

Optimization of a micro-scale fermentation set-up: repeatability and comparison with larger-scale red wine fermentation

Magali Blank¹, Sabrina Samer¹, Anna Böhm¹, Maximilian Freund² and Manfred Stoll¹

¹ Department of General and Organic Viticulture, Hochschule Geisenheim University

² Department of Enology, Hochschule Geisenheim University

D-65366 Geisenheim Von-Lade-Straße 1

E-Mail: Magali.Blank@hs-gm.de

Assessing tannins in grapes remains difficult and sometimes it is insufficient to predict what will be extracted into wine. Therefore, research in viticulture tends to perform small-scale fermentations. The aim of this study was to develop and optimize a micro-scale fermentation set-up (200 g of berries) with the potential to increase the repeatability of fermentation replicates mimicking the mechanical cap management similar to standard procedures. A vineyard was established in 2003 at Hochschule Geisenheim University (Germany) with a rootstock trial (section A) using *Vitis vinifera* L. cv. 'Pinot Noir' grafted onto 17 rootstocks and a variability trial (section B) with 'Pinot Noir' grafted on SO4. Repeatability of the micro-scale method averaged at 12.1 % for anthocyanins, improved with increasing maturity (5.1 % to 9.1 %) a range between 4.2 % to 12.7 % was achieved for tannins, thus proving that the micro-scale winemaking method was repeatable. Though tannin concentration found in micro-scale fermentations was higher by 34 %, it was linearly correlated to the amount extracted during higher-scale fermentations (50 kg, 400 kg) ($R^2 = 0.86$, $n = 23$), arguing for the reliability of the micro-scale method used for anthocyanins ($R^2 = 0.89$, $n = 23$). Ultimately, combined with berry analysis, this system could contribute to a better understanding of the influence of vineyard management on the extraction of phenolic compounds into wines.

Keywords: micro-scale winemaking, red wine, extraction, Pinot Noir, phenolics

Optimierung eines Maischegärungsverfahrens im Mikromaßstab: Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit mit Standardverfahren. Tannine sind eine Gruppe von sekundären Inhaltsstoffen, die in der Beerenhaut und in Kernen der Trauben vorliegen. Die Beurteilung der Konzentration in Beeren ist teils unzureichend, um die später im Wein extrahierte Tanninmenge im Wein vorherzusagen. Deshalb müssen Versuche mit weinbaulicher Fragestellung auch einen Weinausbau mit Maischegärung der einzelnen Varianten mit einplanen. Das Ziel dieses Projekts war, die Vergleichbarkeit der Maischegärung im Kleinst- oder Mikromaßstab (200 g Beeren) mit den Standardverfahren im Großen zu prüfen und die Wiederholbarkeit von Gärverläufen zu untersuchen. Die Untersuchungen wurden in einer Rebfläche der Hochschule Geisenheim (Deutschland) an Spätburgunder-Reben, die 2003 gepflanzt wurden, durchgeführt. Einem Ansatz lag ein randomisiert angelegter Unterlagenversuch mit 17 Unterlagen zugrunde. Die Untersuchungen des zweiten Teils fanden in der gleichen Fläche bei der Rebsorte ‚Blauer Spätburgunder‘ auf der Unterlage SO4 statt. Es konnte gezeigt werden, dass die Wiederholbarkeit der Methode für Anthocyane im Durchschnitt bei 12,1 % lag, während sie sich mit zunehmender Reife verbesserte (5,1 % bis 9,1 %). Für Tannine wurde eine Bandbreite zwischen 4,2 % und 12,6 % erreicht, was die Wiederholbarkeit dieser Mikromaßstab-Methode beweist. Obwohl die Tanninkonzentration in Weinen aus dem Mikromaßstab um 34 % höher war als in denen des Makromaßstabs (mittlerer Maßstab: 50 kg; großer Maßstab: 400 kg), konnte eine lineare Korrelation für Tannine ($R^2 = 0,86$, $n = 23$) und Anthocyane ($R^2 = 0,89$, $n = 23$) zwischen den Vergleichen bestimmt werden. In Kombination mit der Beerenanalyse

könnte dieses System letztendlich dazu beitragen, den Einfluss der Weinbergbewirtschaftung auf die Extraktion von Phenolen in Wein besser zu verstehen.

Schlagwörter: Maischegärung Mikromaßstab, Rotwein, Extraktion, Spätburgunder, Phenole

ANOM approach for the statistical evaluation of organic acid contents of clones of the grape variety 'Kalecik Karası'

Nurhan Keskin¹, Birhan Kunter², Hasan Çelik³, Özkan Kaya⁴ and Siddik Keskin⁵

¹Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture
TU-65090 Van

²Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture
TU-06560 Ankara

³European University of Lefke, Faculty of Agricultural Sciences & Technologies, Department of Horticultural Production & Marketing
CY-99780 Gemikonagi, Lefke

⁴Erzincan Horticultural Research Institute
TU-24060 Erzincan

⁵Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Medicine, Department of Biostatistics
TU-65090 Van

E-Mail: kayaozkan25@hotmail.com

Organic acids have an important effect on flavor, aroma and color in berries and wines of grapes and they also play an important role for the microbiological and biochemical stability of the wine. The variety 'Kalecik Karası' is one of the exclusive red grape varieties of Turkey. The aim of this study is to evaluate and visualize the differences between the 23 clones of 'Kalecik Karası' with respect to organic acids. As organic acids were considered: tartaric, malic, citric, succinic and fumaric acids. The berries of the vintages 2016 and 2017 were harvested with 23 % soluble solids and HPLC (High Performance Liquid Chromatography) was used to identify organic acid content. Using Analysis of Means (ANOM) method the mean of each group was compared to the overall or grand mean to identify statistically significant differences. Thus the differences between the 'Kalecik Karası' clones in terms of organic acids were compared and visualized by this method. According to the results, for all organic acids, except for tartaric and fumaric acid, differences between means of clones and overall mean are statistically significant ($p < 0.05$). Both ANOVA and ANOM can be appropriate for determining differences between the groups. However, ANOM provides a simple graphical representation for group means. Therefore, it can be concluded that this method can be suggested to visualize differences between the groups for easy interpretation.

Keywords; analysis of means, organic acid, *Vitis vinifera*, clone, 'Kalecik Karası'

Mittelwertanalyse zur statistischen Auswertung des Gehalts an organischen Säuren von Klonen der Rebsorte 'Kalecik Karası'. Organische Säuren haben einen wichtigen Einfluss auf Geschmack, Aroma und Farbe in Beeren und Weinen von Trauben und spielen auch eine wichtige Rolle für die mikrobiologische und biochemische Stabilität des Weins. Die Rebsorte 'Kalecik Karası' ist eine der exklusiven roten Rebsorten der Türkei. Ziel dieser Studie ist es, die Unterschiede zwischen 23 Klonen der Sorte 'Kalecik Karası' in Bezug auf organische Säuren zu bewerten und zu visualisieren. Als organische Säuren werden angesehen: Weinsäure, Äpfelsäure, Citronensäure, Bernsteinsäure und Fumarsäure. Beeren der Jahrgänge 2016 und 2017 wurden mit einem Gehalt von 23 % löslichen Feststoffen geerntet, und mittels HPLC wurde

der Gehalt an organischen Säuren ermittelt. Unter Verwendung der Mittelwertanalyse (Analysis of Means; ANOM) wurde der Mittelwert jeder Gruppe mit dem Gesamtmittelwert verglichen, um statistisch signifikante Unterschiede zu identifizieren. So wurden die Unterschiede zwischen den 'Kalecik Karasi'-Klonen in Bezug auf organische Säuren verglichen und sichtbar gemacht. Gemäß den Ergebnissen sind für alle organischen Säuren mit Ausnahme von Weinsäure und Fumarsäure die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Klone und dem Gesamtmittelwert statistisch signifikant ($p < 0,05$). Sowohl ANOVA als auch ANOM können zur Bestimmung von Unterschieden zwischen den Gruppen geeignet sein. Die Mittelwertanalyse bietet jedoch eine einfache grafische Darstellung der Gruppenmittelwerte. Daher kann diese Methode vorgeschlagen werden, um Unterschiede zwischen den Gruppen für eine einfache Interpretation zu visualisieren.

Schlüsselwörter; Analyse der Mittelwerte, organische Säure, Vitis vinifera, Klon, 'Kalecik Karasi'

Schlagwörter: Mittelwertanalyse (Analysis of means; ANOM), organische Säuren, Klone, 'Kalecik Karasi'

Correlations of quality indicators of winter jujube slices during drying process

Huan Liu^{1,3,4}, Xuedong Yao^{1,3,4*}, Yongzhen Zang^{1,3,4}, Yubao Niu^{1,3,4}, Shiyu Wei², Yuxue Cao^{1,3,4},
Qiang Wang^{1,3,4} and Xia Zheng^{1,3,4}

¹ College of Mechanical and Electrical Engineering, Shihezi University
CN-832000 Shihezi

² College of Mechanical Engineering and Automation, Northeastern University
CN-110000 Shenyang

³ Key Laboratory of Northwest Agricultural Equipment, Ministry of Agriculture
CN-832000 Shihezi

⁴ Key Laboratory of Agricultural Machinery of Corp
CN-832000 Shihezi

*E-Mail: yaoxuedong@126.com

Correlations between color, vitamin C content (VC, dry base, db), reducing sugar (dry base, db) and total acid (dry base, db) during the drying process of winter jujube were studied at different temperatures (55, 60, 65 and 70 °C). Then models of quality prediction for winter jujube slices were established by Partial Least Squares Regression (PLSR), Stepwise Multiple Linear Regression (SMLR) and Principal Component Regression (PCR). Finally, the optimal model was obtained by analysis and comparison. Results showed that: the correlation coefficient (Rp) of the prediction model for the vitamin C content (db) was 0.769; the predicted Root Mean Square Error (RMSEP) was 0.59; the predicted relative deviation (RPD) value was 2.1. The Rp of the prediction model for the reducing sugar content (db) was 0.816, the RMSEP was 0.56, and the RPD value was 2.2. PLSR model was the most suitable for the prediction of the vitamin C content (db), and the PCR model was better for predicting reducing sugar content.

Keywords: winter jujube slices, quality indicators, correlation, model evaluation

Korrelationen von Qualitätsindikatoren von Jujube-Scheiben während des Trocknungsprozesses. Korrelationen zwischen Farbe, Vitamin C-Gehalt (VC, Trockenbasis, db), reduzierendem Zucker (Trockenbasis, db) und Gesamtsäure (Trockenbasis, db) während des Trocknungsprozesses von Scheiben der Chinesischen Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) wurden bei verschiedenen Temperaturen untersucht (55, 60, 65 und 70 °C). Anschließend wurden Modelle zur Qualitätsprognose durch Partielle-kleinste-Quadrate-Regression (PLSR), Schrittweise-multiple-lineare-Regression (SMLR) und Hauptkomponentenregression (PCR) erstellt. Dann wurde das optimale Modell durch Analyse und Vergleich bestimmt. Die Ergebnisse zeigten Folgendes: Der Korrelationskoeffizient (Rp) des Vorhersagemodells für den Vitamin C-Gehalt (db) betrug 0,769; der vorhergesagte Root Mean Square Error (RMSEP) betrug 0,59; der vorhergesagte Wert für die relative Abweichung (RPD) betrug 2,1. Der Rp des Vorhersagemodells für den Gehalt an reduzierendem Zucker (db) betrug 0,816, der RMSEP betrug 0,56 und der RPD-Wert betrug 2,2. Das PLSR-Modell war am besten für die Vorhersage des Vitamin C-Gehalts (db) geeignet, und das PCR-Modell war besser für die Vorhersage des Gehalts an reduzierendem Zucker.

Schlagwörter: Jujube-Scheiben, Qualitätsindikatoren, Korrelation, Prognosemodell

Untersuchungen zum Einfluss von drei verschiedenen Schnittsystemen auf Ertrag und Qualität der Rebsorte 'Zweigelt' ('Rotburger') über zehn Jahre

Martin Mehofer, Bernhard Schmuckenschlager, Karel Hanak, Norbert Vitovec, Memish Braha, Franz Christiner, Thaci Cazim, Andrzej Gorecki, Christian Brader, Veronika Schober und Martin Prinz

HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74
E-Mail: martin.mehofer@weinobst.at

Bei der österreichischen Qualitätsweinrebsorte 'Zweigelt' ('Rotburger') wurde über einen Zeitraum von zehn Jahren der Einfluss der drei Schnittsysteme Zapfenschnitt auf Kordon, Zweistreckerschnitt und Minimalschnitt im Spalier (MSS) auf Ertrag und Reife ermittelt. Die Traubenernte bei den drei Schnittarten erfolgte zum gleichen Zeitpunkt. Der Minimalschnitt im Spalier (MSS) erbrachte stark schwankende Erträge. Die Erträge waren in drei Jahren signifikant geringer und in zwei Jahren signifikant höher als bei den beiden anderen Schnittarten. Der Zapfenschnitt erbrachte gegenüber dem Zweistreckerschnitt in einem Jahr einen signifikant geringeren Ertrag. Beim Minimalschnitt im Spalier (MSS) waren das Traubengewicht und das 100-Beeren-Gewicht in allen Jahren signifikant geringer als bei den beiden anderen Schnittarten. Das Mostgewicht des Minimalschnittsystems war in sechs Jahren signifikant geringer als jenes von Zapfen- und Zweistreckerschnitt. Der Zapfenschnitt zeigte im Vergleich zum Zweistreckerschnitt in einem Jahr ein signifikant höheres Mostgewicht. Beim Minimalschnitt im Spalier (MSS) war der Säuregehalt im Most in vier Jahren signifikant höher und der pH-Wert in fünf Jahren signifikant geringer beziehungsweise in einem Jahr signifikant höher als bei den beiden anderen Schnittarten. Der Gehalt an hefeverwertbarem Stickstoff im Most (NOPA) war beim Minimalschnitt im Spalier (MSS) in drei Jahren und der Gesamtstickstoffgehalt im Most in zwei Jahren signifikant geringer als bei den beiden anderen Schnittarten. Das beim Zapfen- und Zweistreckerschnitt ermittelte Schnittholzgewicht wurde durch das Schnittsystem nicht signifikant beeinflusst. Das Stadium "Zeitpunkt des Beginns der Beerenreife" trat beim Minimalschnitt im Spalier (MSS) zwei bis acht Tage später ein als bei den beiden anderen Schnittarten. Bei der sensorischen Bewertung wurden die Weine aus dem Minimalschnittsystem in einem Jahr signifikant besser und in zwei Jahren signifikant schlechter als die Weine aus den beiden anderen Schnittsystemen beurteilt. Zwischen den Weinen aus Zapfen- und Zweistreckerschnitt zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

Schlagwörter: 'Zweigelt', Streckerschnitt, Zapfenschnitt, Minimalschnitt im Spalier (MSS), Ertragsparameter, Reifeparameter, Schnittholzgewicht

Investigations into the effect of three different pruning systems on yield and quality of the grape variety 'Zweigelt' ('Rotburger') over ten years. The influences of the three pruning systems spur pruning, long-spur pruning and minimal pruning in trellis on yield and ripeness were determined with the Austrian quality grapevine variety 'Zweigelt' ('Rotburger') over a period of ten years. The grapes of the three pruning systems were harvested at the same time. With minimal pruning in trellis yield alternated strongly and was significantly lower in three years and significantly higher in two years compared to the two other pruning systems. With spur pruning compared to long-spur pruning yield was significantly lower in one year. With minimal pruning in trellis cluster weight and 100-berry-weight were significantly lower than with the two other pruning systems. In six years must weight was significantly lower with minimal pruning

in trellis compared to spur pruning and long-spur pruning. With spur pruning compared to long-spur pruning must weight was significantly higher in one year. In four years with minimal pruning in trellis the content of titratable acidity in the must was significantly higher than with the two other pruning systems. With minimal pruning in trellis the pH-value was significantly lower in five years and significantly higher in one year compared to spur pruning and long-spur pruning. With minimal pruning in trellis the content of yeast assimilable nitrogen in the must was significantly lower in three years and the content of total nitrogen in the must was significantly lower in two years compared to the two other pruning systems. With pruning wood weight, which had been determined with spur pruning and long-spur pruning, no significant differences could be observed. With minimal pruning in trellis the growth stage veraison occurred two to eight days later than with the two other pruning systems. In the organoleptical evaluation the wines from the minimal pruning system were rated significantly better in one year and significantly poorer in two years than the wines from the two other pruning systems. No significant differences could be determined between the wines from spur pruning and long-spur pruning.

Keywords: 'Zweigelt', long-spur pruning, spur pruning, minimal pruning in trellis, yield parameters, ripeness, pruning wood weight

Effect of early leaf removal and vineyard characteristics on 'Zweigelt' grapevines (*Vitis vinifera* L.) in different sites

Attila Nagy¹, Diána Nyitrai², Márta Ladányi³, Péter Bodor¹, István Fazekas¹, Eszter Somogyi¹ and Borbála Báló¹

¹Department of Viticulture, Institute of Viticulture and Enology, Szent István University
HU-1118 Budapest, Villányi Street 29-43

²Department of Enology, Institute of Viticulture and Enology, Szent István University
HU-1118 Budapest, Villányi Str. 29-43

³Department of Biometrics and Agricultural Informatics, Institute of Mathematics and Basic Science, Szent István University

HU-1118 Budapest, Villányi Str. 29-43

E-Mail: Balo.Borbala@szie.hu

One of the greatest challenges of climate change is to prevent vineyards from the effect of adverse weather conditions by using different viticultural practices. Innovative solutions, such as defoliation at bloom, are often applied in quality vine growing. In addition to the positive changes in quality such as higher contents of anthocyanin and aromatic compounds, defoliation also plays a role in crop soundness due to a more favourable microclimate in the bunch zone. We set up our experiment in 2014 and 2015 at three sites in Hungary (Dunakeszi, Vác, Erdőkertes) with 'Zweigelt' grapevines (*Vitis vinifera* L.). Defoliation was performed at the time of bloom, to examine its effect on yield, quality and botrytis infection. The year 2014 was very rainy, especially from ripening to harvest. Due to the frequent rainfall, the cluster zone did not dry up in either site, but we found significant differences between the sites in infection rates when we examined the characteristics of the plantations. Incidence and severity of botrytis varied between the sites, too. In the drier second year (2015), between the sites significant differences in botrytis incidence and rate could not be confirmed. We found that yield, cluster and berry weight were significantly different between the sites, though the rate of differences was not the same in the two years. The origin of must samples had an impact on titratable acidity and pH, but not on soluble solids in 2014, in the next year, however, there were opposite results. The location significantly affected the vine balance and the macronutrient contents of leaf blades. Based on our results in rainy years, the use of permanent cover crops to control botrytis should be considered.

Keywords: canopy management, rainy year, botrytis, cover crops, nitrogen content

Auswirkung einer frühen Entblätterung auf die Traubensorte 'Zweigelt' (*Vitis vinifera* L.) auf verschiedenen Standorten. Aufgrund des Klimawandels ist es sehr schwierig, den Weinberg vor widrigen Wetterbedingungen zu schützen. Innovative Lösungen wie die Entblätterung bei der Blüte werden häufig im Qualitätsweinbau eingesetzt. Neben den positiven Veränderungen in der Qualität bietet sie auch einen guten Pflanzenschutz durch das günstigere Mikroklima in der Rebzone. Wir haben unser Experiment in 2014 und 2015 an drei Standorten durchgeführt. Die Entblätterung wurde zum Zeitpunkt der Blüte durchgeführt, um ihre Wirkung auf Inzidenz und Schweregrad der Botrytis-Infektion zu untersuchen. Das Jahr 2014 war sehr regnerisch, vor allem von der Reife bis zur Ernte. Aufgrund der häufigen Niederschläge

konnte die Rebzone nicht trocknen, so dass der Effekt der Entblätterung nicht beeinflusst wurde. Bei der Untersuchung der Eigenschaften von Rebanlagen stellten wir signifikante Unterschiede in der Infektionsrate fest. Inzidenz und Schweregrad der Botrytis waren an den Standorten unterschiedlich. Dies ist auf die häufige Unkrautbekämpfung im ersten Weinberg zurückzuführen. Die Begrünung zwischen den Reihen bedeutet nämlich eine Konkurrenz bei der Stickstoffaufnahme, die mit der Botrytis-Infektion korreliert. Am zweiten Standort wurde die Unkrautbekämpfung seltener durchgeführt. Am dritten Standort gab es vor langer Zeit eine natürliche Unkrautflora. Im trockeneren zweiten Jahrgang 2015 konnte dieser Standort-Effekt nicht bestätigt werden. Die Herkunft der Mostproben wirkte sich im Jahr 2014 auf die titrierbare Säure und den pH-Wert aus, nicht jedoch auf die löslichen Feststoffe. Im nächsten Jahr gab es jedoch entgegengesetzte Ergebnisse. Der Weinberg beeinflusst das Produktionsgleichgewicht der Reben und den Makronährstoffgehalt der Blattspreite erheblich. Basierend auf unseren Ergebnissen sollte die Verwendung einer dauerhaften Begrünung zur Bekämpfung von Botrytis erwogen werden.

Schlagwörter: Laubarbeit, regnerischer Jahrgang, Botrytis, Begrünung, Stickstoffgehalt

Untersuchungen zur Ausbildung von Kurzinternodien bei der Sorte 'Neuburger' und deren Abschwächung

Ferdinand Regner, Robert Hack, Martin Wendelin und Mathias Reichl

HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74
E-Mail: Ferdinand.Regner@weinobst.at

Die Rebsorte 'Neuburger' nimmt unter den Rebsorten Österreichs eine mittlere Position ein, wobei eine Fläche von ca. 500 ha verfügbar ist. Aber 1999 war der Bestand noch über 1000 ha. Der Grund für den starken Rückgang ist u. a. die Symptomatik der Kurzinternodien und der Kurztriebigkeit. Die besondere Eignung der Sorte für Trockenstandorte und der autochthone Sortencharakter sind Argumente für deren Erhalt. Bei der Degeneration zur Ausbildung verkürzter Internodien werden die Abstände zwischen den Nodien der Rebtriebe von Jahr zu Jahr immer kürzer. Bei der genetisch bedingten Internodienverkürzung konnten Veränderungen vor allem im Bereich des Gibberellinhaushaltes erkannt werden. Die Veränderungen waren nicht in der DNA-Sequenz der Gene erkennbar, sondern in der Reaktion der Primer mit undefinierten Abschnitten, sodass Amplifikationsunterschiede in Form von Polymorphismus zu Tage traten. Mittels Gibberellinbestimmung wurde der Unterschied zwischen gesunden und erkrankten Stöcken darstellbar. Dabei wurde nur ein Mengenunterschied an GA44 erkannt. Die GA20-Oxidasen sind jene Enzyme, die die Bildung von GA44 katalysieren. Einige der GA20 Oxidasen zeigten Abweichungen, die mit den Kurzinternodien korrelieren. Auch bei anderen den Gibberellinhaushalt regulierenden Genen wurden Veränderungen festgestellt. Das Gesamtphänomen dürfte nicht von einer einzelnen Mutation ausgelöst werden, sondern auf einer breiteren Störung eines empfindlichen Gleichgewichts der wuchsregulierenden Substanzen beruhen. Einzelne dieser Veränderungen ließen sich mittels genetischer Marker erkennen. Für bestehende Anlagen konnte die Zufuhr von externem Gibberellin oder komplexen Düngern mit Wuchsstoffen eine Verbesserung der Situation herbeiführen. Neue Selektionen mit besonders altem Rebmaterial wurden gestartet.

Schlagwörter: Kurztriebigkeit, Internodienlänge, Phytohormone, Gibberelline, Blattdüngung

Investigations into the shortening of internodes with the variety 'Neuburger' and its reduction. The grape variety 'Neuburger' has a middle position among Austria's grape varieties, with an area of approx. 500 ha available. Nevertheless in 1999 the stock was still over 1000 ha. The reason for the sharp decline is, among other things, the symptoms of the short internodes. The particular suitability of the variety for dry locations and the autochthonous character of the variety are arguments for its preservation. With the degeneration to the formation of shortened internodes, the distances between the nodes of the vine shoots become shorter and shorter from year to year. With the genetically caused shortening of the internodes, changes could be recognized especially in the area of the gibberellin balance. The changes did not occur in the DNA sequence of the genes, but rather in the reaction of the primers with certain sections, so that amplification differences came to light as polymorphism. The difference between sound and diseased vines was shown by means of gibberellin determination. Only one difference in the amount of GA44 could be recognized. The GA20 oxidases are the enzymes that catalyze the formation of GA44. Some of the GA20 oxidases showed deviations that correlate with the short internodes. Changes were also found in other genes that regulate the gibberellin balance. The overall phenomenon should not be provoked by a single mutation, but rather be based on a broader disruption of a sensitive balance of growth substances. Some of these changes could be identified using genetic

markers. For existing plantations, the addition of external gibberellin or complex fertilizers with growth substances could improve the situation. New selections with particularly old vine material were started.

Keywords: short shoots, length of internodes, phytohormones, gibberellin, leaf fertilization

Alter Wein in neuen Schläuchen? – Nudging in der Weinbranche

Frederik Schulz, Linda Bitsch und Jon Hanf

Hochschule Geisenheim University
D-65366 Geisenheim, Von-Lade-Straße 1
E-Mail: FrederikNikolai.Schulz1@mail.hs-gm.de

Mit dem "Nudging" (zu Deutsch "anstoßen", "stupsen", "schubsen") haben der Ökonom Richard H. Thaler und der Rechtswissenschaftler Cass R. Sunstein im Jahr 2008 ein Konzept der Verhaltenssteuerung präsentiert, welches Menschen durch einen sanften psychologischen "Stups" zu Entscheidungen bewegen soll, die ihr Leben "länger", "gesünder" und "besser" machen. Neben seiner grundsätzlichen Ausrichtung als politisches Instrument der Regulierung könnte Nudging auch innerhalb des Weinmarketings Anwendung finden, wenn die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Flasche Wein beeinflusst werden soll. Fraglich ist jedoch, ob dieses Ansinnen einen neuen Aspekt innerhalb des Marketings darstellt. Es kann gezeigt werden, dass die verhaltensökonomischen Grundlagen des Nudge-Konzepts der Weinbranche schon lange bekannt sind und innerhalb des Weinmarketings an vielen Stellen Anwendung finden. Durch seine libertär-paternalistische Sinnorientierung ist Nudging jedoch nur bedingt mit der Vermarktung von Wein vereinbar. Innerhalb des Nachhaltigkeitsmarketings der Branche erweist sich Nudging hingegen als fruchtbar, wenn es darum geht, nachhaltiges Wirtschaften und ökonomische Gewinnorientierung zu vereinen.

Schlagwörter: Verhaltensökonomie, Behavioral Economics, Stupsen, Entscheidungsarchitektur, Heuristiken, Marketing

Old wine in new skins – Nudging in the wine industry. With 'Nudging', Richard H. Thaler and Cass R. Sunstein presented a concept of behavior control in 2008, which, by means of a gentle psychological 'nudge', aims to motivate people to make decisions that will make their lives 'longer', 'healthier' and 'better'. Apart from its basic orientation as a political instrument of regulation, nudging could also be applied within wine marketing if the decision for or against a certain bottle of wine is to be influenced. However, it is questionable whether this approach represents a new aspect of marketing. It can be shown that the behavioral-economic principles of the nudge concept have been known to the wine industry for a long time and are applied in many areas of wine marketing. Nudging is, however, only partially compatible with wine marketing due to its libertarian-paternalistic orientation. Within the sustainability marketing of the industry, nudging proves to be promising when it comes to combining sustainable management and economic profit orientation.

Keywords: Behavioral Economics, nudging, choice architecture, heuristics, marketing