

ATW

Ausschuss für Technik im Weinbau



45. ATW - Informationstagung für Weinbaufachberater

20.–21.05.2019
Weinsberg



Die Träger des ATW sind:

DLG e.V. | Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. | Deutscher Weinbauverband e.V.

ATW-Vorstand

Vorsitzender

Dr. Jürgen Dietrich
Staatsweingut Meersburg | D-88701 Meersburg
Tel.: +49 (0) 7532/4467-10 | Fax: +49 (0) 7532/4467-17
E-Mail: jd@staatsweingut-meersburg.de

2. und Geschäftsführender Vorsitzender

Prof. Dr. Manfred Stoll
Hochschule Geisenheim University | Institut für allgemeinen & ökologischen Weinbau
Von-Lade-Str. 1 | D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-141 | Fax: +49 (0) 6722/502-140
E-Mail: manfred.stoll@hs-gm.de

Vorstandsmitglied

Prof. Dr. Rainer Jung
Hochschule Geisenheim University | Institut für Oenologie
Blaubachstr. 19 | D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 931/9801-553 | Fax: +49 (0) 931/9801-550
E-Mail: rainer.jung@hs-gm.de

ATW-Beirat

Obmann

Dr. Matthias Mend
Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau | Institut für Weinbau und Oenologie
An der Steige 15 | D-97209 Veitshöchheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-141 | Fax: +49 (0) 6722/502-140
E-Mail: matthias.mend@lwg.bayern.de

Geschäftsführer

Christian Reinhold
KTBL | Bartningstr. 49 | D-64289 Darmstadt
Tel.: +49 (0) 6151/7001-151 | Fax: +49 (0) 6151/7001-123
E-Mail: c.reinhold@ktbl.de

Für Entscheidungen, die auf Basis der Angaben in diesem Bericht getroffen werden und deren Folgen, schließt der ATW jegliche Haftung aus.

© 2019

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung, Übernahme auf Datenträger und Übersetzung nur mit Genehmigung des 2. und Geschäftsführenden Vorsitzenden des ATW.

Ausschuss für Technik im Weinbau | Blaubachstr. 19 | 65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-141 | Fax: +49 (0) 6722/502-140

Redaktion

Christian Reinhold | KTBL

Titelbild

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Weinbau und Obstbau, Weinsberg

Printed in Germany.

Inhalt

| | <u>Seite</u> |
|--|--------------|
| 1 Grein: Entalkoholisierung von Wein | 5 |
| 2 Schmitt: Einsatz von Hefen mit verringerter Alkoholausbeute für die Schaumweinproduktion | 6 |
| 3 Pasch: Einsatz von Cross-Flow-Filter mit Keramikmodulen zur Mosttrubaufbereitung | 7 |
| 4 Walter: Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen für die Wasserentnahme | 7 |
| 5 Kraus: Planung und Konzept einer zentralen Weinbergsbewässerung | 8 |
| 6 Porten: Neues vom Steillagenvollernter | 10 |
| 7 Keicher: Drohneneinsatz im Weinbau – Pflanzenschutz, Schwarmtechnik,... | 15 |
| 8 Strub: Was macht Weingüter wirtschaftlich erfolgreich? | 16 |
| 9 Diskussionsrunde – Empfehlungen aus der Beratung | 18 |
| 10 Pollatz: Trester – alternative Verwertung | 19 |
| 11 Diskussion aktueller Fragestellungen und Anregungen für neue ATW-Vorhaben | 20 |
| 12 Besichtigung der Firma Adelhelm Landtechnik Maschinenbau | 21 |

1 Entalkoholisierung von Wein

BENEDIKT GREIN, STAATLICHES WEINBAUINSTITUT FREIBURG

Beitrag lag zur Drucklegung nicht vor.

2 Einsatz von Hefen mit verringerter Alkoholausbeute für die Schaumweinproduktion

DR. MATTHIAS SCHMITT, HOCHSCHULE GEISENHEIM UNIVERSITY

Abstract

Two commercial yeast strains with reduced alcohol production in comparison with a commercial yeast strain with common alcohol yield were assed for their suitability in sparkling wine production according to the traditional bottle fermentation. The different yeast strains were applied for the first fermentation. As expected the base wine differed in terms alcohol. Furthermore the yeast with lower alcohol content showed higher values of glycerol, higher arginine content and in the same time reduced levels of proline after fermentation. However those samples showed increased volatile acidity values, compared to the control wines. The later bottle fermentation with a uniform yeast strain showed similar fermentation kinetics for all four lots. Sensory evaluation showed no clear differences between the sparkling wines that were stored 9 months on the lees. The base wines nevertheless clearly differed from each other. Besides the increased production of volatile acidity, the tested yeast strains with lower alcohol production appear very promising for the sparkling wine industry to face the generally rising alcohol contents worldwide.

Introduction

Various sources show increasing alcohol levels for wine within the last decades. The driving factors for elevated alcohol levels can be seen in improved viticultural practices, advanced plant material, optimized yeast in combination with rising temperatures due to climate change. Elevated alcohol levels affect the sensory characteristics of wine and sparkling wine in a very complex way. The influence of ethanol in wine is controversial and very complex. Alcohol has gustatory, olfactory and trigeminal stimulating properties (10, 15, 22, 29). The direct sensory influence of alcohol is sweetness and the higher the alcohol content of the wine, the more the sweet perception increases (15, 19, 27, 30). Acid perception is reduced with increasing alcohol content (6). To a certain extent, alcohol produces a sensation of warmth in the wine, which causes a particular burning sensation at excessive alcohol contents (8, 9). Alcohol gives the wine body and fullness (8, 20, 21, 24). At what level of alcohol the sensation of body and fullness increases, depends on the wine matrix. With increasing ethanol content, the bitterness of the wine increases (6, 11, 15, 19). Sparkling wine should have a fresh character and bitterness as well as burning sensations are seen as negative traits. Furthermore elevated alcohol levels make the second fermentation stressful and unsecure. So the base wine for later sparkling wine production should have an alcohol content of 10 to max. 12% vol. (2, 7). Otherwise in is unsure to achieve a complete and homogeneous second fermentation. Alcohol reduction by physical methods is legal in many countries worldwide and the different technologies are practicable. When these technologies are applied in a correct manner the quality is not affected severely (25) and 2% vol. alcohol reduction cannot be detected by trained panelists in sensory evaluations from the untreated control (3, 5, 12, 16, 25). Nevertheless these technologies are more or less expensive and mean an extra effort in winemaking. In some countries such a technical intervention effects, besides enological rules, regulations for spirit production. The regulations for organic wine production in the European Union according to the EU regulation 203/2013 also do not allow an alcohol reduction by physical methods. The common way of facing elevated alcohol levels for sparkling wine is to harvest earlier at lower sugar levels. In that case the grapes often lack physiological ripeness and have low varietal aroma contents (13, 25). Moreover unripe harvested grapes show often lower levels of yeast nitrogen and a higher tendency of atypical aging (26) The strategy of canopy management to delay ripeness by manipulating the leaf fruit ratio seems promising but can be risky as those treatments have to be done early in the growing season and the later weather conditions cannot be forecasted in such a long time

frame. A new promising solution for base wines with moderate and suitable alcohol levels could be the use of yeast that produce significantly less alcohol during the first fermentation. A critical point for the later wine quality and typicity is what substances are formed instead of the alcohols. The aim of this work was to evaluate if such commercial yeast that claim to produce less alcohol can be used for the elaboration of suitable base wines for sparkling wine production.

Material and Methods

The Pinot Noir grapes for the trials were harvested September 19th in 2017 with 88 °Oechsle and a sugar content of 202 g/l. The clarification was done by 18h sedimentation and 30mg/l of SO₂ were added. No further fining products were added. The following day the musts were inoculated with 25 g/hl of yeast. The first variant was fermented cool at 18°C (control) and the second variant was fermented warm at 25 °C (warm). Both variants were inoculated by Oenoferm Klosterneuburg from Erbslöh (Geisenheim, Germany). The third (W20) and the fourth (W21) variant were fermented at 18°C with two different commercial yeast strains that are claiming to produce less alcohol while producing more glycerol. The four different variants were fermented each in duplicate of 35 l.

After fermentation the wines were racked and filtered by depth filtration with K 100 filter sheets (Pall, Bad Kreuznach, Germany). Previous to second fermentation, the wines were filtered by EK filter sheets (Pall, Bad Kreuznach, Germany). From each of the four base wine variants a lot of 25 l was bottled in 0,75l bottles and closed with MCA crew caps. At the same time the second fermentation was started.

The sparkling wine production took place in 0,75l bottles according to traditional bottle fermentation. The tirage was composed of:

- 24 g/l sucrose
- 30 g/hl *Saccharomyces bayanus* yeast (Lalvin DV 10, Lallemand, Canada)
- 50 g/hl Vitamon Combi (Erbslöh, Geisenheim, Germany)
- 25 g/hl Vitadrive F3 (Erbslöh, Geisenheim, Germany)
- 50 ml/hl Clarifant S (IOC, Mardeuil, France)

The fermentation and following storage of 9 month in total took place at cellar temperature of approximately 16-18 °C. The bottles were riddled by gyro palette and degorgement was done by freezing the bottle neck. Afterwards dosage was done by just adding 50 mg/l of SO₂.

The base wine and the later sparkling wines were analyzed by NMR analyzer called Wine Screener (Bruker BioSpin GmbH, Rheinstetten, Germany). The wine and sparkling wine analysis were done by NMR analyzer called Wine Screener (Bruker BioSpin GmbH, Rheinstetten, Germany) at the Hochschule Geisenheim University by the Department of Beverage Research. The aroma analysis was done by the Department of Microbiology and Biochemistry according to Rapp et al. 1994. The method was modified by Fritsch, S, Brezina, S. and Rauhut, D. as follows:

Modification of the method:

Sample preparation:

10 mL wine

+ 2 g NaCl

+ 10 µL internal standard 2,6-dimethyl-5-hepten-2-ol (DMH, 1219 µg/L) for quantification

+ 10 µL internal standard cumene (168 µg/L) as control

+160 µL 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane

20 minutes of shaking by Intelli-Mixer (NeoLab, Heidelberg/Germany)

Centrifugation with 3000 rpm for 8 minutes (Megafuge 1.0, Heraeus Instruments, Hanau/Germany)

Injection volume 2 µL sampling by glass pipette and drying of the extract by Na₂SO₄ (50 mg on mineral wool)

Analytical parameter:

Injection system:

Thermal Desorption Unit KAS 3 (Gerstel, Mülheim an der Ruhr/ Germany)

Split less mode (1 min)

Start temperature: 30 °C, with 12 °C/s until 230 °C, 4 min stay

Gas chromatograph:

GC 5890 Series II, Hewlett Packard

Column: Restek Rxi ®-5Si1; 60m x 0,25mm x 1 µm

Carrier gas: helium

Solvent vent mode 10 min

Flow: 0,8 mL/min

Start temperature: 40°C (5 min)

With 3°C/min until 125°C, with 6 C/min until 200°C (142 min)

Mass spectrometer:

5972 Mass Selective Detector, Hewlett Packard

Temperature: 180°C

Mode: Scan (mass 35 until 250; 3,43 scans/sec)

The sensory analysis was carried out at after 9 month of bottle aging. Several triangle tests were conducted according to ISO 4120:2004 and ISO 8589:1988 to check if there is a significant difference between the four different variants of the base wine and the four different sparkling wine variants. A week later the same panel judged three base wines (control, W20 and W21) again according to quantitative descriptive analysis. In order to improve the homogeneity, the panel was trained to recognize and correctly use the selected attributes. Olfactory and gustatory standards were developed. The base wines were evaluated in triplicate according to a completely randomized design (Williams Latin Squares) to balance presentation order and carry over effect. The samples were presented in a monadic way and were served as 40ml samples in I.N.A.O. glasses of 210ml labeled with three-digit random numbers. The panelists scored each attribute on unstructured linear scales. The scales were anchored with the terms “low intensity” on the left and “high intensity” on the right. Data acquisition was assisted by FIZZ software (FIZZ network, v.2.38; Biosystème, Courtenon, France). The selected attributes were the following:

Tab. 1: List of selected attributes

| | |
|---------------|------------|
| Flowery | Aroma |
| Cherry | Aroma |
| Apricot | Aroma |
| Citrus | Aroma |
| Oxidative | Aroma |
| Flowery | Flavor |
| Cherry | Flavor |
| Apricot | Flavor |
| Citrus | Flavor |
| Oxidative | Flavor |
| Sweet | Flavor |
| Bitter | Flavor |
| Sour | Flavor |
| Body/Fullness | Mouth feel |

The panelists were trained by wine aroma solutions. The basis for those standards was the control base wine spiked with respective aromas.

Results and discussion

The first fermentation showed no clear difference in terms of fermentation kinetics between the control and the warm fermentation. The two strains with lower alcohol production showed a similar fermentation behavior. All four variants, including the duplicates, fermented to dryness within 14 days. The second fermentation took place for all four variants with the same yeast strain of *Saccharomyces bayanus* and showed slightly a different behavior. The control, in contrast to the other variants took a bit longer to build up pressure and the fermentation to dryness took consequently a bit longer. Nevertheless all sparkling wines fermented to levels of less than 0,5 g/l of residual sugar. The results of the different aroma components and further wine components measured by NMR and GC analysis in the base wines and the later sparkling wines show that the clearest influence is derived from the first fermentation and not that widely from the second fermentation in bottle. There is no clear tendency of the different yeasts to enhance a certain group of aroma components like esters or higher alcohols. But each base wine shows a certain individual aroma profile. The sparkling wines show a quite similar profile respective to the original base wines.

Figure 1 points out that there is a clear difference between the yeast with low alcohol yield (W20 and W21) towards the control and the warm variant in terms of proline and arginine. The samples W20 and W21 as well as the later sparkling wines, showed clearly reduced levels of proline. In the same time the arginine levels were significantly higher than that of the control. That is contradictory to the common point that proline is not reduced during fermentation (23) unless under aerobic conditions (17, 23). As the fermentation took place under common anaerobic conditions the reason could be the changed metabolism of the yeast. The elevated arginine content could be seen as a clear advantage for the second fermentation, as arginine is a major amino acid source for the yeast. The glycerol content was as expected, significantly increased by the yeasts W20 and W21. W20 produced 3,5 and W21 produced 4,3 g/l more glycerol than the control. As glycerol buffers the burning sensation of alcohol and gives the wine a certain body and fullness, it can be seen as the ideal antagonist and substitute of elevated alcohol contents.

Compared to the control, the variant W20 and W21 showed higher levels of total acidity. As the malic and tartaric acid values were similar for all variants, the levels of succinic acid were clearly increased

by more than 0,3 g/l. The pH levels were nevertheless not significantly affected. As nowadays many regions lack more and more often acidity in their wines, the strategy to increase the acidity by fermentation appears very promising, especially in terms of targeted production of sparkling wine base wine. On the other hand yeast W20 and W21 showed clearly increased levels of volatile acidity compared to the control. With values of 0,46 and 0,43g/l for the base wines and 0,53 respectively 0,49 g/l the variants with reduced alcohol content had values around the sensory threshold (2). The control variant showed with 0,2 respectively 0,25 g/l in a uncritical value. The alcohol yield was in case of the base wines with 47,3% for the control and 47,8% for the warm variant, in a typical range for *saccharomyces cerevisiae*. The variants W20 and W21 showed with 42,8 and 45,8% clearly reduced alcohol yields. The lower alcohol content at the same degree of residual sugar is validated due to the higher content of fermentation byproducts such as glycerol.

Table 2 shows the results of the triangle tests conducted by the panel in the first session. The panelists could not differ significantly the control base wine from the base wine fermented at 25°C. In the second triangle test the control wine was clearly different from the sample fermented with yeast W20 sample. Here all panelists could recognize the difference and clearly preferred the control towards the sample with less alcohol. This result was similar in the third triangle test where the panelists furthermore preferred significantly the control towards the sample resulting from a fermentation with finally less alcohol. The fourth triangle test compared the two base wines with less alcohol. Here as well, the panelists could differ to a very high significance the samples from each other. In terms of preference the wine W21 was preferred more than the wine W20.

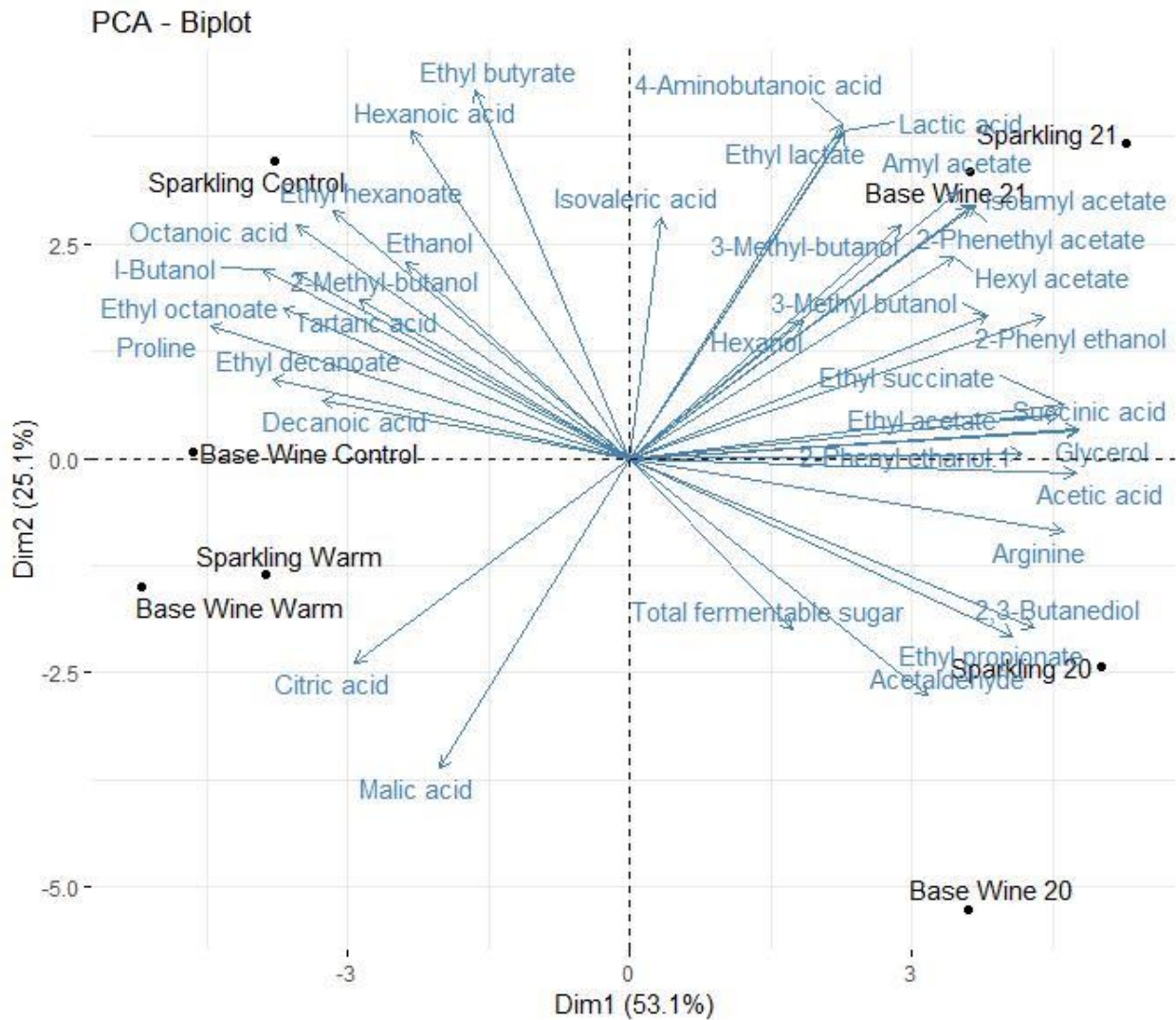


Fig. 1: Principal component analysis (PCA) biplot showing difference in the aroma components measured by GC and the further components measured by NMR

Tab. 2: Results of the triangle tests * Different at a 95% significance level (99%;***99,9%)**

| Test Pair | Answers taken | Answers right | Signif. Risk | Preference ratio | Signif. Risk |
|---------------------|---------------|---------------|--------------|------------------|--------------|
| W Control/Wine Warm | 12 | 4 | 0,6069 | | |
| W Control/W20 | 12 | 12 | <0.0001*** | 11/1 | 0,0063** |
| W Control/W21 | 12 | 11 | <0.0001*** | 9/1 | 0,0215* |
| W20/W21 | 12 | 10 | 0,0005*** | 2/8 | 0,1094 |
| S Control/S Warm | 12 | 2 | 0,946 | | |
| S Control/S20 | 12 | 8 | 0,0188* | 5/3 | 0,7266 |
| S Control/S21 | 12 | 5 | 0,3685 | | |
| S20/S21 | 12 | 2 | 0,946 | | |

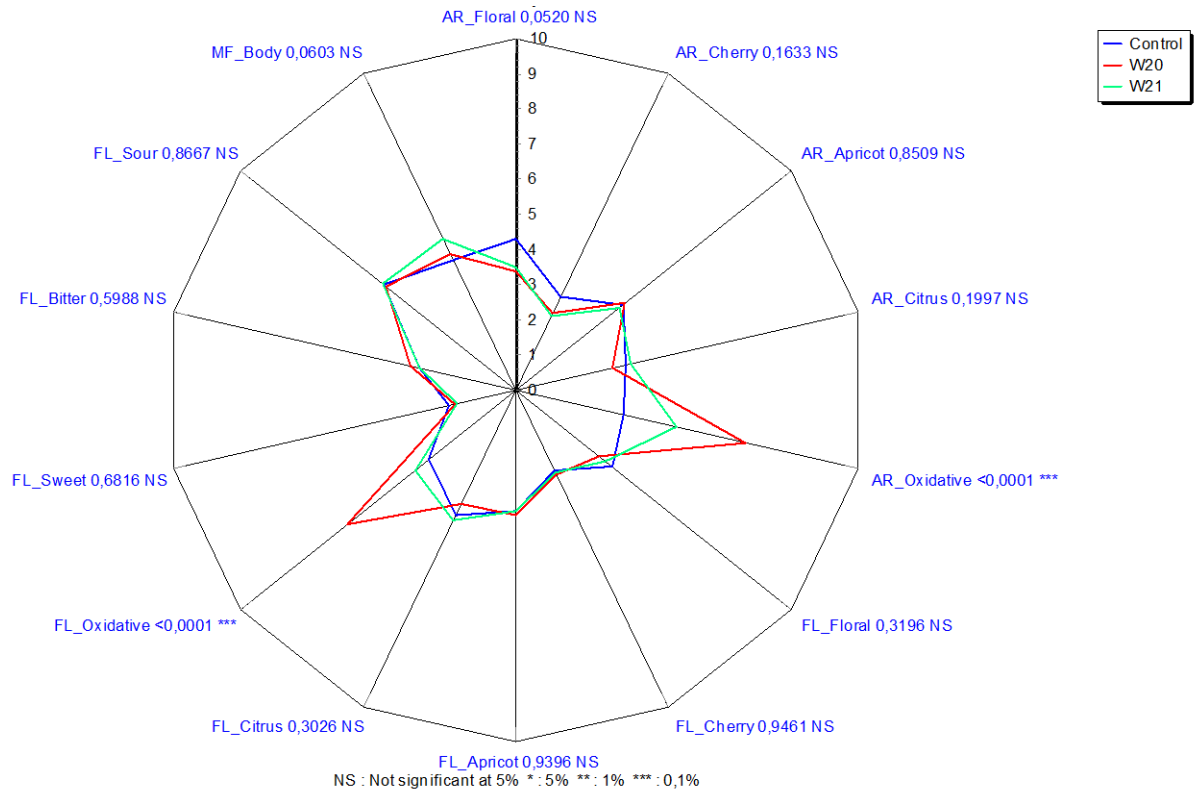


Fig. 2: Graph of the mean sensory ratings of the 3 base wines (13 judges, 3 repetitions).

The comparison of the sparkling wines produced from the four different base wines was not as clear. Just the sparkling wine on basis of the control was differed in significant level from S20. The preference of the panelists was not clear in that case. The other tests did not show a clear significant differentiation. The results indicate that the base wines aged within the 9 months more severe than the sparkling wines did age on the on the lees. A possibility could have been the relatively low sulfur content of 15 mg/l at bottling. Furthermore the lees and the autolysis derived aromas might have buffered sensorial differences coming from the base wine fermentation due to the different yeast strains and fermentation conditions. Figure 2 shows the result of the second panel session. The tasters had to judge the base wines that showed clear significant differences in the first session. The variant fermented at 25 °C did not differ significantly from the control. So it was not included in the quantitative descriptive analysis.

The previously selected attributes could not show clear significant differences in terms of the aroma and flavor descriptors, except oxidative characters. The control was significantly less oxidative in terms of smell and taste, compared to W20 and W21. An explanation for that elevated oxidative character can be found in the increased levels of acetaldehyde of the base wines W20 and W21. With more common levels of SO₂, the base wines probably would have turned less oxidative. The body and fullness sensation of the sample W21 was slightly higher than the control. Not at a significant level. When taking into account that the alcohol content was clearly lower, it gets clear that the elevated glycerol production of 4,3 g/l can substitute the alcohol in giving the wine a certain body sensation.

Conclusion

The trials show that new commercial yeast strain with lower alcohol yields could be an interesting option for the future to challenge generally rising alcohol levels and decreasing values of total acidity. However, the increased levels of volatile acidity measured are an obstacle for the targeted sparkling wine production. It would be useful to work on the further optimization in terms of lower levels of volatile acid. Further research should also investigate how the proline degradation could happen in case of the yeast with lower alcohol yield. That could deliver a clear advantage in terms of nutrient supply for the second fermentation.

References

1. Amerine, M.A. & Roessler, E.B. (1983) *Wines: Their Sensory Evaluation*. San Francisco: W.H. Freeman & Co
2. Bach, H.P., Troost, G., Rhein, O.H. (2010) *Sekt – Schaumwein – Perlwein*. Stuttgart, Ulmer
3. Bes M. (2009) Les différentes stratégies microbiologiques et technologiques pour la production de vins à teneur réduite en alcool, Euroviti Congress, Montpellier (France)
4. Bes M., Aguera, E., Athes, V., Cadiere, A., Cottureau, P., Dequin, S., Mikolajczak, M., Roy, A., Sablayrolles, J. M., Souchon I., Samson, A. & Escudier, J.L. (2010) Les différentes stratégies microbiologiques et technologiques de production de vin à teneur réduite en alcool, *Revue des Oenologes*, 135, 9-11
5. Diban, N., Athes, V., Bes M. & Souchon, I. (2007) Ethanol and aroma compounds transfer study for partial dealcoholization of wine using membrane contactor, *Journal of Membrane Science*, 311, 136–146
6. Fischer, U. & Noble, A.C. (1994) The effect of ethanol, catechin concentration and pH on sourness and bitterness of wine, *American Journal of Enology and Viticulture*, 45, 6-10
7. Garofalo, C. (2016) Starter cultures for sparkling wine, *Fermentation*, 2 (4), 21
8. Gawel, R., Van Sluyter, S. & Waters, E.J. (2007) The effects of ethanol and glycerol on the body and other sensory characteristics of Riesling wines, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 13, 38-45
9. Grainger, K. (2009) *Wine Quality: Tasting and Selection*, Chichester/ England: John Wiley and Son's Ltd.
10. Green, B.G. (1987) The sensitivity of the tongue to ethanol. *Annals of the New York Academy of Science*, 510, 315-322
11. Lea, A. G. H., & Arnold, G. M. (1978) The phenolics of ciders, bitterness and astringency, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 29, 478-483
12. Lisanti M.T., Gambuti A., Genovese A., Piombino P. & Moio L. (2012) Partial Dealcoholization of Red Wines by Membrane Contactor Technique: Effect on Sensory Characteristics and Volatile Composition, *Food and Bioprocess Technology*, 6, 2289-2305
13. Longo, R., Blackmann, J. W. (2018) A comparative study of partial dealcoholisation versus early harvest, *Food Chemistry* 261, 21-29
14. Martin, S. & Pangborn, R.M. (1970) Taste interactions of ethyl alcohol with sweet, salty, sour and bitter compounds, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 21, 653-655
15. Mattes, D., Meglio, D., Ethanol perception and ingestion (2001) *Physiology & Behavior* Volume 72, 1–2, pages 217-229
16. Meillon, S., Viala, D., Medel, M., Urbano, C., Guillot, G. & Schlich, P. (2010) Impact of partial alcohol reduction in Syrah wine on perceived complexity and temporality of sensations and link with preference, *Food Quality and Preference*, 21, 732–740
17. Moreno-Arribas, Victoria M. *Wine (2009) Chemistry and Biochemistry*, New York, Springer
18. Noble A.C. (1994) Bitterness in wine, *Physiology and Behaviour*, 56, 1251-1256 Herausgeber:
19. Nurgel, C. & Pickering G.J. (2006) Modeling of sweet, bitter and irritant sensations and their interactions elicited by model ice wines, *Journal of Sensory Studies*, 21, 505-519

20. Pickering, G.J., Heatherbell, D.A., Vanhanen, L.P. & Barnes, M.F. (1998) The effect of ethanol concentration on the temporal perception of viscosity and density in white wine, *American Journal of Enology and Viticulture*, 49, 306–318
21. Ping, Y., Pickering, G.J. Ethanol Difference Thresholds in Wine and the Influence of Mode of Evaluation and Wine Style, *American Journal of Enology and Viticulture*, 59, 146-152
22. Pickering, G.J., (2008) Thermal taste, PROP responsiveness, and perception of oral sensations, *Physiology & behavior*, 95, 4
23. Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B. & Lonvaud, A. (2006) *Handbook of Enology (2.Auflage), Volume 1, The Microbiology of Wine and Vinifications*, Chichester (England): John Wiley & Sons, Ltd.
24. Schmitt, M, Christmann, M., Oenological / technical approaches to reduce elevated alcohol levels in wine (alcohol management) - sensory results, 35rd World Congress of Vine and Wine, Bucharest (Rumania/2013)
25. Schmitt, M. (2016) *Teilweise Alkoholreduzierung von Wein mittels physikalischer Verfahren – Alkoholmanagement*, Dissertation, Hochschule Geisenheim University
26. Schneider, U. (2014) Atypical aging defect, *Am J Enol Vitic.* 65: 277-284
27. Scinska, A (2000) Bitter and sweet components of ethanol taste in humans, *Drug and alcohol dependence*, 60, 2, 199-203
28. Urbano, C. (2007) R-index and triangular tests to determine the perception threshold of a reduction of alcohol content in wine, 7th Urbano, C.; Dupressoir, C.; Samsom, A.; Cordelle, S. and Guillot, G. (2007). R-index and triangular tests to determine the perception threshold of a reduction of alcohol content in wine, 7th Pangborn Sensory Science Symposium, Minneapolis. USA. 12-16
29. Wollan D. (2006) The right tools for the job: dealing with cool climate wine styles. *Proceedings of the sixth international symposium for cool climate viticulture and enology*, Auckland: New Zealand Society for Viticulture and Enology, 159-16
30. Zamora, M.C.; Goldner, M.C. and Galmarini, M.V. (2006). Sourness-sweetness interactions in different media: white wine, ethanol and water. *J. Sens. Stud.* 21:601-611.

3 Einsatz von Cross-Flow-Filter mit Keramikmodulen zur Mosttrub-aufbereitung

LUDWIG PASCH, HOCHSCHULE GEISENHEIM UNIVERSITY

Die Mosttrubaufbereitung spielt während der Leseperiode eine zentrale Rolle in der Kellerwirtschaft. In Abhängigkeit des Gesundheitszustandes der Trauben, der Lese- und Transporttechnik und der Traubenverarbeitung im Keller werden unterschiedliche Mengen an Trub generiert und gehen in den Most über. Die Techniken der Mostsedimentation und Mostflotation werden in kleinen sowie großen Betrieben zur Mostvorklärung häufig eingesetzt. Bei beiden Techniken fallen neben der Klarphase auch eine Trubphase (Sedimentationstrub und Flotationsschlamm) an. Diese beiden Trubphasen werden traditionell oftmals mit Kammer- oder Membranfilterpressen aufbereitet. Der Einsatz dieser Filtersysteme ist mit hohem Personalaufwand und Rüstkosten verbunden. Auch kommen gesundheits-schädliche, stark staubende Filterhilfsmittel zum Einsatz und es entsteht als Abfallprodukt teilweise Sondermüll. Als alternative Technik hat die Cross-flow Filtration seit einigen Jahren nun auch Einzug zur Mosttrubaufbereitung gefunden und führt durch die automatische Arbeitsweise zur Entlastung des Kellerpersonals.

Ziel dieser Arbeit war es den Einfluss dieser Technik zur herkömmlichen Membranpressenfiltration mit Hinblick auf die Weinbereitung und Weinqualität zu untersuchen. Zum Einsatz kam ein speziell zur Trubaufbereitung konzipierter Cross-flow Filter mit Keramikmembranen. Diese Membranen zeichnen sich durch eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber abrasiven Mitteln wie Bentonit und Aktivkohle aus. Die Porengröße beträgt $0,2 \mu\text{m}$ sodass neben grobdispersen Trubstoffen und kolloidalen Stoffen auch Bakterien und Hefen zurückgehalten werden und die Trübungswerte der Filtrate $< 1,0$ NTU liegen. Filtriert wurden Sedimentations- und Flotationstrub. Der Schleudertrubanteil des Sedimentationstrubs konnte von 4,2 auf 91 % gew. erhöht und die Restfeuchte demensprechend verringert werden. Das konzentrierte Retentat weist eine pastöse Struktur auf und ist kaum noch pumpfähig. Die Vergärung der gewonnenen Filtrate führte zu keinen Gärschwierigkeiten, auch nicht wenn diese Filtrate ohne Rückverschnitt vergoren wurden. Die daraus ausgebauten Weine unterschieden sich sensorisch nicht signifikant von den Weinen, die aus der reinen Klarphase vinifiziert wurden. Dasselbe trifft für die Weine aus dem üblichen Rückverschnitt der Klarphase und dem Filtrat zu. Weine die ohne Mostverklärung (direkt vergoren) ausgebaut wurden, wiesen deutliche reduktive Noten auf und waren weniger reintönig.

Der Einsatz von Cross-flow Filtern mit Keramikmodulen zeigt somit eine Möglichkeit Sedimentations- und Flotationstrub weiter zu „entwässern“ und einzudicken. Das daraus gewonnene Filtrat, welches üblicherweise mit minderwertiger Qualität assoziiert wird, beeinträchtigte die Weinqualität in den durchgeführten Versuchen nicht. Die Versuche wurden unter realen Praxisbedingungen in einem Betrieb im Rheingau, mit der Rebsorte Riesling, und einer Kellerei in Tramin, mit der Rebsorte Weißburgunder, durchgeführt.

4 Bewässerung im Weinbau – Wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Wasserentnahme

DR. HERBERT WALTER, WASSERWIRTSCHAFTSAMT ASCHAFFENBURG

Mainfranken ist eine der niederschlagsärmsten Regionen im „Wasserland Bayern“. In diesem Weinbaugebiet werden Klimaprojektionen zufolge insbesondere deutlich steigende Temperaturen und signifikante Veränderungen der jährlichen Niederschlagsverteilung erwartet.

Der Bewässerungsbedarf wird daher nach Überzeugung von Fachleuten auch im Weinbau zunehmen – insbesondere in Steillagen zur Qualitäts- und Produktivitätssicherung. Die Verbesserung des Erosionsschutzes infolge dann möglicher dauerhafter Begrünung und die Minderung der Düngeverluste (speziell die Verringerung der Nitratausträge ins Grundwasser) durch Gewährleistung des optimalen Pflanzenwachstums sind auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht vorteilhafte Aspekte der Bewässerung.

Für Bewässerungszwecke kommt neben gespeichertem Niederschlagswasser vorrangig eine Entnahme aus Oberflächengewässern oder die Nutzung von Uferfiltrat in Frage. Aufgrund der geringen Niederschläge führen die Nebengewässer des Mains wie Breitbach oder Schwarzach vergleichsweise wenig Wasser. Um den ökologischen Zustand der Bäche nicht zu gefährden, sind Wasserentnahmen grundsätzlich nur in eng begrenztem Umfang möglich. Im Regelfall scheiden die Nebengewässer des Mains für die Gewinnung von Bewässerungswasser aus.

Ein nennenswertes, aber keinesfalls unerschöpfliches Potential für Wasserentnahmen hat dagegen der Main. Die den Gewässerzustand der staugeregelten Bundeswasserstraße beeinflussenden Faktoren werden in den Sommermonaten durch den Rückgang des Abflusses und die erhöhte Sonneneinstrahlung verstärkt. Ökologisch verträgliche Wasserentnahmen aus dem Main sind jedoch in den Wintermonaten möglich. Das für die Bewässerung benötigte Wasser muss daher in geeigneten Becken zwischengespeichert werden.

Genehmigungsfähige Anträge auf Entnahmen aus Gewässern (oberirdische Gewässer, Uferfiltrat) sind auf den Bedarf bei Einsatz wassersparender Bewässerungstechniken abzustellen. In den wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren werden die möglichen Auswirkungen der Entnahmen auf die Umwelt und konkurrierende Nutzungen geprüft.

Konzepte zur nachhaltigen, umweltverträglichen landwirtschaftlichen Bewässerung werden vom Freistaat Bayern nach den Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2018) mit 75% der zuwendungsfähigen Kosten gefördert. In den von den Zuwendungsberechtigten (i. w. Gebietskörperschaften, Kommunalunternehmen, Verbände) zu erstellenden Konzepten ist insbesondere der künftige Bedarf unter Berücksichtigung des Klimawandels und der angestrebten Versorgungssicherheit aufzuzeigen. Mögliche Varianten der umweltgerechten Bedarfsdeckung mit Trassenführung, Speicherung [Standort(e) und Größe des/der Speicher] sowie einer ggf. vorzusehenden Wasseraufbereitung sind zu untersuchen, eine Vorzugsvariante ist herauszuarbeiten.

5 Planung und Konzept einer zentralen Weinbergsbewässerung

HEIKE KRAUS, BAURCONSULT

Um den Klimawandel zu begegnen wurde bereits im Jahr 2009 die Machbarkeitsstudie „Bewässerung fränkischer Rebflächen im Keuper“ erstellt. Auf Wunsch der Stadt Iphofen sollte ab dem Jahr 2011 sollte die Bewässerungsmöglichkeit der amtlichen Rebflächen betrachtet werden. In Abstimmung mit der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) wurde der Wasserbedarf pro Rebe definiert. Pro Vegetationsperiode wird von maximal 10 Bewässerungszyklen ausgegangen. Innerhalb von 7 Tagen sollen alle ca. 262 ha Rebfläche einmal bewässert werden können, was einer benötigten Wassermenge von ca. 140.000 m³ entspricht.

In den vergangenen Jahren wurden hierzu verschiedene Varianten zur Realisierung der Weinbergsbewässerung im Bereich Iphofen geprüft. Ausgangslage der vertiefenden Studie war die Erstellung eines großen Speichersees östlich der Stadt. Dieser wird als Jahresspeicher durch einen Teil der Abflüsse eines angrenzenden Bachs und dem gesammelten Regenabfluss der Weinberge gespeist. Von hier aus sollten die umliegenden Bewässerungsanlagen über entsprechende Infrastruktur (Leitungen, Hochbehälter, usw.) versorgt werden. Bei Baugrunduntersuchungen wurde festgestellt, dass der anstehende Baugrund - aufgrund von ausgelaugten Gipsschichten - Hohlräume mit bis zu 8 m Tiefe, unmessbaren Breiten und in nicht erfassbarer Anzahl aufweist. Für die standfeste Gründung einer Speichersohle und des geplanten Erdwalls ist der Baugrund somit nicht geeignet. Zeitgleich durchgeführte Wasseranalysen der zur Speicherung vorgesehenen Wasserdargebote (Wehrbach, Abschläge der Weinberge) zeigten u.a. eine außergewöhnliche Härte von bis zu 85°dH, was das Wasser für die geplante Tröpfchenbewässerung unbrauchbar macht. Aufgrund des überproportionalen Verstopfungsrisikos im Bewässerungssystem durch die vorgefundene Wasserhärte und den damit verbundenen wirtschaftlich wie technisch extrem hohen Aufbereitungsaufwands konnte dieser Variante der Wassergewinnung nicht weiterverfolgt werden.

Als nächster Schritt wurden, vorrangig im Zeitraum von 2013 bis 2014, nach Vorprüfung der geologischen Karten zahlreiche Wassergewinnungsmöglichkeiten (Gewässer, Quellen, Brunnen) auf dem Gemeindegebiet vor Ort auf Ihre Eignung für Bewässerungszwecke untersucht. Dabei wurden neben der geeigneten Wasserqualität auch eine möglichst kontinuierliche und ausreichende Schüttung geprüft und Bereiche gewählt, die durch Versuchsbohrungen abgetestet wurden. Als Ergebnis dieser Untersuchungen schied die Gewinnung von Bewässerungswasser aus Oberflächenwasser und eigenen Brunnen auf der Gemarkung Iphofen aufgrund qualitativer und quantitativer Mängel des angebotenen Wassers aus. Zur Nutzung dieses Wassers wäre eine teure und extrem aufwendige Aufbereitungstechnik nötig. Im Zuge der zahlreichen Alternativprüfungen wurde auch immer wieder die teilweise oder vollständige Nutzung von Trinkwasser aus dem örtlichen Netz in die Überlegungen einbezogen. Nach einhelliger Meinung der Beteiligten wird die Verwendung von Trinkwasser als nur schwer vermittelbar angesehen. Somit scheidet diese Variante aus.

Als aussichtsreichste und durch das örtliche Wasserwirtschaftsamt unterstützte Lösung, wird die Beileitung von Mainwasser mit Direktentnahme aus dem Main mit Zwischenspeicherung in einem Speicherbecken favorisiert. Die angedachte Trasse verläuft auf öffentlichen Flurwegen ca. 7,3 km vom Main nach Iphofen und ist so dimensioniert, dass auch weitere Gemeinden für ihre Brauchwasserversorgung anschließen könnten. Hinsichtlich der Mainwasserentnahme erfolgt durch das Wasserwirtschaftsamt die Vorgabe, dass bei Niedrigwasserführung des Mains von Ende Mai bis September kein Wasser aus dem Main entnommen werden kann. Dementsprechend ist geplant, in den Herbst-, Winter- und Frühjahrsmonaten die benötigte Wassermenge aus dem Main zu entnehmen, grob aufzubereiten und im Bereich Iphofen in einem Speichersee zwischen zu speichern. Nach der Durchführung von Baugrunduntersuchungen wurde ein Standort für einen Speichersee, der ca. ca. 180.000 m³

Brauchwasser (benötigte Speichermenge + 20 % Verdunstung) umfassen soll, festgelegt. Von dort soll das Brauchwasser, nachdem nochmals Trübstoffe entfernt und das Wasser von sonstigen für die Tröpfchenbewässerung ungeeigneten Stoffen (wie z.B. Dreikantmuscheln) entsprechend aufbereitet wurde, in die Weinberge gepumpt werden. Für die Erschließung der Weinbergslagen müssen von der Pumpstation ca. 32 km Hauptleitungen im Untergrund verlegt werden. Die Verteilung in die einzelnen Lagen zu den ca. 130 Kopfstationen sieht nochmals 35 km Leitungen vor. Die Erschließung erfolgt bis zu den einzelnen Flurstücken. Eine durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zeigt den Mehrwert hinsichtlich Erosionsschutz durch Begrünung, Steigerung der Biodiversität und die Möglichkeiten eines gezielten Nährstoffmanagements durch Bewässerung auf. Die Weinbauregion zieht jährlich viele tausende Touristen nach Iphofen. Ohne eine zusätzliche Weinbergsbewässerung würden künftig durch den Klimawandel nicht nur die Arbeitsgrundlage von über 90 Winzerfamilien gefährdet werden und die Arbeitslosenquote durch den fehlenden Weintourismus steigen, was einen erheblichen wirtschaftlichen Schaden für Stadt Iphofen verursachen würde.

Ziel Iphofens ist es, durch Anpassung an den Klimawandel mit der Installation der Weinbergbewässerung, die Identität als Jahrhunderte alte Traditions- und Kulturstadt mit dem Weinbau zu erhalten.

6 Neues vom Steillagenvollernter

MATTHIAS PORTEN, DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM (DLR) MOSEL

Das im Folgenden kurz dargestellte Verbundvorhaben „Verbesserung der Erntequalität eines RMS-Steillagenvollernters durch Implementierung einer dem Ernteprozess unmittelbar nachgelagerten mechanischen Trenn- und Sortiertechnik mit Platzierung dieser Technik auf dem Trägerfahrzeug des RMS-TVE“ wurde vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gefördert und durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung administriert. Innerhalb des Verbundvorhabens wurde, in Kooperation von DLR Mosel und der Hoffmann Landmaschinen GmbH aus Piesport, eine Traubenannahme in Verbindung mit einer kardanisch aufgehängten Abbeer- und Sortiertechnik auf dem Trägerfahrzeug des RMS-Steillagenvollerntes implementiert. Die Anlage soll den Abtankvorgang des Vollernters für den Bediener vereinfachen und beschleunigen und das Lesegut nach Wunsch von Rappen und traubeneigenen Verunreinigungen befreien und abschließend in Kippbottiche übergeben. Die Verwendung von Kippbottichen gestaltet sich so, dass längs des zu erntenden Weinbergs diese in regelmäßigem Abstand vor der Lese bereitgestellt werden. Diese werden während der Lese fortschreitend auf den sog. Büttenträger am Heck des Anhängers gestellt, von der Anlage gefüllt und schließlich wieder am Wegesrand abgesetzt. Der Vorgang findet kontinuierlich statt, da drei Kippbottiche nebeneinanderstehen. So wird der sich in der Mitte befindliche Kippbottich befüllt, während in Fahrtrichtung links ein leerer Behälter nachgestellt werden kann. Der volle Behälter auf der rechten Seite wird mit einer hydraulisch unterstützten Mechanik angehoben und auf den Wegesrand abgesetzt. Durch dieses Vorgehen entstehen önologische Vorteile, wie z.B. eine Flexibilisierung der Standzeit der Maische und durch den nicht mehr notwendigen Einsatz von Maischepumpen eine geringere mechanische Belastung, was sich positiv auf den Polyphenolgehalt auswirkt. Zusätzlich wird kein sich dauerhaft in Betrieb befindender Schlepper zur Annahme und dem Abtransport der Trauben benötigt. Gleichzeitig wird der arbeitswirtschaftliche Nachteil der doppelten Überfahrt jeder Zeile zum Vorteil verkehrt, da diese Zeit effektiv für die Weiterverarbeitung der Trauben genutzt wird.

Alle Daten stammen aus Versuchen, die während der Erntesaison 2018 ausgeführt wurden. Abbildung 1 zeigt beispielhaft die Effizienz der auf dem Transportfahrzeug montierten Sortiertechnik. Es handelt sich um die Rebsorte Riesling, erzogen im Minimalschnitt im Spalier. Besonders der Anteil sogenannter „Anhängender“ – Beeren, denen nach der Lese noch Stielreste anhängen – kann signifikant reduziert werden. Durch die offenen Stielbruchstücke kann bei der Maischegärung oder beim Pressvorgang Pflanzensaft und damit unerwünschte Polyphenole in den Most abgegeben werden. Die Verlustrate durch die Sortierung ist identisch mit vergleichbaren mechanischen Trenn- und Sortiereinrichtungen. Ein Mostverlust ist durch den saftdichten Transportweg des Leseguts ausgeschlossen. Faule Beeren wurden der Vollständigkeit halber bonitiert, die mechanische Sortierung kann diese aber nicht gezielt selektieren. Abbildung 2 stellt den Rückgang der unerwünschten Fraktionen bzw. die Zunahme

des Anteils grüner (einzelner) Beeren gesondert als Säulendiagramm dar.

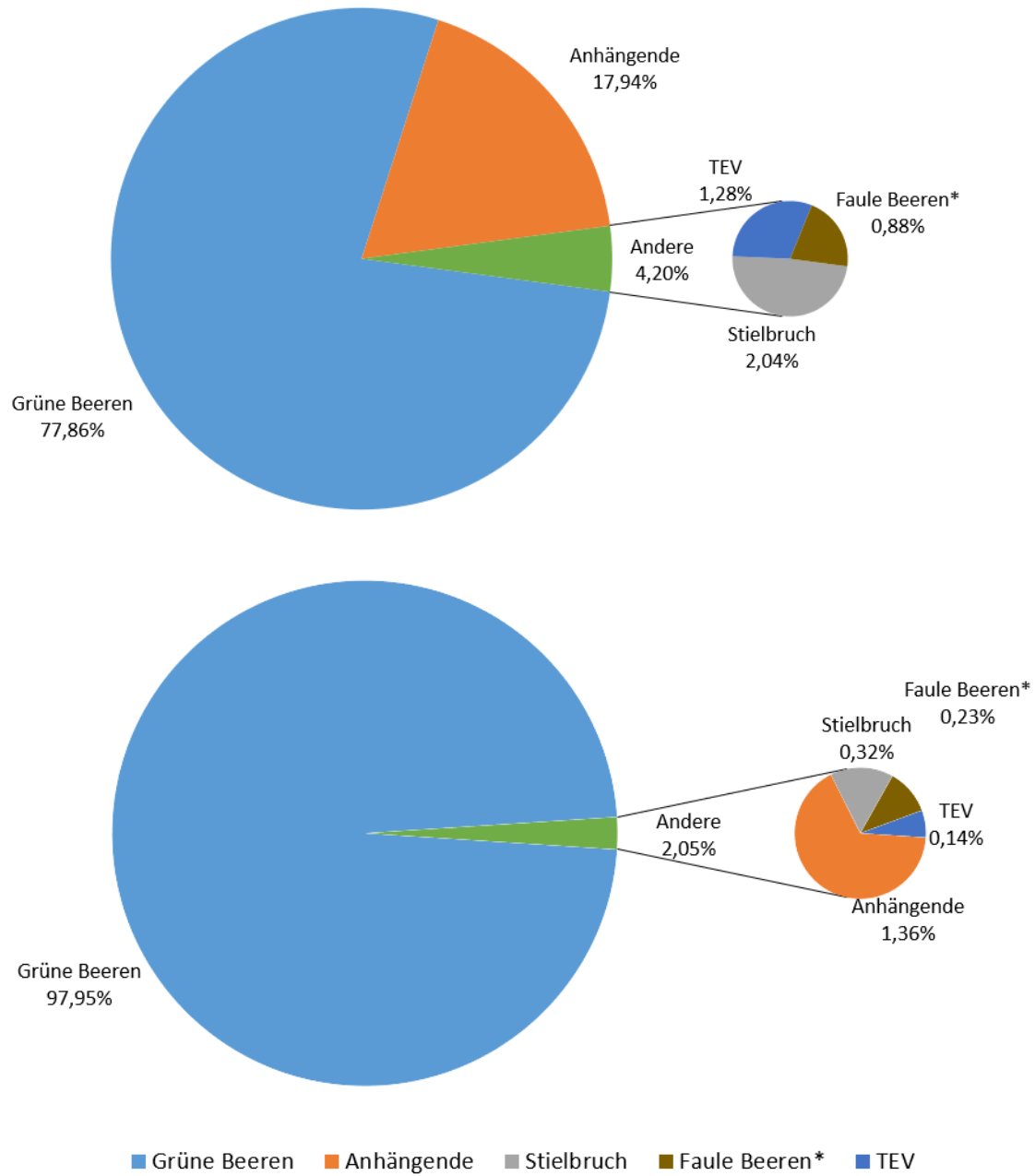


Abb. 1: Fraktionen des Leseguts ohne Trenntechnik (oben) und mit Trenntechnik (unten)

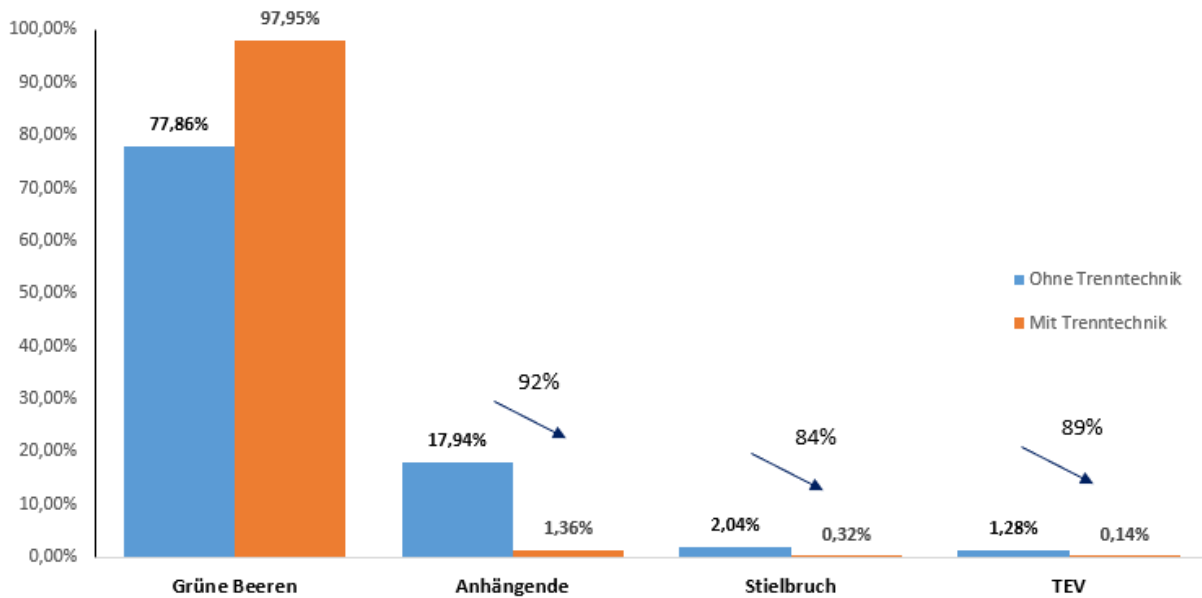


Abb. 3: Zunahme grüner Beeren bzw. Abnahme der unerwünschten Fraktionen nach dem Passieren von Abbeermaschine und Rollensortiertisch

Die mechanische Belastung wurde durch die Trubanteile im Most (Sedimentationstrubmessung und Schleudertrubmessung) ermittelt. Abbildung 3 zeigt den per Sedimentationstrubmessung festgestellten Trubanteil nach 18 Stunden Standzeit von Freilauf, über die einzelnen Pressenstufen bis zur Gesamttrubmenge. Für die Gesamttrubmenge wurde eine Probe aus dem Most nach Durchlaufen aller Pressvorgänge entnommen.

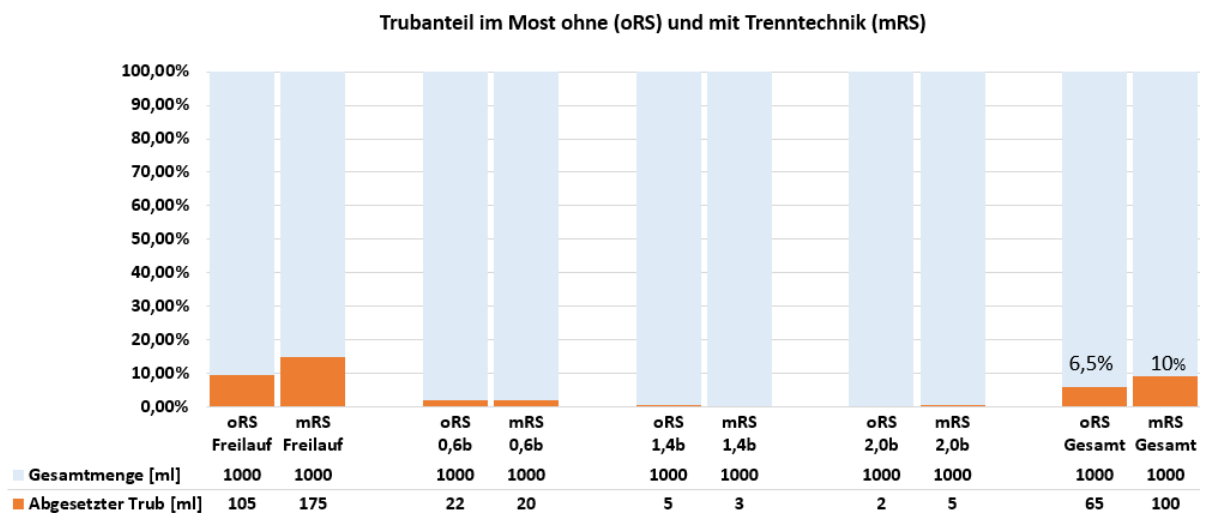


Abb. 2: Trubgehalt im Most ohne und mit Trenntechnik: Freilauf, 0,6bar; 1,4bar; 2,0bar; Gesamtgehalt

Der Trubanteil im Most steigt erwartungsgemäß durch die mechanische Verarbeitung der Trauben an. Der relativ hohe Gesamttrubgehalt von 6,5% der Probe, die ohne Trenntechnik gelesen wurde, entsteht durch den zweiten Abkippvorgang, der für die Übergabe der Trauben vom beweglichen Zwischenbunker zum festen Zwischenbunker notwendig ist. Weitere Vermaischung entsteht durch die ebenfalls dort befindliche Förderschnecke, die die Trauben zum Dosierrichter der Abbeermaschine fördert. Die Kontrolle mittels Schleudertrubmessung zeigt insgesamt einen geringeren Trubgehalt

(1,4% ohne Trenntechnik gegenüber 2,5% mit Trenntechnik), bestätigt aber die Tendenz. Da die Ergebnisse insgesamt positiv ausgefallen sind, wird die Anlage in einer reduzierten Version weiterentwickelt.

Vergleich der beiden am Markt erhältlichen RMS-Steillagenvollernter

Angesichts der Markteinführung eines zweiten Steillagenvollerntersystems der Firma Geier, hat im Herbst 2018 ein Kurzversuch stattgefunden, der dem Vergleich beider Systeme dienen sollte. Neben den in Abbildung 4 dargestellten wirtschaftlichen Daten, wurde auch die mechanische Belastung anhand der Trubwerte bestimmt (Abbildung 5). Um zu zeigen, dass beide Systeme äußerst schonend arbeiten, ist zum Vergleich auch die Handlese ausgewertet worden. Bei beiden Systemen ist ein Unterschied zur Handlese praktisch nicht vorhanden.

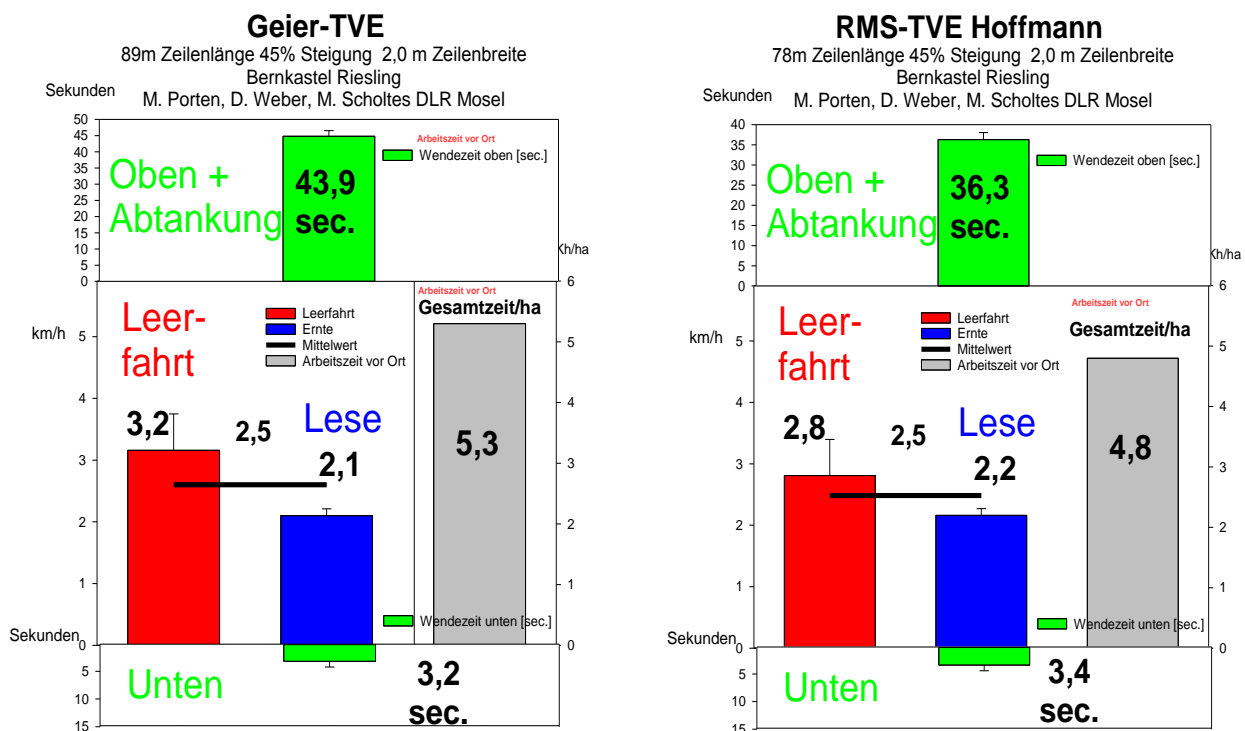


Abb. 4: Vergleich der wirtschaftlichen Daten der beiden Vollerntersysteme

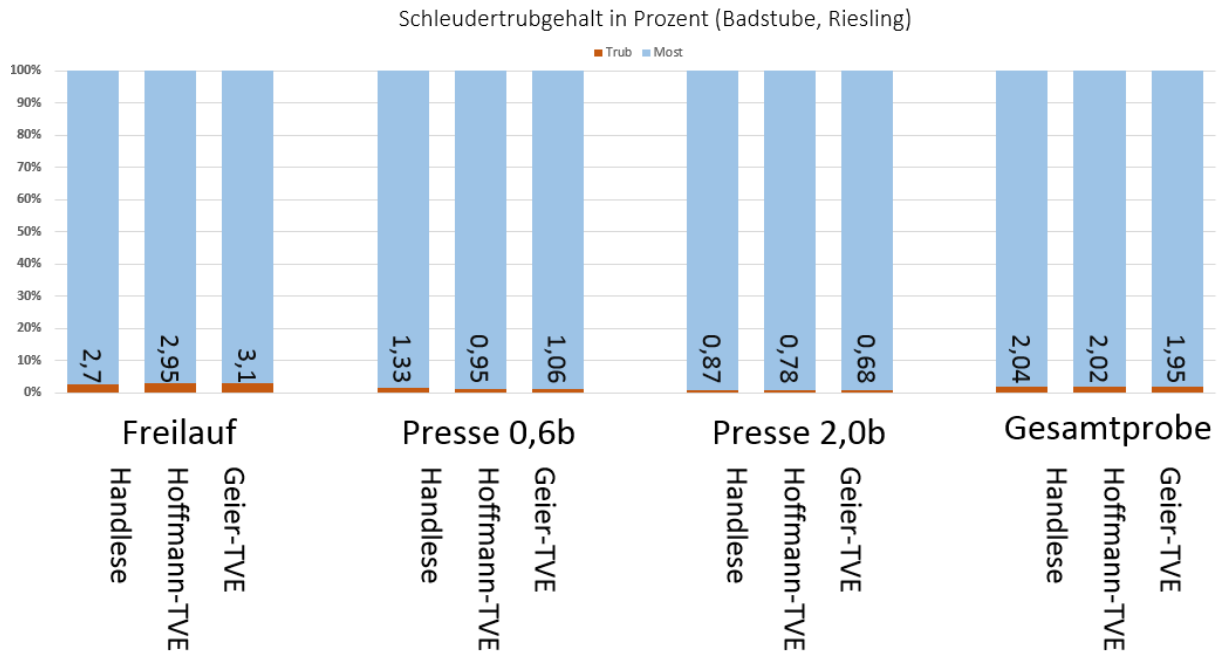


Abb. 5: Schleudertrubgehalte im Vergleich

Unterscheidungsmerkmale finden sich hingegen in der Aufreinigung des Leseguts. Diese hängt stark von der Leistungsfähigkeit der Gebläse und der Luftführung ab. Im Rahmen des Versuchs ist der Anteil traubeneigener Verunreinigungen bei dem Vollernter der Firma Geier etwa um den Faktor 10 höher, als es bei dem Vollernter der Firma Hoffmann Landmaschinen der Fall ist. Dagegen wurden im Lesegut des Hoffmann Vollernters ein etwa doppelt so hoher Anteil einzelner Stielgerüste und Stielbruchstücke bonitiert. Abbildung 6 stellt die Bonituren graphisch gegenüber. Insgesamt unterscheiden sich die Anteile unerwünschter Bestandteile im Lesegut etwas zu Gunsten des Hoffmann-TVE.

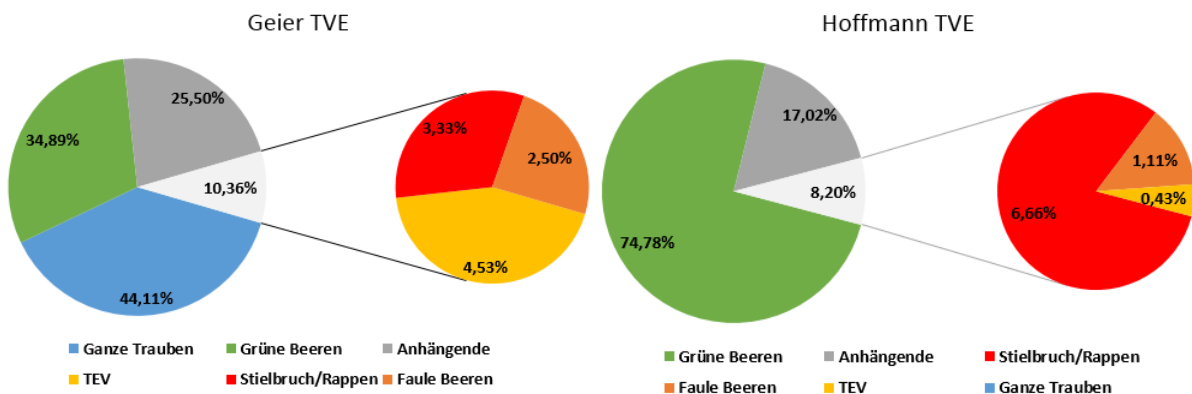


Abb. 6: Boniturergebnis

7 Drohneneinsatz im Weinbau – Pflanzenschutz, Schwarmtechnik

DR. RAINER KEICHER, HOCHSCHULE GEISENHEIM UNIVERSITY

Die aktuellen Einsatzszenarien für unbemannte Fluggeräte in der Landwirtschaft sind in Deutschland in erster Linie immer noch auf das Sammeln von Daten ausgerichtet. Die Gesetzeslage bietet nach wie vor keinen Rahmen für den Einsatz von schwereren Drohnen, Abwurf von Gegenständen oder gar Pflanzenschutzmittelapplikation. Für diese Einsätze sind Einzelgenehmigungen einzuholen – je nach Bundesland ein nicht immer ganz einfaches Unterfangen. Im aktuellen Forschungsprojekt „Pflanzenschutzmittelausbringung im Steillagenweinbau mit Multikoptern“ wird in Geisenheim, in Zusammenarbeit mit anderen Länderarbeitsgruppen, dem JKI, BVL und der DFS, an der Legalisierung solcher Verfahren gearbeitet.

Die Arbeitsgruppe am Institut für Technik verfügt über drei unterschiedlich große Multikopter mit einem maximalen Startgewicht von 25 kg, 50 kg und 115 kg, jeweils ausgestattet mit einer Sprüheinrichtung. Diese werden hinsichtlich der erreichbaren Arbeitsbreiten, der Querverteilung, der erzielbaren Blattbelagsqualität und des Abdriftverhaltens untersucht. Hinzu kommt die Untersuchung der biologischen Wirksamkeit des Verfahrens bei unterschiedlichen Wasseraufwandmengen sowie grob- und feintropfiger Bedüsung. Die Ergebnisse zeigen, dass viele Faktoren einen Einfluss auf die Arbeitsqualität haben. Nicht nur die Düsenwahl, auch die Flughöhe, -geschwindigkeit und die Platzierung der Düse am Gerät haben gravierende Auswirkungen auf die Querverteilung sowie die Blattbeläge in den verschiedenen Höhenzonen der Laubwand.

Ebenso Gegenstand der Untersuchungen sind die Komponenten der Multikopter. Auf zwei zusätzlich vorhandenen 5 kg Quadrokoptern werden diverse Flugsteuerungen, RTK-GPS-Systeme sowie eine Vielzahl von Sensoren zur Höhenführung untersucht. Mit Ausnahme des 115 kg schweren „Agronators“ wurden alle Multikopter und Sprühsysteme in der Institutswerkstatt aufgebaut und den Anforderungen entsprechend ausgerüstet. Ein zuverlässiger Flug im automatischen Modus mit sehr geringer Höhe über der Laubwand lässt sich bisher nur mit größerem Aufwand bewerkstelligen. Die Verknüpfung mehrerer Sensorsysteme ist erforderlich, um bei allen Bedingungen eine zuverlässige Höhenhaltung zu gewährleisten.

Unter Verwendung von RTK-GPS und entsprechender Sensorik ist auch der Start- und Landevorgang automatisierbar, die Steuerung mehrerer Fluggeräte durch einen Bediener wird bereits von einigen Herstellern propagiert. Die Intelligenz liegt hier jedoch in der Pfadplanungssoftware, über eine Kollisionsvermeidung hinaus ist eine direkte Interaktion der Agrar-Drohnen bisher nicht vorgesehen.

8 Was macht Weingüter wirtschaftlich erfolgreich?

LARISSA STRUB, HOCHSCHULE GEISENHEIM UNIVERSITY

Valide Informationen zur betriebswirtschaftlichen Situation von Weingütern interessieren längst nicht mehr nur Banken und die größeren Akteure der deutschen Weinbranche. Immer mehr Weinbaubetriebe richten ihre Unternehmensführung auf Basis von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen aus. Der Vergleich des eigenen Betriebs zu anderen Betrieben im Rahmen von Benchmarking kann dabei helfen, Verbesserungspotentiale für das eigene Weingut zu erkennen.

Die Geisenheimer Unternehmensanalyse liefert seit 1993 sowohl betriebsindividuelle Auswertungen als auch Benchmarks für die ganze Branche. Dafür werden jährlich die Jahresabschlüsse von zuletzt im Schnitt knapp 400 Weingütern pro Jahr ausgewertet und anonymisiert verarbeitet. Die Stichprobe der Geisenheimer Unternehmensanalyse besteht aus Betrieben unterschiedlicher Größe und Vermarktungsausrichtung und kann so ein Bild der Weinbranche nah an der Realität zeichnen. Mittlerweile existiert eine einmalige Zeitreihe über fast 25 Jahre. Die Zeitreihen wurden in Hinblick des Einflusses von zwei Faktoren auf den Erfolg der teilnehmenden Betriebe untersucht, zum einen der Vermarktungsform der abgesetzten Produkte und zum anderen der Betriebsgröße der flaschenweinvermarktenden Weingüter.

Für die Analyse der teilnehmenden Weingüter hinsichtlich der Vermarktungsform wurden die Weingüter anhand des prozentualen Vermarktungsanteils von Flaschenwein und Fasswein eingeteilt: Weingüter mit mehr als 80 % Flaschenweinanteil am Umsatz mit Getränken bilden die „Flaschenware-Vermarkter“, die mit 76% der Teilnehmer am stärksten besetzt ist. Weingüter mit einem Anteil von mehr als 80 % Rohwarenumsatz (Fasswein, Most, Trauben) werden in der Gruppe „Rohwarenvermarkter“ (8% der Betriebe) zusammengefasst. Die verbleibenden Weingüter wurden den „Gemischtvermarktern“ (16% der Betriebe) zugeordnet. Die drei Vermarktungsgruppen werden nach der Entwicklung ihrer Produktionsfaktoren, ihres Umsatzes und Aufwands sowie ihres Betriebsergebnisses untersucht.

In Hinblick auf die Rebfläche fällt auf, dass alle drei Gruppen seit 1993 dank des Effizienzgewinns durch die maschinelle Bearbeitung im Weinbau stark gewachsen sind. Den größten Zuwachs mit einer knappen Verdreifachung der Rebflächen (heute 21 ha) zeigen die Rohwaren-Vermarkter. Die Flaschenware- und Gemischtvermarkter haben ihre Flächen nahezu verdoppelt (heute 15,6 ha bzw. 16,3 ha). Der Effizienzgewinn zeigt sich auch in der Analyse des Arbeitszeitbedarfs für alle im Weingut anfallenden Arbeiten bezogen auf die Ertragsrebfläche mit einem Rückgang um circa 30 % über alle. Allerdings besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den Gruppen. Flaschenvermarkter haben durch die zusätzliche Abfüllung, Ausstattung und vor allem Vermarktung mit 896 h/Jahr einen um 55% höheren Zeitbedarf pro Hektar im Vergleich zu den Rohwaren-Vermarktern mit 580 h/Jahr und 41% mehr als die Gemischtvermarkter mit 637 h/Jahr. Bei der Betrachtung des Umsatzes ist die Entwicklung pro Hektar Bezugsrebfläche¹ und pro Liter zu unterscheiden. Da die Naturalerträge pro Hektar im Betrachtungszeitraum gesunken sind, sind Umsatzsteigerungen pro Hektar nur möglich, wenn der Umsatz pro Liter überproportional steigt. Dies haben nur Flaschenwein- und Gemischtvermarkter geschafft. Die Literumsätze bei den Rohwaren-Vermarktern sind stabil geblieben, was zu sinkenden Hektar-Umsätzen führt. Neben der Entwicklung des Umsatzes ist die Entwicklung des Aufwandes für den Betriebserfolg entscheidend. Hier wird neben den Aufwendungen gemäß GuV der kalkulatorische Arbeitslohn für die Familienmitglieder berücksichtigt. Erwartungsgemäß ist der Aufwand pro Liter der

¹ Bezugsrebfläche = selbst bewirtschafteten Ertragsrebfläche + Zukäufe (Trauben, Most oder Fasswein), über den Hektarertrag des entsprechenden Jahres in Flächenäquivalente umgerechnet

Flaschenvermarkter mit ca. 5,60€ am höchsten. Dagegen ist der Aufwand der Rohwaren-Vermarkter mit ca. 2,10€ pro Liter geringer, liegt aber über dem erzielten Umsatz pro Liter (Fassweinspreise). Langfristig ist der Aufwand pro Liter mit gut 30% bei den Flaschen- und Gemischt-Vermarktern doppelt so stark gestiegen wie bei den Rohwaren-Vermarktern. Gründe für diese Unterschiede sind zum einen die stärkere Steigerung der Vertriebskosten für Flaschenwein und zum anderen die größeren Effizienzvorteile der stärker gewachsenen Rebfläche der Rohwaren-Vermarkter. In Bezug auf das Betriebsergebnis nach Familienlohn pro Hektar können Flaschenwaren-Vermarkter im Mittel mehr Wertschöpfung innerhalb des Betriebes integrieren und den höheren Aufwand durch höhere Umsätze pro Liter überkompensieren und sind damit absolut und mit stark positivem Trend erfolgreicher. Dies war den beiden Gruppen mit maßgeblichem Anteil an Rohwarenvertrieb nicht möglich, bei denen der Aufwand trotz effizienterer Bewirtschaftung wesentlich stärker gestiegen ist als der Umsatz. Die Rohwarenvermarkter sind so seit 2004 nicht mehr in der Lage die eingesetzte Familienarbeitskraft angemessen zu entlohnen.

In einem zweiten Schritt wurden die an der Unternehmensanalyse teilnehmenden Flaschenweinvermarkter in fünf verschiedene Betriebsgrößengruppen eingeteilt: Ertragsreblächen < 5 ha, 5-10 ha, 10-20 ha, 20-30 ha, > 30 ha. Diese Einteilung ist kompatibel mit der bestehenden Einteilung der Qualitätsweinprüfstellen und der Geisenheimer Weinmarktanalyse. Die Analyse der Zeitreihen der Flaschenweinvermarkter in Bezug auf die Betriebsgröße lässt zusätzlich folgende Schlüsse zu: Der Rückgang des Arbeitskraftbedarfs ist auch über alle Betriebsgrößen hinweg zu beobachten. Die kleinsten Weingüter haben über den ganzen Betrachtungszeitraum den höchsten Bedarf (aktuell 1.520 h/ha) durch Effizienz Nachteile und den teilweise höheren Anteil an nicht mechanisierbaren Steillagen. Die effizienteste Gruppe der 20-30 ha-Weingüter hingegen benötigt zuletzt nur 674 h/Jahr.

Im Vergleich mit den anderen Gruppen weisen die kleinsten Betriebe die höchsten Umsätze pro Hektar auf (zuletzt 39,462 € vs. den Weingütern mit 10-20 ha, die mit 34.699 €/ha die niedrigsten Umsätze/ha erlösen), zurückzuführen auf die Dominanz der Direktvermarktung und tendenziell etwas höhere Naturalerträge. Den nominalen Steigerungen des Umsatzes pro Hektar Bezugsrebläche um ca. 30 % über alle Gruppen steht auf Grund einer inflationsbedingten Teuerung um 45 % ein realer Rückgang der Umsätze um 15 % gegenüber, der nur durch die Bewirtschaftung größerer Flächen kompensiert werden konnte. Auf Aufwandseite schlagen sich die starken Unterschiede im Arbeitskraftbedarf, einem der größten Kostentreiber im Weinbau, deutlich nieder. Es ist ein großer Unterschied zwischen den Weingütern mit >5 ha und 5-10 ha auf der einen und den größeren Weingütern auf der anderen Seite zu verzeichnen, getrieben vom Anstieg der Lohnkosten. Bei Betrachtung des Betriebsergebnisses nach Familienlohn pro Hektar als Erfolgsmaß wird deutlich, dass der wirtschaftliche Erfolg der Flaschenweinvermarkter mit zunehmender Betriebsgröße steigt. Der am stärksten positive Trend liegt für die größten Betriebe >30 ha vor (2.500 €/ha im Jahr 2007; knapp 8.000€/ha im Jahr 2016). Die kleinsten Weingüter mit Reblächen unter 5 ha hingegen schaffen es im Durchschnitt der Betriebe und Jahre mit einem unverändert negativen Wert von 4.000 €/ha hingegen nicht, ihre Familienarbeitskräfte ausreichend zu entlohnen. Das Weiterbestehen dieser kleinsten Betriebe ist möglich, so lange die Eigentümer mit dem vergleichsweise geringen Einkommen zufrieden sind.

Wirtschaftspolitisch kann geschlussfolgert werden, dass größere Betriebe wirtschaftlich deutlich erfolgreicher sind und eine Förderung des Strukturwandels sinnvoll ist. Wenn der Strukturwandel der deutschen Weinbranche behindert und damit die Wettbewerbsfähigkeit verringert wird, ist sie weiterhin leichte Beute für den internationalen Wettbewerb.

10 Trester – alternative Verwendungsmöglichkeiten

THORSTEN POLLATZ, AGROSCINCE

Beitrag lag zur Drucklegung nicht vor.

Kontakt:

RLP AGROSCINCE GMBH

Institut für Agrarökologie

Herr Thorsten Pollatz

Breitenweg 71

67435 Neustadt

Tel. +49 (6321) 671 348

Fax +49 (6321) 671 424

thorsten.pollatz@agrosience.rlp.de

<http://ifa.agrosience.de>

12 Besichtigung der Firma Adelhelm Landtechnik Maschinenbau

GESCHÄFTSFÜHRER: JOCHEN ADELHELM

Das Unternehmen ist angesiedelt in Nordheim, etwa 10 km südwestlich von Heilbronn. ALM ist Anbieter für Mulchgeräte, Kastenstreuer, Rollhacken, Geräterahmen,...

Kontakt:

ALM – Adelhelm Landtechnik Maschinenbau

Lerchenstraße 52

74226 Nordheim

Tel: (0 71 33) 20 42 01

E-Mail: info@j-adelhelm.de

