

Die Auswirkung unterschiedlicher Standorte auf die Trauben- und Weinqualität bei der Sorte 'Sauvignon blanc'

ULRICH PEDRI und GÜNTHER PERTOLL

Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg
I-39040 Pfatten/Auer, Laimburg 6
E-Mail: Ulrich.Pedri@provinz.bz.it

Im Rahmen eines Lagen-Projektes mit der Sorte 'Sauvignon blanc' im Weinbaugebiet Überetsch (Südtirol, Italien) wurden Standortunterschiede untersucht, Gemeinsamkeiten verschiedener Standorte gesucht und Zusammenhängen zwischen den Standortbedingungen und den analytischen sowie sensorischen Eigenschaften der Weine auf den Grund gegangen. Dabei konnten statistisch sichere Unterschiede zwischen verschiedenen Weinbaulagen festgestellt werden. Schwieriger gestaltete sich die Suche nach den klimatischen, geographischen und geologischen Ursachen für die messbaren Unterschiede zwischen den Weinen. Es konnten aber einzelne Faktoren als wichtige Parameter festgestellt werden. So spielen die Meereshöhe und die Temperaturindizes eine entscheidende Rolle für die Zusammensetzung und Aromatik der Weine. Daneben beeinflusst auch der Ton-, Schluff- und Sandanteil des Bodens die Charakteristik der Weine. Mithilfe der Korrelationsanalysen wurden Zusammenhänge zwischen den Weinen der verschiedenen Lagen ermittelt und versucht, sie in Gruppen mit gemeinsamen Charakteristiken zusammenzufassen. Die Meereshöhe erscheint für die Charakterisierung von Weinen der Sorte 'Sauvignon blanc' im Überetsch ein wichtiger Parameter zu sein. So lässt sich die Gruppe der Lagen unter 300 m über Meeresspiegel (ü. M.) von jener zwischen 300 und 500 m ü. M. und jener über 500 m ü. M. unterscheiden. Nach Beurteilung der beobachteten Faktoren kommt man zum Schluss, dass die Sorte 'Sauvignon blanc' empfindlich auf klimatische Einflüsse, wie die Temperatur, und auf geographische Situationen, wie z. B. die Meereshöhe, reagiert. Die für den Wein günstigeren Lagen befinden sich im beobachteten Gebiet über 450 m ü. M. und weisen eine gute Wasserspeicherkapazität auf, so dass die Reben nur selten einem Trockenstress ausgesetzt und ausreichend mit Stickstoff versorgt sind, so dass eine optimale Entfaltung des Aromas gewährleistet ist.

Schlagwörter: 'Sauvignon blanc', Lage, Boden, Klima, Höhenlage, sensorische Weinqualität

***The influence of different sites on grape and wine quality with the grapevine variety 'Sauvignon blanc'.** Within the framework of a project investigating interdependencies between the grapevine variety 'Sauvignon blanc' and the location of vineyards in the wine growing region Überetsch (South Tyrol, Italy) site differences were examined, commonalities of different locations determined and interrelations between site conditions and the analytical and sensory properties of the wines investigated. Statistically reliable differences between vineyard sites were found. The search for the climatic, geographical and geological causes of the measurable differences between the wines proved to be more difficult, but some factors could be identified as being important parameters. Thus altitude and temperature indices play a crucial role in the composition and aromatics of wines. In addition, the clay, silt and sand contents of the soil also affect the characteristics of the wines. By means of correlation analyses correlations were calculated between the wines from different sites, and classes of common properties were established. Altitude appears to be an important parameter for the characterization of 'Sauvignon blanc' wines in Überetsch, facilitating differentiation between the group of sites below 300 m above sea level from those between 300 and 500 m and those from over 500 m above sea level. Assessment of the observed factors allows the conclusion that the variety 'Sauvignon blanc' responds sensitively to climatic influences, such as temperature, and geographic situations, such as altitude. The more favorable sites are located in the area over 450 m above sea level and have a good water retention capacity, so that the vines are only rarely subjected to drought stress and sufficiently supplied with nitrogen, thus ensuring a perfect aroma development.*

Keywords: 'Sauvignon blanc', site, soil, climate, altitude, sensory wine quality

L'effet de différents emplacements sur la qualité des raisins et du vin du cépage 'Sauvignon blanc'

Dans le cadre d'un projet portant sur différents emplacements du cépage 'Sauvignon blanc' dans la région viticole Überetsch (Tyrol du Sud, Italie), les différences entre les emplacements ont été étudiés, les points communs des différents emplacements ont été recherchés et les relations entre les conditions des emplacements et les caractéristiques analytiques et sensorielles des vins ont été analysées. Cela a permis de constater des différences statistiquement sûres entre les différents sites viticoles. La recherche des causes climatiques, géographiques et géologiques des différences mesurables entre les vins s'est avérée plus difficile. Il a cependant été possible de faire ressortir quelques facteurs individuels représentant des paramètres importants. Ainsi, l'altitude au-dessus du niveau de la mer et les indices de température jouent un rôle décisif dans la composition et l'arôme des vins. En outre, les parts d'argile, de limon et de sable dans le sol influencent également la caractéristique des vins. Les relations entre les vins des différents sites viticoles ont été déterminées à l'aide des analyses de corrélation, et on a essayé de regrouper ceux présentant des caractéristiques communes. L'altitude semble être un paramètre important pour la caractérisation des vins du cépage 'Sauvignon blanc' dans la région Überetsch. Il est donc possible de distinguer différents groupes de sites viticoles, soit ceux situés à moins de 300 m au-dessus du niveau de la mer, ceux situés entre 300 et 500 m au-dessus du niveau de la mer et ceux situés à plus de 500 m au-dessus du niveau de la mer. Après avoir évalué les facteurs observés, on parvient à la conclusion que le cépage 'Sauvignon blanc' réagit sensiblement aux influences climatiques, telles que la température, et aux situations géographiques, telles que l'altitude. Les sites plus favorables pour le vin se trouvent dans la région observée à une altitude de plus de 450 m au-dessus du niveau de la mer et présentent une bonne capacité de rétention d'eau, de telle sorte que les vignes sont rarement exposées au stress hydrique et qu'elles sont suffisamment alimentées en azote de manière suffisante, ce qui garantit un épanouissement optimal des arômes.

Mots clés : 'Sauvignon blanc', site viticole, sol, climat, altitude, qualité sensorielle du vin

Die Sorte 'Sauvignon blanc' hat eine weltweite Verbreitung. Große Weinbauflächen dieser Sorte findet man in Frankreich (ca. 25.000 ha; Stand 2006). Im Loire-Tal wird sie für die Produktion des trockenen "Sancerre" und des "Pouilly-Fumé" sowie im Bordeaux sortenrein oder als Verschnittspartner im "Sauternes" oder "Monbazillac" verwendet (AUDEGUIN, 2008). Andere Weinbauländer in Europa, wo die Sorte eine Rolle spielt, sind Österreich (933 ha; Stand 2009; www.oesterreichwein.at) und Italien. In Übersee findet man 'Sauvignon blanc' in Australien (ca. 7.114 ha; Stand 2010; <http://www.winebiz.com.au>), in Neuseeland (16.205 ha; Stand 2009; <http://www.nzwine.com>), in Chile (8.862 ha; Stand 2007; <http://www.winesofchile.org>), in den USA (Kalifornien ca. 8.000 ha; Stand 2010; <http://www.wineinstitute.org>) und auch in Südafrika (9.550 ha; Stand 2010; <http://www.sawis.co.za>).

In Südtirol nimmt die Sorte eine Anbaufläche von 335 ha (Stand 2010) ein, das entspricht einem Anteil von 6,44 % an der Gesamtrebfläche (5.172 ha; Stand 2010). 'Sauvignon blanc' ist für Südtirol von großer wirtschaftlicher Bedeutung, da die Nachfrage nach wie vor steigend ist und sich dementsprechend die mit dieser Sorte bepflanzte Rebfläche innerhalb der letzten 20 Jahre verdreifacht hat (www.suedtirolerwein.com). Im Moment findet man 'Sauvignon blanc' vor allem

in Hügel- und Hanglagen zwischen ca. 300 m ü. M. und 600 m ü. M..

'Sauvignon blanc' ('Weißer Sauvignon') ist bezüglich der Aromatik der Weine sehr vielseitig. So werden ihm Aromen wie grüner Paprika, Holunder, Brennessel oder Gras, Schwarze Johannisbeere, Zitrusfrucht, Pampelmuse, Passionsfrucht bis hin zu Buchsbaum und Katzenurin zugeschrieben (MARAIS, 1994; DUBOURDIEU, 2008; TOMINAGA et al., 1995). Die Substanzen, die dem Wein seinen grasigen Charakter verleihen, sind vor allem verschiedene Methoxypyrazine (AUGUSTYN et al., 1982; ALLEN et al., 1991). Die Menge derselben und dementsprechend die Neigung des Weines, grasige Noten zu zeigen, steht in Zusammenhang mit dem Reifezustand der Trauben und der Temperatur während der Reifephase (LACEY et al., 1991; ALLEN und LACEY, 1993; RENNER et al., 2011). Daher sollte die Sorte laut MARAIS (1994) eher in kühle Weinbauregionen gepflanzt werden. In Südtirol wurde beobachtet, wie sich die Aromatik von Sauvignon blanc-Wein aus Trauben derselben Anlage, aber zu verschiedenen Lesezeitpunkten geerntet, sehr stark verändert. Je früher der Lesezeitpunkt, desto mehr dominieren die grünen Aromen, je später hingegen die Trauben gelesen werden, desto eher dominieren Aromen, die an exotische Früchte und reifes Obst erinnern (PEDRI, 2004). In sehr frühreifen, warmen

Weinbaulagen kommt dieser Effekt stärker zum Tragen. Das kann so weit führen, dass der Wein sehr spät geernteter Trauben aus warmen Weinbaulagen an Sortentypizität einbüßt und nach PEDRI (2004) nicht mehr in das lokal gewohnte Bild des 'Sauvignon blanc' passt. Bei höher gelegenen und daher später reifenden Weinbaulagen wird der Verlust der Sortentypizität nicht bzw. nur selten im Falle von Spätlesen erreicht, wenn die Trauben bereits erste Eintrocknungserscheinungen aufweisen. Auf die Bedeutung der Weinbaulage weist WILSON (1999) hin. Er beschreibt, dass in den Weinbaugebieten rund um Pouilly-sur-Loire und Sancerre die besseren Weinbaulagen mit den gebietstypischeren Weinen jene sind, wo die Rebstöcke auf den niedrigen, kalkhaltigen Kimmeridgehügeln mit einem erheblichen Gemenge an Feuerstein, Kies, Sand und Kreide sowie einem hohen Anteil an Eisen stehen. WILSON (1999) ergänzt, dass in Sancerre die Verwitterung der oberen Eisensandsteinschichten zu den hohen Eisengehalten im Boden führt, welcher für die typisch rauchigen Duftnoten der Sancerre-Weine verantwortlich ist. In der Nachbarregion Pouilly hingegen sind in guten Lagen die oberen Deckschichten schon erodiert, das Eisen im Boden ist jedoch noch vorhanden. Auf diesen Böden wachsen die besten Weine der AOC Pouilly-Fumé (fumé = rauchig).

Eine weitere sortentypische Duftnote von 'Sauvignon blanc' ist das Aroma nach Buchsbaum (DARRIET, 1993) oder nach Ginster (TOMINAGA et al., 1995). Für diesen Duft ist die Substanz 4-Mercapto-4-methylpentan-2-on verantwortlich. Diese Substanz wird erst im Laufe des Weinausbaues aus der Vorläufersubstanz S-(4-methylpentan-2-on), einem Cystein-Konjugat, freigesetzt (TOMINAGA, 1995). Andere Geruchsdeskriptoren nach Pampelmuse und Passionsfrucht sind laut DUBOURDIEU (2008) auf 3-Mercaptohexanol zurückzuführen.

Neben den von der Traube stammenden Aromastoffen oder deren Vorläufersubstanzen beeinflussen auch kellererische Maßnahmen, Ausbaudauer und Lagerung die Aromatik der Weine. Auch diese können aufgrund bestimmter Gegebenheiten verschieden entwickelt und gebietstypisch sein. So zählt man manche weinbauliche und kellererische Maßnahme im weitesten Sinn noch zum Einflussbereich des "Terroir". Im vorliegenden Artikel werden aber nur der Einfluss der Lage auf die Stilistik beschrieben und menschlich bedingte weinbauliche und kellererische Faktoren als Einflussgrößen auf die Weinqualität ausgeschlossen.

Es ist in einigen Weinbauregionen üblich, ein geschlos-

senes Gebiet in Kleinzonen, so genannte Crus, zu klassifizieren, wie z. B. Burgund, Elsass usw. (WILSON, 1999). Die verschiedenen Kleinzonen erfüllen vorgegebene Kriterien, und alle Weine, welche in einer solchen Kleinzone erzeugt werden, sind untereinander ähnlicher als jene zwischen den verschiedenen Kleinzonen. Als Umschreibung des gesamten Komplexes von geologischer, mikroklimatischer und ökologischer Situation und daraus resultierender menschlicher Eingriffe in die Traubenproduktion wird der Begriff "Terroir" oder früher auch "Climat" (Burgund) verwendet (RIGAUX, 2010). Ein als gut betrachtetes Terroir ermöglicht eine klare Abgrenzung der daraus entstandenen Weine zu einem anderen Terroir sowie eine gewisse Konstanz auch in problematischen Jahren und eine hohe Erkennbarkeitswahrscheinlichkeit des darauf gewachsenen Weines (FLAK et al., 2009).

Die Abgrenzung eines Terroir kann entweder aufgrund klimatischer Kriterien erfolgen, viel häufiger geschieht diese aber aufgrund geologischer oder geographischer Situationen. So werden vielfach Qualitätsstufen aufgrund der Meereshöhe, der Exposition oder wechselnder Bodenbeschaffenheit zugeteilt. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass das Terroir den Wein prägt, wobei nicht immer behauptet wird, dass das eine Terroir oder Climat einen "besseren" Wein ergibt als ein anderes. Meist sind die Weine jedoch nachvollziehbar verschieden. Die Praxis zeigt, dass schließlich auch die Gesetze der Marktwirtschaft dazu führen, dass ein Terroir, aus welchen Gründen auch immer, als "besser" angesehen wird als ein anderes. Aus den genannten Gründen scheitert der Versuch, Weine aus verschiedenen Weinbaulagen nach Punkten zu bewerten, um daraus schließlich die Gesamtgüte des Weines herzuleiten. Es ist im Sinne einer Lagencharakterisierung notwendig, eine Kombination von beschreibenden und bewertenden Weinbeurteilungstechniken anzuwenden, um einerseits einzelne Charakteristiken der Weine genau zu erfassen, und andererseits den Einfluss dieser, im Moment der Beurteilung, auf die Gesamtqualität zu erkennen (FLAK et al., 2011). Gerade die Bedeutung einzelner Aromakomponenten für den Gesamteindruck kann sich im Laufe der Zeit ändern und auch Moden unterliegen. Diese spezielle Charakteristik kann dann ein typisches Erkennungsmerkmal sein, aber auch zum Nachteil werden, falls genau diese einzelne Eigenschaft "außer Mode" kommt.

Das Erkennen und Beschreiben bestimmter Weincharakteristiken und das Erkennen deren stofflicher Ursachen ermöglicht es zu beurteilen, ob eine Sorte für

eine bestimmte Weinbaulage geeignet ist oder nicht. Besonders in Weinbauregionen mit einer großen Sortenvielfalt, wie es in Südtirol der Fall ist, sind solche Ansätze interessant. CAREY et al. (2006) zeigen mögliche Ansätze und Anforderungen an den Standort für 'Sauvignon blanc'. Die Autoren finden einen Zusammenhang zwischen der Leistung von 'Sauvignon blanc' und Boden- bzw. Klimadaten. So wird ein Zusammenhang beschrieben zwischen dem Tongehalt im Unterboden, der Wuchsstärke und der Mostzusammensetzung. Ein hoher Tongehalt im Unterboden bewirkt einen geringeren vegetativen Wuchs und eine schlechtere Mostqualität, niedrige Temperaturen vor der Traubenreife stehen im Zusammenhang mit dem pH-Wert, und niedrige Temperaturen vor dem Weichwerden der Beeren intensivieren die Merkmale "Pfeffer" und "grasige Aromen". Warme Lagen steigern die Intensität der Merkmale "tropische Frucht" und "würzige Noten".

Die gegenständliche Studie hatte zum Ziel, die für die Sorte 'Sauvignon blanc' geeigneten Weinbaulagen in einem abgegrenzten geschlossenen Weinbaugebiet zu finden. Des Weiteren sollten Zusammenhänge zwischen messbaren Bodenkenn- bzw. Klimadaten und der Weinqualität identifiziert werden.

Material und Methoden

Boden und Klima

In den Weinbaugemeinden Eppan und Kaltern im Südtiroler Überetsch wurde an acht Standorten das Sorte-Lagen-Projekt mit der Sorte 'Sauvignon blanc' (Weißer Sauvignon) durchgeführt. Die Versuchsstandorte sind Weinlagen auf unterschiedlichen Böden, in verschiedenen Meereshöhen und mit ver-

schiedenen Expositionen (Tab. 1). Die Vielfalt der Standortbedingungen im Gebiet Überetsch wird durch die Wahl der Lagen gut repräsentiert. Die Meereshöhe schwankt zwischen 247 m in St. Josef am See und 572 m in Eppan "Berg". Die übrigen Lagen, Kaltern "Mazzon", Kaltern "Dorf", Planitzing "Garnellen", St. Pauls "Feld", Girlan "Doos" und Schreckbichl, liegen zwischen 375 und 482 m Meereshöhe. In jeder Versuchsanlage wurden dieselben Klone 159 und 376 auf der Unterlage SO4 im Jahr 1993 bzw. 1994 ausgepflanzt. Als Erziehungssystem wurde der Drahtrahmen (Spalier) mit Pflanzabständen von 2 m x 1 m, bzw. 2 m x 0,8 - 0,9 m und 1,8 m x 0,9 m gewählt (Pflanzdichte: 5000 bis 6000 Rebstöcke pro Hektar). Jede Versuchsanlage wurde mit 16 Reben pro Parzelle in vierfacher Wiederholung angelegt.

Für eine genaue Bestandsaufnahme der im Weinbaugebiet "Überetsch" vorherrschenden Bodentypen wurde eine Vielzahl von Untersuchungen der Bodenbeschaffenheit (1170 punktuelle Erhebungen mittels Bohrstock) in verschiedenen Weinbauzonen im Überetsch durchgeführt. Nach genauen Untersuchungen der Bodenprofile (59 Profilgruben) wurden die Böden dieser Anbauzonen erhoben und nach der 'Soil Taxonomy' der USA (Soil Survey Staff, 1993) systematisch klassifiziert. Die Bodenkarte im Maßstab 1:10.000 mit genauer Beschreibung der einzelnen Böden wurde von THALHEIMER (2006) ausgearbeitet. Diese stellt die Verbreitung von verschiedenen Bodentypen der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Überetsch dar. Die kleinsten auf der Bodenkarte graphisch dargestellten Einheiten sind die so genannten 'Serien', welche einen oder mehrere Bodentypen umfassen.

Wetterstationen in allen acht Versuchsanlagen zeichneten kontinuierlich die Lufttemperatur auf 2 m Höhe, die Bodentemperatur in 50 cm Tiefe, die relative Luftfeuchtigkeit, den Niederschlag, die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung auf.

Tab. 1: Topografische und geologische Beschreibung der geprüften Weinbaulagen

Versuchsstandort	Meeres- höhe (m)	Hang- neigung (Grad)	Expo- sition (Grad)	pH- Boden	Boden- art	Humus (%)	Ton (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Gesamt- CaCO ₃ (%)
Eppan "Berg"	572	8	105	7,15	sL	4,5	18,8	41,6	39,6	36,2
Girlan "Doos"	420	5	330	6,10	sL	4,1	8,0	26,3	65,7	0,0
Kaltern "Dorf"	458	4	140	7,15	sL	3,3	20,3	50,7	29,0	51,0
St. Josef am See	247	5	80	7,25	sL	3,0	21,3	42,0	36,7	55,3
Kaltern "Mazzon"	383	5	160	6,50	sL	3,0	10,8	26,0	63,2	0,0
St. Pauls "Feld"	375	2,5	350	6,15	IS	3,0	13,0	34,0	53,0	0,0
Planitzing "Garnellen"	482	4	105	7,15	sL	3,2	11,3	34,3	54,4	0,0
Schreckbichl	468	10	110	6,30	hIS	4,5	11,8	18,0	70,2	0,0

Für die Weinbauliche Eignung einer Sorte in einer Anbauzone werden bio-klimatische Indizes herangezogen.

Der WINKLER-Index (WINKLER et al., 1974) wird als Summe der mittleren Lufttemperaturen minus der Basistemperatur von 10 °C vom 1. April bis 30. Oktober errechnet (Formel 1).

Formel 1: Berechnungsformel WINKLER-Index
31.10.

$$\text{Winkler-Index} = \sum (T_{\text{mittel}} - 10) \quad 01.04.$$

T_{mittel} = Tagesmitteltemperatur
Basistemperatur = 10 °C

Laut TURRI und INTRIERI (1987) ist der Bedarf an der Temperatursumme in Grad-Tagen von der Sorte abhängig. Der WINKLER-Index für Sauvignon blanc' liegt zwischen 1400 und 1600.

Im Weinbau ist der HUGLIN-Index für die Standort- und Sortenwahl aussagekräftiger (HUGLIN, 1983) Dabei handelt es sich um einen Wärmesummen-Index während der Wachstumsphase vom 1. April bis 30. September (Formel 2).

Formel 2: Berechnungsformel HUGLIN-Index
30.09.

$$\text{HUGLIN-Index} = K \times \sum \frac{[(T_{\text{mittel}} - 10) + (T_{\text{max}} - 10)]}{2} \quad 01.04.$$

T_{mittel} = Tagesmitteltemperatur

T_{max} = Tagesmaximumtemperatur

Basistemperatur = 10 °C

K = Koeffizient für die Tageslänge (=1,02 bis 1,06 für Breitengrade zwischen 40° - 50° N)

Für den Anbau von 'Sauvignon blanc' wird ein HUGLIN-Index von mindestens 1600 angegeben (PETGEN, 2007). Für die statistische Berechnung wurde weiters jeweils die Durchschnittstemperatur auf 2 m Höhe, die Bodentemperatur in 50 cm Tiefe, die berechnete Verdunstung und der Niederschlag im Zeitraum von April bis September verwendet. Zudem wurde auch die Niederschlagsmenge (mm) im Zeitraum von Mai bis Juni und Juli bis August herangezogen.

Weinbauliche Erhebungen

Die Weinbaulichen Erhebungen wurden von 1996 bis 2002 durchgeführt.

Jährlich wurden ab Ende März von jeder Versuchsanlage die phänologischen Entwicklungsstadien nach

der BBCH-Skala (LORENZ et al., 1995) aufgezeichnet. Somit kann der zeitliche Ablauf von Austrieb, Blüte, Reifebeginn und Reife (16 °KMW) rückverfolgt werden.

Ab Weichwerden der Beeren (BBCH 81) wurden in wöchentlichem Abstand Reifeproben gezogen und der Reifeverlauf für die jeweilige Lage erstellt. Bei den Analysen wurden der Zuckergehalt in Klosterneuburger Mostwaage (°KMW), die titrierbaren Gesamtsäuren (g/l) und der pH-Wert ermittelt. Auf diese Weise konnte ein zuverlässiges Bild über den Reifegrad der Trauben gewonnen und somit der optimale Zeitpunkt für die Ernte der jeweiligen Lage festgesetzt werden.

Weiters wurden die Anzahl der Trauben und Triebe pro Stock, die Erträge (Ertrag pro Stock, Ertrag pro m²) und das mittlere Traubengewicht erhoben. Zur Ernte wurden Erhebungen zum Befall von *Botrytis cinerea* und Essigfäule durchgeführt.

Beim Rebschnitt wurde das Schnittholzgewicht (Gewicht des einjährigen Holzes) erhoben und der RAVAZ-Index (RAVAZ, 1906) errechnet. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Ertrag und Schnittholz und kann mit dem Blatt/Frucht-Verhältnis verglichen werden. In Bezug auf die Nährstoffversorgung wurden in allen Versuchsanlagen Blattanalysen zum Zeitpunkt Ende Blüte/Fruchtansatz und zu Reifebeginn durchgeführt.

Weinbereitung

Die Trauben wurden in Kisten von 18 kg Nettoinhalt geerntet und in den Kellereibetrieb geliefert. Dabei wurden in den Weingütern die vier Feldwiederholungen der Varianten getrennt und im Keller jeweils zwei Feldwiederholungen zusammengelegt. Die Trauben wurden gemäß folgendem Protokoll verarbeitet:

- Quetschen von ca. 60 kg Trauben je Charge
- Presszyklus mit 10 min bei 1 bar Druck, danach scheitern und wieder 10 min pressen bei 2 bar Druck
- Schwefelung des Mostes mit 30 mg/l SO₂
- natürliche Entschleimung des Mostes in Kühlzelle bei Temperatur von 5 °C ohne Schönungsmittelzusatz nach 12 h Absetzzeit
- Anwärmen des abgezogenen Mostes auf 20 °C und Beimpfen des Mostes mit Trockenreinzuchtheferpräparat 25 g/hl Zyma flore VL3 (Fa. Laffort; Frankreich)
- temperaturkontrollierte Gärung bei 20 bis 21 °C
- erster Abzug bei einem Restzuckergehalt <

- 2,5 g/l
- Schwefelung während des ersten Abstiches mit 30 mg/l
- Lagerung des Jungweines bei einer Temperatur von 5 °C für 3 Tage und weitere Lagerung der Weine bei Temperaturen von 15 bis 18 °C
- weitere Abstiche und Schwefelung nach Bedarf (freies SO₂ > 20 mg/l)
- Vorfiltration (Tiefenfilterschichten 20 cm x 20 cm), Sterilfiltration (0,45 µm Filterkerzenmodul zu 25 cm) und Flaschenfüllung (0,5 l-Flaschen mit Kronkapselverschluss)
- Die Weinausbauten erfolgten 1996 bis 1998 sowie 2000 und 2002.

Sensorische und chemische Analysen

Die Weine wurden ausnahmslos im ersten Jahr nach der Weinerzeugung von einem eigens dafür geschulten Verkosterpanel beurteilt. Das Panel setzte sich aus Technikern des Versuchszentrums Laimburg, Weinbauberatern und Kellermeistern aus Südtirol zusammen. Die Verkostungskommission wurde in zwei Gruppen eingeteilt und jeder Gruppe wurden alle Weine anonym in einer randomisierten Reihenfolge als Einzelproben gereicht. Es wurden 20 einzelne Muster beurteilt, wobei einige Weine mehrmals anonym gereicht wurden. Diese doppelt gereichten Weine dienten zur Feststellung der Urteilssicherheit. Als Beurteilungsschemata wurden für jede Sorte modifizierte Profilanalysen nach WEISS (1972) angefertigt. Zusätzlich wurden einzelne Aromakomponenten auf horizontalen unstrukturierten Skalen auf ihre Intensität abgefragt (Abb. 1). Die gefragten Parameter waren sortenspezifisch und a priori anhand von durchgeführten Schulungsverkostungen festgelegt. Für die Endauswertung wurden nur jene Koster berücksichtigt, welche als urteilssicher galten (KOBLE, 1996). Neben der sensorischen Beurteilung der Weine wurden die wichtigsten wertgebenden Inhaltsstoffe von Most und Wein gemessen: Mostgewicht – refraktometrisch, titrierbare Gesamtsäure im Most und Wein (VO (EG) 2676/90, Nr. 13), pH-Wert im Most und Wein (VO (EG) 2676/90, Nr. 24), vorhandener Alkoholgehalt im Wein (VO (EG) 2676/90,3 "elektronische Dichtemessung mittels Biegeschwinger" (VO (EG) 355/2005, Nr. 4c), Gesamtextrakt (VO (EG) 2676/90, Nr. 4), zuckerfreier Extrait im Wein – rechnerisch (Gesamttrockenextrakt – red. Zucker + 1), Weinsäure und Äpfelsäure im Wein (ionenchromatographisch),

Milchsäure im Wein (HPLC), Gesamtgerbstoffe (Folin-Ciocalteu), hefeverwertbarer Stickstoff in den Jahren 1997, 1998 (Ninhydrinmethode), Restzucker (nach modifizierter REBELEIN-Methode gemessen; SCHNEYDER, 1979). Für die Auswertung der erhobenen Daten wurden das Programm MS Excel 2002 (Microsoft Corporation) und für die statistische Auswertung SPSS für Windows Release 11.0.1 und 12.0 (SPSS Inc. 1989 - 2001) verwendet.

Zur Unterscheidung der Lagen wurden die Daten varianzanalytisch verrechnet. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen gemessenen Parametern wurden, um Scheinkorrelationen zu vermeiden, über partielle Korrelationen gesucht (Weinbaulage und Jahrgang). Weiters wurden die Lagen bezüglich ihrer Sensorik über Clusteranalysen und Hauptkomponentenanalysen gruppiert und charakterisiert.

Ergebnisse und Diskussion

Böden

Aufgrund der Beschaffenheit des geologischen Ausgangsmaterials und der geologischen Entstehungsgeschichte der Landschaft können die Böden der Versuchsanlagen wie folgt beschrieben werden.

In den Versuchsanlagen Eppan "Berg", Kaltern "Dorf", St. Josef am See und Planitzing "Garnellen" befinden sich Böden auf Kalkgesteinsschutt, die im westlichen Teil des Überetsch in Form von Schwemmkegeln abgelagert wurden. Diese Böden haben einen mittleren bis hohen Skelettanteil (fast ausschließlich Dolomit- und Kalkgesteine), einen mittleren bis hohen Gehalt an Kalziumkarbonat in der Feinerde (pH-Werte im alkalischen Bereich), eine rötliche Farbe, sandig-lehmige bis lehmige Bodenart und eine hohe durchwurzelbare Tiefe.

Die Böden in den Versuchsanlagen Girlan "Doos", Schreckbichl und Kaltern "Mazzon" sind Moränenablagerungen, die sich durch das Geschiebe aus grobem und feinem Gesteinsmaterial der Gletscherströme gebildet haben. Diese Böden stellen flächenmäßig den größten Anteil der landwirtschaftlich genutzten Böden im Überetsch dar und charakterisieren das Landschaftsbild durch die langegezogenen stromlinienförmigen Hügel. Deutlich sichtbar ist in diesen Böden ein Verwitterungshorizont, der durch die Verwitterungslösung des Kalziumkarbonats und die darauf folgende Verbräunung und Versäuerung entstand. Es

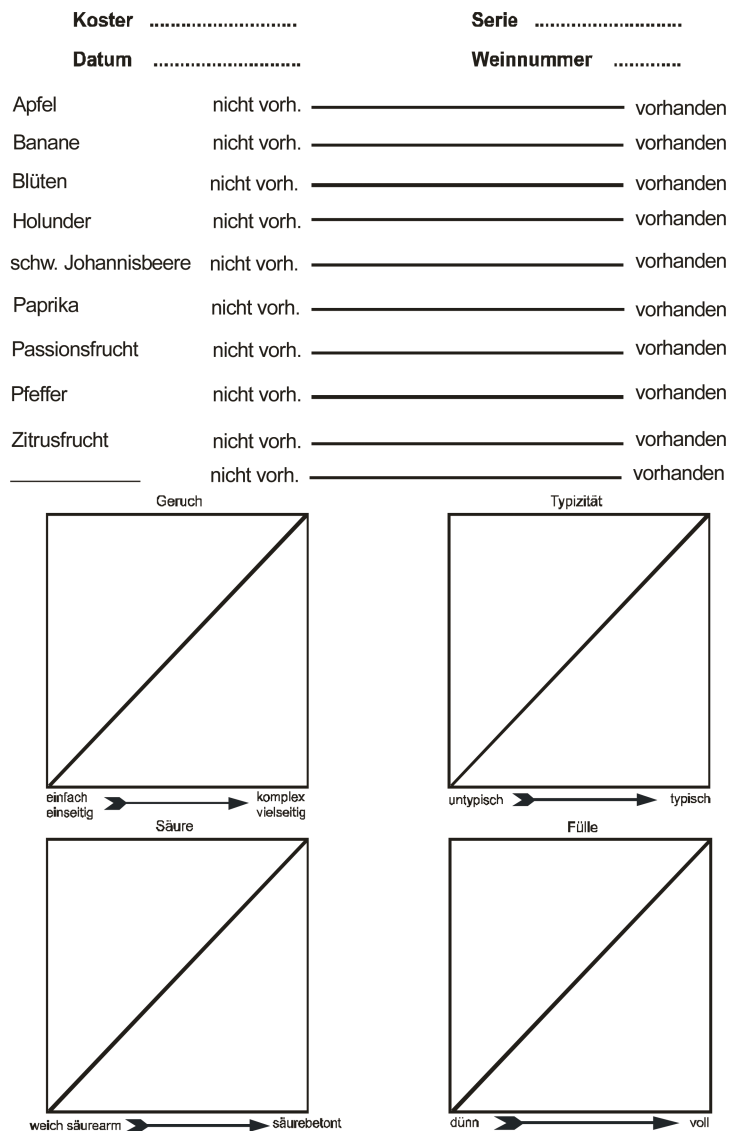


Abb. 1: Verkostungsschema zur sensorischen Beurteilung

handelt sich durchwegs um leicht saure Böden. Die Böden auf späteiszeitlichen Seenablagerungen (Versuchsanlage St. Pauls "Feld") sind hauptsächlich im nördlichen Überetsch anzufinden. Sie sind sandig-lehmig, sauer, wasserdurchlässig, sehr gut durchwurzelbar, und andererseits von einem bescheidenen Wasser- und Nährstoffhaltevermögen gekennzeichnet. Der Humusgehalt ist durchwegs sehr niedrig und erreicht selten 2 %.

Mit Hilfe einer hierarchischen Clusteranalyse der Bodenkennwerte Ausgangsgestein, Bodentyp, pH-Wert, Sand-, Schluff- und Tongehalt, Humus- und Kalziumkarbonatgehalt können die Versuchsanlagen in zwei Gruppen unterteilt werden (Abb. 2), nämlich die Gruppe von St. Josef am See (Kalkdeckschutt),

Kaltern "Dorf" (Kalkdeckschutt) und Eppan "Berg" (Kalkdeckschutt), und in der anderen Gruppe alle anderen Weinbaulagen.

Klima

Boden und Klima werden als die wichtigsten Faktoren für den Weinbau betrachtet (FREGONI, 2003). Nach VERCESI et al. (2003) kann das Klima an einem Standort als Abfolge von Witterungsereignissen in einem Jahr definiert werden.

In Tabelle 2 sind die Mittelwerte der Lufttemperatur in 2 m Höhe, der Bodentemperatur in 50 cm Tiefe, der relativen Luftfeuchtigkeit, des Niederschlags, der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung aus den

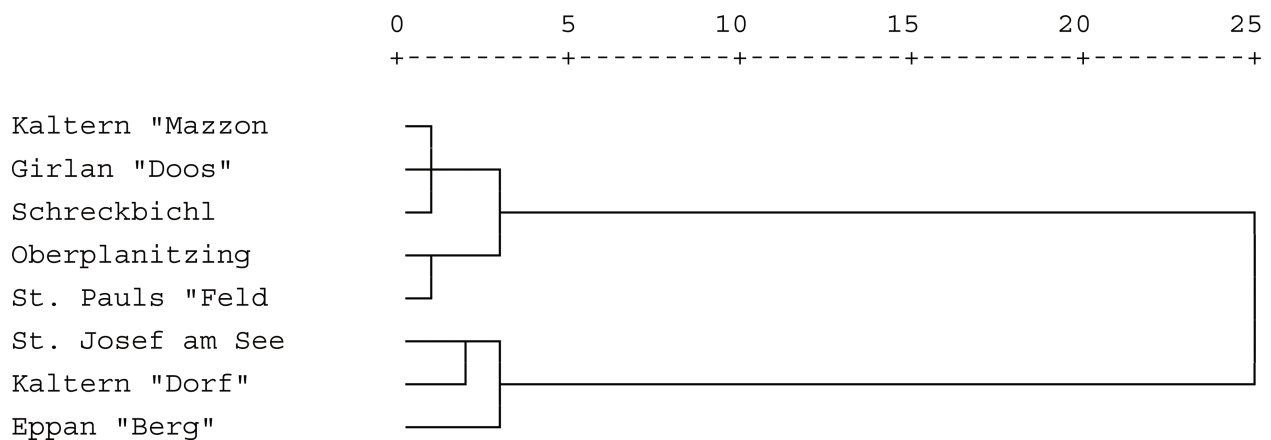


Abb. 2: Clusteranalyse anhand der Bodenkennwerte

verschiedenen Versuchsanlagen in den Jahren 1996 bis 2002 aufgezeichnet. Die höher gelegenen Lagen Eppan "Berg" und Planitzing "Garnellen" zeigen die niedrigsten Jahresdurchschnittstemperaturen, während die Standorte St. Josef am See und Kaltern "Mazzon" die wärmsten Lagen sind.

Bei der Bodentemperatur in 50 cm Tiefe wurde im lehmigen Sand in St. Pauls "Feld" der tiefste Wert registriert. Die höchsten Werte sind wiederum in St. Josef am See und Kaltern "Mazzon" zu verzeichnen. Trotz der nicht all zu weiten Entfernungen zwischen den Versuchsanlagen (max. ca. 10 km), zeigten sich in jenen der Gemeinde Kaltern höhere Niederschläge im Gegensatz zu jenen in der Gemeinde Eppan.

Luftige Standorte mit durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten von 1,79 m/s, 1,44 m/s und 1,23 m/s sind jeweils Schreckbichl, Kaltern "Mazzon" und St. Josef am See. Die Hauptwindrichtung im Überetsch ist Süd-Südwest oder Süd-Südost.

Die WINKLER- und HUGLIN-Indizes von 1996 bis 2002 der acht Versuchsanlagen sind in Tabelle 3 und

4 dargestellt. Der für 'Sauvignon blanc' als erforderlich erachtete WINKLER-Index von 1400 bis 1600 (TURRI und INTRIERI, 1987) wurde in der Versuchsanlage Eppan "Berg" in keinem Jahr erreicht. Ebenfalls nicht erreicht wurde dieser in Planitzing "Garnellen" von 1996 bis 1998, 2001 und 2002 und in Kaltern "Dorf" im Jahr 1996.

Der HUGLIN-Index berücksichtigt, zusätzlich zur mittleren Lufttemperatur, auch die Höchsttemperatur und die geographische Lage. Für die Breitengrade des Überetsch wurde ein Koeffizient von 1,04 angewandt. Der Mindestwert von 1600 (PETGEN, 2007) wurde in allen Lagen und in allen Jahren erreicht.

Weinbauliche Erhebungen

Die Ergebnisse der Erhebungen der phänologischen Entwicklungsstadien nach der BBCH-Skala (LORENZ et al., 1995) sind aus Tabelle 5 ersichtlich (Datum des Austriebs, Blühbeginns, Weichwerdens der Beeren und Reifezeitpunktes bei 16 °KMW). Auch das

Tab. 2: Klimadaten der Versuchsstandorte im Südtiroler Überetsch (Mittelwerte 1996 bis 2002)

Versuchsanlage	Lufttemperatur (2 m; °C)	Bodentemperatur (50 cm; °C)	Luftfeuchte (%)	Niederschlag (mm)	Niederschlag April bis Sept. (mm)	Windgeschw. (m/s)	Windrichtung
Eppan "Berg"	10,7	11,3	71,3	954,1	594,2	0,95	SSW
St.Pauls "Feld"	11,9	10,4	68,1	907,5	557,5	0,91	SSO
Schreckbichl	11,8	11,8	69,3	979,7	614,1	1,79	SSW
Kaltern "Dorf"	12,1	11,2	71,1	1085,8	662,0	0,75	SSW
Planitzing "Garnellen"	11,2	11,3	71,2	997,4	612,5	1,20	SSW
Kaltern "Mazzon"	12,3	12,0	72,2	1003,3	606,6	1,44	SSO
St. Josef am See	12,3	12,4	72,1	1051,0	644,0	1,23	SSW
Girlan "Doos"	11,9	11,0	69,5	858,5	524,5	0,97	SSO

Tab. 3: *Winkler*-Index der acht Versuchsstandorte des Sorten-Lagen-Projekts im Überetsch

	St. Pauls "Feld"	Eppan "Berg"	Schreck- bichl	Planitzing "Garnellen"	Kaltern "Dorf"	Kaltern "Mazzon"	St. Josef am See	Girlan "Doos"
1996	1470	1175	1412	1253	1392	1430	1572	1428
1997	1524	1237	1507	1324	1464	1691	1686	1527
1998	1542	1215	1554	1387	1735	1762	1775	1537
1999	1610	1269	1974	1405	1774	1668	1820	1600
2000	1657	1342	1507	1481	1732	1682	1696	1694
2001	1581	1261	1391	1382	1533	1602	1511	1433
2002	1382	1258	1367	1277	1470	1427	1485	1538
Mittelwert	1538	1251	1530	1358	1586	1609	1649	1537

Tab. 4: *Huglin*-Index der acht Versuchsstandorte des Sorten-Lagen-Projekts im Überetsch

	St. Pauls "Feld"	Eppan "Berg"	Schreck- bichl	Planitzing "Garnellen"	Kaltern "Dorf"	Kaltern "Mazzon"	St. Josef am See	Girlan "Doos"
1996	2168	1833	2064	1906	2029	2077	2299	2107
1997	2218	1889	2140	2006	2150	2327	2396	2186
1998	2280	1886	2227	2080	2402	2424	2505	2240
1999	2269	1849	2492	2009	2344	2245	2454	2204
2000	2323	1964	2112	2104	2344	2278	2393	2311
2001	2203	1790	1911	1945	2150	2153	2130	2010
2002	n.v.	n.v.	1953	1918	n.v.	2006	2126	2124
Mittelwert	2244	1869	2128	1995	2237	2216	2329	2169

Datum, an dem die Bodentemperatur 10 °C erreicht hatte, wurde aufgezeichnet.

Ab Weichwerden der Beeren wurden in wöchentlichem Abstand Reifeproben gezogen und der Reifeverlauf für die jeweilige Lage erstellt. Dabei zeigten sich im Durchschnitt der Jahre in der Versuchsanlage St. Josef am See die tiefsten Werte der Gesamtsäure, gefolgt von Kaltern "Mazzon", St. Pauls "Feld" und Girlan "Doos". Die höchsten Werte der Gesamtsäure waren in Eppan "Berg" und Planitzing "Garnellen" zu verzeichnen. In Abbildung 3 wird dieser Trend anhand des Reifeverlaufs von 2002 dargestellt.

Bei einer durchschnittlichen Anzahl von 6 bis 8 Trieben pro Stock wurde je nach Lage und Jahr ein durchschnittlicher Ertrag von 1,27 bis 2,00 kg Trauben pro Stock erreicht. Dabei schwankte das mittlere Traubengewicht zwischen 143 g (1999) und 203 g (2001). In Bezug auf *Botrytis cinerea* und Essigfäulnisbefall zeigte sich in der Versuchsanlage St. Josef am See ein Botrytisbefall in den Jahren 1996, 1997 und 1999. Ein starker Essigfäulnisbefall verursachte im Jahr 1998 in der Versuchsanlage Eppan "Berg" und im Jahr 1999 in Kaltern "Dorf" einen Ertragsverlust. In Kaltern "Mazzon" konnten in allen Jahren gesunde Trauben geerntet werden. Bei den Erhebungen des Schnittholzgewichtes zeigten sich in den schwachwüchsigen Anlagen Kaltern "Mazzon" und Kaltern "Dorf" Mittel-

werte an einjährigem Schnittholz von jeweils 0,35 kg/Stock und 0,42 kg/Stock, während am starkwüchsigen Standort Planitzing "Garnellen" ein Mittelwert von 0,64 kg pro Stock erreicht wurde. Der RAVAZ-Index schwankt zwischen einem Mittelwert von 2,8 am Standort Kaltern "Dorf" und 4,9 am Standort Kaltern "Mazzon". Eine signifikante Korrelation ($r = -0,386^{**}$, $n = 108$, $p = 0,01$) zwischen RAVAZ-Index und Mostgewicht (°KMW) zeigt, dass bei niedrigen Erträgen und einem angemessenen Wachstum eine gute Reife der Trauben erzielt wird.

Weine

Die statistische Auswertung der Daten der Weine mittels Varianzanalyse zeigte einige signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Weinbaulagen. Wie aus Tabelle 6 ersichtlich, reagieren einige Parameter sehr sensibel auf die Wahl des Standortes (pH-Wert im Most, titrierbare Gesamtsäure im Most, Mostgewicht, Weinsäure im Wein, pH-Wert im Wein, titrierbare Gesamtsäure im Wein, Vielseitigkeit im Aroma, Typizität und Säureempfinden des Weines im Mund), andere hingegen wenig bis nicht sensibel. Vor allem jene Parameter, die unmittelbar mit dem Säurespektrum der Weine korrelieren, werden anscheinend besonders vom Standort beeinflusst. So zeigen sich

Tab. 5: Phänologische Stadien von 1996 bis 2002 an den acht Versuchsstandorten im Überetsch

Stadium		St. Josef am See	Kaltern "Mazzon"	Kaltern "Dorf"	Planitzing "Garnellen"	St. Pauls "Feld"	Eppan "Berg"	Girland "Doos"	Schreck- bichl
Bodentemp. ≥ 10 °C		10.04.	12.04.	20.04.	18.04.	23.04.	21.04.	20.04.	19.04.
Austrieb	1996	14.04.	18.04.	19.04.	21.04.	19.04.	22.04.	19.04.	19.04.
Blühbeginn		30.05.	04.06.	05.06.	07.06.	03.06.	10.06.	04.06.	05.06.
Weichwerden		01.08.	10.08.	10.08.	13.08.	09.08.	20.08.	09.08.	07.08.
Reife (16 °KMW)		30.08.	25.08.	06.09.	06.09.	01.09.	03.09.	10.09.	06.09.
Bodentemp. ≥ 10 °C		27.03.	02.04.	26.04.	10.04.	03.05.	24.04.	26.04.	03.04.
Austrieb	1997	30.03.	29.03.	02.04.	10.04.	07.04.	11.04.	03.04.	02.04.
Blühbeginn		23.05.	28.05.	04.06.	08.06.	02.06.	09.06.	30.05.	01.06.
Weichwerden		23.07.	28.07.	04.08.	14.08.	11.08.	25.08.	04.08.	04.08.
Reife (16 °KMW)		26.08.	23.08.	31.08.	02.09.	10.09.	11.09.	29.08.	02.09.
Bodentemp. ≥ 10 °C		31.03.	06.04.	06.04.	04.04.	27.04.	23.04.	23.04.	04.04.
Austrieb	1998	06.04.	06.04.	20.04.	08.04.	14.04.	10.04.	07.04.	09.04.
Blühbeginn		31.05.	04.06.	10.06.	08.06.	05.06.	10.06.	04.06.	05.06.
Weichwerden		27.07.	04.08.	17.08.	21.08.	17.08.	21.08.	10.08.	10.08.
Reife (16 °KMW)		19.08.	24.08.	30.08.	31.08.	30.08.	08.09.	28.08.	29.08.
Bodentemp. ≥ 10 °C		02.04.	02.04.	29.04.	24.04.	27.04.	26.04.	25.04.	05.04.
Austrieb	1999	07.04.	10.04.	14.04.	21.04.	19.04.	19.04.	14.04.	14.04.
Blühbeginn		28.05.	02.06.	06.06.	01.06.	05.06.	11.06.	05.06.	05.06.
Weichwerden		27.07.	03.08.	11.08.	11.08.	06.08.	14.08.	07.08.	11.08.
Reife (16 °KMW)		30.08.	30.08.	06.09.	06.09.	31.08.	06.09.	30.08.	05.09.
Bodentemp. ≥ 10 °C		06.04.	06.04.	21.04.	19.04.	23.04.	22.04.	21.04.	19.04.
Austrieb	2000	14.04.	20.04.	23.04.	23.04.	22.04.	23.04.	21.04.	23.04.
Blühbeginn		27.05.	29.05.	03.06.	05.06.	02.06.	08.06.	02.06.	02.06.
Weichwerden		25.07.	21.07.	31.07.	14.08.	25.07.	10.08.	25.07.	25.07.
Reife (16 °KMW)		21.08.	20.08.	25.08.	27.08.	22.08.	31.08.	26.08.	20.08.
Bodentemp. ≥ 10 °C		22.03.	25.03.	29.04.	26.04.	29.04.	26.04.	27.04.	27.04.
Austrieb	2001	07.04.	10.04.	12.04.	14.04.	07.04.	17.04.	07.04.	10.04.
Blühbeginn		27.05.	28.05.	06.06.	08.06.	29.05.	11.06.	01.06.	01.06.
Weichwerden		30.07.	31.07.	05.08.	13.08.	06.08.	13.08.	03.08.	04.08.
Reife (16 °KMW)		19.08.	24.08.	01.09.	06.09.	29.08.	07.09.	29.08.	06.09.
Bodentemp. ≥ 10 °C		28.03.	01.04.	23.04.	18.04.	19.04.	23.04.	24.04.	04.04.
Austrieb	2002	05.04.	06.04.	22.04.	16.04.	17.04.	26.04.	08.04.	10.04.
Blühbeginn		31.05.	03.06.	10.06.	13.06.	03.06.	15.06.	03.06.	03.06.
Weichwerden		29.07.	29.07.	02.08.	29.07.	02.08.	07.08.	27.07.	01.08.
Reife (16 °KMW)		20.08.	02.09.	02.09.	25.08.	25.08.	30.08.	25.08.	30.08.

hochsignifikante Unterschiede bei der Weinsäure im Wein, wobei die Weinbaulage St. Josef am See die niedrigsten Werte aufweist und die am höchsten gelegene Lage Eppan "Berg" die höchsten Weinsäurewerte zeigt (Abb. 4). Der Unterschied zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Wert liegt im Mittel der Jahre bei 0,7 g/l. Bezüglich der Äpfelsäure fällt auf, dass sie sich nicht parallel zu den Weinsäurewerten verhält. Der Unterschied zwischen dem tiefsten und dem höchsten Wert liegt bei 0,5 g/l und die Werte stehen in keinem Zusammenhang mit der Höhe der Weinbaulage, wie es bei der Weinsäure der Fall ist,

sondern sind eher von den Temperaturindizes abhängig. Die Unterschiede in der Gesamtsäure im Wein liegen im Mittel der Jahre bei 1,5 g/l und im Alkoholgehalt bei 1,3 %vol.. Die gemessenen Unterschiede im hefeverwertbaren Stickstoff der Moste (1997 und 1998) sind erheblich und liegen zwischen 55,8 mg/l bis 234,0 mg/l im Mittel der Jahre. Die Weinbaulage mit dem niedrigsten Wert an hefeverwertbarem Stickstoff (HvS) hatte im beobachteten Zeitraum auch die längste Gärdauer mit 22 Tagen. Die schnellsten Gärungen lagen bei acht bis neun Tagen. Die sensorische Beurteilung des Säureempfindens im

Wein zeigte hochsignifikante Unterschiede zwischen den Weinbaulagen und stimmt ziemlich genau mit den analytischen Gehalten an Gesamtsäure im Wein überein. Auch der Parameter "einfach-vielseitig" verdeutlicht die Unterschiede der Weinbaulagen, wobei die Lage Planitzing "Garnellen" die einfachsten Weine hervorbrachte, während jene Weine aus der Lage Eppan "Berg" als "vielseitig" beurteilt wurden. Bei der Frage nach Typizität zeigte sich die Weinbaulage Kaltern "Dorf" als typischste Lage, während Planitzing "Garnellen" im Schnitt der Jahre die untypischsten Weine hervorbrachte. Es ist aber notwendig zu erwähnen, dass durch den niedrigen HvS-Gehalt der Moste die Weine aus Planitzing "Garnellen" immer länger gärten und dadurch ihre Aromatik beeinflusst wurde. Ebenso statistisch sichere Lagenunterschiede wurden in der Aromatik bezüglich der Parameter Intensität nach Apfel, Banane und Paprika festgestellt. Die Lage mit der geringsten Intensität nach Apfel und Banane ist jene in Kaltern "Dorf", während jene mit der höchsten Ausprägung dieser Charakteristik die Anlage St. Josef am See ist. Letztere zeigt die niedrigste Intensität an Paprikanoten, während diese bei der Weinbaulage Planitzing "Garnellen" am stärksten ausgeprägt ist.

Sowohl mit Hauptkomponentenanalyse (alle sensorischen Parameter) als auch mit Clusteranalyse (nur Parameter zur Beschreibung der Aromatik) konnten mit den Daten der sensorischen Weincharakterisierung Gruppen von Weinbaulagen identifiziert werden, welche bezüglich der darauf erzeugten Weine eine gewisse Ähnlichkeit mitbringen (Abb. 5). So kann St. Pauls "Feld" (Eiszeitliche Seeablagerung), Girlan "Doos" (Moräne) und Schreckbichl (Moräne) eine gewisse Ähnlichkeit untereinander zugeschrieben werden. St. Josef am See (Kalkdeckschutt) und Kaltern "Mazzon" (Moräne) bilden ebenso eine Gruppe und Kaltern "Dorf" mit Eppan "Berg" eine weitere. Die beiden Letzteren zählen zu den höher liegenden (458 und 572 m ü. M.) Anlagen und sind auf Kalkdeckschuttboden entstanden, während Kaltern "Mazzon" und St. Josef am See mit 247 und 383 m ü. M. am tiefsten liegen. Die letztgenannten Anlagen sind nur etwa 500 m voneinander entfernt. Dank ihrer Ausrichtung und aufgrund der niedrigen Meereshöhe zählen beide zu den wärmsten und am frühesten reifenden Anlagen innerhalb des Projektes. Dementsprechend ist der Reifeverlauf (Zuckereinlagerung) im

Vergleich zu den anderen Standorten auch sehr zügig. Vom Ausgangsgestein her unterscheiden sich die beiden Anlagen jedoch erheblich, da St. Josef am See aus einem Kalkdeckschuttboden hervorgegangen ist, während Kaltern "Mazzon" aus einem Moränenboden auf Quarzporphyruntergrund entstanden ist. Die Aromatik der Weine von diesen beiden Anlagen wird von Apfel und Banane dominiert und weist wenige grasige Noten, wie Brennnessel oder Paprika, auf. Die Weinbaulage Eppan "Berg" ist gekennzeichnet durch Aromen, die an Passionsfrucht und Johannisbeere erinnern. Die Weinbaulage Kaltern "Dorf" ergibt zwar Weine mit ähnlicher Typologie, aber mit intensiveren Noten nach Paprika, Zitrusfrüchten, Holunder und Pfeffer (Abb. 6).

Das Ladungsdiagramm der Hauptkomponentenanalyse zeigt auf, dass jene Lagen, die eher zur Ausprägung der Brennnessel- und Zitrusnoten neigen, nur wenig in Richtung der Aromen Apfel oder Banane zeigen (Abb. 7). Eine Einteilung der Lagen in Höhenklassen von tief bis hoch ermöglicht es, einander ähnliche Weinbaulagen zu gruppieren. Anhand der Ladungsdiagramme und der Hauptkomponenten findet man die Weine der "tiefen" Lage St. Josef am See isoliert (Ladungsrichtung Banane und Apfel), ebenso wie jene aus der "mittelhohen" Lage Eppan "Berg" (Ladungsrichtung Passionsfrucht, Fülle, schwarze Johannisbeere) und die große Gruppe der Lagen aus mittel-tiefen und mittleren Lagen, die aber ein sehr heterogenes Aromamuster zeigen.

Weiters wurde versucht Zusammenhänge zwischen der Bodenbeschaffenheit, der geographischen und klimatischen Situation, den gemessenen Kennzahlen der Moste und Weine und der sensorischen Eigenschaften der Weine zu finden. Da durchaus große Jahrgangsunterschiede innerhalb einzelner Parameter auftreten können, die einen Zusammenhang vortäuschen oder verdecken könnten, wurden partielle Korrelationen mit den Kontrollvariablen Jahrgang und Weinbaulage berechnet.

Die Tabelle 8 zeigt die signifikanten Korrelationen zwischen den einzelnen Parametern zueinander. Aufgrund der Vielzahl der signifikanten Korrelationen wird hier nicht im Detail auf alle einzeln eingegangen. Am Beispiel des Geruchsdeskriptors "Paprika", dessen Ausprägung allgemein anerkannt vor allem von der Konzentration der Pyrazine abhängt, erkennt man den Zusammenhang zwischen der Intensität des

beschriebenen Parameters und der Gesamtsäure im Most, dem pH-Wert im Most, der Verdunstung, dem Anteil an hefeverwertbarem Stickstoff im Most und in geringerem Maße auch mit dem Anteil an Sand und Schluff im Boden. Der pH-Wert und die Gesamtsäure im Most ihrerseits stehen in weiterer Folge unter anderem in Zusammenhang mit der Meereshöhe der Anlage, der Jahresdurchschnittstemperatur, der Durchschnittstemperatur von April bis September und den Niederschlägen am Standort.

In Bezug auf den Einfluss des Bodentyps auf die Weinqualität (Tab. 7) zeigt sich, dass ein höherer Tonanteil in der Feinerde eine höhere Geruchsvielfalt der Weine hervorbringt. Sauvignon blanc-Weine mit grünen Geruchsnoten (Pyrazin), die an grünen Paprika erinnern, stammen aus Standorten mit geringerem Sand- und Schluffgehalt im Boden. Die Korngrößenzusammensetzung des Bodens hat einen Einfluss auf die titrierbare Gesamtsäure im Wein. Höherer Schluffanteil im Boden bringt Weine mit höherer titrierbarer Gesamtsäure hervor, während Böden mit höherem Sandanteil Weine mit niedrigerer titrierbarer Gesamtsäure bewirken. Die Bodentemperatur in 50 cm Tiefe prägt den Gesamtsäuregehalt des Weines (Korrelationskoeffizient -0,3) sowie den pH-Wert des Weines (Korrelationskoeffizient -0,52) und die sensorischen Geruchseigenschaften "Holunder", "Blüten", "Zitrus" und "Banane". Bei der näheren Betrachtung aller Korrelationen ist zu erkennen, dass für die Sorte 'Sauvignon blanc' zur Ausprägung bestimmter sensorischer Eigenschaften, die klimatischen Faktoren bedeutender sind als die Charakteristiken, welche den Boden kennzeichnen. Zum Gehalt an hefeverwertbarem Stickstoff im Most sei zusätzlich zu bemerken, dass es sich um eine durchaus von Jahr zu Jahr stark schwankende Größe handelt, welche durch weinbauliche Pflegemaßnahmen, wie Blattdüngung und Bewässerung, beeinflusst werden kann. Ein interessanter Aspekt ist die Frage, ob der Jahrgang oder die Weinbaulage (als Kombination von Boden und Klima) den größeren Einfluss auf die Ausprägung bestimmter Merkmale hat. Diese Fragestellung lässt sich nicht eindeutig beantworten und ist eher differenziert zu betrachten. So kann man davon ausgehen, dass bestimmte Inhaltsstoffe, von denen man bereits die Abhängigkeit vom Reifestadium kennt, eher auf den Jahrgang reagieren, während andere Größen weniger stark klimatischen

Einflüssen unterliegen und daher lagencharakteristischer sind. Als Beispiel für ersteres kann man die Ausprägung der Merkmale "Apfel", "Banane", "Holunder" oder "Brennnessel" sehen. Bei diesen Parametern entfällt der größere Anteil der Gesamtstreuung auf den Jahrgangseinfluss, während bei den anderen sensorischen Parametern die Lage und der Jahrgang gleichbedeutend sind (Tab. 8). In diesem Kontext kann auch die Stabilität einer Weinbaulage über die Jahre hinaus eine gewisse Rolle spielen. So sind die Weine einzelner Weinbaulagen konstanter, während andere eine größere Schwankungsbreite in ihrer Zusammensetzung aufweisen. Laut SEGUIN (1986) sind Grand Cru-Lagen unter anderem auch dadurch gekennzeichnet, dass sie eine gewisse Kontinuität über die Jahrgänge aufweisen und sich vor allem in allgemein schwachen Jahren deutlich von den durchschnittlichen Lagen positiv abheben. Dem entgegen steht allerdings die Beobachtung, dass Kontinuität alleine nicht ausreichend ist, sondern auch Spitzenqualitäten möglich sein müssen. Am Beispiel der Lagen Kaltern "Dorf" und St. Pauls "Dorf" (Abb. 8) kann man dieses Verhalten verdeutlichen. Die Weine der Lage St. Pauls "Feld" wurden über den Beobachtungszeitraum hinsichtlich "Geruchsvielfalt" zwar ziemlich konstant, aber nur mittelmäßig beurteilt, während die Weine der Lagen Kaltern "Dorf" und Eppan "Berg" jahrgangsabhängig und aufgrund natürlicher Unterschiede innerhalb der Weinbaulage zwar eine größere Streuung in den Bewertungen aufwiesen, dafür aber Spitzenbewertungen erreichten. Auch die Weine anderer Weinbaulagen, wie beispielsweise Planitzing "Garnellen" oder Girlan "Doos", streuten ebenso, aber eher im negativen Bereich. Der Optimalfall wäre eine geringe Streuung im überdurchschnittlichen Bereich.

Schlussfolgerung

Die Sorte 'Sauvignon blanc' reagiert empfindlich auf die Wahl des Standortes. Nach Betrachtung aller Faktoren kann behauptet werden, dass 'Sauvignon blanc' vor allem empfindlich auf klimatische Einflüsse, wie die Temperatur, bedingt z. B. durch die geographische Position der Weinbaulage (Meereshöhe, Sonneneinstrahlung), sowie auf Jahrgangseffekte reagiert. Von ähnlichen Erfahrungen spricht auch MARAIS (2008),

der bemerkte, dass 'Sauvignon blanc' sehr klimasensibel ist und in kühleren Zonen kultiviert werden sollte. Die günstigeren Weinbaugebiete innerhalb dieser Studie befinden sich über 450 m ü. M. und haben eine gute Wasserspeicherkapazität, so dass die Reben nur selten einem Trockenstress ausgesetzt sind und ausreichend mit Stickstoff versorgt sind, damit es zu keiner Gärstörung kommt. DUBOURDIEU (2008) gibt als Indiz gut versorgter Reben einen Gehalt von mindestens 170

mg/l an hefeverwertbarem Stickstoff an, welcher auch Voraussetzungen für das Entwickeln des maximalen Aromapotentials ist. Die Ergebnisse dieser Lagen-Studie mit der Sorte 'Sauvignon blanc' zeigen einen allgemeinen Überblick über den Einfluss der Lage, des Bodens und des Klimas auf die Trauben- und Weinqualität. Für einzelne Standorte in der Praxis können noch weitere Faktoren und deren Wechselwirkungen die Weinqualität beeinflussen.

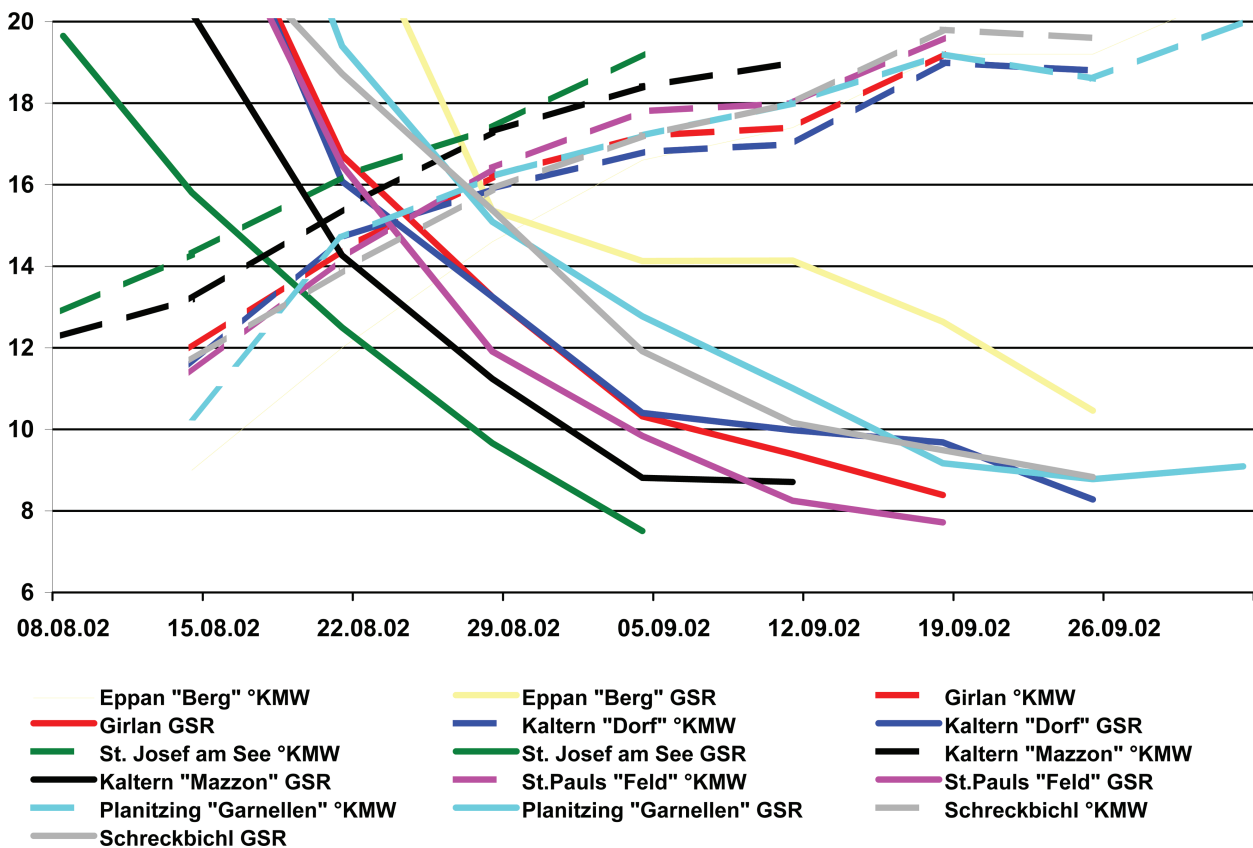


Abb. 3: Reifeverlauf Mostgewicht (°KMW - gestrichelte Linien) und titrierbare Gesamtsäure (g/l - durchgehende Linie) bei 'Sauvignon blanc' im Weinanbaugebiet Überetsch (Südtirol)

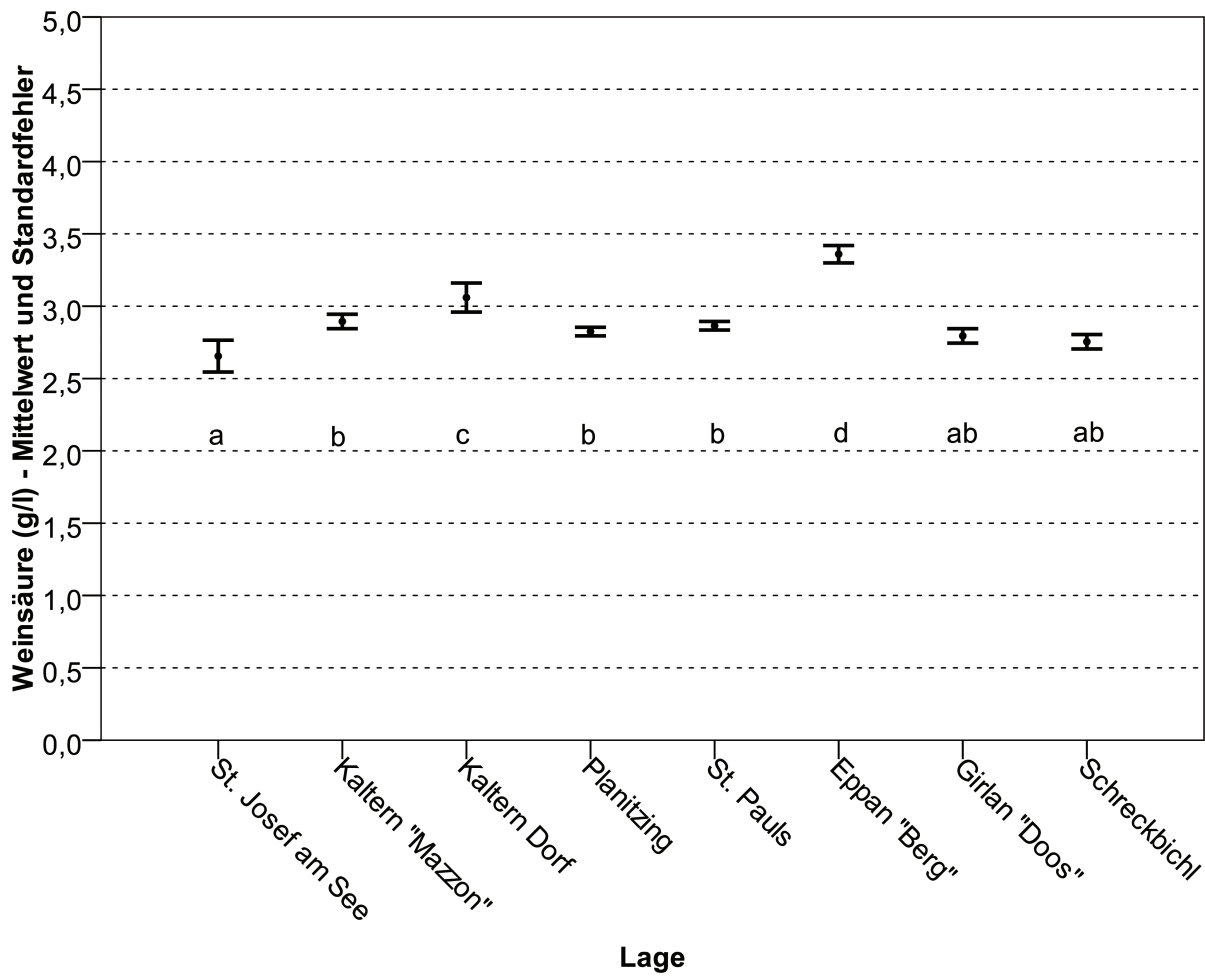


Abb. 4: Mittelwerte und Standardfehler der Weinsäurewerte im Wein zwischen 1996 und 2002

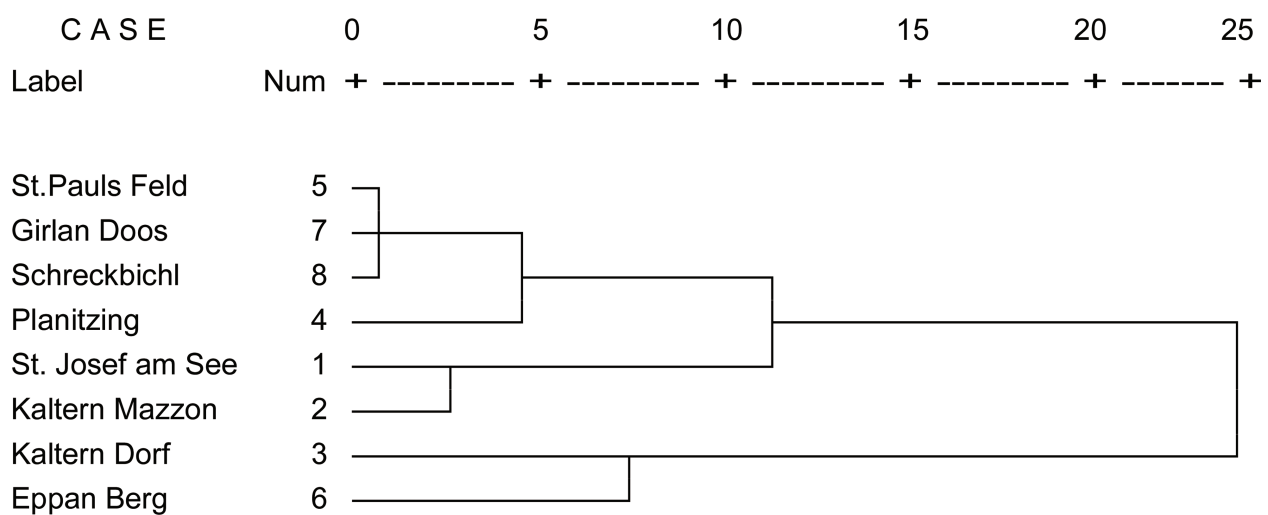


Abb. 5: Clusteranalyse anhand der sensorischen Parameter zur Beschreibung des Aromas

Tab. 6: Ergebnisse der Varianzanalyse aller im Most und Wein gemessenen Parameter (nur Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander; Einfakt. ANOVA, Test nach Tukey-B, Signifikanzniveau 0,05)

Parameter	Sig.	St. Josef am See	Kaltern "Mazzon"	Kaltern "Dorf"	Planitzing "Garnellen"	St. Pauls "Feld"	Eppan "Berg"	Girlan "Doos"	Schreckbichl	
Mostparameter:										
pH-Wert	***	3,43 d	3,28 ab	3,21 a	3,33 bc	3,32 bc	3,26 ab	3,39 cd	3,32 bc	
Titrierbare Säuren (g/l)	***	6,6 a	7,1 ab	8,2 c	7,6 bc	7,0 ab	8,4 c	7,6 bc	7,8 bc	
Mostgewicht (°KMW)	***	18,3 a	19,0 a	18,7 a	19,1 ab	18,7 a	19,8 b	18,7 a	19,0 a	
Hefeverwertb. N (mg/l)	**	177,5 bc	122,3 ab	55,8 a	234,0 c	158,0 bc	196,8 bc	217,0 bc	139,0 abc	
Weinparameter:										
Weinsäure (g/l)	***	2,7 a	2,9 b	3,1 c	2,8 b	2,9 b	3,4 d	2,8 ab	2,8 ab	
Äpfelsäure (g/l)	*	2,0 ab	1,9 a	2,4 b	2,2 ab	2,1 ab	2,3 ab	2,2 ab	2,2 ab	
pH-Wert	***	3,36 d	3,26 bcd	3,13 a	3,30 cd	3,25 bc	3,19 ab	3,30 cd	3,23 bc	
Titrierbare Säuren (g/l)	***	5,9 a	6,2 a	7,4 c	6,5 ab	6,5 ab	7,1 bc	6,3 a	6,6 ab	
Alkohol (% vol)	**	13,13 ab	13,79 bc	13,25 abc	13,72 bc	12,70 a	14,00 c	13,74 bc	13,79 bc	
Gesamtgerbst. (mg/l)	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gesamtextrakt (g/l)	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Red. Trockenextr. (g/l)	*	Keine Gruppenbildung nach Tukey-B								
Restzucker (g/l)	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gärstage	*	8 a	14 ab	22 b	12 ab	11 a	14 ab	9 a	13 ab	
Sensor. Parameter (cm):										
Einfach - vielseitig	***	4,6 ab	4,6 a	5,2 bc	4,4 a	4,8 ab	5,4 c	4,5 a	5,2 bc	
Untypisch - typisch	*	4,7 ab	5,0 ab	5,9 b	4,6 a	5,3 ab	5,8 ab	5,0 ab	5,7 ab	
Wenig Säure - säurebetont	***	4,4 a	4,9 ab	5,7 c	4,8 ab	5,3 bc	5,2 bc	4,9 ab	5,3 bc	
Dünn - voll	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ananas	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Apfel	*	2,1 c	2,0 bc	1,4 a	1,7 abc	1,5 abc	1,6 abc	1,5 abc	1,4 ab	
Banane	*	1,0 b	0,8 ab	0,2 a	0,4 ab	0,4 ab	0,7 ab	0,4 ab	0,4 ab	
Blüten	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pfirsich	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Holunder	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Passionsfrucht	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pfeffer	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Schw. Johannisbeere	*	-	-	-	-	-	-	-	-	
Paprika	**	0,9 a	1,3 a	2,4 b	1,2 a	1,3 a	1,9 ab	1,5 ab	1,7 ab	
Zitrusfrucht	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	
Brennnessel	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	

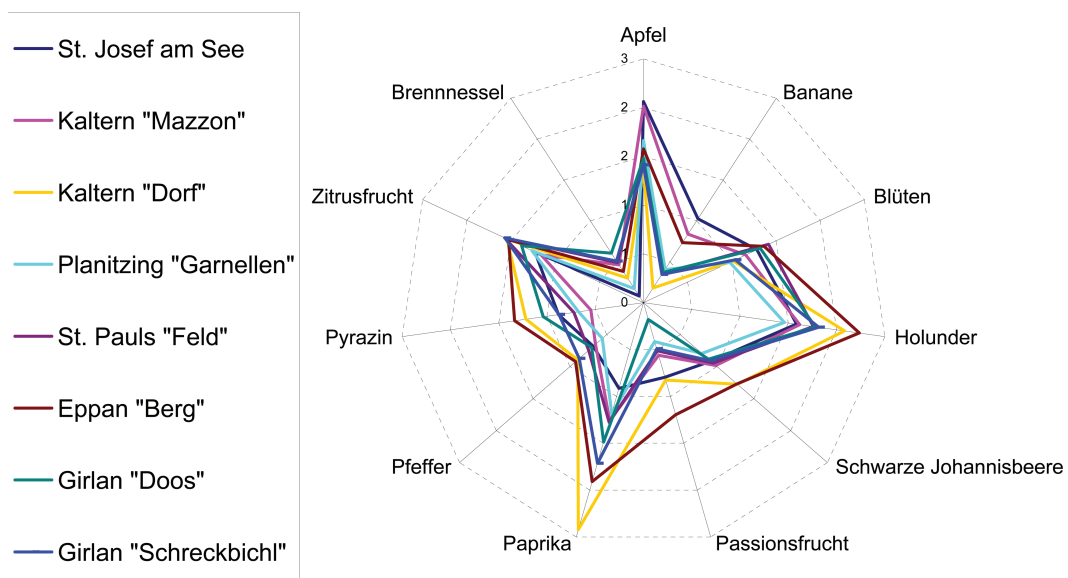


Abb. 6: Sensorisches Aromaprofil der Weine aus den geprüften Weinbaulagen

Tab. 7: Zusammenhänge zwischen Most- bzw. Weininhaltsstoffen und Bodenkenn- bzw. Klimadaten

Faktor 1	Faktor 2	Korr.- koeff.	Signifi- kanz	Faktor 1	Faktor 2	Korr.- koeff.	Signifi- kanz	
pH-Wert im Most	Hefeverwertbarer Stickstoff	0,744	0,000	Titrierbare Säuren im Wein (Forts.)	Durchschnittstemp. IV - IX	-0,465	0,000	
	Titrierbare Säuren im Most	-0,630	0,000		Jahresdurchschnittstemp.	-0,470	0,000	
	N % bei Reifebeginn	0,543	0,000		Reduzierter Trockenextrakt	0,434	0,000	
	Meereshöhe	-0,448	0,000		K % bei Reifebeginn	-0,493	0,001	
	Schnittholzgewicht	0,406	0,000		Niederschlag	0,359	0,001	
	Niederschlag	-0,388	0,000		Hefeverwertbarer Stickstoff	-0,626	0,002	
	Fe ppm bei Reifebeginn	0,481	0,001		Meereshöhe	0,357	0,002	
	Jahresdurchschnittstemp.	0,364	0,001		Schluff	0,339	0,003	
	Winkler-Index	0,351	0,002		Sand	-0,332	0,003	
	Durchschnittstemp. IV - IX	0,340	0,002		Verdunstung	-0,327	0,004	
Huglin-Index	0,350	0,003	Bodentemperatur	-0,316	0,005			
Titrierbare Säuren im Most	pH-Wert im Most	-0,630	0,000	Weinsäure	pH-Wert im Wein	-0,667	0,000	
	K % bei Reifebeginn	-0,569	0,000		Titrierbare Säuren im Wein	0,636	0,000	
	Huglin-Index	-0,558	0,000		Titrierbare Säuren im Most	0,426	0,000	
	Jahresdurchschnittstemp.	-0,533	0,000		Äpfelsäure im Wein	0,397	0,000	
	Durchschnittstemp. IV - IX	-0,534	0,000		pH-Wert im Most	-0,590	0,000	
	Winkler-Index	-0,525	0,000		Meereshöhe	0,353	0,002	
	Meereshöhe	0,399	0,000		Verdunstung	-0,349	0,002	
	Regen Juli bis August	0,381	0,001		Regen Mai bis Juni	0,319	0,005	
	K % Ende Blüte	-0,416	0,004		Äpfelsäure	pH-Wert im Most	-0,522	0,000
	Mg % Ende Blüte	0,405	0,005			Titrierbare Säuren im Wein	0,785	0,000
Most- gewicht	Reifebeginn bis 16 °KMW*	-0,435	0,000	Titrierbare Säuren im Most		0,771	0,000	
	Meereshöhe	0,449	0,000	Reduzierter Trockenextrakt		0,562	0,000	
	Reifeverlauf ab 16 °KMW	0,468	0,000	Huglin-Index		-0,492	0,000	
	Reifebeginn bis Lese*	0,506	0,000	Durchschnittstemp. IV - IX		-0,470	0,000	
	K % bei Ende der Blüte	-0,477	0,001	Winkler-Index		-0,464	0,000	
	Ertrag	-0,372	0,003	Jahresdurchschnittstemp.		-0,441	0,000	
Hefever- wertbarer Stickstoff	pH-Wert im Most	0,744	0,000	Weinsäure im Wein		0,397	0,000	
	P % bei Reifebeginn	-0,891	0,001	Zn ppm bei Ende der Blüte		0,475	0,001	
	P % bei Ende Blüte	-0,883	0,002	Ravaz-Index	-0,371	0,001		
	N % bei Reifebeginn	0,884	0,002	Milchsäure	Reduzierter Trockenextrakt	0,387	0,001	
Fe ppm Reifebeginn	0,843	0,004	Bodentemperatur		0,361	0,001		
pH-Wert im Wein	Hefeverwertbarer Stickstoff	0,781	0,000	Reduzierter Trocken- extrakt	Gesamtextrakt	0,660	0,000	
	Weinsäure im Wein	-0,667	0,000		Äpfelsäure im Wein	0,562	0,000	
	pH-Wert im Most	0,580	0,000		Reifebeginn bis Lese*	0,474	0,000	
	Titrierbare Säuren im Wein	-0,573	0,000		Titrierbare Säuren im Wein	0,434	0,000	
	Bodentemperatur	-0,524	0,000		Titrierbare Säuren im Most	0,429	0,000	
	Regen Juli bis August	0,504	0,000		Milchsäure im Wein	0,387	0,001	
	Niederschlag	-0,432	0,000		Restzucker	0,369	0,004	
	Verdunstung	0,422	0,000		Reifebeginn bis 16 °KMW*	0,323	0,005	
	N % bei Reifebeginn	0,503	0,001		Alkohol	Mostgewicht	0,680	0,000
	Schnittholzgewicht	0,347	0,002			Tage 16°KMW bis Lese	0,367	0,001
Regen Mai bis Juni	-0,338	0,003	Humus	0,352		0,002		
Meereshöhe	-0,319	0,005	Meereshöhe	0,346		0,002		
Titrierbare Säuren im Wein	Titrierbare Säuren im Most	0,835	0,000	Hangrichtung		-0,335	0,003	
	pH-Wert im Most	-0,829	0,000	Reifeverlauf ab 16 °KMW	0,321	0,005		
	Äpfelsäure im Wein	0,785	0,000	Restzucker	Gesamtextrakt	0,942	0,000	
	Weinsäure im Wein	0,636	0,000		Mostgewicht	0,381	0,003	
	Huglin-Index	-0,483	0,000		Reduzierter Trockenextrakt	0,369	0,004	
Winkler-Index	-0,479	0,000	Bodentemperatur		-0,361	0,005		

* in Tagen

Tab. 7 (Forts.): Zusammenhänge zwischen sensorischen Parametern und Bodenkenn- bzw. Klimadaten

Faktor 1	Faktor 2	Korr.- koeff.	Signifi- kanz	Faktor 1	Faktor 2	Korr.- koeff.	Signifi- kanz	
Geruchsviel- seitigkeit (einfach - vielseitig)	Paprika	0,501	0,000	Schw. Johannisbeere (wenig - viel)	Hefeverwertb. Stickstoff	-0,657	0,000	
	Restzucker	0,466	0,000		Paprika	0,431	0,001	
	Holunder	0,449	0,000		Milchsäure im Wein	-0,385	0,001	
	Schw. Johannisbeere	0,416	0,000		Zn ppm bei Ende der Blüte	-0,457	0,004	
	Tonanteil im Boden	0,373	0,002		Zitrus	0,332	0,005	
	Regen Mai bis Juni	0,338	0,004					
Typizität (untypisch - typisch)	Paprika	0,693	0,000	Paprika (wenig - viel)	Pyrazin	0,722	0,000	
	Holunder	0,501	0,000		Pfeffer	0,451	0,000	
	Restzucker	0,488	0,000		Schwarze Johannisbeere	0,431	0,000	
	Brennnessel	0,485	0,000		Apfel	-0,488	0,000	
	pH-Wert im Most	-0,417	0,000		Titrierbare Säuren im Most	0,409	0,001	
	Titrierbare Säuren im Wein	0,409	0,001		pH-Wert im Most	-0,354	0,002	
	Schw. Johannisbeere	0,407	0,001		Hefeverwertb. Stickstoff	-0,624	0,002	
	Apfel	-0,365	0,002		Sand	-0,339	0,005	
	Titrierbare Säuren im Most	0,358	0,003		Verdunstung	-0,340	0,005	
			Schluff	-0,340	0,005			
Säure (wenig - viel)	Titrierbare Säuren im Wein	0,653	0,000	Pfeffer (wenig - viel)	Paprika	0,451	0,000	
	Titrierbare Säuren im Most	0,566	0,000		Zitrus	0,392	0,001	
	Paprika	0,540	0,000		Reifebeginn bis 16°KMW*	-0,353	0,003	
	Äpfelsäure im Wein	0,525	0,000		Durchschnittstemp. IV-IX	0,352	0,003	
	Brennnessel	0,462	0,000					
	Weinsäure	0,456	0,000	Pyrazin (wenig - viel)	Paprika	0,722	0,000	
	pH-Wert im Most	-0,597	0,000		CaCO ₃	0,516	0,004	
	Mostgewicht	-0,379	0,001		Sand	-0,498	0,005	
	Apfel	-0,400	0,001		Verdunstung	-0,504	0,005	
	Alkohol	-0,361	0,003	Zitrus (wenig - viel)	Durchschnittstemp. IV-IX	0,427	0,000	
	Holunder	0,336	0,005		Pfeffer	0,392	0,001	
ph-Wert im Wein	-0,337	0,005	Winkler-Index		0,364	0,002		
			Milchsäure im Wein		-0,350	0,003		
			Bodentemperatur		-0,355	0,003		
			Mn ppm bei Reifebeginn		0,462	0,004		
			Huglin-Index		0,350	0,004		
			Reifebeginn bis Lese*	-0,340	0,004			
			Restzucker	0,390	0,004			
Fülle (dünn - voll)	Restzucker	0,552	0,000	Brennnessel (wenig - viel)	Mn ppm bei Reifebeginn	0,636	0,000	
	Mostgewicht	0,549	0,000		Regen Juli bis August	0,572	0,000	
	16 °KMW bis Lese*	0,403	0,000		Titrierbare Säuren im Most	0,492	0,000	
	N % bei Ende der Blüte	-0,501	0,002		Titrierbare Säuren im Wein	0,461	0,000	
	Zn ppm bei Reifebeginn	-0,471	0,003		pH-Wert im Most	-0,468	0,000	
	Ca % bei Reifebeginn	0,468	0,004		Jahresdurchschnittstemp.	-0,411	0,001	
	Reifebeginn bis 16°KMW*	-0,338	0,005		Milchsäure im Wein	0,369	0,004	
Apfel (wenig - viel)	Regen Mai bis Juni	-0,573	0,000	Blüten (wenig - viel)	Äpfelsäure im Wein	-0,670	0,000	
	Paprika	-0,488	0,000		Niederschlag	-0,550	0,000	
	16 °KMW bis Lese*	0,371	0,002		Titrierbare Säuren im Most	-0,583	0,000	
	Jahresniederschlag	0,353	0,003		Titrierbare Säuren im Wein	-0,588	0,000	
					Bodentemperatur	-0,608	0,000	
					ph-Wert im Wein	0,513	0,001	
					Bor ppm bei Reifebeginn	0,605	0,004	
					Reduzierter Trockenextrakt	-0,466	0,005	
Banane (wenig - viel)	pH-Wert im Wein	0,752	0,000					
	Regen April bis September	-0,575	0,000					
Holunder (wenig - viel)	Säuren im Wein	-0,561	0,000					
	pH-Wert im Most	0,528	0,000					
	Bodentemp. in 50 cm Tiefe	-0,505	0,000					
	Reifverlauf ab 16 °KMW	0,491	0,000					
	Weinsäure im Wein	-0,388	0,000					
	Zn ppm bei Reifebeginn	-0,543	0,001					
	Ca % bei Ende der Blüte	0,455	0,005					
	Restzucker	0,455	0,001					
	Bodentemperatur	-0,356	0,003					

* in Tagen

Tab. 8: Schätzung der Streuung bezüglich des Effekts der Jahrgangs- und Lagenunterschiede auf die sensorischen Parameter der Weine

Komponenten-Parameter (cm):	Lage	Jahr	Fehler
Einfach - vielseitig	0,10	0,06	0,44
Untypisch - typisch	0,18	0,07	0,71
Wenig Säure - säurebetont	0,09	0,09	0,44
Dünn - voll	-0,01	0,01	0,29
Ananas	0,00	0,00	0,02
Apfel	0,03	0,40	0,33
Banane	0,05	0,27	0,25
Blüten	-0,01	0,13	0,16
Holunder	0,04	0,17	0,28
Passionsfrucht	0,04	-0,02	0,22
Pfeffer	0,00	0,11	0,15
Schw. Johannisbeere	0,00	0,00	0,25
Paprika	0,17	0,13	0,49
Zitrusfrucht	0,00	0,10	0,23
Brennnessel	0,01	0,30	0,14

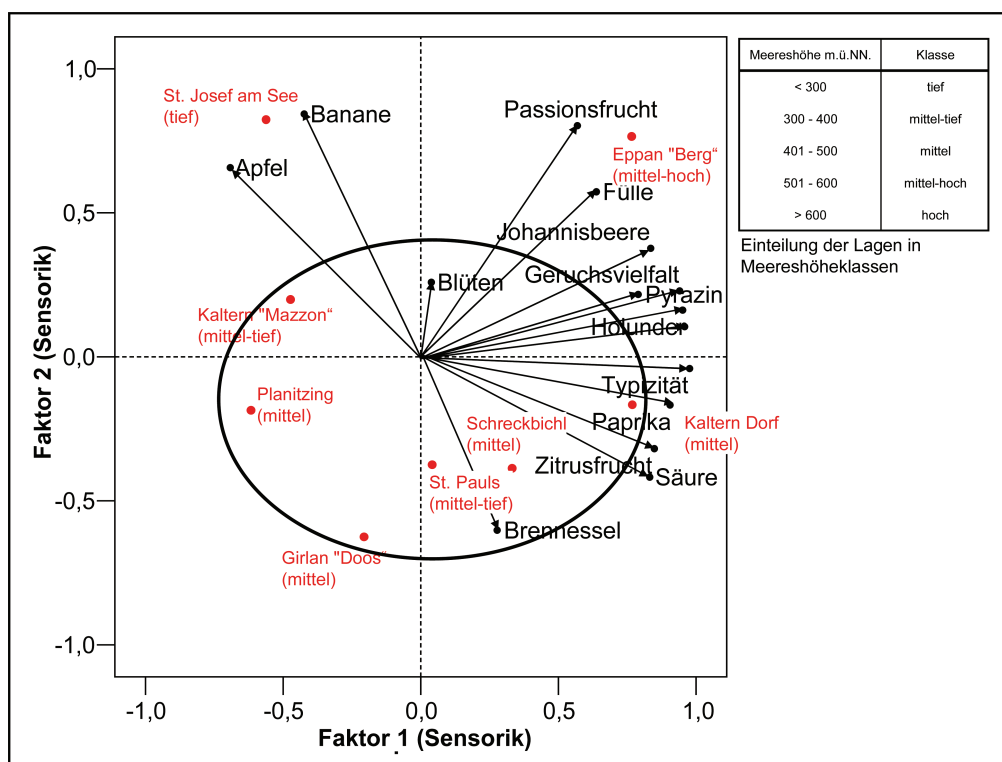


Abb. 7: Hauptkomponentenanalyse mit Ladungsdiagrammen der sensorischen Parameter der Weine aus den geprüften Weinbaulagen

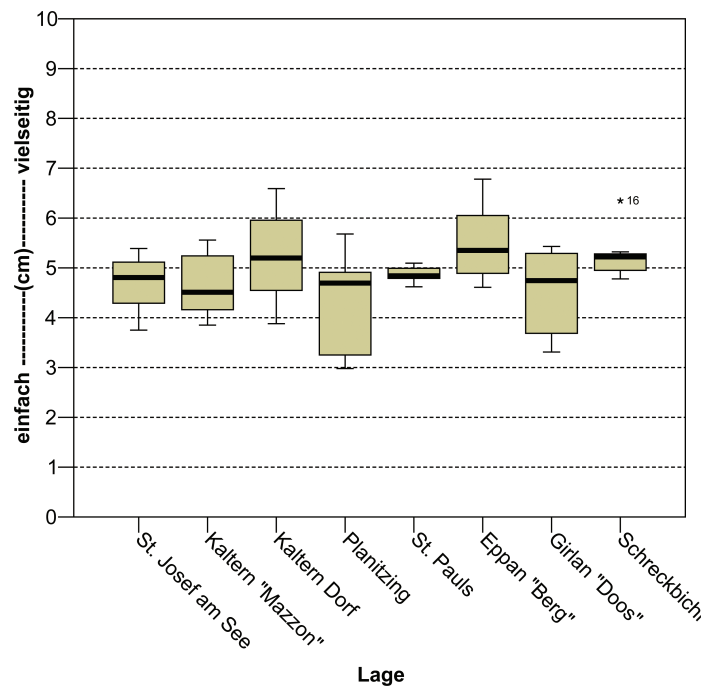


Abb. 8: Streuung der sensorischen Beurteilung der Geruchsvielfalt im Wein zwischen 1996 bis 2002

Literatur

- ALLEN, M.S., LACEY, M.J., HARRIS, R.L.N. and BROWN, W.V. 1991: Contribution of methoxypyrazines to Sauvignon blanc wine Aroma. *Am. J. Enol. Vitic.* 42(2): 109-112
- ALLEN, M.S. and LACEY, M.J. 1993: Methoxypyrazin grape flavour: influence of climate cultivar and viticulture. *Wein-Wiss.* 48: 211-213
- AUDEGUIN, L. (2008): Sauvignon characteristics of ENTAV INRA* and recent developments. *Congress Proceedings - World Sauvignon-Congress 2008*, pp. 75-80. – Graz, 2008
- AUGUSTYN, O.P.H., RAPP, A. and VAN WYK, C.J. 1982: Some volatile aroma components of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 3(2): 52-60
- CAREY, V.A., ARCHER, E., BARBEAU, G. and SAAYMAN, D. (2006): The use of viticultural and oenological performance of grapevines to identify terroir: the example of Sauvignon blanc in Stellenbosch. *Communication orale, Session „Influence du régime hydrique“*, 85-93. 6th Int. Terroir Congress 2006. – Bordeaux-Montpellier: VI^e Congrès Int. Terroirs Vitic. 2-7 juillet 2006
- DARRIET, P. (1993): Ricerche sull'aroma e sui precursori d'aroma del Sauvignon – applicazione tecnologiche. *Tesi sperimentale di dottorato, Università di Bordeaux II.* – Milano: Editrice Unione Italiana Vini, 1994
- DUBOURDIEU, D. (2008): Sauvignon blanc aroma and their precursors. *Viticulture and winemaking applications. Congress Proceedings - World Sauvignon-Congress 2008*, pp. 108-123. – Graz, 2008
- FLAK, W., KRIZAN, R., PASSMANN, G., TIEFENBRUNNER, W., TSCHIEK, G. und WALLNER, E. 2009: Die Charakterisierung von Leitweinen des Leithaberg-DAC (Leithaberg weiß, Leithaberg rot). *Mitt. Klosterneuburg* 59: 217-226
- FLAK, W., FARKAS, F., WUKETICH, A., KRIZAN, R. und GIBLHAUSER, C.M. 2011: Parameter zur qualitativen Bewertung von Weinen, Weinherkünften und Weinjahrgängen. *Mitt. Klosterneuburg* 61: 23-33
- FREGONI, M. 2003: Clima e vite. *Supplemento N. 1: Meteorologia, clima e viticoltura. L'Informatore Agrario* (14): 3-5
- HUGLIN, P. 1983: Possibilités d'appréciation objective du milieu viticole, *Bull. OIV*, 823-833
- 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
- LACEY, M.J., ALLEN, M.S., HARRIS, R.L.N. and BROWN, W.V. 1991: Metoxy-pyrazines in Sauvignon blanc grapes and wines. Amer. J. Enol. Vitic. 42(2): 103-108
- LORENZ, D.H., EICHHORN, K.W., BLEIHOLDER, H., KLOSE, R., MEIER, U. and WEBER, E. 1995: Growth stages of the grapevine: Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*). Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. Austr. J. Grape Wine Res. 1(2): 100-103
- MARAIS, J. (2008): Sauvignon blanc aroma and their precursors. Viticulture and winemaking applications..Graz: Congress Proceedings - World Sauvignon-Congress 2008, pp. 87-91. – Graz, 2008
- MARAIS, J. 1994: Sauvignon blanc cultivar aroma - A Review. S. Afr. J. Enol. Vitic. 15(2): 41-45
- RAVAZ, L. 1906: Influence de la surproduction sur la végétation de la vigne. Ann. Ecole Nationale Agric. Montpellier 6(1): 1-41
- RIGAUX, J. (2010): Le réveil des terroirs: Défense et illustration des „climats“ de Bourgogne, pp. 27-41. – Messigny-et-Vantoux: Éditions de Bourgogne, 2010
- PEDRI, U. 2004: Der Einfluss weinbaulicher und keller technischer Maßnahmen auf die sensorische Weinqualität der Sorte ‚Weißer Sauvignon‘. Laimburg Journal 1(1): 113-121
- PETGEN, M. 2007: Reaktion der Reben auf den Klimawandel. Obstbau – Weinbau (9): 6-9
- RENNER, W., LEITNER, E. und EDER, R. 2011. Einfluss von Laubwandmanagement und Lesezeitpunkt auf Traubengesundheit, wesentliche Traubeninhaltsstoffe und die Stilistik von Sauvignon blanc-Weinen. Mitt. Klosterneuburg 61: 65-75
- SCHNEYDER, J. (1979): Methodenbuches für Weinanalysen in Österreich. – Wien: ALVA, 1979
- SEGUIN, G. 1986: „Terroirs“ and pedology of wine growing. Experientia 42: 861-873
- SOIL SURVEY STAFF 1993: Soil Survey Manual, USDA Agriculture Handbook, United States Department of Agriculture, Washington, DC, USA
- THALHEIMER, M. 2006: Kartierung der landwirtschaftlich genutzten Böden des Überetsch in Südtirol. Laimburg Journal 3(1): 135-177
- TOMINAGA, T., MASNEUF, I. et DUBOURDIEU, D. 1995: Mise en évidence d'un S-conjugué de la Cystéine, précurseur d'arôme du Sauvignon. J. Int. Sci. Vigne Vin 29(4): 227-232
- TURRI, S. ed INTRIERI, C. 1987: Mappa isoterme ed insediamenti viticoli in Emilia-Romagna. Vignevini 14(10): 37-41
- VERCESI, A. CASTAGNOLI, A. e DOSSO, P. 2003: Clima e vite. Supplemento N. 1: Meteorologia, clima e viticoltura. L'Informatore Agrario (14): 13-16
- 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 Birnennektar. Confructa 17(4/5): 237-250
- WILSON, J. E. (1999): Terroir – Schlüssel zum Wein, pp. 253-264. – Bern und Stuttgart: Hallwag, 1999
- WINKLER, A.J., COOK, J.A., KLEWER, N.M. and LIDER, L.A. (1974): General viticulture. – Berkeley, Ca.: Univ. Calif. Press, 1974

Eingelangt am 26. April 2012