

Die vergleichende Bewertung von Geschmacksprofilen im Weinbereich mittels deskriptiver und statistischer Verfahren

WALTER FLAK, WOLFGANG TIEFENBRUNNER, RUDI KRIZAN, ERICH WALLNER und ANDREAS WUKETICH

Bundesamt für Weinbau
A-7000 Eisenstadt, Gölbeszeile 1
E-Mail: office@bawb.at

Anhand von Weinen der Sorte 'Grüner Veltliner' zweier Jahrgänge (2007, 2008) aus dem Weinbaugebiet Wagram wurden die Reproduzierbarkeit von deskriptiven Kostbewertungen untersucht und verschiedene Ausformungen von Weinfruchtigkeit definiert. Weiters wurde versucht, das Geschmacksbild der Weine auf Basis von Deskriptorbewertungen durch Faktoren darzustellen. Der sogenannte Term-Frucht drückt dabei das Verhältnis zwischen frischen und reifen Fruchtattributen aus, der Term-Gehalt gibt Bodentöne in Relation zum Extrakt/Alkoholeindruck wieder. Der Quotient aus diesen beiden Faktoren (Wein-Term; WT) beschreibt das Gleichgewicht zwischen fruchtigen und gehaltvollen Geschmackswirkungen in einer Weinprobe. Dieser Wein-Term wird grundsätzlich durch Produktionsvarianten und Jahrgänge wie auch durch die Weinherkunft bestimmt. In einem weiteren Abschnitt der Untersuchungen wurden Blaufränkisch-Weine aus drei burgenländischen DAC-Gebieten mit quantitativer Sensorik bewertet; mit diesen Kostergebnissen gelang eine statistische Trennung der Herkünfte mittels PCA.

Schlagwörter: 'Grüner Veltliner', 'Blaufränkisch', deskriptive Sensorik, Aroma-Analysen, Hauptkomponentenanalyse (PCA), Wein-Term

Comparative assessment of flavour profiles of wines sector by means of descriptive and statistical methods.
By means of wines from the 'Grüner Veltliner' variety of two vintages (2007, 2008) from the winegrowing region Wagram the reproducibility of descriptive tasting assessments and varying manifestations of fruitiness were defined. Furthermore an attempt was made to display the flavour profile of wines by factors based on descriptive evaluations. The so-called 'Term-Frucht' expresses the ratio between fresh and ripe fruit attributes, the 'Term-Gehalt' reflects notes of earthiness in relation to the impression extract/alcohol. The quotient of these two factors ('Wein-Term'; WT) describes the balance between fruity and full-bodied flavour effects in a wine. This 'Wein-Term' is generally determined by processing variants and vintages as well as the origin of the wine. In another part of the study wines of the 'Blaufränkisch' variety from three Burgenland DAC regions were evaluated with quantitative sensory assessments; results allowed a statistical differentiation of their origin by PCA.

Keywords: : 'Grüner Veltliner', 'Blaufränkisch', descriptive sensory assessment, aroma analyses, principal component analysis (PCA), 'Wein-Term'

L'évaluation comparative de profils aromatiques des vins à l'aide de procédés descriptifs et statistiques.
La reproductibilité d'évaluations sensorielles descriptives a été étudiée à l'aide de vins du cépage 'Grüner Veltliner' des deux millésimes 2007 et 2008 en provenance de la région viticole Wagram, et différentes formes du goût fruité du vin ont été définies. En outre, on a essayé de représenter les goûts du vin sur la base d'évaluations descriptives par

l'intermédiaire de facteurs. Dans ce contexte, le « Term-Frucht » exprime le rapport entre les attributs des fruits frais et mûrs, le « Term-Gehalt » représente les notes de terroir en relation avec l'impression extrait/alcool. Le quotient de ces deux facteurs (Wein-Term ; WT) décrit l'équilibre entre les effets des goûts fruités et corsés dans une dégustation. En principe, ce Wein-Term est déterminé par les différents modes de production et les millésimes ainsi que par la provenance du vin. Dans une autre étape des études, des vins du cépage Blaufränkisch, provenant de trois régions DAC du Burgenland, ont fait l'objet d'une évaluation sensorielle quantitative ; les résultats de ces dégustations ont permis de parvenir à une séparation statistique des provenances à l'aide de PCA.

Mot clés: 'Grüner Veltliner', 'Blaufränkisch', évaluation sensorielle descriptive, analyses de l'arôme, analyse de la composante principale (PCA), Wein-Term

Der qualitative Vergleich von Weinen ist ein wichtiges Marketinginstrument, das auch zur Bewertung und Klassifizierung von Weingärten oder größeren weinbaulichen Gebietseinheiten eingesetzt wird. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Auswahl der Parameter, die für den Vergleich herangezogen werden. Die Betrachtung der Mostgewichte und Reifeverläufe ist zweifellos sinnvoll; konkrete Aussagen zur geschmacklichen Ausprägung eines Weines sind damit aber nicht zu erhalten. Dasselbe gilt auch für klima- und bodenkundliche Faktoren. Der einzig nachvollziehbare Zugang zur Erschließung von Kostqualität besteht nach wie vor in der direkten sensorischen Bewertung.

Im Rahmen des vorliegenden Vorhabens wurden dementsprechend auch sensorische Methoden zur Wein- und Herkunfts-differenzierung angewandt. Dabei gelang es auf Basis von quantitativer Sensorik wesentliche Geschmackselemente von Weinen durch Deskriptoren abzubilden und als daraus gebildete Verhältniszahl darzustellen. Der resultierende als Wein-Term (WT) bezeichnete Faktor wurde gegenständlich zur Differenzierung von Weinjahrgängen, Herkünften und Ausbauvarianten (alkoholbetont, alkoholreduziert) von Weinen der Sorte 'Grüner Veltliner' eingesetzt.

Eine weitere Abgrenzung unterschiedlicher Wein-Stilistik erfolgte anhand von sensorischen Rotweinprofilen aus drei burgenländischen Weinbaubereichen am Beispiel der Sorte 'Blaufränkisch' (Jahrgang 2007) mittels multivariater Statistik.

Material und Methoden

Die Auswahl der für die Studie eingesetzten Weine der Sorte 'Grüner Veltliner' aus dem Weinbaugbiet Wagram bestand aus 65 Weinen des Jahrgangs 2007 und 55 Mustern aus dem Jahrgang 2008. Die Stichprobe der Weine der Sorte 'Blaufränkisch'

umfasste insgesamt 27 Proben, alle Jahrgang 2007, aus drei regionalen Herkünften (Eisenberg DAC: 7 Weine; Mittelburgenland DAC: 12 Weine; Leithaberg DAC: 9 Weine).

Alle Weilmuster wurden ausschließlich durch regionale Weinbaugremien (Weinkomitees) ausgewählt und auch durch KosterInnen aus den Regionen bewertet. Die in der Stichprobe enthaltenen Weine entsprechen somit direkt den regionalen Qualitäts- und Typizitätsvorstellungen.

Die Verkostung der Weinproben geschah unter Vorlage von spezifischen Kostfragebögen durch Kostkommissionen mit jeweils sechs KosterInnen. Bei den Weißweinen ('Grüner Veltliner') wurden 19 verschiedene Deskriptoren aus den Kategorien Fruchtigkeit (Zitrus, Grüner Apfel, Reifer Apfel, Melone, Birne/Quitte, Dörrobst), Vegetabilität (Wiese, Gras, Heu/Stroh, gekochte Fisolen, Spargelsud), Würze (Pfeffer, Nuss), Boden (Mineralik, Löss), Weinstruktur (Weinfarbe, Säure, Restsüße, Extrakt, Alkohol, Gerbstoff, Alterungsstatus, Abgang) sowie Harmonie und Weinqualität beurteilt. Der Fragebogen für die Rotweine war umfangreicher und bestand aus 38 allgemeinen und rotweinspezifischen Parametern. Zusätzlich zu den im Fragebogen für Weißwein enthaltenen Deskriptoren wurden rotweinspezifische Fruchtaromen (Süßkirsche, Weichsel, Zwetschke, Beerenobst, Dörrobst, gekochtes Obst, Rumtopf und Frucht-drops), Nussaromen (Walnuss, Marzipan), Blütearomen, Vegetabilität (Kräuter, Gemüsesud), Würze (Zimt), Karamell, Holz/Toasting, Raucharomen und Bodentöne hinterfragt (FLAK et al., 2009). Die Fragestellung zu beiden Weintypen entsprach somit weitgehend der von vorhergehenden Charakterisierungen (FLAK et al., 2008). Die ausgewiesenen Kostergebnisse (Geschmacksprofile) bilden einen Durchschnittswert aus den Einzelbewertungen der gesamten Stichprobe und sind daher zwanglos als gebietstypisch und repräsentativ zu bewerten. Die Verkostung der Weine erfolgte für beide Jahrgänge (2007, 2008) als einjähri-

ger Wein; sie wiesen somit zum Kostzeitpunkt einen identischen Alterungsstatus auf und sind aus dieser Sicht direkt vergleichbar.

Die begleitende Analytik und Identifizierung der Aromaverbindungen erfolgte mit der bereits früher beschriebenen GC-MS-Methode (WALLNER et al., 1996). Für die statistischen Berechnungen wurden die multivariate Datenanalyse und das Statistikprogramm Stat Advisor 2.0 verwendet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Gegenüberstellung der sensorisch-deskriptiven Bewertungen (in Form von Netzdiagrammen) von Weinen der Sorte 'Grüner Veltliner' von zwei repräsentativen Jahrgängen (2007 und 2008) aus dem Weinbaugebiet Wagram ergab ein in weiten Bereichen übereinstimmendes Geschmacksprofil mit nur kleineren, offensichtlich jahrgangsbedingten Abwandlungen (Abb. 1). Die kostmäßigen Unterschiede zwischen den beiden Jahrgängen und Weinvarianten (alkoholbetont, alkoholreduziert) wurden quantifiziert, statistisch beschrieben und als Grundlage für die weiteren Auswertungen herangezogen.

Das geschmackliche Gesamtbild eines Weines (oder eines bestimmten Weintyps) entsteht immer durch ein additives Zusammenspiel von sensorischen Grundmustern. Bei den geprüften Weißweinen waren dies insbesondere Fruchtigkeit, mit frischer, reifer und überreifer Ausprägung, Bodentöne sowie die Extrakt-Alkohol-Empfindung. Neben der sortentypischen Pfeffernote traten im Hintergrund des geschmacklichen Eindrucks auch vegetabile Noten auf.

Im Rahmen der durchgeführten Verkostungen zeigte sich, dass bei bestimmten geschmacklich verwandten Deskriptoren immer wieder gleichlautende Kostbewertungen auftreten. So werden die fruchtigen Kostattribute Zitrus und Grüner Apfel fast immer in gleicher Intensität wahrgenommen und bewertet. Wenn diese Aromen in einem Wein nachzuweisen sind, so fehlen in der Regel die komplementären Attribute Dörrobst und Heu/Stroh. Eine weitere gegensätzliche Abhängigkeit (Korrelation) von Kostmustern zeigte sich bei der Bewertung der Bodentöne; mineralische und lössartige Aromen unterlagen ebenfalls einer komplementären Kostwirkung. Diese obigen Beobachtungen wurden in weiterer Folge über Kostmatrizen präzisiert und objektiviert.

Auf Basis der erhaltenen Ergebnisse wurden zwei Kostterme formuliert, die eine möglichst reale Abbildung

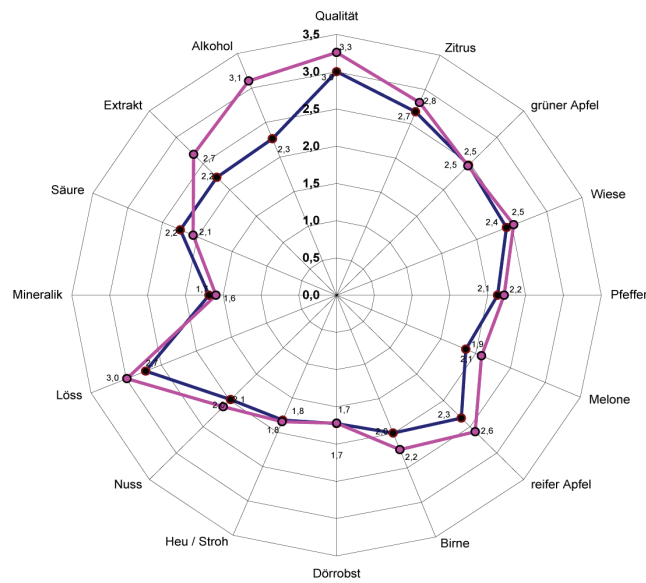
von Fruchtigkeit (Term-Frucht) und Extraktgehalt (Term-Gehalt) der Sortenweine gestatten. (Ergänzend wurde vorerst auch ein Term-Sorte eingeführt, welcher die sortenspezifische Intensität der für Grüner Veltliner-Weine typischen Pfeffernote beschreibt. Die diesbezügliche Schwankungsbreite der Bewertungen erwies sich aber als gering und somit insgesamt wenig aussagekräftig.) Der sogenannte Term-Frucht ergibt sich als Quotient aus der quantitativen Bewertung der fruchtigen Deskriptoren Grüner Apfel und Zitrus (gemittelt als Zähler) sowie der reifen Aromen Dörrobst, Reifer Apfel und Heu/Stroh (gemittelt als Nenner). Ein als Term-Gehalt bezeichneter zweiter Kostfaktor beschreibt Bodentöne (die Relation von Löss und Mineralik als Zähler) im Verhältnis zur Extrakt- und Alkoholausprägung (als Nenner).

Die Beziehung zwischen diesen beiden geschmacklichen Grundelementen, der sogenannte Wein-Term (WT), ergibt einen Faktor, der die Balance zwischen Fruchtigkeit und Extrakt in einem Wein ausdrückt, der Wein-Term definiert sich demgemäß als Quotient aus dem Term-Frucht durch den Term-Gehalt.

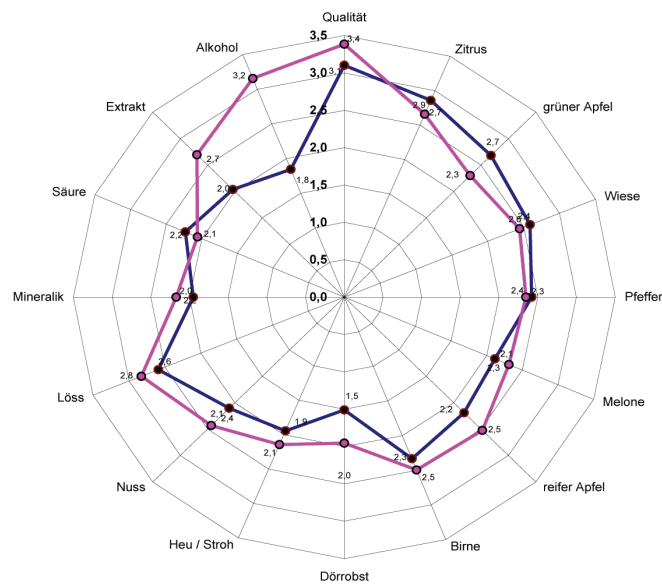
Tabelle 1 zeigt anhand von verschiedenen österreichischen Weintypen der Sorte 'Grüner Veltliner' die mögliche Spannweite für den Wein-Term.

Die Auflistung enthält auch zwei Weinjahrgänge und Ausbauvarianten (alkoholreduziert, alkoholbetont) aus dem Weinbaugebiet Wagram. Davon zeigen die vergleichsweise alkoholstärkeren Weine in beiden Jahrgängen geringere Werte für den Term-Gehalt (je kleiner der Betrag des Terms ist, umso größer ist der Einfluss des Extraktes) als die leichteren Weine. Dieser Unterschied ist beim Weinjahrgang 2008 deutlicher als im Lesejahr 2007 ausgeprägt. Der Term-Frucht, der den fruchtigen Geschmackseindruck eines Weines beschreibt, ist bei leichteren Weinen in der Regel größer. Wie sich gezeigt hat, hängt die in einem Wein vorliegende geschmackliche Beziehung zwischen den Kostbereichen Fruchtigkeit und Extrakt, neben den Einflüssen des Jahrgangs und der Weinbereitung sowie den Gegebenheiten der Sorte, insbesondere auch vom Standort des Weingartens (Terroir) ab. Unterschiede im gegenseitigen Verhältnis der beiden Kostfaktoren sind daher auch terroirbezogen zu interpretieren.

Der Quotient aus Term-Frucht und Term-Gehalt, der sogenannte Wein-Term, ist nur bei bestimmten Weinvarianten der Sorte 'Grüner Veltliner' positiv mit der Weinqualität korreliert. Ein zunehmender Wert beschreibt ansteigende Fruchtigkeit, Mineralik und Extrakttempfindung in einem Wein, geschmackliche



2007



2008

Abb. 1: Durchschnittliches Geschmacksprofil von regionaltypischen Grüner Veltliner-Weinen aus dem Weinbaugebiet Wagram (Jahrgang 2007 und 2008). Die Jahrgangsweine gliedern sich in alkoholbetonte Weine und Weine mit geringerem Alkoholgehalt (○: alkoholbetont; ●: leichter Wein)

Tab. 1: Das Verhältnis zwischen fruchtigen (Term-Frucht) und extraktbezogenen (Term-Gehalt) Deskriptoren in 'Grüner Veltliner'-Weinen aus dem Weinbaugebiet Wagram (2007 und 2008; "leicht" und "schwer"; Durchschnittswerte) und weiteren 'Grüner Veltliner'-Herkünften (Einzelweine). Die Bewertung der sortentypischen Pfeffernote ist ergänzend dargestellt.

Weintyp	Term-Frucht (TF)	Term-Gehalt (TG)	Wein-Term (WT)*)	Term-Sorte (Pfeffernote)
Grüner Veltliner, 2009, Zellemdorf	4,5	7,0	0,60	2,0
Grüner Veltliner, 2009, Krems	4,5	6,9	0,65	2,0
Grüner Veltliner, 2007, WBG Wagram, "leicht"	6,8	7,1	0,96	2,1
Grüner Veltliner, 2007, WBG Wagram, "schwer"	6,6	6,4	1,03	2,2
Grüner Veltliner, 2008, WBG Wagram, "leicht"	7,5	6,8	1,10	2,4
Grüner Veltliner, 2008, WBG Wagram, "schwer"	5,7	4,3	1,32	2,3
Grüner Veltliner, 2009, Poysdorf	5,0	4,1	1,22	1,8
Grüner Veltliner, 2009, WBG Langenlois	6,4	4,9	1,31	2,0
Grüner Veltliner, 2007, Leithaberg DAC	9,0	5,0	1,80	2,6
Grüner Veltliner, 2009, Schrattenthal	10,4	2,0	5,20	2,3

*) Term Frucht / Term Gehalt

Eigenschaften, die z. B. beim Weinviertel DAC die Qualität erhöhen. Bei diesen Weinen besteht daher auch ein positiver Zusammenhang zwischen Wein-Term und Weinqualität (Abb. 2).

Bei den Weinen der Sorte 'Grüner Veltliner' aus dem Weinbaugebiet Wagram zeigt sich ein anderes Bild. Dieser Weintyp wird weniger durch frische Fruchtaromen, wie Grüner Apfel oder Zitrus, sondern durch reife Noten (Reifer Apfel, Dörrobst) geprägt. Diese Kostattribute, wie auch der vergleichsweise hohe Extraktgehalt (-eindruck) und der lössartige Grundton (Boden), gehen alle vermindernd in die Berechnung des Wein-Terms ein. Im Vergleich zu den Weinen aus dem Weinviertel DAC weisen die Weine aus dem Weinbaugebiet Wagram daher auch eine andere Verteilung für den Wein-Term auf. Die durchschnittliche Qualität der Weine aus dem Gebiet Wagram und die Qualitätsverteilung sind aber vergleichbar mit den Weinen aus dem Weinviertel. Der Wein-Term ermöglicht also Aussagen zur Weinstilistik und damit über Herkünfte und Terroir, aber nicht primär zur Qualität. Aus Abbildung 2 ergibt sich weiters, dass die Ausgleichsgerade zwischen Wein-Term und Weinqualität bei den alkoholschwächeren Weinen des Weinbaugebietes Wagram leicht ansteigt, was bedeutet, dass die Qualität tendenziell mit der fruchtigen Ausprägung zunimmt. Bei den schwereren Weinen, bei denen der Extrakt die Qualität bestimmt, nimmt die Qualität mit steigendem Wein-Term dagegen ab. Bei den höchstbewerteten Weinen des Weinbaugebietes Wagram wird ein Wert von 2,0 für den Wein-Term nicht mehr überschritten; beim Weinviertel DAC erreichen dagegen die höchstbewerteten Weine einen

Wert für den Wein-Term von 5,0 und darüber.

Am Beispiel von drei benachbarten Weinorten im Weinbaugebiet Wagram (A, B, C) wurde anhand der Weinjahrgänge 2007 und 2008 auch die kleinregionale Abgrenzung der Weinstilistik (Weintyp, Betriebshandschrift, Lage etc.) näher untersucht. Dabei zeigte sich erneut die grundlegende Bedeutung des Verhältnisses von Fruchtigkeit und Gehalt in einem Weintyp. Ein Mangel an Fruchtigkeit in den leichteren Weinen (kleiner Wert für Wein-Term) und geringer Extrakteindruck in den alkoholbetonten Mustern (großer Wert für Wein-Term) spiegeln sich direkt in der qualitativen Reihung der drei Weinherkünfte wider (Abb. 3). Die eingesetzten Deskriptorenverhältnisse beruhen ausschließlich auf statistisch gesicherten Kostergebnissen. Aus Abbildung 4 sind die sensorischen Parameter (Deskriptoren) zu ersehen, die einen signifikanten Zusammenhang (p-Wert: < 0,05) mit Qualität und sensorischen Deskriptoren aufgewiesen haben. Das jeweilige Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ wurde mittels t-Test überprüft. Insgesamt lässt sich daraus ableiten, dass die Qualität der Weine aus dem Weinbaugebiet Wagram in Übereinstimmung mit vorhergehenden Untersuchungen (FLAK et al., 2007) primär durch einen gehobenen Extrakteindruck bestimmt wird. Auch die Aromanote nach Reifem Apfel sowie der lössartige Deskriptor (Boden) korrelieren positiv mit der Weinqualität. Der bereits beschriebene Zusammenhang zwischen den Deskriptoren Zitrus und Grüner Apfel sowie von Dörrobst und Heu/Stroh erwies sich als statistisch signifikant.

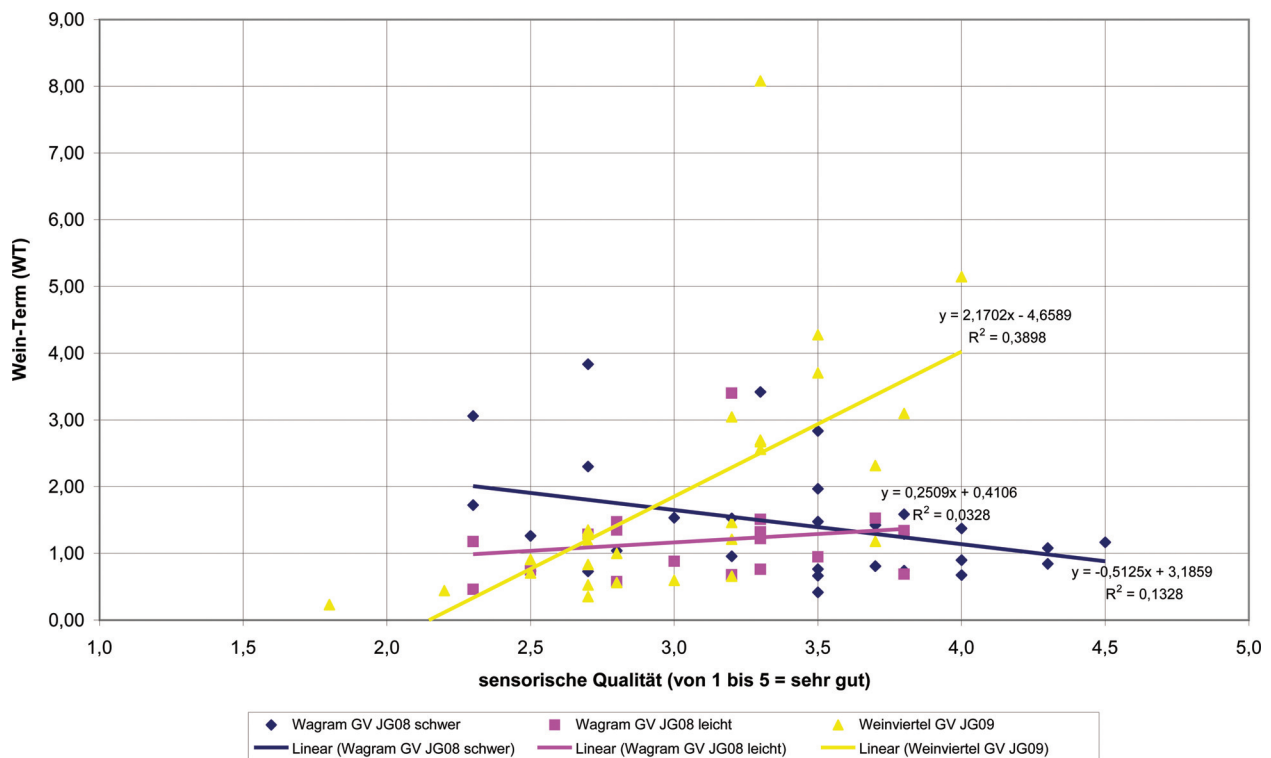


Abb. 2: Korrelativer Zusammenhang zwischen Weinqualität und Wein-Term (WT) am Beispiel von Grüner Veltliner-Weinen des Weinviertel DAC (2009) und aus dem Weinbaugebiet Wagram (2008; leichte und alkoholbetonte Weine).

Der bereits diskutierte Zusammenhang und Gleichklang zwischen Deskriptoren mit ähnlicher Bedeutung (z.B. Grüner Apfel und Zitrus, Dörrobst und Heu/Stroh) konnte durch die analytische Erfassung von zugrundeliegenden Aromaverbindungen nachvollzogen und erweitert werden. Mittels Gaschromatographie gekoppelt mit massenselektivem Detektor (GC-MS) waren insgesamt elf Aromakomponenten nachzuweisen, die mit bestimmten fruchtigen Kostattributen reproduzierbar korrelieren (Irrtumswahrscheinlichkeit: $\leq 0,1\%$). Dabei wurden drei Ausformungen von "Fruchtigkeit" definiert und unterschieden: "frische Fruchtigkeit" (Deskriptoren wie Zitrus und Grüner Apfel), "reife Fruchtigkeit und vegetabile Noten" (Deskriptoren wie Reifer Apfel, Birne und Wiese) sowie "überreife Fruchtigkeit und Vegetabilität" (Deskriptoren wie Dörrobst und Heu/Stroh).

Konkret ist der Geschmackseindruck "frische Fruchtigkeit" mit diversen Essigsäureestern verbunden, wobei die Intensität der fruchtigen Geschmackswirkung mit zunehmendem Molekulargewicht der Esterverbindungen grundsätzlich abnimmt. Der

Geschmackseindruck "reife Fruchtigkeit" korreliert mit Estern kurzer und mittellanger Fettsäuren. Auch hier nimmt der Fruchteneindruck mit der Kettenlänge und der Molekülgröße ab. Überreife Fruchtnoten zeigen einen statistischen Zusammenhang mit diversen Alkoholen, Ethylestern von Bernsteinsäure und Milchsäure sowie einer Reihe sonstiger Esterverbindungen (Abb. 5). Der sensorische Begriff "Fruchtigkeit" ist in die drei Abstufungen "frisch", "reif" und "überreif" gegliedert. Die gesicherte positive oder negative Korrelation (\blacktriangle , \blacktriangledown) entspricht einem p-Wert von $< 0,05$, ein positiver oder negativer Trend (Δ , ∇) unterliegt einem p-Wert von $0,05$ bis $0,10$.

Die Vielschichtigkeit der mit dem Begriff "Apfel" assoziierten Aromen ist über nur einen Deskriptor ("nach Apfel") nicht hinreichend abzudecken. Eine deskriptive Beschreibung sollte nach den bisherigen Ergebnissen zumindest zwischen "grünen" und "reifen" Apfelnoten unterscheiden. Aus weinchemischer Sicht wird die "grüne" (junge, frische) Apfelaromatik primär durch Essigsäureester hervorgerufen; "Reifer Apfel" beruht auf der Geschmackswirkung von Estern aus kurzen und mittellangen Fettsäuren. Die Verbin-

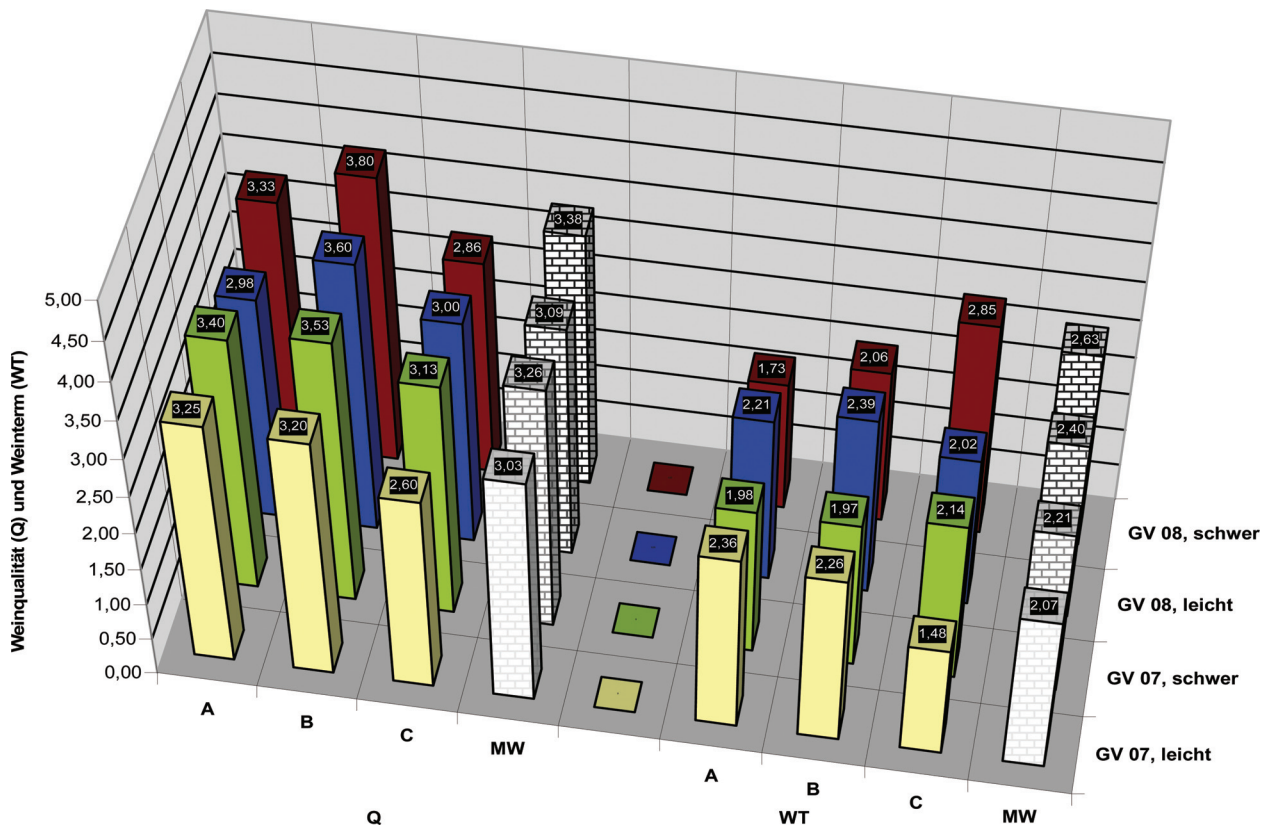


Abb. 3: Vergleich der Durchschnittsqualität (Q) und des Wein-Terms (WT) von Weinen der Sorte 'Grüner Veltliner' (2007 und 2008, leicht und schwer) aus drei Weinorten (A, B, C) des Weinbaugebietes Wagram.

dung Ethylhexanoat korreliert sowohl mit dem Begriff "grüner Apfel" (nicht signifikant) wie auch "reifer Apfel". Der Gehalt an Diethylsuccinat, das primär in gereiften (gealterten) Produkten nachzuweisen ist (SCHNEIDER, 2008), weist einen statistischen Zusammenhang mit den Deskriptoren Dörrobst und Heu/Stroh auf. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit beobachteten Korrelationen sind mit den Ergebnissen ähnlicher Versuchsansätze (CLOS, 2003) gut zur Deckung zu bringen.

In einem ergänzenden Arbeitsschritt wurde überprüft, inwieweit der Zusatz von nativ im Wein vorkommenden Aromasubstanzen das Fruchtprofil eines Weißweines verändern kann. Zur Abklärung dieser Frage wurden einem Ausgangswein ('Grüner Veltliner', 2009; mäßige Qualität und wenig Fruchtigkeit) Ethylacetat, cis/trans-Hexen-1-ol-acetat, Diethylsuccinat, n-Octanol und 3-Hexen-1-ol in drei Konzentrationsstufen beigegeben. Die Verkostung der jeweils vier Varianten

(Basiswein, Basiswein und 100 µg/l, 500 µg/l und 1000 µg/l Reinsubstanz) erfolgte kommissionell mit den Fragestellungen: "Welche Variante ist der fruchtigste Wein?" und "Welche Variante ist der am wenigsten fruchtige Wein?". Die zu den beiden Fragestellungen für jede der vorgelegten Aromaqualitäten anfallenden Substanzmengen wurden additiv erfasst und gegenübergestellt. Dabei zeigte sich, dass Zusätze in Form von Hexen-1-ol (trans) und Hexen-1-ol-acetat (trans) die Fruchtigkeit eines Weines zumindest tendenziell erhöhen. Ethylacetat bewirkt sogar eine markante Steigerung der Weinfruchtigkeit. Im Gegensatz dazu vermindern Zusätze von Hexen-1-ol-acetat (cis) und vor allem Diethylsuccinat den fruchtigen Charakter von Weißwein. Eine Beigabe von n-Octanol ergab keinen eindeutig zuordenbaren Verstärkungs- oder Abschwächungseffekt hinsichtlich Weinfruchtigkeit. In Summe waren die durch Zusatz von Reinsubstanzen in obiger Dosierung erzielbaren, säureverstärken-

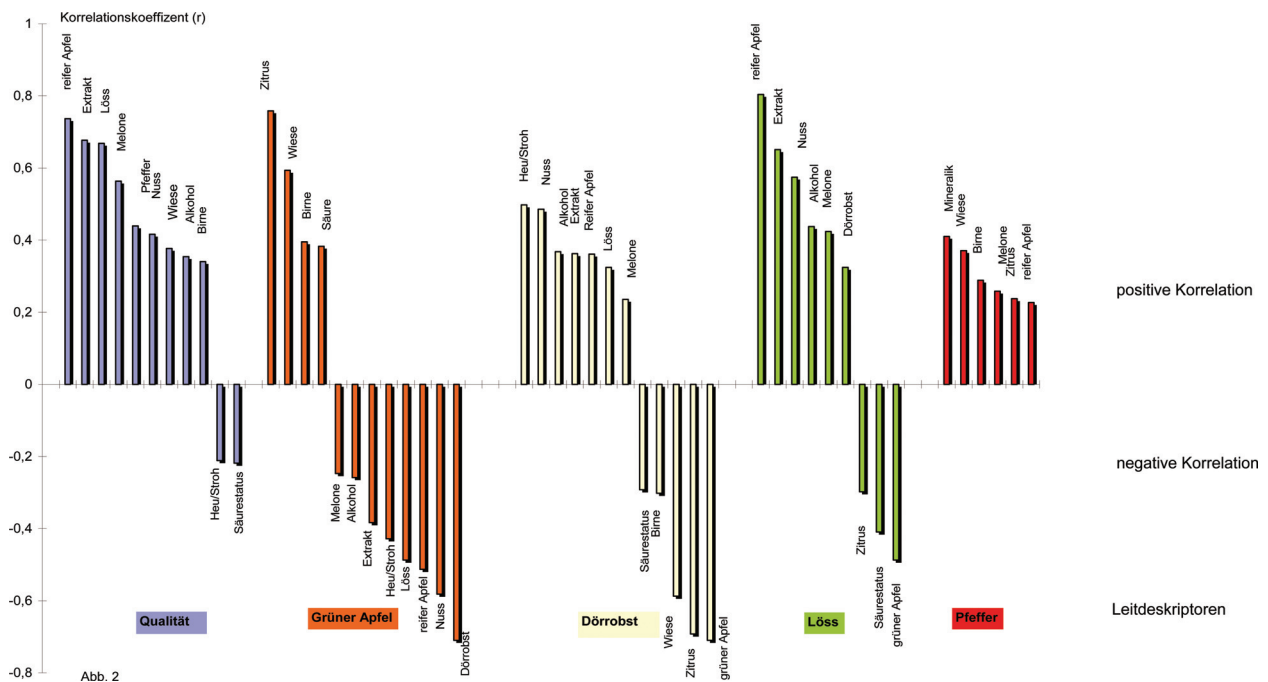


Abb. 4: Die korrelativen Zusammenhänge zwischen der sensorischen Bewertung von Qualität und wesentlich am Geschmacksbild beteiligten Geschmacksattributen mit weiteren Deskriptoren von Weinen der Sorte 'Grüner Veltliner' aus dem Weinbaugebiet Wagram. Das statistische Niveau der ausgewiesenen Bewertungs-paare ist signifikant (< 0,05).

den oder -vermindernden Effekte auf das Geschmacksprofil von Weißwein eher begrenzt. Eine eindeutige Abgrenzung der Fruchtart (frisch, reif, überreif) ergab sich nicht; mehr als die Hälfte der Zugabeformen wurden als "reif" beschrieben. Es ist in diesem Zusammenhang zu vermuten, dass das Geschmacksbild "Fruchtigkeit" in einem Wein zu vielschichtig ist, um allein durch Zusatz von Einzelsubstanzen entscheidend verändert zu werden.

Die statistische Methode der Hauptkomponentenanalyse (PCA), die bereits mehrfach zur Herkunfts- und Qualitätsdifferenzierung eingesetzt wurde, diente auch zur Auswertung einer Verkostung von 27 Weinen der Sorte 'Blaufränkisch' aus drei burgenländischen DAC-Gebieten (Leithaberg, Mittelburgenland, Eisenberg (Südburgenland)). Auf Basis einer ausschließlich mit Kostexperten aus den Regionen durchgeführten kommissionellen Kostbewertung gelang damit eine nahezu vollständige statistische Abgren-

zung der Weinherkünfte (nur ein südburgenländischer Wein zeigte eine Profilüberlagerung mit dem Kostbild des Leithaberg DAC; Abb. 6).

Die statistische Auswertung der Kostergebnisse hat in Übereinstimmung zu vorhergehenden Charakterisierungen gezeigt, dass die Qualität von Rotwein ('Blaufränkisch') primär über den Extraktgehalt definiert wird, daneben wirken der Alkoholgehalt und beerenartige Aromen (Brombeerton) qualitätshebend.

Die durchschnittliche Qualität der geprüften Rotweine und deren harmonischer Gesamteindruck waren in allen drei DAC-Gebieten gleichwertig. Aus Tabelle 2 ist zu ersehen, dass die Blaufränkisch-Weine des Eisenberg DAC im Durchschnitt als "jünger" eingestuft werden und auch weniger Holzeinsatz aufweisen als die beiden anderen DAC-Gebiete.

Es zeigte sich, dass die statistische Differenzierung von Ergebnissen der quantitativen Sensorik in der Regel




		Aroma- verbindungen	Deskriptoren (Geschmacksattribute)						
			grüner Apfel	Zitrus	reifer Apfel	Birne	Wiese	Dörrobst	Heu / Stroh
Frische Fruchtigkeit		Ethylacetat	▲	▲	-	-	▲	▼	▼
		iso-Amylacetat	▲	▲	-	-	▲	▼	▼
		trans-Hexen-1-olacetat	▲	▲	-	△	▲	▽	▼
		Hexylacetat	▲	△	△	▲	▲	▽	▼
		Phenylethylacetat	▲	-	-	-	▲	▽	▼
Reife Fruchtigkeit Vegetabilität		Ethylhexanoat	△	-	▲	▲	▲	-	-
		Ethyl-octanoat	-	-	▲	▲	-	-	-
		Ethyl-decanoat	-	-	▲	-	-	-	-
		Ethyl-dodecanoat	-	-	▲	-	-	-	-
		iso-Pentylhexanoat	-	-	▲	-	-	-	-
		cis-Hexen-1-olacetat	-	-	-	-	▲	-	▽
Überreife Fruchtigkeit und Vegetabilität		iso-Butylacetat	-	-	-	-	-	▲	-
		Ethyl-8-decanoat	▼	-	-	▽	▽	-	▲
		iso-Butanol	▽	-	-	-	▼	▲	△
		n-Butylacetat	▽	▼	-	-	▼	▲	▲
		Diethylsuccinat	▼	▼	-	-	▽	△	▲
		3-Hexen-1-ol	▼	▼	-	-	▼	▲	▲
		Ethyl-lactat	▼	▼	-	-	▼	▲	▲
		n-Octanol	▼	▼	-	-	▼	▲	▲

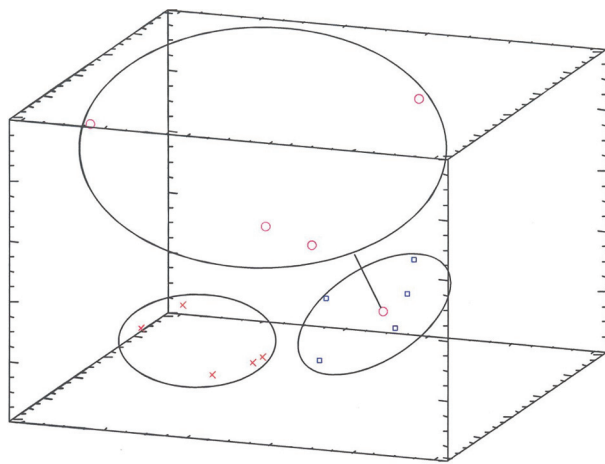
Abb. 5.: Die korrelativen Zusammenhänge zwischen der sensorischen Wahrnehmung des Deskriptors "Fruchtigkeit" (in den qualitativen Abstufungen frisch, reif und überreif) mit diversen Aromaverbindungen in Grünveitlinerweinen (Jahrgang 2007 und 2008) des Weinbaugebietes Wagram (▲, ▼: positive oder negative Korrelation, p-Wert: <0,05; △, ▽: positive oder negative Korrelation, p-Wert: 0,05 - 0,10).

Tab. 2: Kostmäßige Bewertung von qualitativen Parametern in Weinen der Sorte 'Blaufränkisch' (2007) aus drei burgenländischen Weinherkünften (Leithaberg DAC, Mittelburgenland DAC, Eisenberg DAC); Durchschnittswerte auf einer fünfstufigen Bewertungsskala

Herkunft	Qualität	Harmonie	Extraktempfindung	Abgang	Alterungsstatus
Leithaberg DAC	3,4	2,4	3,0	2,5	2,4
Mittelburgenland DAC	3,4	2,4	2,5	2,4	2,4
Eisenberg DAC	3,4	2,4	2,8	2,4	2,2

eine Abgrenzung der regionalen Weinherkunft gestattet. Die Trennung gelingt, wie Bezug habend, auch bei Weinserien mit durchgehend hoher Durchschnittsqualität und ähnlichem Kostbild. Die sensorisch-deskriptive Weinanalyse bewährt sich erneut als effektives Verfahren zur vergleichenden Betrachtung und Bewertung von Weinen und

Weinherkünften. Die in der Regel kommissionell ermittelten und auf den Durchschnitt bezogenen Ergebnisse können entweder direkt ausgewertet werden (PCA, korrelative Statistik) oder geben über sogenannte Wein-Terme (Faktoren, die einen abgrenzbaren geschmacklichen Bereich beschreiben) ein differenzierteres Bild der jeweiligen Weinstilistik.



x : Mittelburgenland DAC
 o : Eisenberg DAC
 □ : Leithaberg DAC

Abb. 6: Die statistische Abgrenzung von Weinen der Sorte 'Blaufränkisch' aus drei burgenländischen DAC-Herkünften (insgesamt 27 Weinproben des Eisenberg DAC, Mittelburgenland DAC und Leithaberg DAC; Jahrgang 2008) auf Basis von quantitativer Sensorik mittels Hauptkomponentenanalyse (PCA).

Literatur

- FLAK, W., KRIZIAN, R., KUTSCHER, W., TSCHKEIK, G. und WALLNER, E. 2007: Charakterisierung von Weinen der Sorte 'Grüner Veltliner' aus verschiedenen Herkünften im Weinbaugebiet Weinviertel. Mitt. Klosterneuburg 57:131-139
- FLAK, W., KRIZIAN, R., OSWALD, H., PASSMANN, G., TIEFENBRUNNER, W., TSCHKEIK, G. und WALLNER, E. 2009: Qualitätsbestimmende Faktoren und Kostprofile von burgenländischen Rotweinen. Teil 1: 'Blaufränkisch' und 'Zweigelt'. Mitt. Klosterneuburg 59:115-120
- SCHNEIDER, V. 2008: Optimierung des BSA. Der Winzer 64(9) Die Winzer-Zeitschrift
- WALLNER, E., KREUZ, S., FLAK, W. und NIKIFOROV, A. 1999: Charakterisierung von österreichischen Weinen der Rebsorte Riesling mittels GC-MS und multivariater Datenanalyse. Mitt. Klosterneuburg 49: 14-22
- CLOS, D. (2003): Chemische und sensorische Auswirkungen physikalischer Konzentrierungsverfahren auf Most und Wein. Diss. Technische Universität Kaiserslautern, 2003

Manuskript eingelangt am 22. Dezember 2010