from the the cultivar 'Vernatsch'. Wines were produced from grape material of two successive vintages and two different origins to investigate possible advantages of newer mash fermentation methods compared to traditional procedures. Chemical-analytical and sensory evaluations were carried out. Results were the best with the variant „mash contact over the full fermentation period“. The variant „Racking in the middle of fermentation“ was rated a little bit worse. Cold maceration for one day appeared to be too short for a significant improvement. Additions of a pectolytic enzyme preparation and a tannin preparation, resp., did not improve wine quality. Injecting the pomace cap with nitrogen as an alternative for pumping over can cause over-extraction. Additions of presswines normally improved wine quality. With increasing degree of ripeness of the grapes technological differences get less important.

Key words: 'Vernatsch', skin contact, cold maceration, enzyme, tannin, nitrogen, press wine

L'influence de différents procédés de macération sur la qualité des vins «Vernatsch». Les raisins de deux origines différentes et de deux millésimes successifs ont été traités afin d'examiner, pour le cépage «Vernatsch», dans quelle mesure les nouveaux procédés de macération présentent des avantages par rapport aux techniques traditionnelles. Des analyses chimiques et sensorielles ont été effectuées afin de caractériser les vins ainsi produits. Les meilleurs vins «Vernatsch» ont été obtenus avec la variante « contact avec la vendange tout au long de la fermentation ». L'évaluation de la variante « tirage au milieu de la fermentation » a cependant été un peu moins bonne. Une macération à froid d'une journée s'est avérée trop courte pour apporter une amélioration significative. L'utilisation d'une préparation d'enzymes pectolytique et/ou d'une préparation de tanin n'a pas amélioré la qualité du vin. L'insufflation d'azote dans le chapeau en tant qu'alternative au remontage peut conduire à une surextraction. En règle générale, l'addition de vin de presse a amélioré la qualité des vins. Plus les raisins sont mûrs, plus les différences dues à la méthode passent au second plan.

Mots clés : «Vernatsch», contact avec la vendange, macération à froid, enzyme, tanin, azote, vin de presse

Die Rebsorte 'Vernatsch' ist laut Agrar- und Forstbericht der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol aus dem Jahr; in gleich sieben Qualitätsweinen bestimmter Anbaugebiete sind ihre Trauben mit mindestens 85 % vorhanden (G.U., 1993; G.U., 2002).

Die 'Vernatsch'-Weine entziehen sich den zur Zeit gängigen Vorstellungen vom so genannten „großen Rotwein internationalen Typs“ (ANONYM, 1995). Der erwünschte Weinstil sollte deutlich dem Rotweintypus zugeordnet werden können, das angestrebte Optimum der wertgebenden Eigenschaften bezüglich Farbe und Geschmack deckt sich aber nicht mit dem keller technisch erreichbaren Maximum (DONA et al., mündliche Mitteilung 1999). So soll die Farbe ein leuchtendes Rubinrot verkörpern, das je nach Ursprungsbezeichnung auch etwas kräftiger ausfallen kann, seine Lebendigkeit aber möglichst lange bewahren soll. Der Geruch des Weines muss eine frische Frucht aufweisen, wobei die angestrebten Noten hauptsächlich Bittermandel und Himbeere, etwas Kirsche sowie florale Aromen, wie Veilchen, seltener auch Gewürznelke, beinhalten sollten. Vom Geschmack erwartet man sich eine verhaltene Säure, welche dem Wein Milde verleiht. Die Gerbstoffkomponente soll den Wein durchaus mit Struktur ausstatten, die so genannte „Trinkbarkeit“ darf aber darunter nicht leiden, da ihr gerade beim 'Vernatsch' größte Bedeutung beigemessen wird. Die Polyphenole müssen daher zurückhaltend in ihrer sensorischen Ausprägung sein und dürfen niemals hart oder bitter wirken.

Die phenolischen Substanzen sind jene Inhaltsstoffe, die das sensorische Bild aller Rotweine am stärksten prägen (RITCHEY and WATERHOUSE, 1999; SCHNEIDER, 1998). Während die den monomeren Flavonoiden zugehörigen Anthocyane hauptsächlich das farbliche Erscheinungsbild des Weines beeinflussen, sind die „gerbenden“ Catechine und Leucoanthocyane für das typische Mundgefühl von Rotweinen verantwortlich (FISCHER und STRASSER, 1999a; MORETTI, 1991). Zudem bilden sie mit den Anthocyanen Komplexe, welche farb stabilisierend wirken (FISCHER 1997b; SCHNEIDER 1998). Die Menge und Zusammensetzung des so genannten Anthocyan/Tannin-Komplexes im Wein wird von zahlreichen weinbaulichen und kellerwirtschaftlichen Faktoren beeinflusst. CASTINO et al. (1994) sowie RIOU et al. (1995) zeigen deutlich die Bedeutung der Lage bezüglich der phenolischen Komponente auf, KELLER und HRAZDINA (1998) untersuchen den Einfluss von Licht und Stickstoff, BROUSSARD et al. (1999) verbinden die erhöhte Produktion an Anthocyanen mit der Frühe des Austriebs der Reben. Die Wechselwirkungen

Klima/Erziehungssystem/Pflege in Bezug auf die Gerbstoffe des Weines werden von BERTAMINI et al. (1998) beleuchtet, SIPIORA und GUTIÉRREZ GRANDA (1998) sowie ANTONACCI und LA NOTTE (1993) heben die Bedeutung der Wasserversorgung hervor. Pilzkrankheiten, wie Oidium (AMATI et al., 1996; PIERMATTEI et al., 1999) sowie Botrytis (DUBERNET und RIBÉREAU-GAYON, 1973; GERBAUX et al., 1997) vermindern die Gehalte an phenolischen Substanzen in den Trauben bzw. im Wein.

Untersuchungen hinsichtlich der Lokalisierung (AMRANI JOUTEI et al., 1994) und der Extrahierbarkeit (AMRANI JOUTEI und GLORIES, 1994; LEONE et al., 1984; MAYÉN et al., 1995) dieses Anthocyan/Tannin-Komplexes trugen dazu bei, die komplexen Extraktions- und Diffusionsvorgänge bei der Rotweinbereitung zu erklären. Weiters wurden die Bedeutung der vergärenden Hefestämme (CONTERNO et al., 1997; CUINIER, 1997; EDER et al., 1992), der schwefeligen Säure (LA NOTTE et al., 1995) und des biologischen Säureabbaus (AMATI et al., 1998; RAUHUT et al., 1995) erforscht.

Parallel zur Phenolforschung wurden die Techniken in der Rotweinbereitung weiterentwickelt und auf ihre Tauglichkeit überprüft. Die Hauptextraktionsfaktoren Mazerationsdauer, Bewegung und Pressen des Tresterhutes, Gärtemperatur und Alkoholgehalt nutzend, gilt es, möglichst viele sensorisch wertvolle Phenolfractionen zu gewinnen (BOULTON et al., 1995; RIBÉREAU-GAYON et al., 1976). Die auch im späteren Wein hart, bitter und adstringierend wirkenden Tanninverbindungen sollen hingegen größtenteils in den festen Bestandteilen der Trauben verbleiben. Die in den traditionellen Rotweidländern etablierte Maischegärung mit Überpumpen bzw. Unterstoßen des Tresterhutes (RIBÉREAU-GAYON et al., 1976; TROOST, 1988) wurde überarbeitet, dem jeweils neuesten Wissensstand gemäß gezielter eingesetzt und mit neuen Techniken, wie beispielsweise der gezielten Zugabe von Traubenstielen und Traubensamen oder der Erwärmung nach Gärrende, ergänzt (ESCUDIER, 1999; FISCHER, 1997a und 1997b; FISCHER und STRASSER, 1999a und 1999b; LA NOTTE et al., 1993; MAURER und SWORSKI, 1997; PARODI, 1999; PERRET et al., 1995; SCHNEIDER, 1997a und 1997b; TAMBORRA und DI BENEDETTO, 1995; VIVAS, 1993).

In Betrieben mit großen Anlieferungsmengen in kurzen Zeitabständen oder dort, wo botrytisbelastetes Traubenmaterial anfällt sowie fruchtige, wenig gerbstoffbetonte Rotweine gewünscht werden, bietet sich die Maischeerhitzung an (BINDER, 1996; BOULET und ESCUDIER, 1995; CELOTTI und REBECCA, 1998).

Die Kaltmazeration, d.h. die Maischekontaktzeit vor der Gärung, war in vergangener Zeit, als der Einsatz von externen Wärmequellen und Reinzuchthefen noch nicht üblich war, je nach Witterungsverlauf während der Ernte eine zwangsläufige Phase in der Rotweinbereitung (FEUILLAT, 1997; COUASNON, 1999). Mit Hilfe der heutigen kältetechnischen Möglichkeiten wird versucht, die Kaltmazeration gezielt zur Qualitätssteigerung einzusetzen. CUENAT et al. (1996) produzierten mittels Mazeration bei 15 °C über drei Tage Weine der Sorte 'Blauburgunder', welche gegenüber der Kontrolle, die sofort zum Gären gebracht wurde, besser beurteilt wurden. Laut FEUILLAT (1997) steigert eine siebenstündige dauernde Kaltmazeration bei 'Blauburgunder' die Feinheit und Fruchtigkeit, zusammen mit höheren Schwefelgaben wird auch die Phenolextraktion erhöht. COUASNON (1999) nennt als sensorische Vorteile der Kaltmazeration die gesteigerte Aromakomplexität einerseits sowie die bessere Farbstabilität und die konzentriertere, „runder“ Gerbstoffstruktur andererseits. Vom Einsatz pektolytischer Enzyme erwartete man sich in den vergangenen Jahrzehnten hauptsächlich technologische Vorteile. Höhere Ausbeuten beim Pressvorgang, verbesserte Jungweinklärung und Filterbarkeit standen im Vordergrund (PARODI, 1998), schlecht gereinigte Präparate ließen aber oft den Gehalt an negativ empfundenen flüchtigen Phenolen ansteigen (CHATONNET, 1993). Das Erscheinen am Markt von verbesserten Enzympräparaten mit weniger Nebenaktivitäten ließen diese Produkte auch hinsichtlich der Steigerung wertvoller Phenolfractionen wieder interessanter werden. Pektolytische Enzyme können die Gerbstoff- und Farbausbeute verbessern (EDER et al., 1992; DELTEIL, 1995; GIGLIOTTI und BUCCELLI, 1993; PARODI und SILVA, 1999), wobei die gleichzeitige Kaltmazeration ihre Wirkung erhöht (DUCRUET et al., 1997). Die durch die Enzymanwendung bewirkte Extraktionsverbesserung hängt aber sehr stark von der Sorte, dem lagen- und reifebedingten Gerbstoffpotenzial der jeweiligen Traubenpartie sowie von der Verarbeitungstechnologie ab und ist somit nicht genau vorauszusagen (CELOTTI et al., 1997; LOVINO et al., 1997; NICOLINI und MATTIVI, 1995; WIGHTMAN et al., 1997).

Tanninpräparate, gewonnen aus Gallusnüssen sowie aus dem Holz der Eiche und der Kastanie, wurden in der Vergangenheit bei Überschönung und zur Proteinstabilisierung verwendet (MARQUETTE, 1999). Seit bekannt ist, dass diese Tannine mit den Anthocyanen Verbindungen eingehen können, welche farbstabilisierend wirken (MAURER und SWORSKI, 1998a und 1998 b; SCHNEI-

DER, 1999), wird ihr Einsatz auch im Rotweimbereich erforscht (KOVAC et al., 1995; CELOTTI et al., 1999).

Die in Südtirol übliche Weinbereitung sieht bei 'Vernatsch' die Maischegärung vor (DONÀ et al., mündliche Mitteilung 1999). Dabei werden die entstielten und gequetschten Traubenbeeren in Tanks aus Edelstahl, Fiberglas oder beschichtetem Beton gepumpt. Nach der Schwefelung und der Beimpfung mit Reinzuchthefen werden die Maischen bei 24 °C bis 30 °C vergoren. Nach ein bis zwei Tagen wird begonnen, periodisch Most der unteren Hälfte des Tanks zu entziehen, um damit den teilweise aus der Flüssigkeit herausragenden Tresterhut zu überspülen und dabei auch unterzumischen. Die Häufigkeit und Dauer des Umpumpens richtet sich nach Herkunft und Gesundheitszustand des Lesegutes sowie angestrebtem Weinstil. In der Regel wird versucht, die Weine bis zur vollständigen Vergärung auf den Treestern zu belassen. Die großen Anlieferungsmengen an Trauben pro Tag erlauben diese Maßnahme aber nur bei Teilmengen. So werden besonders die Weine von Traubenpartien bescheidener Qualität nach Erreichen der Hälfte des erwarteten Alkoholgehaltes von den Treestern genommen und als Most fertig vergoren.

Material und Methoden

Entstielte 'Vernatsch'-Maischen der Herkünfte Ölleiten/Kalern und Winkler/Bozen (Tab. 1) wurden in den Jahren 1996 und 1997 auf jeweils zehn 100 l-Edelstahltanks unter ständigem Mischen aufgeteilt und gemäß den Tabellen 2 bis 5 zu Wein vergoren. Die Maischeschwefelung betrug 50 mg SO₂ pro Liter, als Hefe wurden 30 g/hl Levuline BRG-Trockenreinzuchthefer (Fa. Groupe Oeno France, Rueil-Malmaison) eingesetzt. Die Temperatur wurde während der ganzen Dauer der Gärung mittels elektronischer Gärsteuerung (Fa. Profax, Eppan) und Tankberieselungsanlage auf 26 ± 0,5 °C eingestellt.

Die Varianten 1 bis 4 stellen die in Südtirol angewandten Standardverfahren dar. Bei den kaltmazeralierten Varianten 5 und 6 wurde die geschwefelte Maische 24 Stunden lang bei 15 °C gehalten, danach erwärmt und beimpft. Gegenüber der Variante 4 erfuhr Variante 5 gleich viele Gärtage auf den Treestern, Variante 6 hatte hingegen die gleiche Gesamtmaischekontaktzeit. Das pektolytische Enzym Endozym Contact Pelliculaire (Fa. AEB, Brescia) wurde mit der Dosis von 6 g/hl bei den Varianten 7 und 8 gemäß den Anleitungen des Vertreibers eingesetzt. Im Jahr 1996 wurde bei den Varianten

Tabelle 1:

Herkunft, Jahr, Erntedatum und Mostanalysenwerte der verwendeten Traubenpartien

Herkunft	Jahr	Ernte- datum	Most- gewicht [°KMW]	pH-Wert	Tit. Säure [g/l]
Kaltern/Ölleiten	96	10.10.1996	15,5	3,17	9,7
Bozen/Winkler	96	11.10.1996	16,6	3,43	6,7
Kaltern/Ölleiten	97	02.10.1997	18,4	3,60	7,3
Bozen/Winkler	97	06.10.1997	18,0	3,66	5,7

ten 9 und 10 der Tresterhut mittels Stickstoffinjektion gelockert und untergemischt, 1997 wurden stattdessen 10 g/hl des Tanninpräparates Vitanil VR (Fa. Esseco, San Martino di Trecate) der gärenden Maische entsprechend den Hinweisen des Vertreibers beigemischt.

1996 mussten alle Versuchsglieder mittels rektifiziertem Traubensaftkonzentrat aufgebessert werden, im Versuchsjahr 1997 erübrigte sich diese Behandlung auf Grund der ausreichenden Mostgewichte (Tab. 1).

Nach erfolgter Gärung und Abzug von der Hefe wurden alle Weine mit 15 mg SO₂ pro Liter geschwefelt und dem spontanen biologischen Säureabbau überlassen. Die Trester wurden mit einer pneumatischen Presse bei einem Druck von 0,5 bar zehn Minuten lang schonend entsaftet, der so gewonnene Presswein nach Versuchsschema dazugegeben. Nach dem Abbau der Äpfelsäure erfolgte ein weiterer Abzug und eine SO₂-Gabe von 30 mg/l. Bis zur Füllung im Mai des folgenden Jahres wurden Gehalte an freier schwefeliger Säure von 25 mg/l angestrebt. Die Füllung erfolgte nach der Filtration über Schichten, wobei ein Gehalt an freiem SO₂ von 40 mg/l eingestellt wurde.

Gemäß den Methoden von TANNER und BRUNNER (1979) wurden von den fertigen Weinen der pH-Wert sowie die Gehalte an Alkohol, titrierbaren Säuren, reduzierenden Zuckern, zuckerfreiem Extrakt und Gesamtpolyphenolen bestimmt.

Die Verkostung der Weine erfolgte, wie in Tabelle 6 ersichtlich ist, jeweils zwei Mal im Abstand von 8,5 bis 11,5 Monaten. Die Kostkommission bestand mehrheitlich aus Kellermeistern Südtiroler Kellereien sowie zu einem geringeren Teil aus Technikern des Versuchszentrums Laimburg. Die Weine wurden in randomisierter Folge einzeln den Kostern nach der Pegelung gereicht, wobei nach Farbe, Reintönigkeit, Fülle, Gerbstoffqualität und Gesamtqualität gefragt wurde. Zur Quantifizie-

rung der sensorischen Eindrücke wurden die in Abbildung 1 dargestellten unstrukturierten Skalen nach WEISS et al. (1972) in von uns modifizierter Form benutzt. Die Überprüfung der Koster erfolgte nach KOB-LE (1996). Die Daten der chemischen Analysen sowie die Kostergebnisse der 7 bis 12 berücksichtigten Prüfer pro Kostertermin (Tab. 6) wurden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS 9.0.1 (Fa. SPSS Inc., Chicago) varianzanalytisch ausgewertet, wobei die zwei Herkünfte als Blöcke in die Verrechnung eingingen. Bei Signifikanz zwischen den Varianten wurden die Mittelwertsdifferenzen mittels des Tukey-HSD-Tests geprüft.

Ergebnisse und Diskussion

In Abbildung 2 und 3 sind die Alkoholgehalte der Weine dargestellt. Weder im Jahr 1996 noch 1997 hatten die verschiedenen Varianten einen signifikanten Einfluss auf die Ethanolkonzentration. 1996 schwankten die durchschnittlichen Gehalte der Varianten zwischen 11,9 und 12,1 %vol. Im zweiten Versuchsjahr wiesen die Weine gemittelte Konzentrationen von 12,5 bis 12,7 %vol auf.

FISCHER (1997b) konnte bei den über 14 Tage kaltmazerierten Weinen der Sorte 'Blauer Burgunder' einen um 5 g/l höheren Alkoholgehalt gegenüber den anderen Varianten beobachten. Der Autor führt dies auf die langsamere Gärung dieses Versuchsgliedes zurück. Im Widerspruch dazu fanden COUASNON (1999) und CUÉ-NAT et al. (1996) keine höheren Alkoholgehalte in den Weinen der kaltmazerierten Varianten. VIVAS (1993) stellte beim Begasen des Tresterhutes Alkoholverluste von 0,9 %vol gegenüber der Variante mit dem höchsten Ethanolgehalt, dem Umpumpen, fest. Das Umwälzen

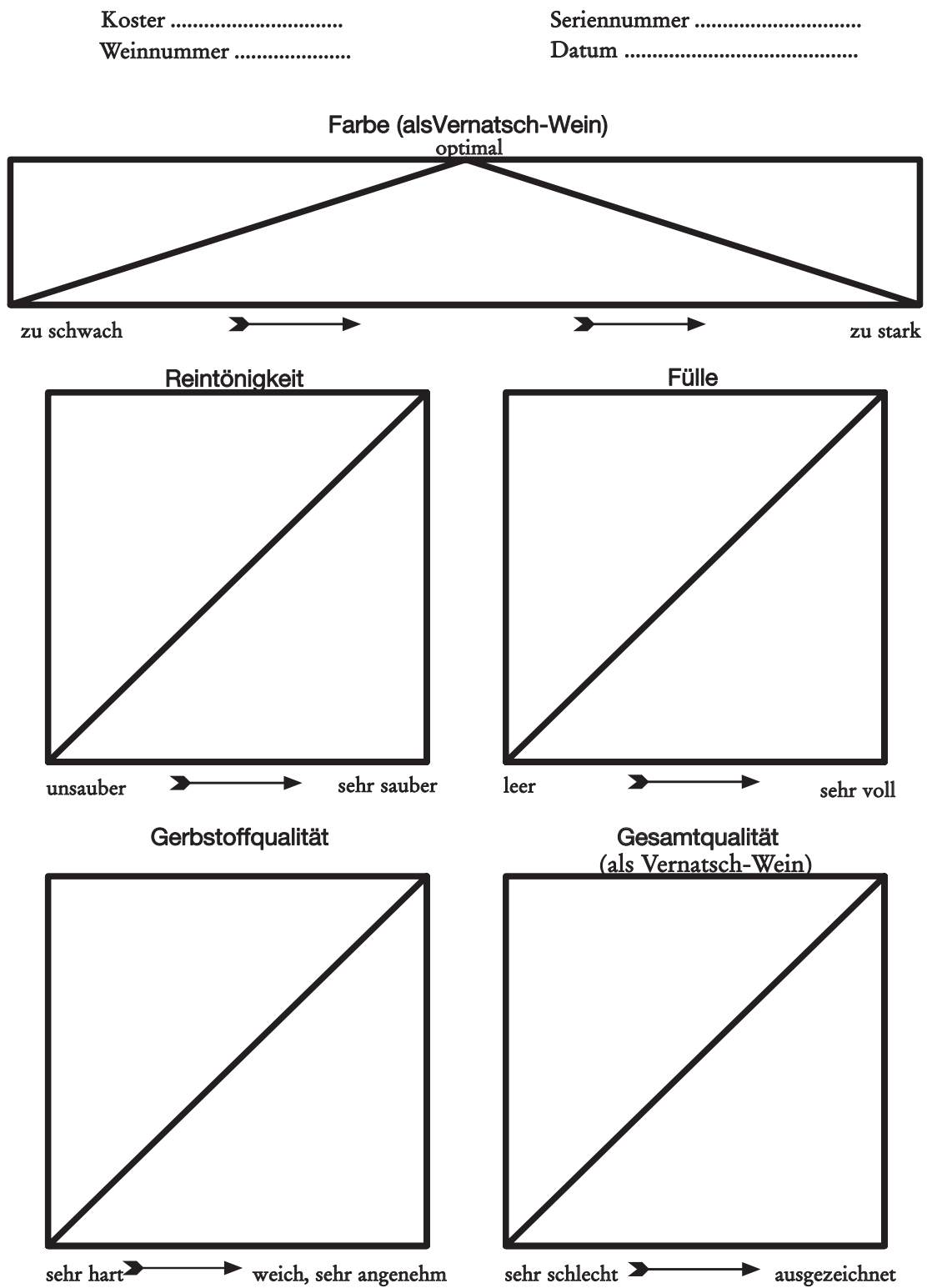


Abb. 1: Das verwendete Kostschema. Der Koster markiert auf den diagonalen Linien die Intensität der sensorischen Empfindung.

Tabelle 2:
Versuchsplan der Herkunft Ölleiten/Kaltem 1996

Aus- bau- tag	Abzug süß, ohne Presswein	Abzug süß, mit Presswein	Abzug trocken, ohne Presswein	Abzug trocken, mit Presswein	Kalt- mazera- tion 1 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion 2 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, ohne Presswein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, mit Press- wein	Trester- hut blasen, ohne Presswein	Trester- hut blasen, mit Presswein
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert + Enzym	Kaltma- zeriert + Enzym	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung
2	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Geblesen	Geblesen
3	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt					Geblesen	Geblesen
4	Abgezo- gen und aufgebessert	Abgez. mit Press- wein und aufgeb.	Aufge- bessert	Aufge- bessert		Abgez. mit Press- wein und aufgeb.	Abgezo- gen und aufgebessert	Abgez. mit Press- wein und aufgeb.	Abgezo- gen und aufgebessert	Abgez. mit Press- wein und aufgeb.
5					Abgez. mit Press- wein und aufgeb.					
10	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein		Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe
12			Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe						
13					Abzug von 1. Hefe					

großer Volumen, wie es beim „Délestage“ der Fall ist, machen LOVINO et al. (1997) für die von ihnen beobachteten niedrigeren Alkoholgehalte verantwortlich. Kein eindeutiger Trend bezüglich der Ethanolausbeute ergab sich in den Vergleichen zwischen enzymbehandelten Maischen und der Kontrolle, welche von PARODI und SILVA (1999) durchgeführt wurden.

Hinsichtlich des zuckerfreien Extraktes (Abb. 4) hoben sich 1996 die Weine der Variante 4 (Ausgärung auf den Treestern) signifikant von jenen der Varianten 7 (Kaltmazeration, mit Enzym, ohne Presswein) und 9 (Tre-

sterhut begasen, ohne Presswein) ab. Die Verweildauer von neun bzw. zehn Tagen auf den Treestern sowie die Pressweinzugabe dürften der Grund dafür sein, dass die Variante 4 ca. 1 g mehr zuckerfreien Extrakt aufweist. Im Jahr 1997 (Abb. 5) ergaben sich die gleichen Tendenzen, für eine statistische Absicherung genüßten die Unterschiede jedoch nicht.

In zwei von vier Beobachtungsjahren erreichten CUÉNAT et al. (1996) mittels drei- bis zehntägiger Kaltmazeration geringe Verbesserungen des Extraktes. Fast drei Gramm mehr zuckerfreien Extrakt als in den Weinen

Tabelle 3:
Versuchsplan der Herkunft Bozen/Winkler 1996

Aus- bau- tag	Abzug süß, ohne Presswein	Abzug süß, mit Presswein	Abzug trocken, ohne Presswein	Abzug trocken, mit Presswein	Kalt- mazera- tion 1 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion 2 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, ohne Presswein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, mit Press- wein	Trester- hut blasen, ohne Presswein	Trester- hut blasen, mit Presswein
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert mit Enzym	Kaltma- zeriert mit Enzym	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung
2	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Geblesen	Geblesen
3	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt					Geblesen	Geblesen
4	Abgezo- gen und aufgeb- sert	Abgez. mit Press- wein und aufgeb.	Aufge- bessert	Aufge- bessert		Abgez. mit Press- wein und aufgeb.	Abgezo- gen und aufgeb- sert	Abgez. mit Press- wein und aufgeb.	Abgezo- gen und aufgeb- sert	Abgez. mit Press- wein und aufgeb.
5					Abgez. mit Press- wein und aufgeb.					
9	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe		Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe
12			Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe			Abzug von 1. Hefe			

der überpumpten Variante konnte FISCHER (1997b) in Produkten der Kaltmazeration bestimmen. Ähnlich hohe Werte lieferte nur die einwöchige Erwärmung nach Ende der Gärung. Bei LOVINO et al. (1997) zeigte sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Extraktgehalt der Weine und der Mazerationdauer sowie dem Einsatz von pektolytischen Enzymen.

Die unterschiedliche Behandlung hatte keinen Einfluss auf die Endvergärung der Weine (Abb. 6 und 7). Alle geprüften Varianten waren in beiden Versuchsjahren in relativ kurzer Zeit trocken. Die Restzuckerwerte schwankten 1996 zwischen 1,8 und 2,3 g/l, 1997 zwischen 1,6 und 2,0 g/l. Die Unterschiede zwischen den Behandlungen sind statistisch nicht bedeutsam, auch

weil im ersten Versuchsjahr die Wechselwirkung zwischen Variante und Lage u.a. die Signifikanz verhinderte. Zu ähnlichen Ergebnissen mit vollständig vergorenen und sich im Restzuckerhalt nicht nennenswert unterscheidenden Weinen kommen auch FISCHER (1997b), PARODI und SILVA (1999) sowie LOVINO et al. (1997).

Wie aus Abbildung 8 ersichtlich ist, unterschied sich 1996 der pH-Wert der Variante 10 (Tresterhut begasen, mit Presswein) signifikant von jenen der Varianten 1 (Abzug süß, ohne Presswein) und 7 (Kaltmazeration, mit Enzym, ohne Presswein). Im Jahr 1997 (Abb. 9) sind die Unterschiede hingegen nicht mehr so deutlich. Hinsichtlich der Gehalte an titrierbaren Säuren (Abb. 10 bis 11) ergeben sich in keinem Jahr statistisch gesicherte Unterschiede. Die Werte von 5,0 bis 5,4 g/l im

Tabelle 4:
Versuchsplan der Herkunft Ölleiten/Kaltem 1997

Aus- bau- tag	Abzug süß, ohne Presswein	Abzug süß, mit Presswein	Abzug trocken, ohne Presswein	Abzug trocken, mit Presswein	Kalt- mazera- tion 1 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion 2 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, ohne Presswein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, mit Press- wein	Tannin- zusatz, ohne Presswein	Tannin- zusatz, mit Presswein
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert + Enzym	Kaltma- zeriert + Enzym	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung
2	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Über- pumpt + Tannin	Über- pumpt + Tannin
3	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt					Über- pumpt	Über- pumpt
5	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein				Abgezo- gen mit Presswein	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein
6					Abgezo- gen mit Presswein					
12		Abzug von 1. Hefe				Abzug von 1. Hefe			Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe
13					Abzug von 1. Hefe					
15	Abzug von 1. Hefe									
16			Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein				Abzug von 1. Hefe		
17							Abzug von 1. Hefe			
19			Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe						

Tabelle 5:
Versuchsplan der Herkunft Bozen/Winkler 1997

Aus- bau- tag	Abzug süß, ohne Presswein	Abzug süß, mit Presswein	Abzug trocken, ohne Presswein	Abzug trocken, mit Presswein	Kalt- mazera- tion 1 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion 2 mit Press- wein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, ohne Presswein	Kalt- mazera- tion, mit Enzym, mit Press- wein	Tannin- zusatz, ohne Presswein	Tannin- zusatz, mit Presswein
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert	Kaltma- zeriert + Enzym	Kaltma- zeriert + Enzym	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung
2	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Beimpft nach Er- wärmung	Über- pumpt + Tannin	Über- pumpt + Tannin
3	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt	Über- pumpt					Über- pumpt	Über- pumpt
4										
5	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein				Abgezo- gen mit Presswein	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein
6					Abgezo- gen mit Presswein					
9	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abgezo- gen	Abgezo- gen mit Presswein	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe		Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe
10							Abzug von 1. Hefe			
11			Abzug von 1. Hefe	Abzug von 1. Hefe						

Tabelle 6:
Herkunft, Jahr, Kosttermine und Anzahl berücksichtigter sowie unberücksichtigter Koster

Herkunft	Jahr	1. Kosttermin	Ber./Unber. Koster	2. Kosttermin	Ber./Unber. Koster
Kaltern/Ölleiten	96	10.06.1997	10/0	28.01.1998	12/3
Bozen/Winkler	96	13.05.1997	8/2	10.02.1998	7/5
Kaltern/Ölleiten	97	21.04.1998	10/2	09.03.1999	12/3
Bozen/Winkler	97	07.04.1998	10/4	23.02.1999	12/7

ersten sowie 4,4 bis 4,6 g/l im zweiten Versuchsjahr spiegeln dagegen deutlich die unterschiedlichen Reifegrade der beiden Jahrgänge wider.

Die Ursache für den pH-Wert-Anstieg in der begasten Variante ist in der mechanischen Beanspruchung des Tresterhutes zu suchen. Nach PERRET et al. (1995) löst die abrupte Injektion von N₂ oder CO₂ das weinsäurefällende Kalium aus den Schalen. CUÉNAT et al. (1996) konnten keinen Trend bei den pH-Werten sowie den Gehalten an titrierbaren Säuren bei ihren Versuchen mit Kaltmazeration erkennen. PARODI und SILVA (1999) erhöhten mit den Enzymgaben geringfügig den pH-Wert und die Gehalte an titrierbaren Säuren. Die höchsten Säurewerte fand VIVAS (1993) in den Weinen, welche im Rotortank vergoren wurden, während die Produkte mit der geringsten Titrationsacidität durch Umpumpen hergestellt wurden. LOVINO et al. (1997) entdeckten bei den untersuchten Sorten 'Negroamara' und 'Aglanico' keine Beziehung zwischen dem Enzymeinsatz sowie der Mazerationdauer und dem Säurebild der Weine.

Statistisch relevant beeinflussten die untersuchten Gärverfahren den mit der Folin-Ciocalteu-Methode (TANNER und BRUNNER, 1979) ermittelten Gesamtpolyphenolgehalt der Weine im Versuchsjahr 1996 (Abb. 12). Mit Werten von 1080 bzw. 1154 mg/l heben sich die Weine mit Maischekontakt bis zum Ende der Gärung (Varianten 3 und 4) deutlich von den übrigen ab. Lediglich die Gehalte (888 mg/l) bei der Kaltmazeration mit der längeren Kontaktzeit (Variante 5) waren mit einer der Ausgärvarianten (Variante 3) vergleichbar. Im Jahr 1997 waren diese Unterschiede nur mehr tendenziell zu erkennen (Abb. 13). Die geringeren Differenzen zwischen den Variantenmittelwerten sowie die größeren Unterschiede innerhalb der Wiederholungen ließen keine varianzanalytische Unterscheidung mehr zu. Werden die Varianten 1 und 2 mit den Varianten 9 und 10, welche sich nur durch den Tanninzusatz unterscheiden, direkt verglichen, lässt sich der Zusatz dieser Phenolkomponente analytisch nachvollziehen.

Die Kaltmazeration über mehrere Tage bewirkte bei 'Blauburgunder' in allen vier Versuchsjahren laut CUÉNAT et al. (1996) bedeutsame Steigerungen des Gesamtpolyphenolgehaltes, ermittelt als optische Dichte bei 280 nm Wellenlänge. FEUILLAT (1997) hingegen konnte nur in Weinen aus kaltmazeralten Maischen der gleichen Rebsorte, welche mit 250 mg/l geschwefelt wurden, einen leichten Anstieg der Polyphenolwerte gegenüber der Kontrolle feststellen. Bei einer SO₂-Gabe von 50 mg/l, was der in diesem Versuch verwendeten

Menge entspricht, fielen die Gehalte hingegen deutlich hinter den Vergleichswein zurück. Maischen der Sorte 'Merlot' sprechen laut COUASNON (1999) sehr gut auf die Kaltmazeration an. Er beobachtete nach dem Säureabbau Steigerungen des Polyphenolgehaltes im Wein im Ausmaß von 41 %. VIVAS (1993) fand in Weinen der gleichen Rebsorte und LEONE et al. (1984) bei 'Uva di Troia', 'Bombino Nero' und 'Aglanico' hohe Werte an Polyphenolen, wenn die Weine lang auf der Maische gelegen waren und dementsprechend oft überpumpt wurden. In den Untersuchungen von LOVINO et al. (1997) erhöhte der Einsatz von Enzymen und längerer Maischekontaktzeit die phenolische Komponente. Das Überpumpen mit großem Volumen und intensiver Belüftung (Délestage) verminderte hingegen deutlich die Werte dieser Inhaltsstoffe. Pektolytische Enzyme erbrachten auch in den Versuchen von PARODI und SILVA (1999) höhere Polyphenolwerte als die Kontrolle. FISCHER (1997b) bestimmte in den 'Blauburgunder'-Weinen der postfermentativen Maischeerhitzung sowie dort, wo 20 % der Saftmenge zu Gärbeginn entnommen wurden, die höchsten Konzentrationen an Gesamtpolyphenolen. Die Kaltmazeration erbrachte bezüglich dieses Parameters keine Verbesserung.

In den Abbildungen 14 und 15 sind die Ergebnisse der Farbbeurteilung durch die Koster dargestellt. Die zur Verfügung stehende Skala ging von „zu schwach“ über „optimal für 'Vernatsch'“ bis zu „zu stark“.

Die Weine des Jahres 1996 unterschieden sich bezüglich dieses sensorischen Parameters deutlich voneinander. Die Varianten der maximalen Maischekontaktzeit (3 und 4) hoben sich in beiden Kosten, die im Abstand von achteinhalb Monaten durchgeführt wurden, signifikant von den anderen Produkten ab. Wurden sie anfangs als etwas zu tieffarbig beurteilt, pendelten sich ihre Farbwerte bei der zweiten Prüfung auf dem optimalen Wert ein. Das pektolytische Enzym war in der Variante ohne Presswein (Variante 7) nicht imstande, die kurze Gärzeit auf den Treestern auszugleichen. Die Farbwerte dieses Weines waren signifikant tiefer als jene der meisten anderen Behandlungsarten. Mit Presswein versehen, bewegten sich die Werte im Durchschnitt des Jahres 1996. Die Bewertungen der zweiten Kost entwickelten sich parallel zu jenen des früheren Beurteilungstermins, nur etwas niedriger und zum Teil mit weniger gesicherten Unterschieden zwischen den Varianten. Wenn man von den obgenannten Produkten der Varianten 3 und 4 absieht, bewegten sich die Farbwerte aller anderen Gärmethoden im suboptimalen Bereich.

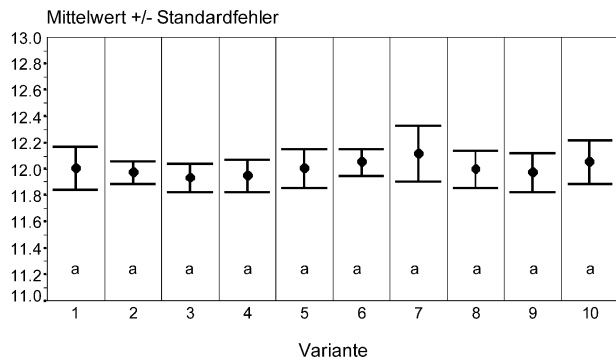


Abb. 2: Die Alkohol-Gehalte (% Vol) der Weine des Jahres 1996

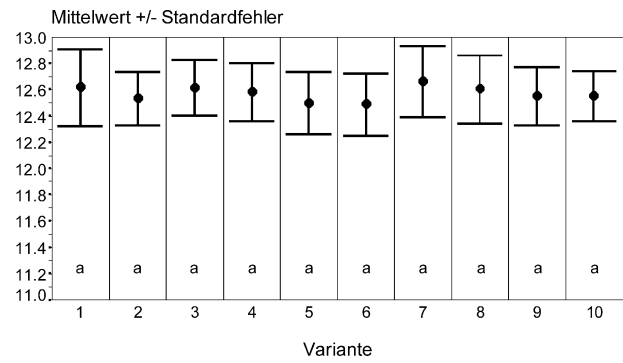


Abb. 3: Die Alkohol-Gehalte (% Vol) der Weine des Jahres 1997

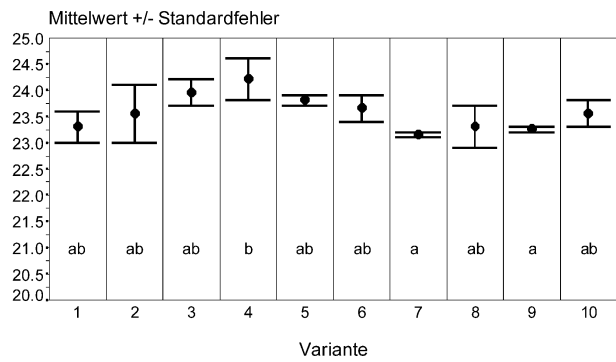


Abb. 4: Der zuckerfreie Extrakt (g/L) der Weine des Jahres 1996

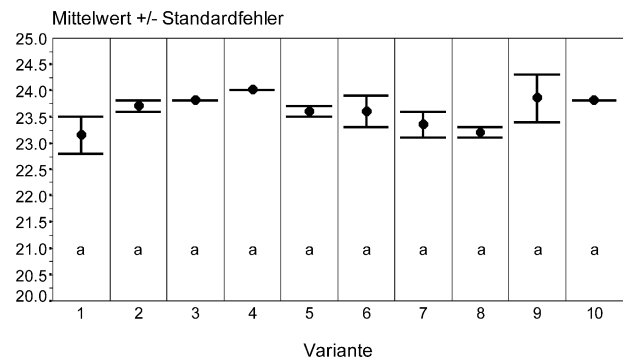


Abb. 5: Der zuckerfreie Extrakt (g/L) der Weine des Jahres 1997

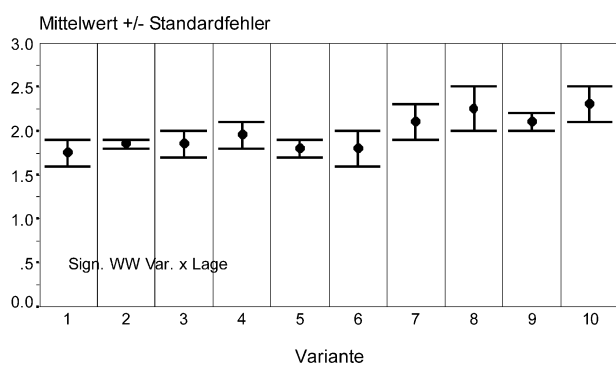


Abb. 6: Der Restzucker (g/L) der Weine des Jahres 1996

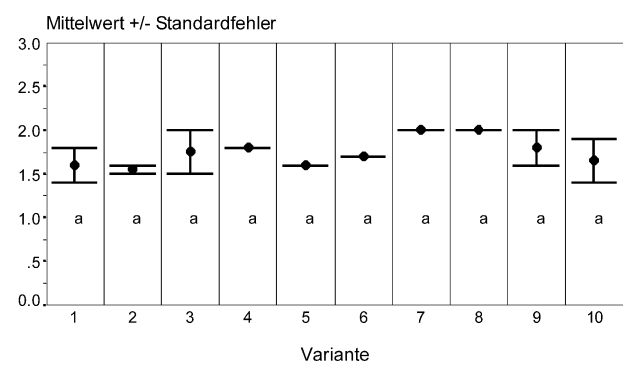


Abb. 7: Der Restzucker (g/L) der Weine des Jahres 1997

Im Versuchsjahr 1997 ergaben sich, parallel zu den chemischen Inhaltsstoffen, weniger gesicherte Unterschiede zwischen den Varianten. Erst bei der zweiten sensorischen Bewertung differenzierten die Koster die Weine bezüglich der Farbe. Es waren wiederum die Weine, welche in Anwesenheit der Trester ausgegoren hatten (Varianten 3 und 4), die ein optimales Farberscheinungsbild aufwiesen und sich von den Enzymvarianten (Varianten 7 und 8) im positiven Sinne abhoben. In Übereinstimmung mit CELOTTI et al. (1999), aber im Gegensatz zu MARQUETTE (1999) übte das Tanninpräparat keine feststellbare konservierende Wirkung auf das chromatische Erscheinungsbild der Weine aus. Die Werte der 97er-Weine wurden durch die Alterung im Gegensatz zu denen des Vorjahrs kaum beeinflusst. Nach fast zwölf Monaten empfanden die Prüfer die Farben als ähnlich.

Die positiven Ergebnisse der in Anwesenheit von Ethanol lang mazerierten Weine sind in Übereinstimmung mit den Erkenntnissen anderer Forscher (FISCHER, 1997b; LA NOTTE et al., 1993). Die unter Alkoholeinfluss extrahierten Tannine bilden mit den Anthocyanen Komplexe, welche in ihrer Wirkung von keiner anderen der getesteten Gärtechniken erreicht wurden. Ansonsten ist der Vergleich mit anderen Forschungsergebnissen insofern schwierig, als sich bei 'Vernatsch' im Gegensatz zu anderen Rotweinsorten die maximal erreichbare Farbintensität nicht mit dem Optimum - außer in klimatischen Grenzlagen - deckt (DONÀ et al., mündliche Mitteilung 1999). Zudem überwiegen die Arbeiten, in denen die Autoren die Farbintensität nicht sensorisch, sondern spektralphotometrisch erfasst haben. Dies vorausgesetzt, soll der positive Effekt der Kaltmazeration (CUÉNAT et al., 1996; FEUILLAT, 1997; FISCHER, 1997b) sowie des Enzymeinsatzes (CELOTTI et al., 1997; DUCRUET et al., 1997; EDER et al., 1992; GIGLIOTTI und BUCELLI, 1993; PARODI und SILVA, 1999) auf die Farbintensität erwähnt werden.

Die Reintönigkeit, also das Fehlen störender, sortenfremder Geruchsstoffe der verkosteten Weine wird in den Abbildungen 16 und 17 graphisch dargestellt. 1996 waren die Unterschiede zwischen den getesteten Verfahren eher gering, aber die sich in Grenzen haltenden Streuungen innerhalb der Wiederholungen trugen dazu bei, diese statistisch abzusichern. Negativ fiel die mit N₂ behandelte und mit Presswein versehene Variante 10 auf, gesichert positiv erwiesen sich die Gärverfahren 3 (trockener Abzug, ohne Presswein) und 5 (Kaltmazeration 1). Anlässlich der zweiten Kost ließen sich diese Differenzen nicht mehr reproduzieren. 1997 verhin-

derte zum Termin der ersten Kost die Wechselwirkung „Variante x Lage“ im Vorfeld die Signifikanz, später ließen die bedeutsamen Streuungen zwischen den Wiederholungen keine Mittelwertdifferenzen absichern. Somit konnte auch bestätigt werden, dass die vormals gefürchteten negativen Aromabeeinflussungen durch die pektolytischen Enzyme bei den jetzigen Präparaten ausbleiben (CHATONNET, 1993; CELOTTI et al., 1997).

Hinsichtlich der Fülle (Abb. 18) der 96er-Versuchsweine differenzierten die Weinkoster sehr genau zwischen den geprüften Verfahren. Sehr deutlich spiegeln sich der positive Einfluss der Maischegärung bis zum vollständigen Zuckerabbau sowie des Pressweinzusatzes bei allen Varianten wider. Die Lagerung der Weine hatte auf das Mundgefühl keinen Einfluss, bewertete die Kommission die Weine doch zu beiden Kostterminen ähnlich. Im Jahr 1997 waren die Weine zur ersten sensorischen Beurteilung bezüglich der Fülle (Abb. 19) noch nicht unterscheidbar. Die zweiten Kosturteile ergaben neunehalb Monate später ähnliche, wenn auch weniger stark ausgeprägte Differenzen zwischen den geprüften Gärtechniken wie im Versuchsjahr 1996. Die enzymbehandelten Varianten 7 und 8 hoben sich negativ von der Variante 3, welche bis zum Ende der Gärung auf den Treestern blieb, ab.

Bei der Frage nach der Gerbstoffqualität (Abb. 20 und 21) mussten die Koster die Weine innerhalb der Extreme „sehr hart“ und „weich, sehr angenehm“ positionieren. In beiden Versuchsjahren konnten bezüglich dieses Parameters keine Differenzen festgestellt werden. Die Durchschnitte der getesteten Verfahren liegen in beiden Jahren im mittleren Bereich der Skala.

Die Kosturteile, welche die Gesamtqualität der Weine quantifizieren, sind in den Abbildungen 22 und 23 dargestellt. Während 1996 als Folge der zweiten Versuchweinkost signifikante Unterschiede zwischen den Gärtechniken errechnet werden konnten, brachten die Weine des zweiten Versuchsjahres bei keiner Beurteilung eine gesicherte Bevorzugung der einen oder anderen Variante hervor.

In den Versuchen von CUÉNAT (1996) wurden die Weine aus über mehrere Tage lang kaltmazierten 'Blauburgunder'-Maischen von den Kostern wiederholt bevorzugt. Sie überzeugten durch ihr prägnanteres Aroma sowie durch ihre Eleganz. Weine, welche sensorisch signifikant besser als die Kontrolle waren, brachten die Enzyme hervor, welche von GIGLIOTTI und BUCELLI (1993) geprüft wurden. LOVINO et al. (1997) machten die Erfahrung, dass Enzympräparate in Abhängigkeit vom Reifezustand der Trauben verschieden auf das Ge-

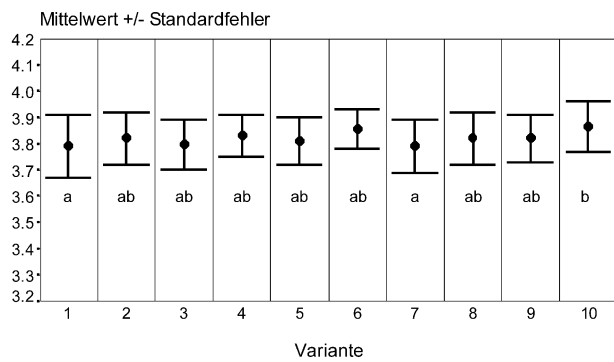


Abb. 8: Der pH-Wert der Weine des Jahres 1996

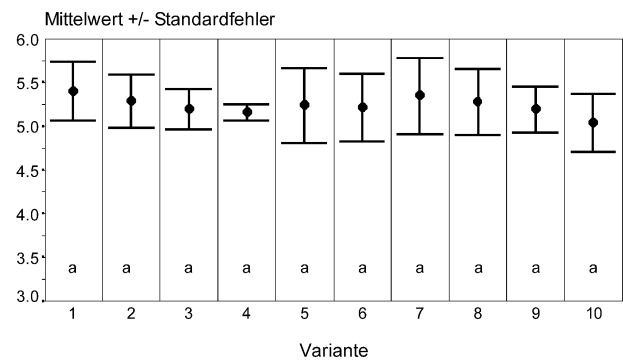


Abb. 9: Der pH-Wert der Weine des Jahres 1997

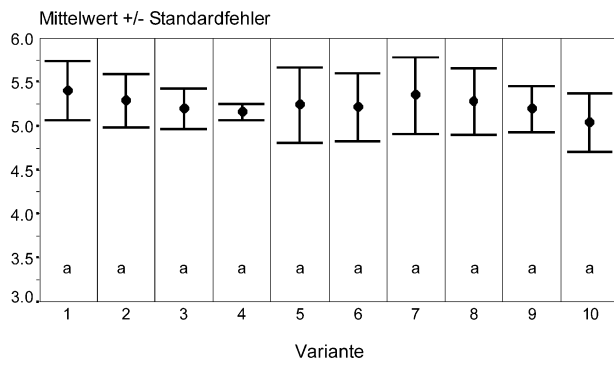


Abb. 10: Die titrierbare Säure (g/L) der Weine des Jahres 1996

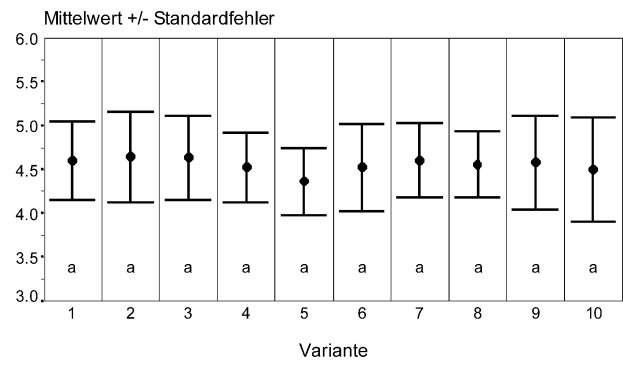


Abb. 11: Die titrierbare Säure (g/L) der Weine des Jahres 1997

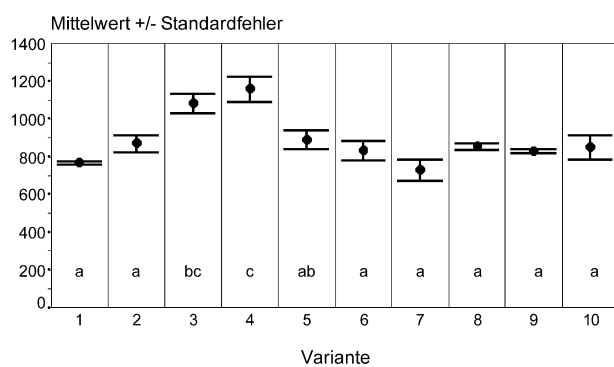


Abb. 12: Die Gesamtpolyphenole (mg/L) der Weine des Jahres 1996

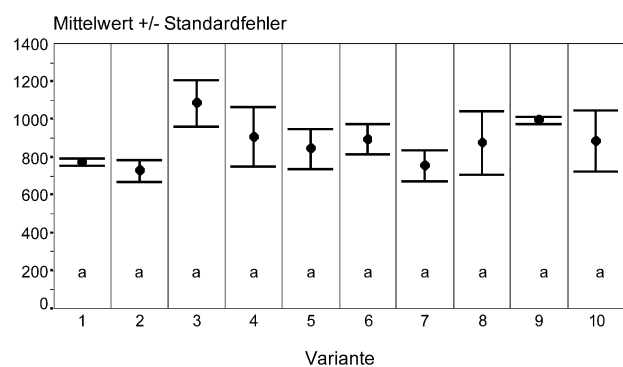


Abb. 13: Die Gesamtpolyphenole (g/L) der Weine des Jahres 1997

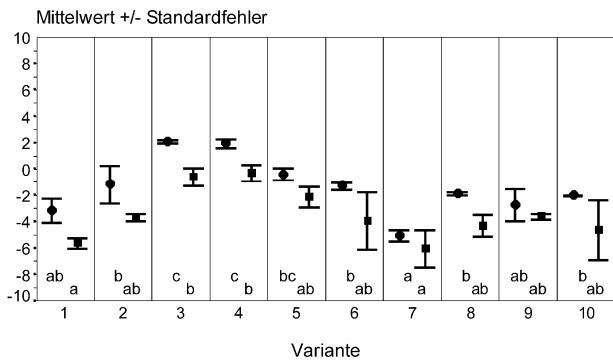


Abb. 14: Die Farbintensität der Weine des Jahres 1996;
● = Kost 1, ■ = Kost 2

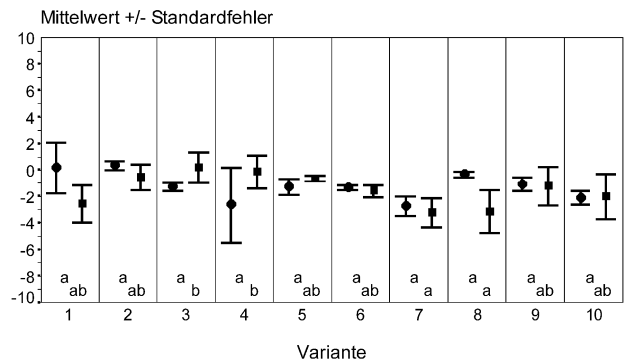


Abb. 15: Die Farbintensität der Weine des Jahres 1997;
● = Kost 1, ■ = Kost 2

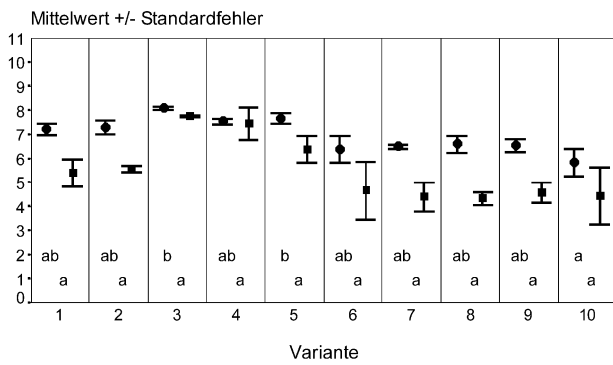


Abb. 16: Die Reintönigkeit der Weine des Jahres 1996;
● = Kost 1, ■ = Kost 2

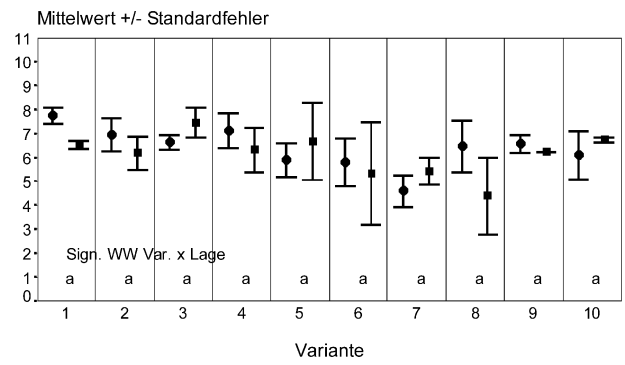


Abb. 17: Die Reintönigkeit der Weine des Jahres 1997;
● = Kost 1, ■ = Kost 2

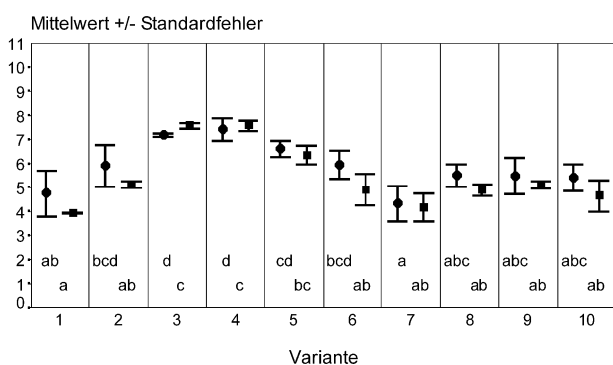


Abb. 18: Die Fülle der Weine des Jahres 1996;
● = Kost 1, ■ = Kost 2

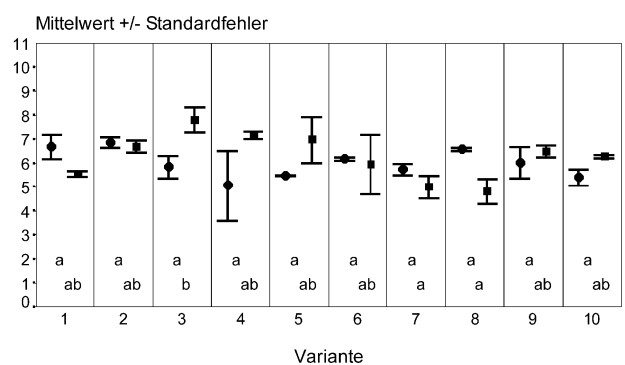


Abb. 19: Die Fülle der Weine des Jahres 1997;
● = Kost 1, ■ = Kost 2

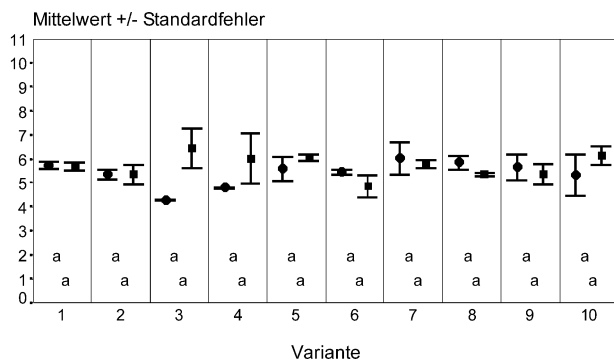


Abb. 20: Die Gerbstoffqualität der Weine des Jahres 1996; ● = Kost 1, ■ = Kost 2

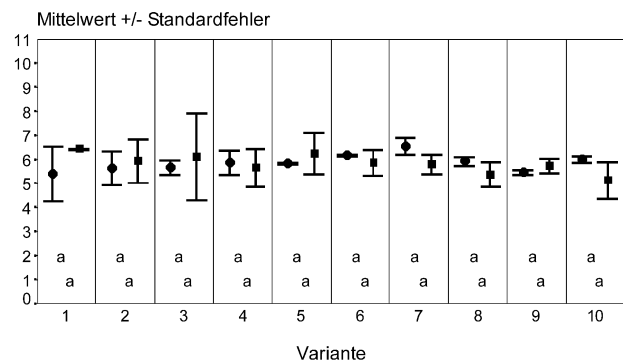


Abb. 21: Die Gerbstoffqualität der Weine des Jahres 1997; ● = Kost 1, ■ = Kost 2

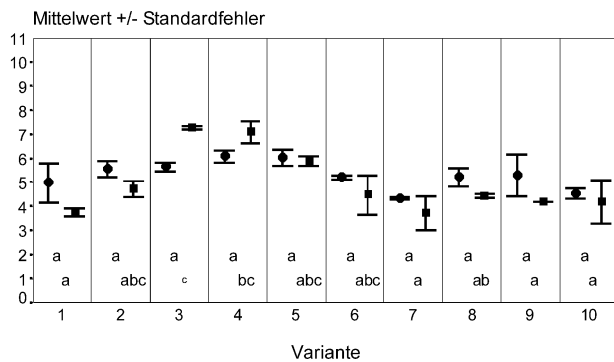


Abb. 22: Die Gesamtqualität der Weine des Jahres 1996; ● = Kost 1, ■ = Kost 2

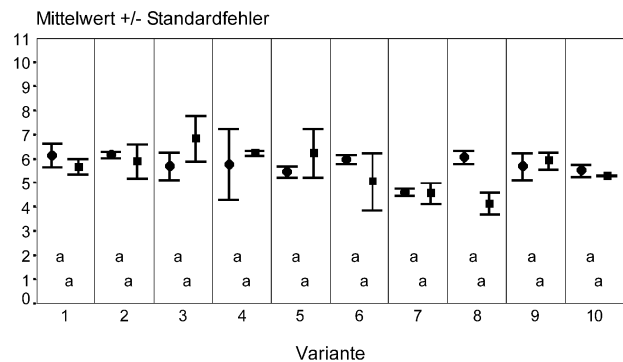


Abb. 23: Die Gesamtqualität der Weine des Jahres 1997; ● = Kost 1, ■ = Kost 2

schmacksbild der Weine wirken. ZIRONI et al. (1997) bemerkten auch Sortenunterschiede. Keine Bevorzugung der Weine, welche tanninbehandelt waren, ergaben sich in den Versuchen von CELOTTI et al. (1999). Bezüglich Geruch, Körper, Adstringenz und Gesamteindruck konnten die Koster die geprüften Weine nicht differenzieren.

Das Fehlen von Unterschieden beim Merkmal Gesamtqualität ist in einem gewissen Sinn widersprüchlich, sollte dieser Parameter doch die einzelnen vorher abgefragten sensorischen Eigenschaften zusammenfassen. Dieses Ergebnis lässt sich zum Teil damit erklären, dass die anderen Parameter, insbesondere die Fülle und die Gerbstoffqualität, auch beschreibenden Charakter haben, während die Gesamtqualität ausschließlich bewertend ist. Die mittleren F-Werte nach KOBLE (1996) der Kostkommissionen sind bezüglich der Gesamtqualität bei den untersuchten Weinen von durchschnittli-

cher Höhe (nicht angeführt). Dies bedeutet, dass die Koster sehr wohl die Weine unterscheiden, sich in der Bevorzugung des einen oder anderen Weintyps aber nicht einig sind. Die Verrechnung solch streuender Einzelwerte bringt schließlich Mittelwerte hervor, die sich kaum voneinander unterscheiden.

Schlussfolgerung

Die im Versuchsjahr 1997 beobachtete geringe Anzahl gesicherter Unterschiede, seien sie chemisch-analytischer oder sensorischer Natur, muss im Lichte der verschiedenen Reifeszustände der benutzten Traubenpartien interpretiert werden. Unreiferes Traubenmaterial, wie jenes im Versuchsjahr 1996, scheint differenzierter auf die untersuchten Extraktionsmethoden anzusprechen. Es gilt, bei der Sorte 'Vernatsch' gerade in solchen Jahren eine Ausgärung auf den Trester anzustreben.

Der Tresterhut soll nicht zu sehr mechanisch beansprucht werden, Zugaben von Presswein aus schonender Entsaftung haben sich hingegen bewährt. Das süße Abziehen von den Trestern bei ungefähr 6 %vol Alkohol hat Weine erbracht, die mehrheitlich überdurchschnittlich bewertet wurden. Die Weine der Kaltmazeration belegten, besonders in der Variante mit einem Tag mehr Maischekontakt, mehrfach Ränge im oberen Drittel. Es gilt zu untersuchen, inwiefern eine Kaltmazeration über mehrere Tage diesen positiven Ansatz verstärken kann. Das pektolytische Enzym und das Tanningpräparat verbesserten die Qualität der 'Vernatsch'-Weine hingegen nicht. Das Begasen mit Stickstoff ist zwar arbeitstechnisch interessant, kann aber zu einer Überextraktion unerwünschter Tannine führen.

Den Mitarbeitern des Weinlabors im Versuchszentrum sei für die chemischen Analysen und den Kostkommissionsmitgliedern der Sektion Kellerwirtschaft für die sensorischen Beurteilung gedankt.

Literatur

- AMATI, A., FERRARINI, R., GIULIVO, C., CASTELLARI, M., GALLI, M. ed ARFELLI, G. 1998: Influenza della fermentazione malolattica sui composti fenolici e sul colore di vini rossi della Valpolicella. *Riv. Vitic. Enol.* 51(3): 43-51
- AMATI, A., PIVA, A., CASTELLARI, M., ARFELLI, G. 1996: Preliminary studies on the effect of *Oidium tuckeri* on the phenolic composition of grapes and wines. *Vitis* 35: 149-150
- AMRANI JOUTEI, K. et GLORIES, Y. 1994: Étude en conditions modèles de l'extractibilité des composés phénoliques des pellicules et des pépins de raisins rouges. *J. Int. Sci. Vigne Vin* 28(4): 303-317
- AMRANI JOUTEI, K., GLORIES, Y. et MERCIER, M. 1994: Localisation des tanins dans la pellicule de baie de raisins. *Vitis* 33: 133-138
- ANONYM, 1995: Wie alte rote Bete auf dem Komposthaufen. *Alles über Wein* 13(1): 30-36
- ANTONACCI, D. e LA NOTTE, E. 1993: Influenza esercitata dall'aumento della produzione viticola sulla composizione antocianica del vino e considerazioni tecnologiche. *Riv. Vitic. Enol.* 46(3): 3-21
- BERTAMINI, M., MATTIVI, F. e NICOLINI, G. 1998: L'influenza del clima e delle tecniche di gestione del vigneto sui polifenoli del vino. *L'Enotecnico* 34(10): 31-42
- BINDER, G. 1996: Maischerhitzung oder Maischegärung - wieso oder? *Dt. Weinmagazin* 4(18): 62-66
- BOULET, J.C. et ESCUDIER, J.L. 1995: Thermotraitement de la vendange - Evolutions et conséquences. *Revue Française d'Œnologie* 35(153): 45-49
- BOULTON, R.B., SINGLETON, V.L., BISSON, L.F. and KUNKEE, R.E. (1995): Principles and practices of winemaking. - New York: Chapman & Hall, 1995
- BROSSAUD, F., CHEYNIER, V., ASSELIN, C. and MOUTOUNET, M. 1999: Flavonoid compositional differences of grapes among site test plantings of 'Cabernet franc'. *Am. J. Enol. Vitic.* 50: 277-284
- CASTINO, M., UBIGLI, M. e CORINO, L. 1994: Il problema della valutazione della qualità della vendemmia nel caso dei vini rossi. *L'Enotecnico* 30(11): 77-84
- CELOTTI, E., BATTISTUTTA, F., COMUZZO, P., SCOTTI, B., POINSAUT, P. e ZIRONE, R. 1999: Impiego di tannini enologici commerciali. *Vignevini* 26(7/8): 67-74
- CELOTTI, E., BRESSAN, S., BATTISTUTTA, F. e ZIRONI, R. 1997: Impiego degli enzimi nella macerazione delle uve rosse. *Vignevini* 25(11): 57-70
- CELOTTI, E. et REBECCA, S. 1998: Expériences récentes de thermomacération des raisins rouges. *Revue des Œnologues* 23(89): 14-18
- CELOTTI, E. e REBECCA, S. 1999: La termomaceração delle uve rosse : recenti applicazioni. *Vignevini* 26(9): 43-47
- CHATONNET, P. 1993: Fenoli volatili : influenze organolettiche e metodi di prevenzione. *Vignevini* 20(7/8): 26-34
- CONTERNO, L., TORTIA, C., MINATI, J.L. e TRIOLI, G. 1997: La selezione di un ceppo di lievito per il Barolo. *Vignevini* 25(7/8): 30-33
- COUASNON, M.B. 1999: Une nouvelle technique : La macération préfermentaire à froid - Extraction à la neige carbonique. 1^{re} partie: Résultats œnologiques. *Revue des Œnologues* 26(92): 26-30
- CUÉNAT, P., LORENZINI, F., BRÉGY, C.-A. et ZUFFEREY, E. 1996: La macération préfermentaire à froid du Pinot noir - Aspects technologiques et microbiologiques. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 28: 259-265
- CUINIER, C. 1997: Ceppi di lieviti e composizione fenolica dei vini rossi. *Vignevini* 25(7/8): 39-42
- DELTEIL, D. 1995: Les macérations en rouge : l'art du détail. *Revue des Œnologues* 21(77): 23-25
- DUBERNET, M., RIBÉREAU-GAYON, P. 1973: Les 'polyphenoloxidasés' du raisin sain et du raisin parasité par *Botrytis cinerea*. *C.R. Acad. Sci. Paris* 277(Série D): 975-978
- DURCRUET, J., AN, D., CANAL-LLAUBERES, R.M. et GLORIES, Y. 1997: Influence des enzymes pectolytiques sélectionnées pour l'œnologie sur la qualité et la composition des vins rouges. *Revue Française d'Œnologie* 37(166): 16-19
- EDER, R., WENDELIN, S., KALCHGRUBER, R., ROSENTHAL, F. und BARNA, J. 1992: Untersuchungen über den Einfluß von Hefe- und Enzympräparaten auf die Rotweinfarbe. *Mitt. Klosterneuburg* 42: 148-157
- ESCUDIER, J. 1999: Facteurs d'extraction des composés phénoliques : exemple la Flash-détente. *Revue des Œnologues* 24(90): 21-22
- FEUILLAT, M. 1997: Vinification du Pinot Noir en Bourgogne par macération préfermentaire à froid. *Revue des Œnologues* 22(82): 29-31
- FISCHER, U. 1997a: Farbe bekennen. *Dt. Weinmagazin* 5(13): 24-29
- FISCHER, U. 1997b: Maischegärung ist nicht gleich Maischegärung. *Dt. Weinmagazin* 5(18): 44-52
- FISCHER, U. und STRASSER, M. 1999a: Tanninmanagement - Von Körper, Fülle und Nachhaltigkeit. *Dt. Weinmagazin* 7(18): 36-39
- FISCHER, U. und STRASSER, M. 1999b: Tanninmanagement, Teil II: Harmonie von Farben und Geschmack. *Dt. Weinmagazin* 7(19): 22-26
- GERBAUX, V., NAUDIN, R., MEURGUES, O. et MONAMY, C. 1997: Influence de différents procédés de macération sur la composition polyphénolique, l'activité lacase et la qualité organoleptique des vins de Pinot noir. *Revue Française d'Œnologie* 37(166): 10-15

- GIGLIOTTI, A. e BUCCELLI, P. 1993: Sull'impiego degli enzimi pectolitici nella vinificazione del vino Chianti. *L'Enotecnico* 29(12): 73-80
- G.U. (1993): Approvazione del nuovo disciplinare di produzione della denominazione di origine controllata del vino „Lago di Caldaro“ o „Caldaro“. Decreto 3 agosto 1993. *Gazzetta Ufficiale* 200 del 26 agosto 1993
- G.U. (2002): Modifica del disciplinare di produzione dei vini a denominazione di origine controllata „Alto Adige“ (in lingua tedesca „Südtirol“ o „Südtiroler“). Decreto 11 novembre 2002, pag. 60. *Gazzetta Ufficiale* 272 del 20 novembre 2002
- KELLER, M. and HRAZDINA, G. 1998: Interaction of nitrogen availability during bloom and light intensity during veraison, II. Effects on anthocyanin and phenolic development during grape ripening. *Am. J. Enol. Vitic.* 49: 341-349
- KOBLER, A. 1996: La valutazione sensoriale dei vini ed il controllo degli assaggiatori mediante l'uso di schede di analisi sensoriale non strutturate. *Riv. Vitic. Enol.* 49(4): 3-18
- KOVAC, V., ALONSO, E. and REVILLA, E. 1995: The effect of adding supplementary quantities of seeds during fermentation. *Am. J. Enol. Vitic.* 46: 363-367
- LA NOTTE, E., LIUZZI, V.A. ed ESTI, M. 1993: I componenti polifenolici del vino, Nota 3: I pigmenti polimerici. *Vignevini* 20(1/2): 75-80
- LA NOTTE, E., LIUZZI, V.A., ESTI, M. e RINALDI, T. 1995: L' invecchiamento di vini rossi in relazione a tecniche enologiche, Nota 2: Le caratteristiche aromatiche. *Vignevini* 22(12): 29-37
- LEONE, A.M., LA NOTTE, E. e GAMBACORTA, G. 1984: Gli antociani nelle fasi di macerazione e di elaborazione del vino. L'influenza della tecnica diffusiva sulla loro estrazione. *Vignevini* 11(4): 17-31
- LOVINO, R., DI BENEDETTO, G. e SCAZZARRIELLO, M. 1997: L'impiego di enzimi pectolitici nella vinificazione in rosso di uve dell'Italia meridionale. *L'Enotecnico* 33(6): 75-86
- MARQUETTE, B. 1999: Usage des tannins en œnologie. *Revue Française d'Œnologie* 39(174): 26-28
- MAURER, R. und SWORSKI, E. 1997: Das Auge „trinkt“ mit. *Dt. Weinmagazin* 5(26): 19-23
- MAURER, R. und SWORSKI, E. 1998a: Rot ist Trumpf. *Dt. Weinmagazin* 6(9): 112-117
- MAURER, R. und SWORSKI, E. 1998b: Phänomen Farbe. *Dt. Weinmagazin* 6(11): 22-27
- MAYÉN, M., MÉRIDA, J. and MEDINA, M. 1995: Flavonoid and non-flavonoid compounds during fermentation and post-fermentation standing of musts from 'Cabernet Sauvignon' and 'Tempranillo' grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 46: 255-261
- MORETTI, S. 1991: Evoluzione dei composti fenolici e loro influenza sulle caratteristiche organolettiche dei vini. *Vini d'Italia* 34(2): 49-58
- NICOLINI, G. e MATTIVI, F. 1995: Utilizzo di enzimi nella vinificazione in rosso. *Vignevini* 22(10): 44-48
- PARODI, G. 1998: Enzimi esogeni e qualità dei vini. *Vignevini* 25(6): 28-32
- PARODI, G. 1999: Aspetti tecnico/scientifici della vinificazione in rosso. *Vignevini* 26(3): 36-44
- PARODI, G. e SILVA, A. 1999: Caratterizzazione di alcuni enzimi di macerazione. *Vignevini* 26(3): 61-64
- PERRÉ, P., WEISSENBACH, P. und ROTH, I. 1995: Einfluss der Kelterungstechnik auf den Kaliumgehalt des Traubenmostes. *Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau* 131: 168-170
- PIERMATTEI, B., PIVA, A., CASTELLARI, M., ARFELLI, G. and AMATI, A. 1999: The phenolic composition of red grapes and wines as influenced by *Oidium tuckeri* development. *Vitis* 38: 85-86
- RAUHUT, D., BAUER, O., KRIEGER, S.-A. und DITTRICH, H.H. 1995: Einfluss des biologischen Säureabbaus auf Farbinintensität und Gehalt an freien und kondensierten Anthocyanen. *Mitt. Klosterneuburg* 45: 82-89
- RIBÉREAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., RIBÉREAU-GAYON, P. et SUDRAUD, P. (1976): *Science et techniques du vin*, tome 3. - Paris: Dunod, 1976
- RIOU, C., MARSAULT, J., ASSELIN, C. et BARIL, X. 1995: Gestion œnologique de l'effet terroir en Saumurois : Application à l'exploitation viticole. *Revue Française d'Œnologie* 35(151): 19-24
- RITCHEY, J.G. and WATERHOUSE, A.L. 1999: A standard red wine : monomeric phenolic analysis of commercial 'Cabernet Sauvignon' wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 50: 91-100
- SCHNEIDER, V. 1997a: Rotwein - mehr als roter Wein. *Dt. Weinmagazin* 5(13) 15-20
- SCHNEIDER, V. 1997b: Tannin-Management. *Dt. Weinmagazin* 5(16/17): 10-14
- SCHNEIDER, V. 1998: Herausforderung Rotwein. *Dt. Weinmagazin* 6(3): 32-37
- SCHNEIDER, V. 1999: Oenologische Tannine im Rotwein - Holzton, aber kein Barrique. *Dt. Weinmagazin* 7(22): 34-38
- SIPORA, M.J. and GUTIÉRREZ GRANDA, M.-J. 1998: Effects of pre-veraison irrigation cutoff and skin contact time on the composition, color, and phenolic content of young 'Cabernet Sauvignon' wines in Spain. *Am. J. Enol. Vitic.* 49: 152-162
- TAMBORRA, P. e DI BENEDETTO G. 1995: Influenza dei semi e dell'acetaldeide sulla stabilità del colore e della sostanze fenoliche durante l'invecchiamento di vini ottenuti dalla microvinificazione di uve Aglianico e Montepulciano. *Riv. Vitic. Enol.* 48(4): 39-52
- TANNER, H. und BRUNNER, H.R. (1979): *Getränke-Analytik. - Schwäbisch Hall: Heller Chemie, 1979*
- TROOST, G. (1988): *Technologie des Weines. 6. Aufl. - Stuttgart: Ulmer, 1988*
- VIVAS, N. 1993: Les conditions d'élaboration des vins rouges destinés à un élevage en barriques. *Revue des Œnologues* 18(68): 27-33
- WEISS, J., WILLISCH, E., KNORR, D. und SCHALLER, A. 1972: Ergebnisse von Untersuchungen bezüglich der differenzierten Wirkung einer sensorischen bewertenden Prüfmethode gegenüber einer sensorischen Rangordnungs-Prüfmethode am Beispiel von Apfelsaft und Birne. *Confructa* 17: 237-250
- WIGHTMAN, J.D., PRICE, S.F., WATSON, B.T. and WROLSTAD, R.E. 1997: Some effects of processing enzymes on anthocyanins and phenolics in 'Pinot noir' and 'Cabernet Sauvignon' wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 48: 39-48
- ZIRONI, R., BATTISTUTTA, F., BREGANTI, F., CRESPIAN, G., CELOTTI, E., BRESSAN, S. e COLUGNATI G. 1997: Potenzialità di vitigni bordolesi in Friuli. *Vignevini* 25(11): 37-46

Manuskript eingelangt am 7. April 2003