

Ein Ansatz zur sensorischen Erfassung von Weinterroir

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

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

Das Geschmacksbild von Weinen ist immer ein Ergebnis von diversen natürlichen und humanbezogenen Parametern, die in ihrer Gesamtheit das sogenannte Terroir bilden. Diese regionalen Faktoren wirken alle mehr oder weniger stark auf die Rebe und ihre Folgeprodukte ein und bestimmen deren Typizität. Bei der Erfassung dieser regionalspezifischen Verhältnisse weist die deskriptive quantitative Sensorik den Vorteil auf, dass sie auf konkreten Kostergebnissen aufbaut, während analytische Ergebnisse in der Regel kostmässig nicht relevant sind (Geschmacksschwelle). Limitierend wirkt bei der sensorischen Bewertung des Terroirs die Aufnahme- und die Verarbeitungskapazität der Sinnesleistungen (Geruchssinn, Geschmackssinn), die die sehr große Anzahl der weinbezogenen Deskriptoren nur mit Einschränkungen verarbeiten und speichern kann. Durch Mehrfachbewertungen einer Probe (Kostkommission) und Vorlage von umfangreichen Fragebögen, die schrittweise und bewusst abgearbeitet werden, ist dieses Defizit aber weitgehend auszugleichen. Die Verarbeitung der einzelnen Deskriptorenergebnisse in Verhältniszahlen (Terme), die die wesentlichen Geschmacksbereiche von Wein beschreiben, ermöglicht reproduzierbare Aussagen zur Typizität und damit auch zur Herkunft (Terroir). An Weinen des Leithaberg-DAC konnte gezeigt werden, dass eine Zuordnung von verschiedenen Ausgangsgesteinen (Kalk, Schiefer) in den zugrundeliegenden Weingärten möglich ist. Zur besseren Visualisierung der Ergebnisse wurden die entwickelten Terme (Term-Frucht, Term-Gehalt, Term-Boden) in einem sogenannten Terroirdreieck zusammengeführt.

Schlagwörter: Terroir, quantitative Sensorik, deskriptive Verhältniszahlen, Terroirdreieck

An approach to the sensory determination of wine terroir. The sensory profile of wines is always a result of various natural and human-related parameters, which in their totality make up the so-called terroir. These regional factors all have a more or less significant impact on the vine and its derived products and determine their typicity. In determining these region-specific conditions, the quantitative descriptive sensory evaluation offers the advantage of being based on actual tasting results, whereas analytical results are usually not relevant for sensory evaluations (detection threshold). Limiting factors for the sensory determination of the terroir are organoleptic capacities in perceiving, processing and memorising the huge number of wine-related descriptors. This deficit, however, is largely compensated through multiple evaluations of a sample (tasters' panel) and extensive questionnaires, which are processed gradually and deliberately. Calculating the individual descriptive results in ratios (terms), that describe the essential sensory characteristics of wine, allows reproducible conclusions on typicity and hence on origin (terroir) of a wine. With Leithaberg-DAC wines it could be shown that an allocation of different source rocks (limestone, shale) to the original vineyards is possible. For better visualisation of the results terms were developed ('Term-Frucht' – TF; 'Term-Gehalt' – TG; 'Term-Boden' – TB) and combined in a so-called terroir triangle.

Keywords: terroir, quantitative sensory evaluation, descriptive ratios, terroir triangle

Une approche pour la saisie sensorielle du terroir à vin. Le goût des vins est toujours le résultat de différents paramètres en relation avec la nature et l'être humain qui, dans leur totalité, forment le dit « terroir ». Dans leur ensemble, ces facteurs régionaux produisent des effets plus ou moins forts sur la vigne et ses produits et déterminent la typicité de ces derniers. Dans le cadre de la saisie de ces conditions spécifiques des différentes régions, l'évaluation sensorielle quantitative descriptive présente l'avantage qu'elle se base sur des résultats concrets des dégustations, tandis qu'en règle

générale, les résultats des analyses ne sont pas pertinents du point de vue de l'évaluation sensorielle (seuil de reconnaissance du goût). L'évaluation sensorielle du terroir ne peut se faire que dans les limites de la capacité de réception et de traitement des organes sensoriels (odorat, goût), qui ne sont à même de traiter et de mémoriser que de façon limitée le très grand nombre de descripteurs relatifs aux vins. Ce déficit peut être compensé en grande partie par des évaluations multiples d'un échantillon (commission de dégustation) et par de nombreux questionnaires, qui doivent être remplis progressivement et de façon réfléchie. La transformation des différents résultats des descripteurs en coefficients de proportionnalité (termes), qui décrivent les goûts essentiels des vins, permet de donner des informations reproductibles sur la typicité et, par là-même, sur l'origine (terroir). À l'exemple des vins de la région viticole Leithaberg-DAC, on a pu démontrer qu'il est possible d'attribuer différentes roches-mères (calcaire, ardoise) aux vignobles de base. Dans le but d'une meilleure visualisation des résultats, les termes développés (terme-fruit, terme-teneur, terme-sol) ont été regroupés dans un dit « triangle terroir ».

Mots clés : terroir, évaluation sensorielle quantitative, coefficients de proportionnalité descriptifs, triangle terroir

Im Rahmen der Diskussion über die Typizität von Regionalweinen ("Terroir") werden weltweit sehr unterschiedliche Standpunkte vertreten. Unbestritten ist jedoch, dass das Geschmacksbild eines Weines stets ein Abbild aller am jeweiligen Standort auf das Produkt einwirkenden Einflussgrößen darstellt. Im Idealfall entsteht dabei ein regionaltypisches Weinprofil, das sich von anderen Herkünften eindeutig abgrenzen lässt. Die regionale Typizität oder das Weinterroir sind beliebte Begriffe der Weinszene, werden aber sehr unterschiedlich definiert und auch verwendet. Häufig unterscheidet man zwischen einem mediterranen, einem angelsächsischen und einem marketingorientierten Terroirmodell. Die Entstehung dieser voneinander abweichenden Sichtweisen beruht auf den verschiedenen weinbaulichen Traditionen der Ursprungsländer, aber natürlich auch auf wirtschaftlichen Interessen.

Der mediterrane Terroiransatz konzentriert sich schwerpunktmäßig auf den Weingartenboden, wobei sowohl geologische wie auch bodenkundliche und chemische Parameter zur Bewertung herangezogen werden. Das angelsächsische Konzept besteht aus zwei Varianten, die beide die Rebsorte in den Vordergrund stellen. Die marketingorientierte Terroirsicht bezieht sich primär auf den Konsumentengeschmack. Klima und Weinausbau sind in unterschiedlicher Wertigkeit wichtige Faktoren aller Terroir-Modelle (HOPPMANN, 2010).

Im Rahmen einer gemeinsam mit der Burgenländischen Landwirtschaftskammer durchgeführten Charakterisierung von Weinen der Weinbauregion Burgenland wurden unter anderem auch die Geschmacksprofile von Weinen mit definierter Herkunft hinsichtlich typischer Gemeinsamkeiten aufgrund des gleichen Terroirs hinterfragt. Dazu wurde bei diesen Weinen eine größere Anzahl von Deskriptoren senso-

risch bewertet, die Ergebnisse in Verhältniszahlen (Terme) eingebunden und zur vergleichenden Darstellung herangezogen. Die angewendeten Relationen der Deskriptoren beruhen auf den Erfahrungen und Erkenntnissen vorlaufender Charakterisierungen von regionalen Weintypen und DAC-Gebieten. Die nachstehenden Anwendungen beziehen sich primär auf das Weinterroir im eigentlichen Sinn und nicht auf qualitative Differenzierungen (FLAK et al., 2011).

Material und Methoden

Kosttheoretische Überlegungen

Das Kostbild eines Weines besteht aus geschmacklichen Grundeinheiten, die sich in der Regel sowohl ergänzen wie auch überlagern können. Aus diesem Zusammenspiel resultiert jedenfalls ein typisches Muster von sensorischen Eindrücken, das beim Konsum über die Sinnesorgane (Geschmacks- und Geruchssinn) wahrgenommen und im zentralen Nervensystem interpretiert wird. Es sind im Wesentlichen die Ausprägung und das Verhältnis der sensorischen Bereiche Fruchtigkeit, Süße, Säurespiel, Extrakt und Aroma, die die kostmäßige Eigenart eines Weines, mit anderen Worten seine Terroircharakteristik, bestimmen.

Dieses weinspezifische Kostbild lässt sich durch eine vergleichsweise große, aber überschaubare Anzahl von Deskriptoren beschreiben. Unter einem sensorischen Deskriptor oder Attribut versteht man eine kostmäßig abgrenzbare und benennbare Geschmacksqualität. Im Regelfall ist jeder Deskriptor auf eine oder mehrere konkrete chemische Verbindungen zurückführen, beispielsweise bewirkt die Verbindung cis-3-Hexenol einen Geruchseindruck, der an frisch geschnittenes

Gras erinnert (BURDOCK, 2005).

Die Synthese von Aromastoffen in den Traubenbeeren der Rebe erfolgt durch eine Vielzahl von Stoffwechselfvorgängen in wesentlicher Abhängigkeit von Sonnenlicht (Photosynthese) und Wasseraufnahme. Da diese und andere weinbauliche Faktoren stark jahrgangsabhängig sind, ist bei Aussagen über Weinstilistik zu beachten, dass jeder Weingarten von Natur aus einer mehr oder weniger großen Schwankungsbreite in der Ausformung des Geschmacksbildes der daraus geernteten Trauben und hergestellten Weine unterliegt. Die standortbezogenen Einflüsse auf die Reben gliedern sich in "natürliche" und "menschbezogene" Parameter, wobei aber auch Überschneidungen möglich sind. Zum Faktor Mensch gehören die Wahl des Erntezeitpunktes, Bewässerungsmaßnahmen, weinbauliche und pflanzenschutzmäßige Aktivitäten sowie Wassermanagement und Bodenbearbeitung. Die Erntemenge (Ausdünnungsmaßnahmen) und die Auswahl von Reinzuchtheften sowie kellertechnische Maßnahmen sind weitere Variable, die der Winzer bestimmt. Die im Wesentlichen unbeeinflussbaren Größen (Faktor Natur) ergeben sich aus den geologischen Gegebenheiten, dem Klima und dem Kleinklima sowie der Lage und Topographie der Weingärten. Aus diesen Faktoren resultiert in der Gesamtheit ein Geschmacksbild, das für einen konkreten Weinstandort typisch ist. Man könnte auch sagen, dass das direkte Umfeld der Weingärten die Bildung von spezifischen Verbindungen in der Rebe auslöst, die in ihrem Zusammenspiel letztlich die kostmäßig beschreibbare Stilistik eines Weines ergeben (Abb. 1).

Die analytische Erfassung von Weininhaltsstoffen (Spurenelementen, Phenolen etc.) ermöglicht in vielen Fällen eine Abgrenzung von Sorten, Herkünften und Weintypen (CUADROS-INOSTROZA et al., 2010). Viele dieser Parameter sind aber nicht sensorisch fassbar (Geschmacksschwelle) und erlauben statistische Differenzierungen, aber keine Aussagen über die Kost-eigenschaften des zugrundeliegenden Weines. Die deskriptive Weinbewertung bietet dagegen einen unmittelbaren Zugang zum Geschmacksbild und damit zum Weinterroir. Entsprechend schreibt DARTING (2009), dass sich mit systematischer senso-analytischer Vorgehensweise die Komplexität eines Weines in einzelne Inhaltsstoffgruppen zerlegen lässt. Weiters führt er an, dass mit etwas Übung und Konsequenz in der systematischen Durchführung sich die inhaltsstofflichen Gruppen dokumentieren, erkennen und zuordnen lassen.

Das Ergebnis und die Aussagekraft einer Kostbeurtei-

lung von Wein hängen naturgemäß direkt von der Art und vom Umfang der Fragestellung wie auch von der Art und Anzahl der Prüfpersonen ab. Kostbereiche, über die eine konkrete Erfahrung und damit Vorstellung besteht, wie beispielsweise Restsüße oder Extrakt, werden durch geschulte und geübte KosterInnen in der Regel sehr genau und mit guter Reproduzierbarkeit angesprochen und bewertet. Wesentlich schwieriger, im Einzelfall auch nicht sinnvoll, ist dagegen die kostmäßige Beurteilung von Deskriptoren, die nicht zu standardisieren und nur mit Einschränkungen an Vergleichsproben zu messen sind. Von dieser Problematik sind insbesondere auch kostmäßige Aussagen zum Thema "Terroir" betroffen. Ein direkter Kostvergleich von Weinen aus unterschiedlichen Standorten ergibt zwar in der Regel geschmackliche Unterschiede, die Dimension und "Richtung" der Abweichungen bleibt aber fast immer offen. Ein vielversprechender Ansatz zur Überwindung dieses Problems kann nun darin bestehen, die Kostmerkmale eines Weines in möglichst viele kennzeichnende Deskriptoren aufzubereiten (Kostfragebogen), diese schrittweise mit quantitativer Sensorik zu bewerten und die im Sinne von Stilistik wesentlichen Geschmackselemente als Verhältniszahlen (Terme) darzustellen. Diese typbestimmenden Relationen können bestimmten Parametern, wie etwa dem Bodentyp oder dem Ausgangsgestein eines Weingartens, zugeordnet werden. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass auf diese Weise robuste Aussagen zur Weinstilistik und damit zum Weinterroir getroffen werden können. Die Begründung dafür ist in der Physiologie des Kostvorganges zu sehen. Während sich der Geschmackssinn im Wesentlichen auf die Erfassung und Bewertung der Grundgeschmacksrichtungen beschränkt, kann der menschliche Geruchssinn eine sehr viel größere Anzahl an verschiedenen Aromen und Aromakombinationen treffen und wahrnehmen. Die eigentliche Reizübertragung (-auslösung) erfolgt dabei an der Riechschleimhaut der Nase über Riechsinneszellen, die für jeweils eine Geschmacksrichtung (Klasse von Molekülen) zuständig sind. Die Zielgebiete der Rezeptoren (Glomeruli) weisen ausschließlich Eingänge für jeweils einen bestimmten Rezeptortyp (insgesamt etwa 400 verschiedene) auf. Im Gegensatz zu einer singulären Geruchsbotschaft werden bei komplexen Gerüchen wie auch den Weinaromen, ganze Gruppen von Glomeruli aktiviert, wobei das räumlich-zeitliche Muster der Aktivierung den "neuronalen Code" der Geruchserkennung (-bewertung) darstellt (BONHOEFFER und GRUSS, 2011).

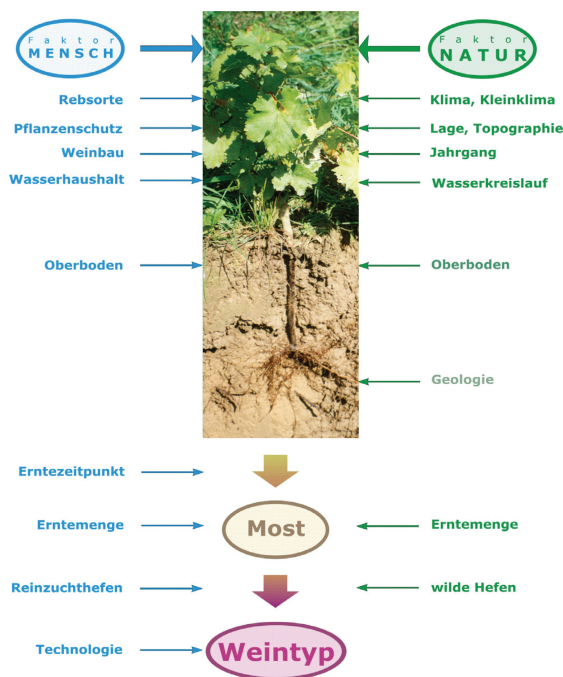


Abb. 1: Natürliche und humanbezogene Einflussgrößen, die terroirbildend auf Rebe, Traubenmost und das Endprodukt Wein einwirken

Kostdurchführung

Die (sprachliche) Benennung dieser Aromasignale wie auch die Anzahl der bewusst verarbeiteten Kostqualitäten ist limitiert. Anders ausgedrückt, der Geruchssinn der Koster ist zwar in der Lage, gleichzeitig viele Aromaeindrücke aufzunehmen und zu unterscheiden, diese sensorischen Aktivitäten werden aber nur zum kleineren Teil bewusst wahrgenommen beziehungsweise bewusst gehalten. Die Vorlage von konkreten Fragestellungen ist aus dieser Sicht quasi ein Leitfaden, den der Koster mit gezielter Ausrichtung auf nur einen Deskriptor schrittweise ansprechen und abarbeiten kann. Auf diese Weise wird der Informationsgehalt einer Kostaussage wesentlich erhöht.

Bereits im Vorfeld der vorliegenden Studie wurden Kostfaktoren formuliert, die eine möglichst nachvollziehbare Beschreibung von Fruchtigkeit (Term-Frucht) und Extraktgehalt (Term-Gehalt) in Sortenweinen gestatten (FLAK et al., 2011). Der Quotient zwischen der quantitativen Bewertung von frisch-fruchtigen Deskriptoren (gemittelt als Zähler) sowie von reiferen Fruchtaromen und Würze (gemittelt als Nenner) ergibt den Term-Frucht. Ein als Term-Gehalt bezeichneter zweiter Kostfaktor beschreibt Bodentöne

(mineralisch zu erdig) im Verhältnis zur Extraktintensität (als Nenner).

Die Beziehung zwischen diesen geschmacklichen Grundelementen, der sogenannte Wein-Term (WT), beschreibt die Qualität von fruchtigen Aromen im Verhältnis zum Gehalt eines Traubenweines. Ein Zahlenwert um 1 zeigt dabei an, dass in der zugrundeliegenden Weinprobe ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen (frischen) Fruchtaromen und Extraktempfindung gegeben ist; Werte über 1 entstehen, wenn zugleich viel Fruchtigkeit und Gehalt vorliegen; Beträge unter 1 bezeichnen einen Wein, der wenig Fruchtigkeit sowie einen unterdurchschnittlichen Extrakteindruck aufweist.

Da die Relation zwischen Fruchtigkeit (TF) und Extrakt (TG) keine absolute Aromastärke ausdrückt, sondern nur das innere Verhältnis der beiden Geschmacksbereiche, wurde als absolutes Maß auch die Summe der Termergebnisse als Term-Aroma zusammengefasst und als Beurteilungskriterium herangezogen (TA = TF + TG). Die sensorischen Einflüsse der wichtigsten Bodentypen und Ausgangsgesteine (Schiefer/Quarz, Kalkstein, Löss, Braunerde und Schwarzerde) auf das Geschmacksbild der Weine ergeben sich aus dem sogenannten Term-Boden (TB). Der Term-Boden setzt sich aus der Summe der Einzelbewertungen der vorstehenden Bodentypen und Ausgangsgesteine zusammen, die einzelnen Bodenelemente wurden unterschiedlich gewichtet. Sämtliche Verkostungen erfolgten im Rahmen einer Kostkommission mit sechs KosterInnen. Die Bewertung erfolgte anhand von 60 vorgegebenen Deskriptoren auf einer fünfstufigen Bewertungsskala.

Weine

Die gegenständlichen Untersuchungen beziehen sich sowohl auf Weine, die von der Ernte bis zur Stabilisierung weitgehend einheitlich behandelt wurden (diese Weinproben wurden alle nach einer Richtlinie in 25 l-Behältern mikroviniert), wie auch auf Weine aus betrieblicher Erzeugung mit individueller Produktionsweise. Die erste Serie umfasste Proben der Sorte 'Zweigelt' der Jahrgänge 2007 und 2008; die Weine des Leithaberg-DAC betreffen Blaufränkisch-Weine des Jahrgangs 2008 aus den Weinbauorten Schützen, Mörbisch (Schieferboden), Purbach und Jois (Kalkboden).

Die Definition und Zuordnung der Weingartenböden beruht primär auf den Angaben der jeweiligen Weinbaubetriebe.

Chemische und statistische Analysen

Die Identifizierung und Quantifizierung der Aromaverbindungen erfolgte mittels GC/MS (WALLNER et al., 1999). Zur statistischen Auswertung der Daten dienten multivariate Datenanalyse und das Statistikprogramm „Stat Advisor 2,0“.

Ergebnisse und Diskussion

Die oben diskutierten Überlegungen zum Thema Terroir und Terroirdefinition lassen sich in drei grundlegenden Aussagen zusammenfassen:

1. Das einem Wein zugeschriebene Terroir, also die Verknüpfung der näheren Herkunft und weinbaulichen Bedingungen eines Weines mit seiner kostmäßigen Eigenart, sollte bei vergleichenden Verkostungen erkennbar sein. Ohne sensorische Besonderheiten würden sich Aussagen betreffend Terroir auf reines Marketing reduzieren.

2. Jeder Wein gibt bei einer Kostprüfung unter Beachtung von Weintyp und Produktionsbedingungen (Faktor Mensch) die Summe aller auf ihn einwirkenden standortbezogenen Parameter, insbesondere des Klimas und der Böden, wieder. Eine adäquate Terroirbeschreibung erfolgt daher am besten direkt am Wein.

3. Analytische Daten aus dem Bereich Weinuntersuchung werden mittels geeigneter statistischer Methoden weltweit erfolgreich zur Abgrenzung von Jahrgängen, Sorten oder auch Herkünften eingesetzt (CUADROS-INOSTROZA et al., 2010). Da die zugrundeliegenden Parameter und Substanzgruppen kostmäßig in der Regel nicht oder nur in deutlich höheren Konzentrationen als im Wein vorliegend fassbar sind (Geschmacksschwelle), ist der direkte Zusammenhang mit dem Geschmacksbild eines Weines meist nicht gegeben. Dem entgegen bietet die deskriptive Weinverkostung einen direkten Zugang zu geschmacklicher Typizität und damit auch zum Terroir.

Die Synthese von Aromaverbindungen wird in der Rebe in vielfältiger Weise durch Klima und sonstige Faktoren beeinflusst (BUTTROSE et al., 1971), wobei die konkreten Auswirkungen auf das Geschmacksbild des fertigen Weines nur selten im Detail bekannt sind. Es steht aber fest, dass die Böden der Weingärten einen Einfluss auf das Aromaprofil ausüben. So

schreibt DARTING (2009): "Spezifische Bodenarten lassen sich am spezifischen Mundgefühl erkennen. Je einseitiger, prägnanter und konzentrierter eine spezifische bodenabhängige Mineralisierung eines Weines ausfällt, desto deutlicher werden die Effekte im vorderen Mundbereich zu spüren sein". Unter Beachtung menschlicher Einflüsse (Düngung, Bewässerung, Bodenbearbeitung u. a.) setzen sich die Böden und Bodenformen aus verschiedenen Bodentypen im Sinne der Bodensystematik (z. B. Braunerde, Schwarzerde) zusammen. Die Ausgangsmaterialien der Bodenbildung sind diverse Felsgesteine oder Lockersedimente, wie beispielsweise Sandstein, Löss und andere (AUST, 2010). In diesen geologischen Strukturen liegt vermutlich auch die Grundlage für geschmackliche Differenzierungen (CONRADIE, 1998; CHONÉ, 2001). Weiters zeigten sich Korrelationen zwischen den Parametern Niederschlag und Temperatursumme mit saurem Geschmack sowie auch zwischen Wasserversorgung und Tongehalt mit Extraktstärke. Blumige Attribute werden offensichtlich durch Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht in Verbindung mit der Wasserversorgung beeinflusst. Weine aus Weingärten mit verschiedenen Bodenformen lassen sich mittels sensorisch deskriptiver Bewertungen differenzieren (BAUER, 2008; BAUER et al., 2009). Eine aktuelle Untersuchung (BAUER et al., 2010) hat gezeigt, dass sich der geschmackliche Einfluss des Ausgangsgesteines vorwiegend im Kostsegment der intensiv fruchtigen und exotischen Deskriptoren zeigt. Die Erfassung des in einem Wein vorliegenden Verhältnisses zwischen frischen und reifen Fruchtnoten (FLAK et al., 2011) ist aus dieser Sicht ein erfolgversprechender Ansatz zur Terroirbeschreibung.

Die bisher im eigenen Bereich durchgeführten Verkostungen zur Bestimmung und Erkennung von Weingartenböden haben nur wenige reproduzierbare Ergebnisse erbracht. Da das einleitend beschriebene sinnesphysiologische Kostsystem offenbar hinreichend empfindlich und differenzierend ist, um auch sehr geringe geschmackliche Unterschiede, wie sie über das Terroir ausgeübt werden, zu erkennen, liegt die Ursache vermutlich darin, dass den KosterInnen keine repräsentativen Standardweine als Bezugspunkt vorgelegt werden konnten.

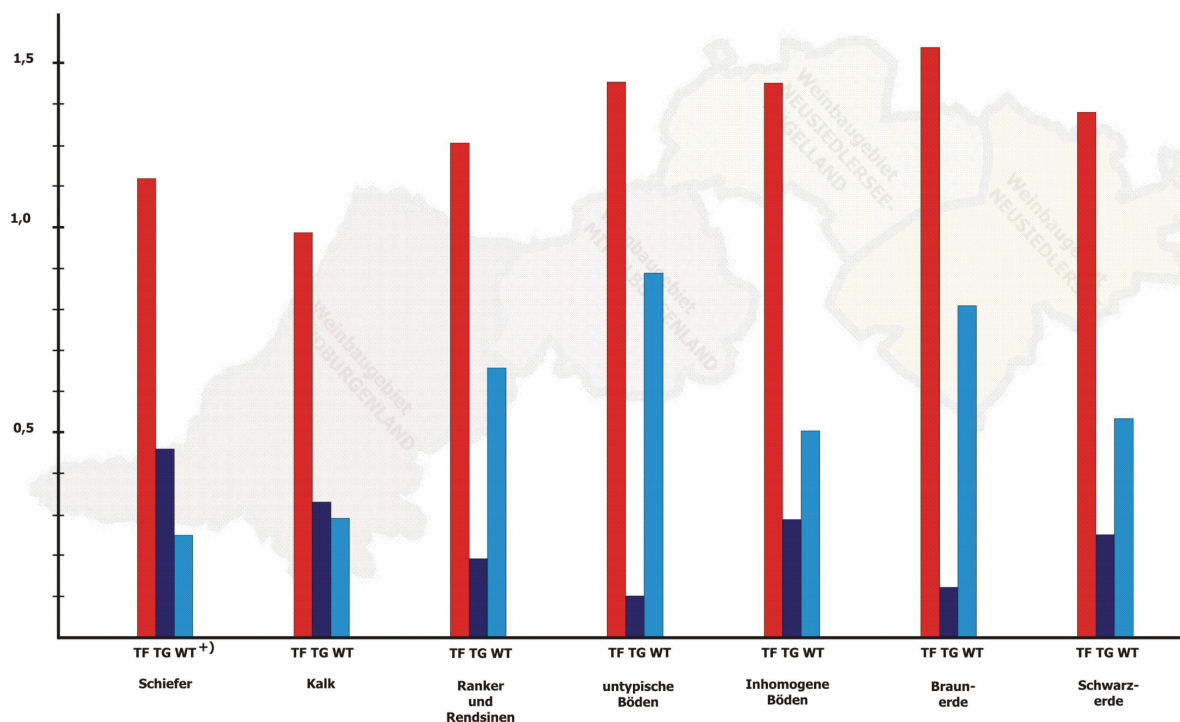
Dieser Mangel ist zu umgehen, wenn der Weingartenboden indirekt über allgemeine Deskriptoren erfasst wird. Die KosterInnen bewerten dabei Wein nach vorgegebenen geschmacklichen Attributen; der Rückschluss auf einen bestimmten Bodentyp oder ein Ausgangsgestein wird erst nach der Auswertung über

deskriptive Verhältniszahlen hergestellt.

Als Beispiel dazu zeigt Abbildung 2 die sensorisch-deskriptiven Verhältniszahlen (Term-Frucht, Term-Gehalt, Wein-Term) von burgenländischen Rotweinen in Gegenüberstellung mit den Bodentypen und Ausgangsgesteinen in den zugrundeliegenden Weingärten. Die verschiedenen Böden sind im Wesentlichen nach abnehmender Mineralität gereiht (Urgestein bis Schwarzerde). Die unterschiedliche Ausformung der Weinstilistik (Term-Frucht, Term-Gehalt, Wein-Term) auf den wichtigsten Bodentypen des Burgenlandes (Terroirs) ist deutlich zu erkennen.

Im Vergleich zur Erfassung natürlicher Standortgegebenheiten sind die Einflüsse des Faktors Mensch auf das Weinterroir noch wenig beschrieben. Als Beitrag zu dieser Thematik wurden daher neben der Betrachtung einer einheitlich produzierten Weinserie (s. o.) ergänzend auch betrieblich ausgebaute Weine hin-

sichtlich ihrer Terroirausprägung untersucht. Diese Stichprobe bestand aus Weinen des Leithaberg-DAC, die aus Weingärten mit kalk- oder schieferdominierten Böden stammen. Die kommissionelle Kostbewertung der Muster erfolgte mit dem bereits früher entwickelten Fragebogen, der um einige Deskriptoren mit Bodenbezug (insgesamt fünf verschiedene Bodentypen und Ausgangsgesteine) erweitert wurde. Die Auswertung dieser Kostergebnisse zeigt, dass über deskriptive Bewertungen und die sich daraus ergebenden Verhältniszahlen (Terme) eine Unterscheidung von Weingartenböden mit unterschiedlichen Ausgangsgesteinen (Schiefer, Kalk) möglich ist. Neben der Deskriptorenanalyse erlaubt auch die direkte sensorische Ansprache der Bodentypen oder Ausgangsgesteine sowie die sensorische Einschätzung des Kalkgehaltes eine Differenzierung der Weinherkünfte (Abb. 3).



^{+) TG = Term-Gehalt, TF = Term-Frucht, WT = Wein-Term (FLAK et al., 2011)}

Abb. 2: Durchschnittliche Größenordnung von sensorischen Verhältniszahlen (Term-Frucht, Term-Gehalt, Wein-Term (1:10)) zu burgenländischen Rotweinen ('Zweigelt' und 'Blaufränkisch', 2007 und 2008) in Gegenüberstellung mit den primären Bodentypen und Ausgangsgesteinen in den zugrundeliegenden Weingärten

Die Einflüsse des Terroirs auf das Geschmacksbild einer begrenzten Anzahl von Weinen lassen sich visuell in einem sogenannten Terroirdreieck (Abb. 4), das durch drei differenzierende Terme (Frucht, Gehalt und Boden) gebildet wird, darstellen und zusammenfassen. Die Skalenlängen und Eckpunkte des Dreiecks ergeben sich aus der möglichen rechnerischen Spannweite für die drei Termwerte; die geschmackliche und typmäßige Ausrichtung eines Weines (von Weinherkünften) ist direkt ersichtlich. Am Beispiel der zitierten Stichprobe von Rotweinen des Leithaberg-DAC ist beispielsweise zu erkennen, dass Weingärten mit hohem Schiefergehalt im Vergleich zu Kalkböden etwas gehaltvollere Rotweine, aber mit weniger "frischer" Fruchtigkeit hervorbringen. Auch die sogenannte Mineralität der Weine wird differenziert wahrgenommen.

Im direkten Vergleich der zugrundeliegenden Bewertung der Deskriptoren zeigt das Kostprofil der Rotweine, die auf Kalkboden gezogen wurden, eine deutlichere Weichselnote sowie insgesamt mehr Aromatik. Reife Fruchtaromen wie "nach Zwetschke", Dörrobst und gekochtem Obst treten dagegen zurück. Ein Schieferboden führt zu deutlichen vegetabilen Noten,

die an Kräuter erinnern. Neben den "klassischen" Weindeskriptoren wurde auch die visuelle Bewertung der Weinfarbe hinterfragt. Weine vom Schieferboden weisen durchschnittlich mehr Farbtiefe auf; im Vergleich mit gleichaltrigen Weinen von Urgesteinböden wirken diese auch etwas gereifter. Die durchschnittliche Weinqualität und geschmackliche Harmonie der Weine ist von beiden Ausgangsgesteinen übereinstimmend (Bewertung: gut bis sehr gut).

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen eindeutig, dass die Einflüsse von verschiedenen Ausgangsgesteinen in den Weingärten auf das Kostbild der Leithaberg-DAC-Weine auch bei betriebsspezifisch ausgebauten Weinen nachzuweisen sind. Die sensorischen Effekte der Böden werden durch die jeweiligen kellertechnischen und weinbaulichen Maßnahmen nicht (entscheidend) überlagert. Die der Aussage zugrundeliegenden Kosturteile wurden ausschließlich durch WinzerInnen aus dem Gebiet des Leithaberg-DAC mit entsprechender regionaler Produkterfahrung erstellt.

In weiterer Folge ist vorgesehen, Weine aus der gesamten Weinbauregion Burgenland hinsichtlich ihrer Terroireinflüsse zu untersuchen.

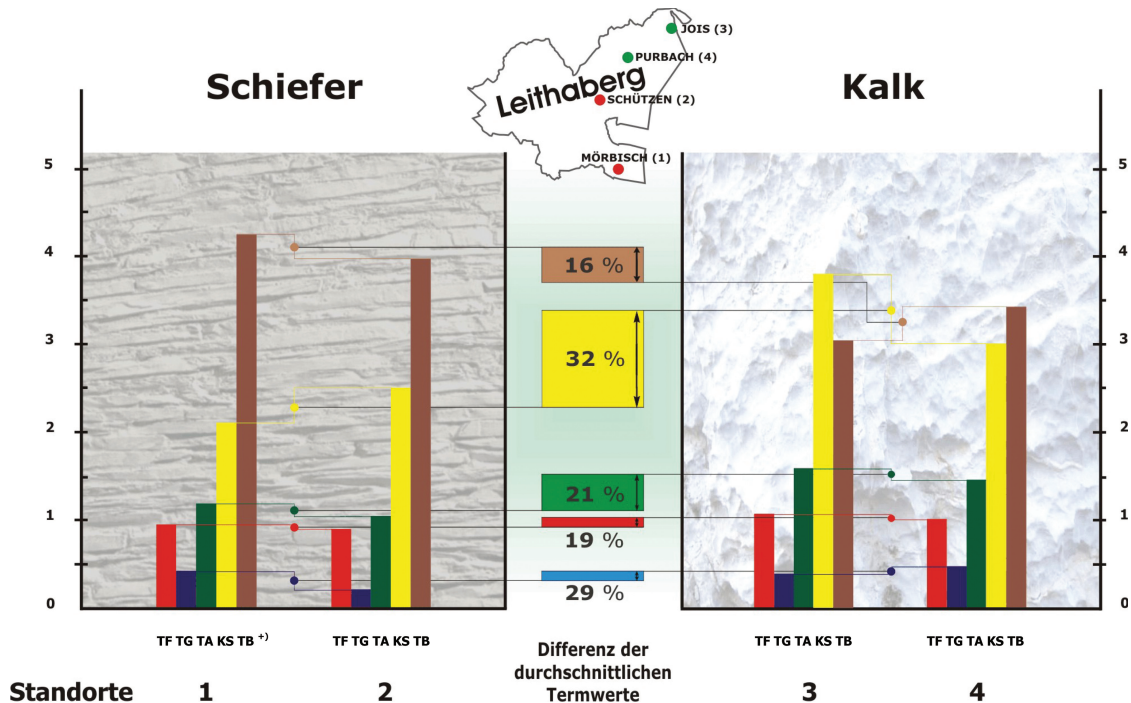


Abb. 3: Einfluss von zwei verschiedenen Weingartenböden (Ausgangsgestein Schiefer, Kalk) auf deskriptiv-sensorische Verhältnissgrößen von Rotweinen des Leithaberg-DAC ('Blaufränkisch', 2008)

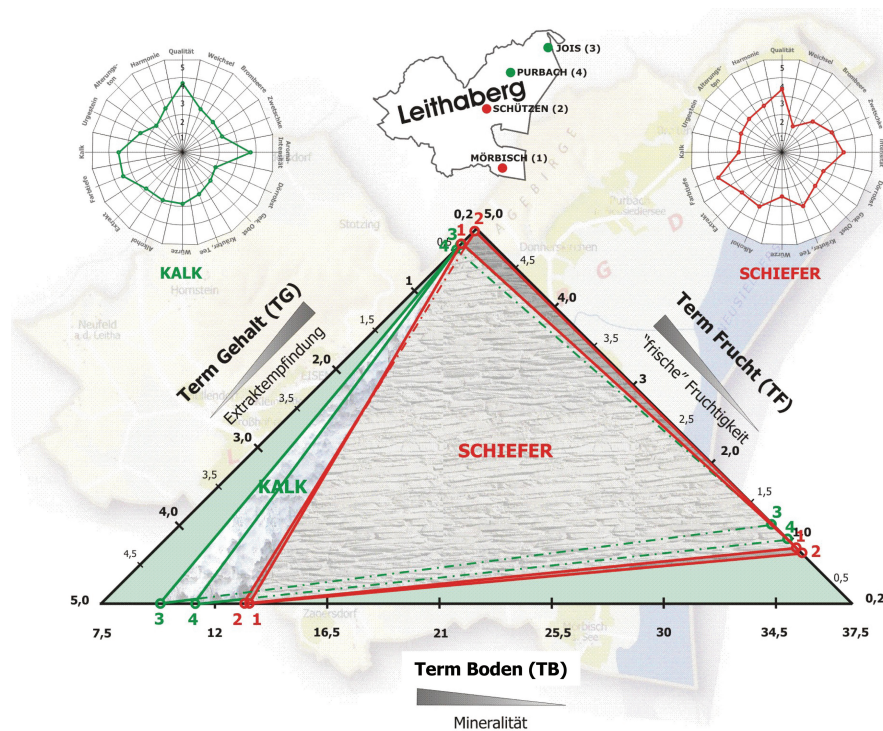


Abb. 4: Positionierung von vier Rotweinen ('Blaufränkisch', 2008) des Leithaberg-DAC mit zwei verschiedenen Ausgangsgesteinen (Kalk, Schiefer) im sogenannten Terroirdreieck (Term-Frucht, Term-Gehalt, Term-Boden)

Literatur

- AUST, G. 2010: Felsbodenkunde – Schlüssel zum Verständnis des Bodens; Vortrag im Rahmen des Bodenseminars 2010 in Raumberg-Gumpenstein
- BAUER, A. 2008: Terroirausprägung bei der Rebsorte Riesling; Korrelation sensorischer, chemischer, bodenkundlicher und klimatischer Parameter. Dissertation von der Fakultät für Lebenswissenschaften der Technischen Universität Carolo-Wilhemina zu Braunschweig
- BAUER, A. und FISCHER, U. 2009: Impact of terroir, vintage and winemaking on the aromachemical composition of German Riesling wines. 60th Annual Meeting ASEV (Oral report). – Napa, Ca., 2009
- BAUER, A. und FISCHER, U. 2010: Sensorische Ausprägung des Terroirs im Riesling; Vortrag im Rahmen des Bodenseminars 2010 in Raumberg-Gumpenstein
- BONHOEFFER, T. und GRUSS, P., Hrsg., 2011: Zukunft Gehirn. Neue Erkenntnisse, neue Herausforderungen, ein Report; Verlag C.H. Beck
- BURDOCK, G. A., Hrsg. 2005: Fenaroli's handbook of flavor ingredients. 5. Auflage, CRS Press
- BUTTROSE, M.S., HALE, C.R. und KLEWER, W.M. 1971: Effect of temperature on the composition of „Cabernet Sauvignon“ berries. Am. J. Enol. Viticult. 22(2):71-75
- CHONÉ, X., VAN LEEUWEN, C., CHÉRY, P. & RIBEREAU-GAYON, P. 2001: Terroir influence on water status and nitrogen status of non-irrigated Cabernet Sauvignon (*Vitis Vinifera*). Vegetative development, must and wine composition (example of a Medoc top estate vineyard, Saint Julien area, Bordeaux, 1997). South African Journal for Enology and Viticulture 22 (1): 8 – 15
- CONRADIE, W., J. 1998: The effect of soil and climate on the character of Sauvignon blanc wine. In: Proc. SASEV Congress; November 1998; Cape Town, South Africa
- CUADROS-INOSTROZA, A., GIAVALISCO, P., HUMMEL, J., ECKARDT, A., WILLMITZER, L. und PENNA-CORTÈS, H. 2010: Discrimination of wine attributes by metabolome analysis. Analytical chemistry 82, 3573-3580
- DARTING, M. 2009: Sensorik. Für Praktiker und Genießer, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- FLAK, W., TIEFENBRUNNER, W., KRIZAN, R., WALLNER, E. und WUKETICH, A. 2011: Die vergleichende Bewertung von Geschmacksprofilen im Weinbereich mittels deskriptiver und statistischer Verfahren. Mitt. Klosterneuburg (61 (2):101-110
- HOPPMANN, D. 2010: Terroir, Wetter-Klima-Boden; Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- 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 (1): 14 – 22
Eingelangt am 7.10.2011