

Beitrag zur Charakterisierung von Weinen der Sorten 'Rotgipfler' und 'Zierfandler' aus dem Weinbaugebiet Thermenregion in Österreich

WALTER FLAK, RUDOLF KRIZAN, PAUL STURM, GABRIELE TSCHIEK und ERICH WALLNER

Bundesamt für Weinbau
A-7000 Eisenstadt, Gölbeszeile 1
E-mail: W.Flak@bawb.bmlfuw.gv.at

Weine aus den traditionellen österreichischen Rebsorten 'Rotgipfler' und 'Zierfandler' wurden anhand einer Stichprobe von 17 ausgewählten Rotgipfler- und 27 Zierfandlerweinen aus dem Weinbaugebiet Thermenregion chemisch analysiert und sensorisch beschrieben. Die Untersuchungen umfassten Grundparameter (FTIR) und Weinaromastoffe (GC/MS nach SPME-Anreicherung). Im Rahmen der sensorischen Charakterisierung erfolgte eine detaillierte Beschreibung der wesentlichen Aromadeskriptoren der beiden Rebsorten sowie eine quantitative Beurteilung auf einer fünfstufigen Bewertungsskala. Die Zusammenhänge zwischen den Aromaschwerpunkten und der jeweiligen Weinqualität wurden statistisch ausgewertet. Mittels Principal Component Analysis (PCA) ließen sich bei Weinen der Sorte 'Rotgipfler' anhand von neun Aromasubstanzen qualitative Unterschiede darstellen. Diese Differenzierung entspricht weitgehend der sensorischen Bewertung der Charakterisierungsmuster. Die Auflistung der weinbaulichen und kellertechnischen Rahmenbedingungen in den teilnehmenden Betrieben sowie der klimatischen und geologischen Grundlagen des Gebietes bilden einen ergänzenden Bereich der Sortencharakterisierung.
Schlagwörter: *Vitis vinifera*, 'Rotgipfler', 'Zierfandler', Aromastoffe, Sensorik, Charakterisierung

Contribution to the characterisation of wines from the grape cultivars 'Rotgipfler' and 'Zierfandler' from the winegrowing region Thermenregion in Austria. Wines from the traditional Austrian grape cultivars 'Rotgipfler' and 'Zierfandler' were chemically and sensorily analyzed on the basis of a sample of 17 selected Rotgipfler and 27 Zierfandler wines from the winegrowing region Thermenregion. The investigations comprised basic parameters (FTIR), and aroma substances (GC/MS after SPME enrichment). In the context of the sensory characterisation a detailed description of the substantial aroma descriptors of the two grape cultivars, as well as a quantitative evaluation on a five-grade evaluation scale were carried out. The connections between the main aromatic parameters and the respective wine quality were statistically evaluated. By means of Principal Component Analysis (PCA) qualitative differences could be determined with wines of the 'Rotgipfler' cultivar on the basis of nine aromatic substances. This differentiation corresponds to a large extent to the sensory evaluation of the samples. Viticultural and enological basic conditions in the participating wine estates, as well as the climatic and geological bases of the area are also described.
Keywords: *Vitis vinifera*, 'Rotgipfler', 'Zierfandler', aroma substances, sensory evaluation, characterisation

Contribution à la caractérisation de vins des cépages 'Rotgipfler' et 'Zierfandler' en provenance de la région viticole Thermenregion en Autriche. Une analyse chimique et une évaluation sensorielle des vins produits à partir des cépages traditionnels autrichiens 'Rotgipfler' et 'Zierfandler' ont été effectuées sur 17 échantillons sélectionnés prélevés au hasard du cépage Rotgipfler et sur 27 échantillons du cépage Zierfandler en provenance de la région viticole Thermenregion. Les examens chimiques du vin portaient sur les paramètres analytiques de routine (FTIR) et sur l'analyse des composants aromatiques du vin (GC/MS après enrichissement par SPME). Dans le cadre de la caractérisation sensorielle, il a été procédé à une description détaillée des descripteurs d'arôme essentiels des deux cépages ainsi qu'à une évaluation quantitative à l'aide d'une échelle d'évaluation à 5 niveaux. Les relations entre les principaux composants aromatiques et la qualité du vin en question ont été évaluées statistiquement. La Principal Compo-

ment Analysis (PCA) a permis d'établir, pour les vins du cépage 'Rotgipfler', des différences qualitatives basées sur neuf substances aromatiques. Cette différenciation correspond dans une large mesure à l'évaluation sensorielle des échantillons à caractériser. La caractérisation des cépages est complétée par une liste des conditions cadre en matière de viticulture et de viticulture dans les établissements participants ainsi que des conditions climatiques et géologiques de la région.

Mots clés: *Vitis vinifera*, 'Rotgipfler', 'Zierfandler', composants aromatiques, analyse sensorielle, caractérisation

Die Weißweinsorten 'Rotgipfler' und 'Zierfandler' sind Raritäten, die heute im Wesentlichen nur mehr im österreichischen Weinbaugebiet Thermenregion kultiviert werden. Für den 'Rotgipfler' gilt das nahezu ausschließlich, vom 'Zierfandler' findet man auch in der ungarischen Tiefebene (Kecskemet) noch eine kleine Rebfläche. Die beiden Rebsorten bilden eine traditionelle Einheit und wurden in der Region immer als "Südbahner" (an der Südbahn liegend) bezeichnet.

Der 'Rotgipfler', auch als 'Reifler', 'Rotreifler', 'Rotstreifler' oder 'Slatzki Zelenac' bezeichnet, verdankt seinen Namen den rötlichen Triebspitzen. Es handelt sich um eine sehr alte Sorte, die im Jahr 1840 erstmals in der Steiermark erwähnt wird und später den Weltruf des "Gumpoldskirchners" mitbegründet hat. Früher war die Rebsorte auch in Württemberg, Baden und im Elsass zu finden. Der 'Rotgipfler' ist vermutlich eine zufällige Kreuzung der Sorten 'Traminer' und 'Roter Veltliner' (REGNER et al., 1998). Seine aktuelle Rebfläche beträgt in Österreich insgesamt ca. 118 ha. Davon befinden sich rund 110 ha im Weinbaugebiet Thermenregion, was dort einem Gebietsanteil von etwa 4,7 % entspricht (ÖWM, 2004). Als verhältnismäßig spät reifende Sorte bevorzugt der 'Rotgipfler' mittelschwere, kalkhaltige Böden in sonnenbegünstigten Hanglagen. Er ist empfindlich gegen Winterfrost und vergleichsweise anfällig gegen Botrytisbefall. Die in der Regel extrakt- und alkoholreichen Rotgipflerweine besitzen meist eine eher dunkel goldgelbe Färbung und ein fruchtig-würziges Aroma.

Im Weinsortiment der Thermenregion bildet der 'Zierfandler' eine traditionelle Ergänzung zum 'Rotgipfler'. Er ist die zweite Sorte, die den Ruf des Weinortes Gumpoldskirchen begründet hat. Der 'Zierfandler' wird auch 'Spätrot' genannt, da die sonnseitigen Trauben beim Erreichen der Vollreife erst vergleichsweise spät eine rötliche Färbung annehmen; beschattete Trauben bleiben grün. Eine Reihe von synonymen Bezeichnungen, wie 'Cilifan', 'Zerjavina', 'Piros Cirfandli', 'Roter Reifler', 'Spätrot' usw., zeigen, dass die Sorte früher stark verbreitet oder zumindest bekannt gewesen sein muss. Heute beträgt das Vorkommen des 'Zierfandler' in der Thermenregion ca. 120 ha, was dort ei-

nem Gebietsanteil von etwa 3 % bedeutet. Die Sorte liebt tiefgründige, kalkhaltige Schotterböden und wird wegen ihrer späten Traubenreife vorwiegend in Gunstlagen angepflanzt. Als Wein weist der 'Zierfandler' einen vollmundigen, säure- und alkoholbetonten Charakter auf. Das Weinaroma zeigt eine interessante Vielfalt - in eine eher würzige Grundstruktur sind zitrusartige und auch exotische Aromen eingebunden.

Beide Sorten eignen sich hervorragend für eine längere Lagerung und bringen hochwertige und eigenständige Prädikatsweine hervor.

Das über 2.300 ha große Weinbaugebiet Thermenregion erstreckt sich von der südlichen Stadtgrenze Wiens entlang des Wienerwaldes bis nach Baden und Wiener Neustadt. Die bekanntesten Weinbauorte sind Gumpoldskirchen, Baden, Traiskirchen, Bad Vöslau, Pfaffstätten, Sooß und Tattendorf. Den "Spätrot-Rotgipfler", der einen Verschnitt der Sorten 'Zierfandler' und 'Rotgipfler' darstellt, findet man vorwiegend im nördlichen Teil des Gebietes um Gumpoldskirchen. Im Süden der Region stehen eher ausgezeichnete Rotweine im Vordergrund.

Der Weinbau hat in der Thermenregion eine Tradition, die bis in die Römerzeit zurückreicht. Forciert wurde der Weinbau vor allem von den Klöstern und Stiften. Stift Klosterneuburg besaß, ebenso wie das seit dem Jahr 1141 ununterbrochen bestehende "Freigut Thallern", bedeutende Rebflächen in der Thermenregion. Eine besondere Hochblüte erlebte der Weinbau vom 15. bis zum 17. Jahrhundert (bis zum Türkeneinfall 1683) und wieder ab dem 19. Jahrhundert (unterbrochen von der Reblauskatastrophe). Das Gebiet wurde als die "Perle des österreichischen Weinbaus" bezeichnet und bediente vornehmlich den Wiener Hof.

Interessant ist dazu auch ein Bericht über österreichische Weine anlässlich der Wiener Weltausstellung 1873: "Die Sorten der Gumpoldskirchner, zu den besten Weißweinen zählend, welche das Erzherzogtum Österreich hervorbringt und nach allgemeiner Regel aus der Zierfandler- und Rieslingrebe erzeugt wird und von ganz bewunderungswürdiger Qualität sind...". Für die Gumpoldskirchner Weine wurden bei der Weltausstellung 1873 die meisten "Verdienstmedaillen" vergeben

(Anmerkung: Unter "Gumpoldskirchen" ist hier generell die Gegend südlich von Wien zu verstehen.)

Nach einer wechsellvollen Geschichte und vielen, auch aktuellen, Rückschlägen ist derzeit wieder eine sehr positive Entwicklung zu beobachten. Nachdem der Rotwein des Gebietes bereits in den vergangenen Jahren einen hohen Qualitäts- und Anerkennungsstand erreicht hat, so zeigt nun auch der traditionelle Weißweinbereich eine deutliche Aufwärtsbewegung. Die vorliegende Charakterisierung des Gebietes und der beiden weißen Hauptsorten soll dazu einen Beitrag leisten.

Material und Methoden

Für die vorliegende Charakterisierung wurden insgesamt 17 Rotgipfler- und 27 Zierfandlerweine von renommierten Betrieben aus dem Weinbaugebiet Thermenregion herangezogen. Diese Muster wiesen allesamt keinen, oder zumindest keinen dominierenden Holzton (Barriqueausbau) auf. Die Probenschwerpunkte lagen im jeweiligen Gemeindebereich von Gumpoldskirchen, Baden und Traiskirchen.

Klimatische Verhältnisse

Das Klima im Weinbaugebiet Thermenregion wird sowohl von mitteleuropäischen wie auch osteuropäischen Klimafaktoren geprägt. Vor Westwetterlagen sind die Rebanlagen durch die Ausläufer der Alpen geschützt, pannonische Klimaeinflüsse kommen dadurch im Osten und Süden der Region stärker zum Tragen. Daraus resultieren insgesamt meist schneearme, nicht zu strenge Winter und heiße, sehr trockene Sommer. Der Herbst bietet meist eine stabile Wetterphase mit milden Temperaturen und vielen Sonnentagen.

Ein Charakteristikum der Region sind die im Sommer tagsüber wirkenden heißen pannonischen Winde. Die deutlich kühleren Fallwinde im westlichen Bereich sorgen im Verlauf der Nacht wieder für eine Abkühlung der Luft. Dieses Zusammenspiel der Luftströmungen lässt die Reben nach Niederschlägen und Tau rasch wieder abtrocknen und fördert die Aromaentwicklung. Eine weitere wichtige Grundlage für die besondere Eigenart der Thermenregionweine besteht darin, dass die Endreife der Trauben bereits in die kältere Jahreszeit fällt. Dadurch wird die Fruchtigkeit der Sorten besonders gut ausgebildet. Günstig für den Qualitätsweinbau ist auch eine besonders ausgewogene Verteilung der klimatischen Abläufe (Temperaturkurven, Niederschlagsverlauf, etc.) im Jahresgang.

Die durchschnittliche Lufttemperatur im Bereich der Thermenregion gehört mit zu den höchsten in Österreich. Sie erreicht in Gumpoldskirchen und Baden 9,9 °C und in Wiener Neustadt 9,4 °C. Der Juli ist der Monat mit den höchsten Durchschnittstemperaturen, die tiefsten Messwerte werden im Jänner beobachtet. Als absolut höchste Temperatur wurden bislang in Baden 38,0 °C verzeichnet, den absoluten Minusrekord verzeichnet der Messpunkt Wiener Neustadt mit -24,0 °C. Für das Umfeld von Gumpoldskirchen und Baden sind durchschnittlich 77 bzw. 83 Frosttage (Tage mit Temperaturtagesminimum < 0,0 °C) zu erwarten. Im südlichen Teil der Thermenregion, im Umfeld der Stadt Wiener Neustadt, herrscht dagegen mit rund 102 Frosttagen ein deutlich raueres Klima vor. Das Thermengebiet verzeichnet im Jahresdurchschnitt elf so genannte heiße Tage mit einem Temperaturtagesmaximum 30,0 °C (ZAMG, 2002).

Der nördliche Teil der Thermenregion im Umfeld von Gumpoldskirchen ist mit 1811 Sonnenstunden im Jahr das Schönwetterzentrum der Region, gefolgt von Baden (1770 Sonnenstunden/Jahr) und Wiener Neustadt (1773 Sonnenstunden/Jahr).

Die jährlich höchste Niederschlagsmenge ist in Baden gegeben (624 l/m²), geringere Niederschläge verzeichnen Gumpoldskirchen (615 l/m²) und Wiener Neustadt (599 l/m²). Diese Niederschläge fallen im Bereich von Wiener Neustadt meist im Rahmen von längerdauernden Regenperioden, während in Baden und Gumpoldskirchen - bei insgesamt geringeren Gesamtregensmengen - eher kurzdauernde Starkregen vorherrschen (Wiener Neustadt: 233 l/m²; Baden: 198 l/m²; Gumpoldskirchen: 185 l/m²). An durchschnittlich 17 Tagen des Jahres ist mit derart intensivem Regen zu rechnen. Die bevorzugte Windrichtung ist "West" bis "Südwest", gefolgt von Winden aus östlicher Richtung (ZAMG, 2002).

Bodenverhältnisse

Die Bodenformen in den Weingärten der Thermenregion sind vielfältig und ergeben insgesamt ein sehr komplexes weinbauliches Terroir. Die als Weingärten genutzten Flächen befinden sich vorwiegend an den Ausläufern des Wienerwaldes und in der Ebene des so genannten Steinfeldes. Das südliche Wiener Becken ist Teil eines Grabenbruches, der sich von Mähren im Norden bis nach Gloggnitz im Semmeringgebiet erstreckt. Das Weinbaugebiet Thermenregion befindet sich am westlichen Rand dieses Beckens im Bereich der so genannten "Westlichen Thermenlinie".

Die Rebanlagen der an der vorliegenden Untersuchung beteiligten Betriebe befinden sich vorwiegend auf sandigen Schotterböden, teilweise mit Lehmanteil, und auf mit Kalkschotter vermengten Braunerdeböden. Vereinzelt besteht der Boden auch aus einer Tschernosemdecke auf Kalkunterlage. Der Steinanteil in den Böden ist unterschiedlich, aber im Durchschnitt eher gering. Mehrheitlich liegt offener Boden vor, der winter- oder teilbegrünt sein kann.

Die Ausrichtung der Weingärten umfasst Ost- bis Südlagen; einen Schwerpunkt bilden Weingärten, die in Süd/Ost-Richtung angelegt sind. Die Hangneigung dieser Rebflächen reicht dabei von ebenen Anlagen bis hin zu Hanglagen mit max. 20 % Steigung. Mehrheitlich herrscht eine leichte Hangneigung zwischen 5 und 10 % vor.

Weinbauliche Daten

Die an der vorliegenden Studie beteiligten Rebanlagen der Sorte 'Rotgipfler' wiesen ein durchschnittliches Alter von 25 Jahren auf (Spannweite: 17 bis 40 Jahre). Die Reben stammen vorwiegend aus Eigenselektionen und sind auf der bewährten Unterlagsrebe 'Kober 5BB' veredelt. Als häufigste Erziehungsform wird die mittelhohe bis hohe Kordondrahterziehung verwendet. Die Rebschnittvarianten (Fruchtholz) reichen vom einfachen Zapfen (2 bis 4 Augen, Kordonschnitt) bis zum Bogen (8 bis 9 Augen). Die Reben zeigten eine sehr unterschiedliche Wüchsigkeit.

Der Ertrag betrug beim 'Rotgipfler' zwischen 2500 l und 6000 l Most pro Hektar mit einem Mostgewicht von 18 bis 21 °KMW (Klosterneuburger Mostwaage). Der Erntezeitraum reichte vom 18. September bis zum 24. Oktober.

Das Durchschnittsalter der Weingärten der Sorte 'Zierfandler' lag bei 25 Jahren (Spannweite: 12 bis 43 Jahre). Auch diese Reben gehen vorwiegend auf Eigenselektionen zurück und stehen auf der Unterlagsrebe 'Kober 5BB'. Als Erziehungsformen werden vorwiegend mittelhohe und hohe Kordondrahterziehungen verwendet. Der Schnitt des Fruchtholzes wurde in allen Formen, vom einfachen Zapfen (2 bis 4 Augen) bis zum Bogen (15 Augen), ausgeführt. Die Erntemengen lagen zwischen 1800 und 5000 l pro ha, die Trauben wiesen ein Mostgewicht von 19 bis 22 °KMW auf (Erntezeitraum: 24. September bis 30. Oktober). Das Lesegut zeigte alle Übergänge in der Wüchsigkeit und in der Beerengröße, die meisten Reben wurden ausgedünnt und auch entblättert. Das Traubenmaterial war zum über-

wiegenden Teil gesund, in einigen Weingärten wurde eine überdurchschnittlich starke Geiztraubenbildung beobachtet.

Kellertechnische Daten und Zeitabläufe

Das den Rotgipflerproben zugrundeliegende Lesegut wurde bis auf wenige Ausnahmen mit Reinzuchthefen vergoren. Nur in wenigen Fällen erfolgte eine Maischeshwefelung, Enzymeinsatz und Entschleimung gehörten bis auf wenige Ausnahmen zum kellertechnischen Standard der Weinbereitung. Die alkoholische Gärung selbst erfolgte zum überwiegenden Teil "gekühlt" mit unterschiedlichen Temperaturprogrammen (17 °C; 18 bis 20 °C; etc.), und dauerte zwischen zwei und drei Wochen. Gästörungen traten nur vereinzelt auf; in diesen Fällen verlängerte sich die Gärdauer. Etwa 60 % der Gäransätze wurden mit Mostbentonit behandelt; Ascorbinsäurezusätze und CO₂-Dosagen erfolgten bis auf wenige Ausnahmen nicht. Bei etwa 40 % der Proben erfolgte eine Weinsteinstabilisierung, vorwiegend mit Metaweinsäure.

Die Weine durchliefen im Durchschnitt drei bis vier Weinbewegungen (Abzug, Schönung, Filtration und Füllung). Diese Grundbehandlungen wurden fallweise durch diverse Klär- und Stabilisierungsmaßnahmen ergänzt. Die Füllung der Weine erfolgte zwischen Februar und Ende April, die Flaschen wurden ausschließlich mit Naturkork verschlossen. Im Zuge der Füllung wurden die Weine, abgesehen von einer möglichen Schwefelung der Flaschen, auf ein SO₂-Niveau (freies SO₂) von 35 bis 45 mg/l eingestellt. Die Weine wurden dort, wo es erforderlich war, mit Bentonit gegen Eiweißausscheidungen stabilisiert; nur in Einzelfällen kamen andere Schönungen (Gelatine-, Casein-, etc.) zum Einsatz.

Etwa die Hälfte der Zierfandlerproben wurde mit Reinzuchthefen vergoren, am häufigsten kamen dabei das Hefepräparat Lalvin CY 3079 (Fa. Lallemand) zur Anwendung. Die Mehrzahl der Muster wurde ohne Maischestandzeit weiterverarbeitet; falls Standzeiten durchgeführt wurden, lagen diese zwischen zwei und zehn Stunden. Maischeshwefelung, Enzymzugabe und Entschleimung des Mostes gehören in allen Charakterisierungsbetrieben zum önologischen Standard. Die Gärung der Zierfandleransätze dauerte zwischen zehn und 21 Tagen und wurde zum überwiegenden Teil gekühlt geführt. Gärschwierigkeiten traten nur sehr vereinzelt auf, dabei erhöhte sich die Gärdauer.

Mostbentonit wurde überwiegend in 74 % der Ansätze verwendet, Ascorbinsäure und Trockeneis hingegen nur bei einer Weinmenge. Eine Weinsteinstabilisierung erfolgte in etwa der Hälfte der Muster, dabei kamen Kälte oder Metaweinsäure zur Anwendung. Die 27 Weingenen durchliefen im Schnitt drei bis vier Weinbewegungen (Abzug, Filtration, (Schönung) und Füllung), die in Einzelfällen um zusätzliche Schönungen ergänzt wurden. Die häufigste Schönungsform war die Eiweißstabilisierung mittels Bentonit. Daneben wurden vereinzelt auch Gelatine, Casein und PVPP eingesetzt. Die Füllung der Proben erfolgte von März bis September; das SO₂-Niveau wurde im Rahmen der Füllung vorwiegend auf 35 bis 45 mg/l freies SO₂ ausgerichtet. Als Verschluss wurden zumeist Naturkorken verwendet, in drei Füllmengen gelangten Kunststoffkorken zum Einsatz.

Analysen

Die Weine entstammen neben einigen ergänzenden Mustern der Weinjahrgänge 2001 (4) und 2002 (3) überwiegend dem Jahrgang 2003. Sowohl die FTIR-Untersuchung wie auch die GC/MS-Analyse der Proben erfolgte im August 2004.

Mittels eines auf die sortenspezifischen Primäraromen der Rebsorten ausgerichteten Kostformulars erfolgte durch kommissionelle Verkostung eine detaillierte sensorische Beschreibung der Aromaschwerpunkte. Die Auswahl der Weinkoster und der Leitaramen geschah in Absprache mit dem Regionalen Weinkomitee Thermenregion. Das Kostergebnis und die Weinbeschreibung berücksichtigen somit die qualitativen Vorstellungen der regionalen Vertretung.

Neben der sensorischen Charakterisierung wurde jeder Wein auch einer grundlegenden Analyse mittels Fourier-Transformation-Infrarot-Spektrometrie (FTIR) unterzogen (PATZ et al., 1999). Dieses effiziente Analyseverfahren erlaubt derzeit die quantitative Bestimmung von 13 Parametern, darunter alle routineanalytischen Bestimmungsstücke (Dichte, Alkoholgehalt, Gesamtsäuregehalt, etc.).

Einen weiteren analytischen Schwerpunkt bildete die Erfassung der Aromastruktur der Weine der beiden Rebsorten. Dabei gelangte das bereits bewährte GC/MS-Verfahren samt vorhergehender Aromaanreicherung mittels Festphasenmikroextraktion (SPME) zur Anwendung (WALLNER et al., 1996).

Ergebnisse

Chemische Untersuchungsergebnisse

FTIR-Analytik 'Rotgipfler'

Die chemische Grundzusammensetzung der Rotgipflerweine ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Die durchschnittliche Alkoholkonzentration in den der Charakterisierung unterzogenen 17 Weinen betrug 13,0 %vol (Bandbreite: 11,4 bis 14,2 %vol). Die verhältnismäßig große Alkoholspannweite deutet auf unterschiedliche Reifebedingungen in den Weingärten und eine weit gestreute Produktphilosophie hin. Der Restzuckeranteil variierte zwischen 1,6 und 8,4 g/l, der Mittelwert lag bei 5,3 g/l. Nur zwei Weinproben wiesen Restzuckeranteile unter 3 g/l auf, und bis auf eine Probe zeigten alle Weine einen deutlichen Fructoseüberhang. Das Glucose-Fructose-Verhältnis war durchschnittlich 0,18 ($s = < 0,1$ bis 0,7); in zwei Proben war mittels FTIR keine Glucose mehr nachweisbar. Der Gesamtsäuregehalt der Weine betrug im Durchschnitt 5,7 g/l ($s = 4,1$ bis 7,3 g/l); der pH-Wert der Proben reichte von 3,2 bis 3,6. Ein erhöhter Gehalt an flüchtiger Säure wurde nur in einer Probe nachgewiesen. Die Mehrzahl der Proben wies keinen biologischen Äpfelsäureabbau auf, lediglich drei Weine zeigten einen beginnenden, eine Weinprobe einen fortgeschrittenen Säureabbau. Die Citronensäuregehalte waren insgesamt unauffällig; ein vollständiger enzymatischer Citronensäureabbau in der Folge einer biologischen Säureverminderung lag nicht vor. Nur in zwei Proben lag ein Weinsäuregehalt unter 1 g/l vor.

Die Zusammensetzung der Weine der Sorte 'Zierfandler' (27 Weine) kann aus Tabelle 2 entnommen werden. Die Weine wiesen mit 13,1 %vol einen Alkoholdurchschnittsgehalt in der Größenordnung der Rotgipflerweine auf. Die Spannweite der Messwerte erstreckt sich aber mit 11,8 bis 15,8 %vol über einen größeren Konzentrationsbereich. Entsprechendes gilt mit einem Durchschnittswert von 5,6 g/l und einer Verteilung zwischen 1,3 und 13,7 g/l auch für die Restzuckeranteile. Die Relation zwischen Glucose (G) und Fructose (F) ergab zum überwiegenden Anteil einen deutlichen Fructoseüberschuss. Ein einziges G/F-Verhältnis über 0,7 (0,76) beruht auf Restzuckeranteilen (G und F) unter 0,5 g/l, bezieht sich also auf den Endbereich der Vergärung. Die durchschnittliche Gesamtsäurekonzentration der Muster lag bei 5,9 g/l ($s = 4,2$ bis 9,0 g/l), die pH-Werte variierten zwischen 3,15 und 3,66.

Tabelle 1:

Die basisanalytische Zusammensetzung von Weinen der Sorte 'Rotgipfler'

Probe	Rel. Dichte 20/20	Alkohol %vol	Restzucker g/l	Fructose g/l	Glucose g/l	Glycerin g/l	Gesamt-säure g/l	Flücht. Säure g/l	pH-Wert	Wein-säure g/l	Äpfel-säure g/l	Milch-säure g/l	Zitronen-säure g/l
1	0,9928	12,8	6,5	4,7	1,0	7,2	5,1	0,5	3,3	2,0	1,4	0,7	0,4
2	0,9941	13,3	5,3	3,9	0,4	8,1	6,7	0,6	3,5	1,0	4,4	0,4	0,5
3	0,9929	13,7	8,4	7,7	0,5	8,3	5,3	0,4	3,3	1,3	2,2	0,4	0,4
4	0,9936	12,4	4,8	3,7	0,2	7,9	5,9	0,4	3,2	1,4	2,6	0,5	0,7
5	0,9918	14,2	7,2	6,1	0,6	7,7	4,9	0,5	3,4	1,3	1,9	0,4	0,4
6	0,9938	12,1	7,6	6,6	1,0	6,8	5,4	0,6	3,1	2,0	2,0	0,2	0,3
7	0,9921	13,3	4,8	4,1	<0,1	7,7	5,3	0,9	3,4	1,4	1,3	1,7	0,6
8	0,9921	13,4	6,5	5,6	0,6	7,1	5,7	0,6	3,2	1,8	2,6	0,3	0,4
9	0,9911	13,2	1,6	1,2	<0,1	8,2	6,9	0,4	3,2	1,5	3,7	0,4	0,5
10	0,9940	12,3	5,8	5,8	<0,1	6,7	5,5	0,7	3,5	1,7	1,6	2,6	0,4
11	0,9902	13,8	2,5	1,9	0,5	7,9	5,6	0,5	3,2	1,8	2,0	0,4	0,6
12	0,9923	12,9	3,4	2,0	0,5	7,4	4,9	0,6	3,5	1,0	2,4	0,6	0,6
13	0,9943	13,3	5,4	3,0	0,8	8,2	6,3	0,6	3,6	0,8	2,4	0,5	0,6
14	0,9954	12,2	4,2	1,5	1,1	8,2	6,5	0,6	3,6	0,3	4,1	1,2	0,5
15	0,9917	13,0	4,9	2,9	0,9	7,2	4,9	0,4	3,4	1,4	2,5	0,3	0,4
16	0,9948	13,9	5,2	4,1	0,2	9,2	7,3	0,7	3,6	1,0	5,3	0,2	0,5
17	0,9929	11,4	5,2	3,3	1,0	6,6	4,1	0,5	3,3	1,7	0,3	1,7	0,4

Tabelle 2:

Die basisanalytische Zusammensetzung von Weinen der Sorte 'Zierfandler'

Probe	Rel. Dichte 20/20	Alkohol %vol	Restzucker g/l	Fructose g/l	Glucose g/l	Glycerin g/l	Gesamt-säure g/l	Flücht. Säure g/l	pH-Wert	Wein-säure g/l	Äpfel-säure g/l	Milch-säure g/l	Zitronen-säure g/l
1	0,9944	12,8	6,5	4,7	1,0	7,2	5,1	0,5	3,3	2,0	1,4	0,7	0,4
2	0,9954	13,3	5,3	3,9	0,4	8,1	6,7	0,6	3,5	1,0	4,4	0,4	0,5
3	0,9925	13,7	8,4	7,7	0,5	8,3	5,3	0,4	3,3	1,3	2,2	0,4	0,4
4	0,9939	12,4	4,8	3,7	0,2	7,9	5,9	0,4	3,2	1,4	2,6	0,5	0,7
5	0,9945	14,2	7,2	6,1	0,6	7,7	4,9	0,5	3,4	1,3	1,9	0,4	0,4
6	0,9953	12,1	7,6	6,6	1,0	6,8	5,4	0,6	3,1	2,0	2,0	0,2	0,3
7	0,9949	13,3	4,8	4,1	<0,1	7,7	5,3	0,9	3,4	1,4	1,3	1,7	0,6
8	0,9931	13,4	6,5	5,6	0,6	7,1	5,7	0,6	3,2	1,8	2,6	0,3	0,4
9	0,9918	13,2	1,6	1,2	<0,1	8,2	6,9	0,4	3,2	1,5	3,7	0,4	0,5
10	0,9951	12,3	5,8	5,8	<0,1	6,7	5,5	0,7	3,5	1,7	1,6	2,6	0,4
11	0,9920	13,8	2,5	1,9	0,5	7,9	5,6	0,5	3,2	1,8	2,0	0,4	0,6
12	0,9923	12,9	3,4	2,0	0,5	7,4	4,9	0,6	3,5	1,0	2,4	0,6	0,6
13	0,9932	13,3	5,4	3,0	0,8	8,2	6,3	0,6	3,6	0,8	2,4	0,5	0,6
14	0,9900	12,2	4,2	1,5	1,1	8,2	6,5	0,6	3,6	0,3	4,1	1,2	0,5
15	0,9967	13,0	4,9	2,9	0,9	7,2	4,9	0,4	3,4	1,4	2,5	0,3	0,4
16	0,9933	13,9	5,2	4,1	0,2	9,2	7,3	0,7	3,6	1,0	5,3	0,2	0,5
17	0,9949	11,4	5,2	3,3	1,0	6,6	4,1	0,5	3,3	1,7	0,3	1,7	0,4
18	0,9934	13,3	4,8	4,1	<0,1	7,7	5,3	0,9	3,4	1,4	1,3	1,7	0,6
19	0,9919	13,4	6,5	5,6	0,6	7,1	5,7	0,6	3,2	1,8	2,6	0,3	0,4
20	0,9911	13,2	1,6	1,2	<0,1	8,2	6,9	0,4	3,2	1,5	3,7	0,4	0,5
21	0,9940	12,3	5,8	5,8	<0,1	6,7	5,5	0,7	3,5	1,7	1,6	2,6	0,4
22	0,9902	13,8	2,5	1,9	0,5	7,9	5,6	0,5	3,2	1,8	2,0	0,4	0,6
23	0,9923	12,9	3,4	2,0	0,5	7,4	4,9	0,6	3,5	1,0	2,4	0,6	0,6
24	0,9943	13,3	5,4	3,0	0,8	8,2	6,3	0,6	3,6	0,8	2,4	0,5	0,6
25	0,9954	12,2	4,2	1,5	1,1	8,2	6,5	0,6	3,6	0,3	4,1	1,2	0,5
26	0,9917	13,0	4,9	2,9	0,9	7,2	4,9	0,4	3,4	1,4	2,5	0,3	0,4
27	0,9948	13,9	5,2	4,1	0,2	9,2	7,3	0,7	3,6	1,0	5,3	0,2	0,5

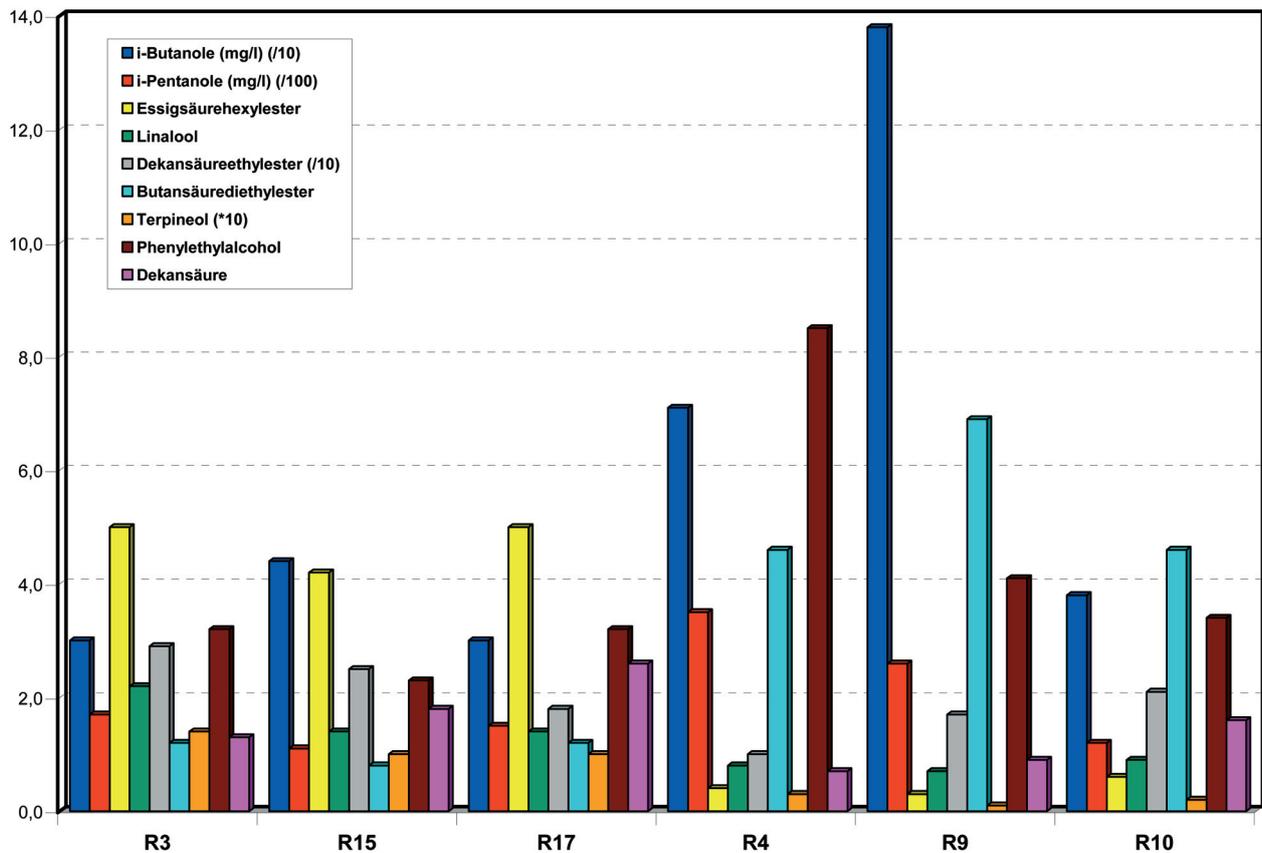


Abb. 1: Ausgewählte Aromakomponenten in Rotgipflerweinen unterschiedlicher Qualität (R₃, R₁₅, R₁₇: sehr gute Qualität; R₄, R₉, R₁₀: mäßige Qualität)

Ein mehr oder weniger weit fortgeschrittener biologischer Äpfelsäureabbau ließ sich in acht Proben beobachten; die Citronensäuregehalte waren dennoch insgesamt unauffällig. Zwei unterdurchschnittlich geringe Weinsäuregehalte geben einen Hinweis auf eine aktive Weinsäureverminderung. Ein sensorisch wirksamer erhöhter Gehalt an flüchtiger Säure lag in keiner Probe vor.

Die durchschnittliche analytische Zusammensetzung ist in den Weinen beider Rebsorten sehr ähnlich; die Muster zeigen auch eine vergleichbare Ergebnisspannweite.

Gaschromatographische Analyse von Aromastoffen

Die GC/MS-Untersuchung der Aromastoffe in den Weinproben erstreckte sich auf rund 40 Verbindungen aus den Stoffklassen der Terpene, höheren Alkohole, Fettsäuren und Fettsäureester. Zur Auswertung wurden die relativen Peakflächen, bezogen auf einen internen Standard (3-Decanol; Fa. Ehrensdorfer GmbH), herangezogen.

Die Aromaanalytik hat im beschriebenen Untersuchungsumfang insgesamt keine grundsätzlichen Unterschiede zwischen den beiden Rebsorten aufgezeigt. Die analytischen Ergebnisse erlauben aber in Verbindung mit der kostmäßigen Qualitätsbeurteilung (s.u.) zumindest bei der Sorte 'Rotgipfler' eine Differenzierung in qualitativer Hinsicht. Die Aromazusammensetzung von drei positiv bewerteten Proben und drei weniger gut beurteilten Rotgipflerweinen ist aus Abbildung 1 zu entnehmen.

Alle ausgewiesenen Aromaverbindungen sind zur besseren visuellen Vergleichbarkeit in einer einheitlichen Größenordnung dargestellt; die geschmackliche Relevanz der Komponenten wurde nicht mittels Schwellentest verifiziert. Diese Auswahl von neun Aromaverbindungen (iso-Butanole, iso-Pentanole, Essigsäurehexylester, Linalool, Dekansäureethylester, Butansäurediethylester, α -Terpeneol, Phenylethylalkohol, Dekansäure) war ausreichend, um eine Aussage über die Qualität von Rotgipflerweinen zu treffen. Einschränkung

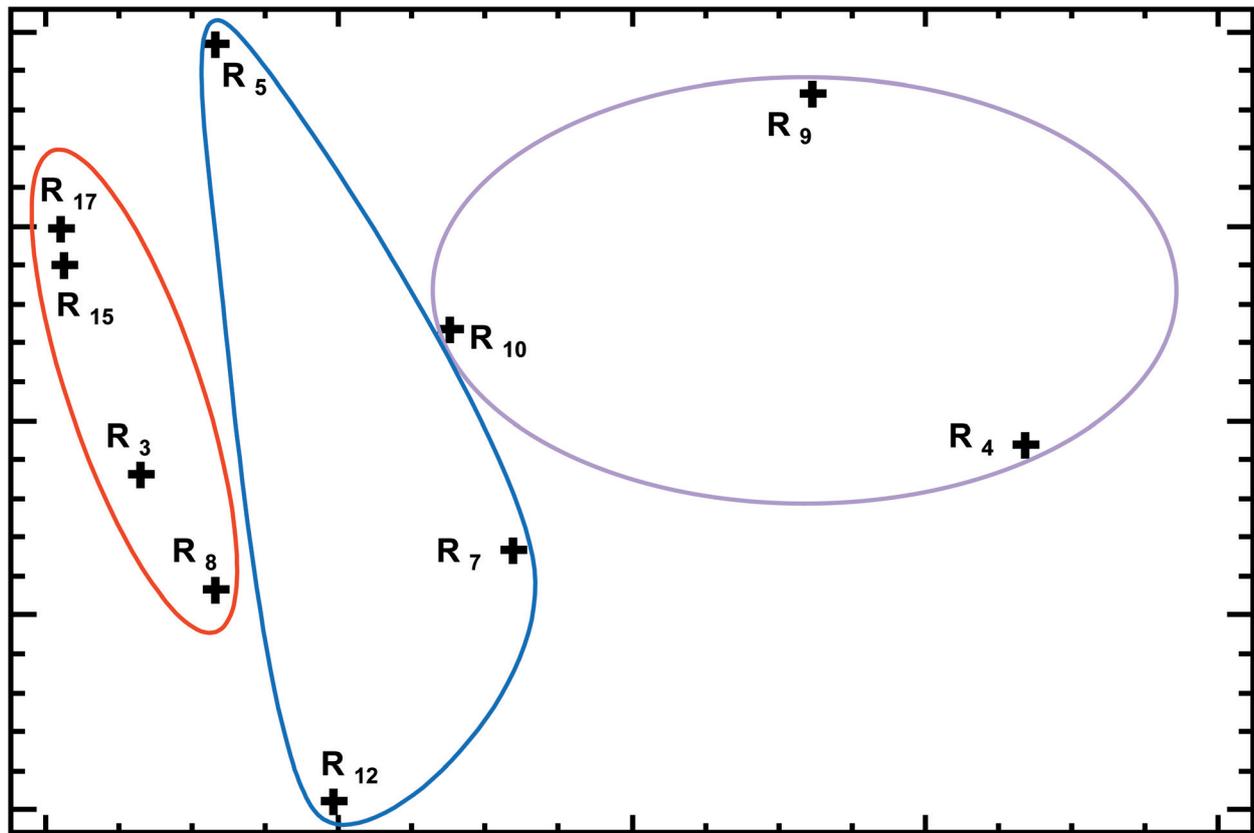


Abb. 2: Die Abgrenzung von Rotgipflerweinen unterschiedlicher Qualität (R₃, R₈, R₁₅, R₁₇: sehr gute Qualität; R₅, R₇, R₁₂: durchschnittliche Qualität; R₄, R₉, R₁₀: mäßige Qualität) mittels PCA von neun ausgewählten Aromastoffen

muss aber hierbei festgestellt werden, dass es sich bei diesen Substanzen vorwiegend um Gärungsnebenprodukte (sekundäre Aromastoffe) und somit nicht unbedingt um sortenabhängige Aromastoffe (primäre Aromastoffe) handelt. Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse einer diesbezüglichen Auswertung mittels Principal Component Analysis (PCA; Hauptkomponentenanalyse), die sehr gut mit der sensorisch ermittelten Qualitätsbeurteilung übereinstimmen. Die Weilmuster R₃, R₈, R₁₅ und R₁₇ erhielten bei der sensorischen Prüfung auf einer fünfteiligen Qualitätsskala (1 = beste Bewertung, 5 = schlechteste Bewertung) Bewertungen von 2,3; 2,2; 2,2 bzw. 1,9 und gehörten somit zu den bestbewerteten Rotgipflerproben. Die Proben R₅, R₇, und R₁₂ erhielten Bewertungen von 2,7; 2,8 und 2,9 (mittlere Qualitätskategorie), und die Proben R₄, R₉ und R₁₀ wurden mit 3,8; 4,2 und 3,8 eher negativ beurteilt. Im Gegensatz zum 'Rotgipfler' erwies sich eine qualitative Klassifizierung der Zierfandlerproben als schwie-

rig. Der geprüfte Probenumfang zeigte eine weitgehend einheitliche Kostqualität ohne besonders herausragende, vom Durchschnitt abweichende sensorische Merkmale sowie dementsprechend unauffällige Ergebnisse der Aromaanalyse. Folgerichtig ergab sich auch bei der statistischen Auswertung mit PCA nur ein Trend, aber keine deutliche Abgrenzung zwischen den Proben. Die geschmackliche Geschlossenheit der Zierfandlerproben ist andererseits eine gute Grundlage für eine einheitliche Werbelinie und Vermarktung dieser Weine.

Sensorische Beschreibung der Weine

Die kostmäßig-sensorische Erfassung der Aromaeigenschaften der 17 'Rotgipfler'- und 27 Zierfandlerweine erfolgte im Rahmen einer kommissionellen Verkostung. Dabei hatten die Koster aus diesen Weinen jeweils fünf, für 'Rotgipfler' oder 'Zierfandler' typische Aromades-

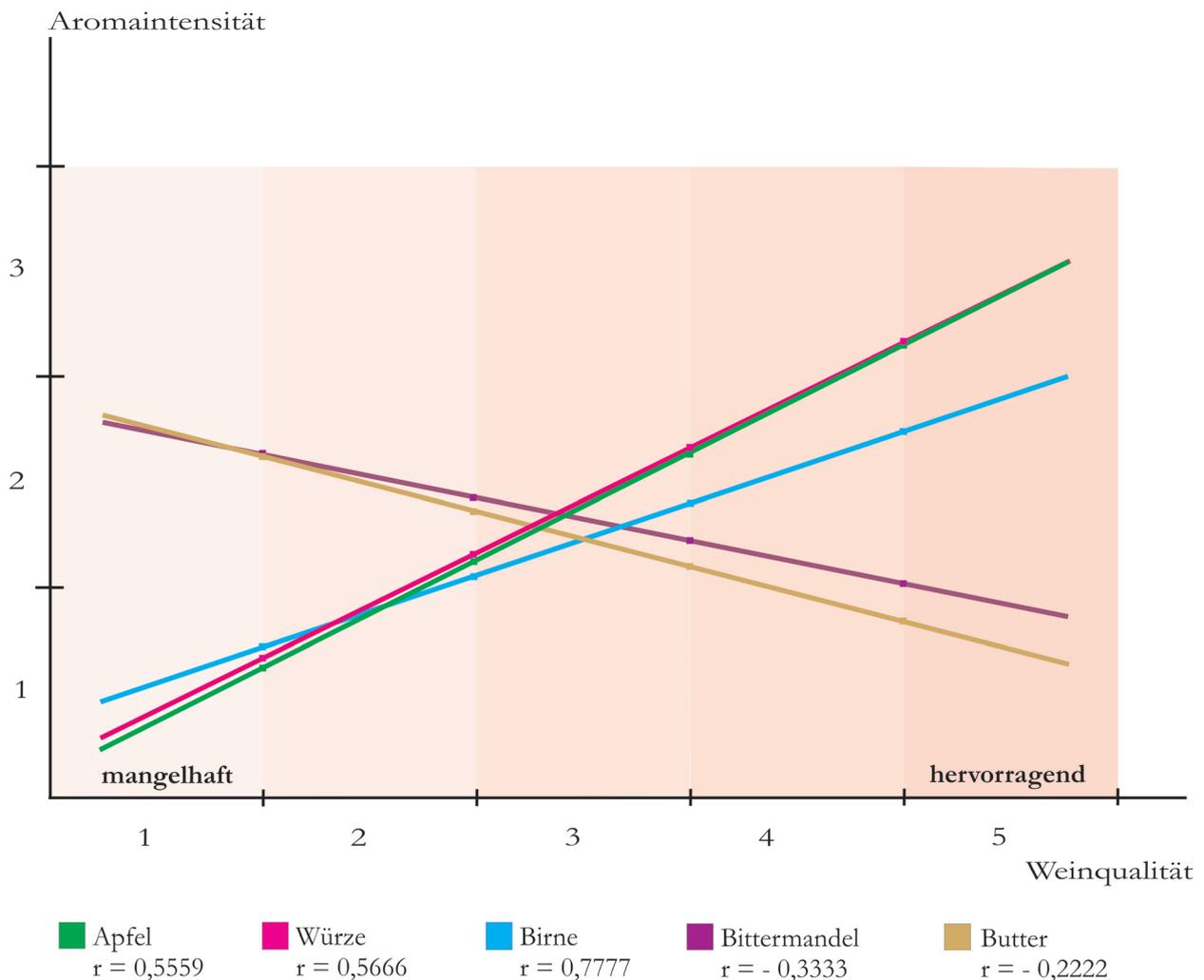


Abb. 3: Darstellung der korrelativen Verhältnisse (SCHRÖDER, 1964) zwischen der Intensität sortenspezifischer Aromen (1: nicht vorhanden bis schwach; 2: mäßig stark; 3: stark) und der Qualität (1: ungenügend; 2: mäßig; 3: gut; 4: sehr gut; 5: hervorragend) von Rotgipflerweinen (n=17)

kriptoren in fünf Intensitätsabstufungen zwischen 1 ("nicht vorhanden" bzw. "sehr schwach ausgeprägt") und 5 ("sehr stark ausgeprägt") zuzuordnen.

Das so erhaltene Aroma-Screening wurde der allgemeinen Qualitätsbeurteilung der Weinproben (in fünf Abstufungen von "hervorragend" bis "ungenügend") gegenübergestellt und die korrelative Übereinstimmung zwischen den beiden Bewertungen bestimmt. Dieses Verfahren erwies sich als geeignet, den Zusammenhang zwischen der Intensität typischer Aromadeskriptoren (z.B. Apfel oder Quitte) und der absoluten Weinqualität quantitativ zu beschreiben. Durch die Beteiligung von Experten des Weinbaugebiets Thermenregion bei

der sensorischen Beurteilung wurde darüber hinaus erreicht, dass das Ergebnis der Weinbewertung den aktuellen Qualitätsvorstellungen der Vertreter des Weinbaugebietes Thermenregion entspricht.

Die stärkste kausale Verknüpfung (dargestellt als linearer Korrelationskoeffizient) zwischen der Ausprägung bestimmter sortentypischer Aromen in den Rotgipflerweinen und der Weinqualität zeigte sich für den Geschmacksdeskriptor "Apfel". Je stärker die Apfelnote in einer Weinprobe hervortrat, umso höher wurde zumeist auch die Weinqualität beurteilt. Auch die Aromarichtungen "Birne" und "würzig" folgen einer positiven, wenn auch schwächeren Korrelation mit der Wein-

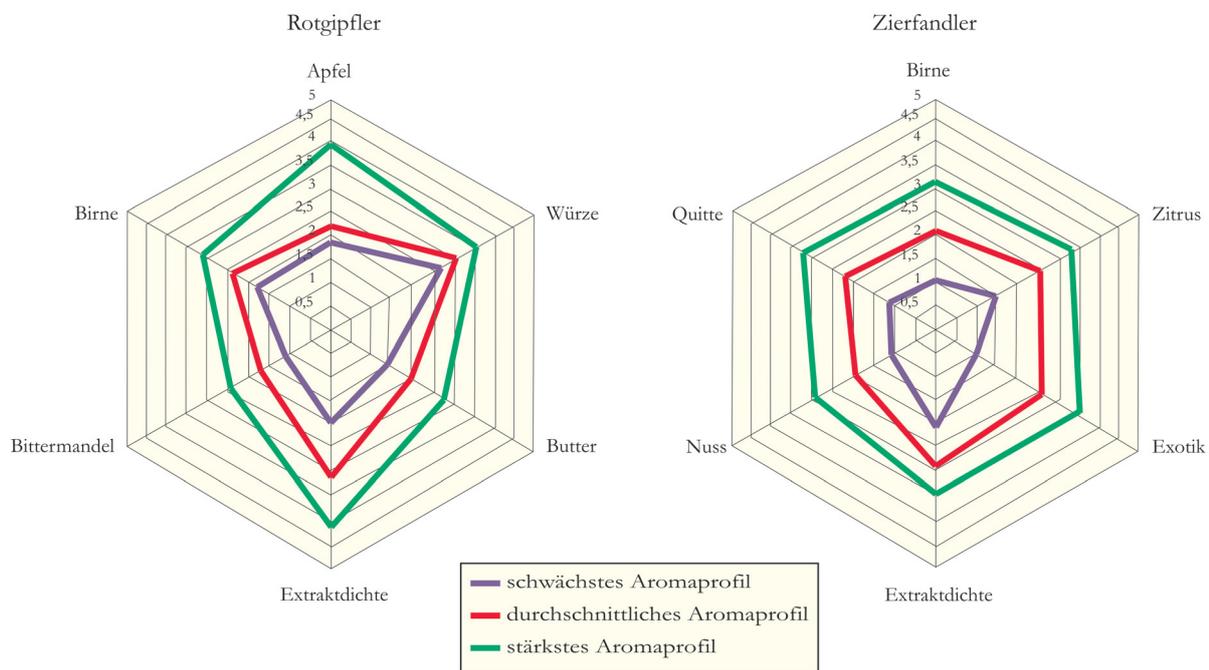


Abb. 4: Typische Aromaprofile der Rebsorten 'Rotgipfler' und 'Zierfandler' (0 bis 1,5: nicht vorhanden bis mäßig stark; 1,5 bis 3,0: mäßig stark bis stark; 3,0 bis 4,5: stark bis dominierend)

qualität. Ein gegenläufiger Effekt ergab sich für die Aromadeskriptoren "Butter" und "bittermandelartig". Wenn diese Aromamuster geschmacklich hervortreten, dann werden Rotgipflerweine tendenziell schlechter bewertet. Die korrelativen Zusammenhänge zwischen fünf typischen Aromaelementen des Rotgipfleraromas (Apfel, Birne, würzig, Butter, bittermandelartig) und der sensorischen Bewertung der Weinqualität sind aus Abbildung 3 zu ersehen.

Zu den typischen Aromaelementen der Weine der Sorte 'Zierfandler' gehören die Geschmacksdeskriptoren "Birne", "Quitte", "Zitrusaromen", "exotische Aromen" und "Nussaromen". Den stärksten korrelativen Zusammenhang (als linearer Korrelationskoeffizient r) zwischen Aromaintensität und gehobener Weinqualität zeigte der als "exotisch" umschriebene Aromabereich ($r = 0,8529$). Einen gleichfalls positiven, aber schwächeren Einfluss haben die Aromamuster "Quitte" ($r = 0,7146$), "Birne" ($r = 0,6754$) und "Zitrusaromen" ($r = 0,5376$).

Der Aromadeskriptor "Nussaromen" kommt sowohl in sehr guten Weinen wie auch in fehlerhaften Mustern in vergleichbarer, geringer Intensität vor und ist daher für die Qualitätsbestimmung nicht maßgebend ($r = -0,18286$). Die Auswirkung von extrem starken oder schwachen Nussaromen auf die Weinbewertung

der Sorte 'Zierfandler' bleibt vorerst offen.

Bei der Charakterisierungsverkostung der beiden Rebsorten wurde zu jedem Weinstil auch das subjektive Extraktempfinden ("kurz im Abgang", 0 bis 1; "ziemlich extraktreich", 2 bis 3; "hohe und anhaltende Extrakt-dichte", 4 bis 5) hinterfragt. Dabei zeigte sich für die Sorte 'Rotgipfler' eine positive (mit $r = 0,6390$ aber nicht allzu hohe) Korrelation zwischen gehobener Weinqualität und hoher Extrakt-dichte. Ein eher "dünnere" Wein entsprach somit aus regionaler Sicht nicht den der Rebsorte 'Rotgipfler' unterlegten Qualitätserwartungen.

Ein ähnliches Bild ergab sich auch für den 'Zierfandler': Mit zunehmender Extrakt-dichte nahm auch bei dieser Sorte die Weinqualität zu ($r = 0,5999$).

Die durchschnittlichen Profile der Aromadeskriptoren zu den Weinen der beiden Rebsorten sowie die aufgetretenen Extremwerte sind aus Abbildung 4 zu ersehen. Insbesondere zeigte sich, dass Weine der Sorte 'Rotgipfler' durch die Geschmacksqualitäten "Apfel" und "Birne" geprägt werden, wobei der Birnencharakter in der Regel dominiert. Die Weine weisen im Durchschnitt eine hohe Extrakt-dichte und einen würzigen Charakter auf.

Das typische Zierfandleraroma wird etwa gleichrangig bestimmt durch die Aromakomponenten Quitte, Birne,

Zitrus und exotische Aromen. Nussaromen sind eher nur unterschwellig vertreten. Die Extrakt-dichte der Zierfandlerweine ist vergleichsweise hoch, erreicht aber nicht die Dichte der Rotgipflerproben.

Im Zuge der kostmäßigen Charakterisierung wurde den Kostern auch aufgetragen, allfällige Unterschiede zwischen der direkten Aromawirkung über die Nase und der retronasalen, über den Geschmackssinn ablaufenden Aromawahrnehmung zu vermerken. Aus der Auswertung dieser Kostnotizen ergab sich, dass insbesondere die Geschmacksdeskriptoren "Apfel" und "Bittermandel" über den Gaumen (retronasal) stärker wahrgenommen werden als über das direkte Riechen.

Die korrelativen Zusammenhänge zwischen Aromasubstanzen und Aromadeskriptoren wurden in dieser Arbeit nicht untersucht.

Diskussion

Die gegenständlichen Untersuchungen haben eine weitgehende Übereinstimmung der routineanalytischen Zusammensetzung zwischen den analysierten Rotgipfler- und Zierfandlerweinen ergeben. Die Weine sind insgesamt extraktbetont und werden vorwiegend mit Rest-süße ausgebaut. Auch die mengenmäßig dominierenden Verbindungen des Weinaromas sind in beiden Sorten in vergleichbarer Größenordnung nachzuweisen. Die sensorische Beschreibung hat insbesondere gezeigt, dass Weine aus der Rebsorte 'Rotgipfler' im Durchschnitt durch Würze und Extraktvolumen geprägt werden. In das Aroma sind auch birnen- und apfelartige Aromen eingebunden, wobei die Birnenfrucht stärker hervortritt als die Apfelnote. Der butterartige und bittermandelartige Bukettanteil ist nur unterschwellig am Geschmacksbild der Sorte beteiligt.

Beim 'Zierfandler' dominieren exotische Aromaanteile und Zitrusaromen. Im Vergleich dazu treten Quitte- und Birnenaromen eher in den geschmacklichen Hintergrund.

Die statistische Verknüpfung von sensorischer Gesamtqualitätsbeurteilung und beschreibender Aromasensorik hat gezeigt, dass die Kostqualität von Rotgipflerweinen direkt von der Intensität der Apfelnote, daneben auch von Birnenaromen und Würze, bestimmt wird. Je stärker die Apfelaromatik hervortritt, umso

höher wird im Durchschnitt auch die Weinqualität beurteilt. Butterartige und bittermandelartige Aromaeindrücke bewirken einen schwach gegenläufigen Effekt.

Bei der Sorte 'Zierfandler' hängt die sensorische Gesamtqualität primär von der Intensität des "exotischen Aromas" ab. Einen weiteren positiven, aber schwächeren Einfluss auf die Weinqualität haben die Aromabe-reiche "Quitte", "Birne" und "Zitrus".

Die Extrakt-dichte ist bei beiden Sorten ein wichtiges Qualitätselement. Positiv bewertete Rotgipfler- und Zierfandlerweine weisen im Vergleich mit anderen Weintypen eine überdurchschnittlich hohe Extrakt-dichte auf.

Die statistische Auswertung der GC/MS-Aromadaten mittels PCA erlaubt in Übereinstimmung mit den sonstigen Charakterisierungsergebnissen eine deutliche Abgrenzung von wertvollen und weniger entsprechenden (auch fehlerhaften) Rotgipflerproben. Dagegen ergaben sich innerhalb der Stichprobe der Zierfandlerweine sowie zwischen den beiden Rebsorten keine eindeutigen qualitativen bzw. sortengemäßen Differenzierungen.

Literatur

- ÖWM (2004): Rebsorten in Österreich : Flächenanteil der Rebsorten. In: Dokumentation Österreichischer Wein. - Wien: ÖWM, 2004
- PATZ, C.D., DAVID, A., THENTE, K., KURBEL, P. und DIETRICH, P. 1999: Wine analysis with FT-IR-spectrometry. Wein-Wiss. 54: 80-87
- SCHRÖDER, K. (1964): Mathematik für die Praxis : ein Handbuch. - Frankfurt am Main: Deutsch, 1964
- REGNER, F., SEFC, K., STADLBAUER, A. and STEINKELLNER, H. 1998: Genetic markers for the identification of varieties and clones as a guarantee of quality. Acta Horticulturae (473): 49-62
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich, Band 2: Außerzentralalpiner Anteil. S. 532-543. - Wien: Deuticke, 1985
- WALLNER, E., KREUZ, S., FLAK, W. und NIKIFOROV, A. 1999: Die Charakterisierung von österreichischen Weinen der Rebsorte Riesling mittels GC-MS und multivariater Datenanalyse. Mitt. Klosterneuburg 49: 14-22
- ZAMG (2002): Klimadaten von Österreich 1971-2000. - Wien: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 2002

Manuskript eingelangt am 2. März 2005