

ATW

Ausschuss für Technik im Weinbau



ATW - Jahresbericht Mitgliederversammlung 2017

23.–24.11.2017
Siebeldingen



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. Hans-Peter Schwarz
Hochschule Geisenheim University | Institut für Technik
Brentanostr. 9 | D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-361 | Fax: +49 (0) 6722/502-360
E-Mail: hans-peter.schwarz@hs-gm.de

Vorstandsmitglied

Prof. Dr. Rainer Jung
Hochschule Geisenheim University | Institut für Oenologie
Blaubachstr. 19 | D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-171 | Fax: +49 (0) 6722/502-170
E-Mail: rainer.jung@hs-gm.de

ATW-Beirat

Obmann

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

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.

© 2017

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 | Brentanostr. 9 | 65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-361 | Fax: +49 (0) 6722/502-360

Redaktion

Christian Reinhold | KTBL

Titelbild

Institut für Rebenzüchtung im Julius-Kühn-Institut, Siebeldingen

Printed in Germany.

Inhalt

1	ATW-Vorhaben im Jahre 2017	4
1.1	Übersicht	4
1.2	Becker – Stammrücknahme mit anschließendem Stockneuaufbau („RESET-Methode“): ein wirtschaftliches Instrument zur Verlängerung der Lebensdauer von Rebanlagen? (ATW-Nr. 188)	5
1.3	Huth – Untersuchungen zur Begrünungspflege in Rebanlagen mittels moderner Mulchwalzen im Hinblick auf die Erhaltung der floristischen Artenvielfalt in Dauerbegrünungen (ATW-Nr. 192)	7
1.4	Scheidweiler – Begrünungsmanagement im Weinbau NEU meistern – Validierung aktueller Aussaattechnik in Kombination mit standortangepassten Saatmischungen [Grün-Saat] (ATW-Nr. 201)	12
1.5	Petgen – Untersuchungen über die Eignung der Schnittmethode „ <i>Sanfter Rebschnitt nach Simonit & Sirch –Preparatori d’uva</i> “ als eine neue Möglichkeit zur Verbesserung der Vitalität der Weinrebe sowie zur Verlängerung ihrer Standzeit (ATW-Nr. 194)	15
1.6	Becker – Evaluierung von Multispektralsensoren zur Erfassung der Variabilität innerhalb Rebflächen mittels unbemannten Luftfahrzeugen (UAV/Multikopter) (ATW-Nr. 198)	23
1.7	Deppisch – Überprüfung und Entwicklung von Direktsaatverfahren für den Weinbau (ATW-Nr. 200)	25
1.8	Porten – Untersuchungen zur Erosionsvermeidung bei der mechanischen Unterstockbewirtschaftung (ATW-Nr. 199)	27
1.9	Friedel – Beurteilung von abiotischem und biotischem Stress von Weinreben mittels nichtinvasiver Messmethoden (ATW-Nr. 196)	30
1.10	Stoll – Bodennahe Fernerkundung mittels Multicopter: Rebinventur (ATW-Nr. 195)	32
1.11	Weiland – Anwärmung von Wein in Winzerbetrieben (ATW-Nr. 202)	34
1.12	Pasch – Untersuchungen zur Entfernung fäulnisbedingter dumpf-muffiger Fehltonen aus Wein (ATW-Nr. 197)	38
2	ATW-Interna zur Mitgliederversammlung 2017	41
2.1	ATW-Geschäftsbericht 2017	41
2.2	ATW-Projektliste 2018 ff.	43
2.2.1	Fortsetzungsanträge 2018	43
2.2.2	Neuanträge 2018	43
2.3	ATW-Vorhaben für spätere Jahre 2019 ff.	44
2.4	ATW-Adressenliste (Stand 20.11.2017)	47

3	ATW	51
3.1	Experten diskutieren Forschungsergebnisse – ATW-Tagung in Bad Kreuznach (DWM 1/2012/2017)	51
3.2	Vom Weinberg bis zum Verkauf online (DWM 11/2017)	53
3.3	ATW tagt (DDW 10/2017)	54
3.4	Weinbau im (Klima-)wandel (DDW 01/2017)	55
4	Abgeschlossene ATW-Vorhaben	56
4.1	ATW-Bericht 165 – Weinmann: Das Hagelschutzsystem „Whailex“ hier: Ein Interview mit Kurt Wagner, Geschäftsführer der Wagner GmbH Hydraulik und Antrieb (DDW 08/2017)	56
4.2	ATW-Bericht 177 – Porten: Zehn Jahre RMS-Einsatz (DDW 09/2017)	58
4.3	ATW-Bericht 177 – Porten: Erfolgreich entwickelt (DDW 10/2017)	62
4.4	ATW-Bericht 177 – Porten: 10 Jahre RMS – eine Erfolgsgeschichte (DWZ 04/2017)	66
4.5	ATW-Bericht 190 – Schmitt: Gärstockungen bei Schaumweinen (DDW 12/2017)	72
4.6	ATW-Bericht 190 – Schmitt: Gärstörung beheben (DWZ 06/2017)	75
4.7	ATW-Bericht 193 – Lipps: Kobold, Vine Stripper und Co. (DWZ 02/2017)	76
5	Laufende ATW-Vorhaben	79
5.1	ATW-Bericht 188 – Becker: Alte Reben – neues Leben (DWM 03/2017)	79
5.2	ATW-Bericht 192 – Huth: Walzen statt Mulchen (DDW 10/2017)	84
5.3	ATW-Bericht 197 – Pasch: Muffige Fehltöne entfernen (DWZ 06/2017)	85
6	KTBL/ATW-Veröffentlichungen	86
6.1	KTBL-Arbeitsblatt Weinbau 114 – Walg: Schmalspurtraktoren im Weinbau (DWM 24/2017)	86

1 ATW-Vorhaben im Jahre 2017

1.1 Übersicht

ATW		Fördermittel €						KTBL	Förder- stelle
Nr.	Bearbeiter: Kurztitel	2015	2016	2017	2018	2019	Gesamt	Titel	
192	Huth (Neustadt): Begrünpflege in Rebanlagen mittels moderner Walzentechnik	3.750	3.750	3.750			11.250	I/02	BY; HS; RP; BW
194	Petgen (Neustadt): Sanfter Rebschnitt zur Verbesserung der Vitalität	5.000	5.000	5.000			15.000	I/06	BY; HS; RP; BW
195	Stoll (Geisenheim): Bodennahe Fernerkundung mittels Multicopter	7.250	10.500	9.000			26.750	I/07	BY; HS; RP; BW
196	Stoll (Geisenheim): Abiotischer und biotischer Stress		4.000	4.000			8.000	I/04	BY; HS; RP; BW
197	Pasch (Geisenheim): Entfernung dumpf-muffiger Fehltonne		3.250	4.000			7.250	I/10	BY; HS; RP; BW
198	Becker (Weinsberg): Evaluierung von Multispektralsensoren			6.000	6.000	6.000	18.000	I/03	BW
199	Porten (Bernkastel-Kues): Erosionsvermeidung bei der mech. Unterstockbearbeitung			5.300	4.500	3500	16.800	I/05	BY; HS; RP
200	Deppisch (Veitshöchheim): Direktsaat			2.000	2.000		4.000	I/08	BY; HS; RP
201	Scheidweiler (Geisenheim): Begrünungsmanagement neu meistern			5.950	5.950	5.950	17.850	I/09	BY; HS; RP
202	Weiland (Oppenheim): Anwärmung von Wein			3.000	4.000		7.000	I/11	BY; HS; RP
				48.000					

Zuwendungsbescheide:

Baden-Württemberg vom 17.02.2017	17.630 €
Bayern vom 23.02.2017	5.113 €
Hessen vom 14.03.2017	5.100 €
Rheinland-Pfalz vom 22.08.2017	20.157 €
	48.000 €

1.2 Stammrücknahme mit anschließendem Stockneuaufbau („RESET-Methode“): ein wirtschaftliches Instrument zur Verlängerung der Lebensdauer von Rebanlagen?

ARNO BECKER

In vielen zurückliegenden Versuchen hat sich der frühzeitige Stammneuaufbau mit bodennahen Trieben als indirekte Bekämpfung der Esca-Erkrankung bewährt. Die erweiterte Ausführung dieser Methode, nämlich der Neuaufbau aller Stöcke verspricht indes noch mehr: eine längere Nutzdauer der Weinberge und damit neben Qualitätsaspekten auch eine verbesserte Wirtschaftlichkeit.

Monitoring Stammerkrankungen

Eine Neubewertung von bestehenden Versuchs- Rebanlagen, die ursprünglich zur Evaluation von Schnittsystemen, Unterlagenaffinität und von Hochstamm-Setzreben angelegt worden waren bestätigt, dass bei Esca und Stockausfällen deutliche Sortenunterschiede bestehen. Eine geringe Anfälligkeit wurde bei Spätburgunder, eine hohe z.B. bei Silvaner und Portugieser festgestellt.

Einfluss des Rebenalters und eines Stark-Rückschnitts

In dem Zusammenhang wurden Erhebungen durchgeführt, die die für einen Neuaufbau notwendige Triebfreudigkeit an der Stammbasis in älteren Weinbergen deutlich erkennen lassen. In einem anderen Versuch wurde der Einfluss eines Rückschnitts des ein- und zweijährigen Holzes auf die Triebfreudigkeit an der Veredelungsstelle ergründet. Dieser vermochte den für einen Neuaufbau der Stöcke verwertbaren Austrieb an der Stammbasis von 13% auf 59% zu steigern.

Untersuchungen von Rebstämmen

Untersuchungen von Rebstämmen über die Bonitur von Stammquerschnitten begleiteten das Projekt. So wurden bei 32-jährigen Reben (Silvaner auf SO4) „In-Stamm-Symptome“ der Esca lokalisiert. Die Untersuchungen zeigen u.a. folgendes: je ausgeprägter das Krankheitsbild der Esca an den Reben vorhanden ist, desto höher der ist Anteil an vermorschten Holz im Stamminneren.

Arbeitszeitstudien für Stammneuaufbau

Auf Basis einer durchgeführten Arbeitszeitstudie konnten Kosten für die Stammsanierung in Höhe von 0,98€ pro Stock ermittelt werden. Beim Nachpflanzen hingegen kann man in der Tendenz sagen, dass eine Restnutzungsdauer der Anlage von mindestens 10 Jahren erforderlich ist, damit die Maßnahme betriebswirtschaftlich sinnvoll ist (bei 0,80 €/l Weinpreis) (Becker und Oberhofer 2014). Eine Rebe nachzupflanzen kostet eigenen Berechnungen zufolge zwischen 6,00€ und 8,20€ je nach Intensität der Durchführung (Entfernen des alten Wurzelstammes nicht eingerechnet).

Zusammenfassung

Um die Vorteile von mit bodennahen Trieben neu aufgebauten Weinbergen („Neustart“) nutzen zu können, sind zunächst frische Austriebe an der Stammbasis der Reben erforderlich. Vieles deutet jedoch daraufhin dass, je älter die Reben werden, immer weniger schlafende Knospen mit ausreichend starkem Wachstumspotenzial um die Veredelungsstelle herum vorhanden sind. Nachdem über alle Sorten weg mit einem Stockausfall durch Esca von durchschnittlich etwa 0,7% pro Jahr gerechnet werden kann sollte der Neuaufbau, um an die nachgewiesenen Vorteile der Stammverjüngung wie Esca- Bekämpfung und Vitalisierung der Rebstöcke zu gelangen, etwa um das 20. Standjahr der Anlage durchgeführt werden.

Nach den vorliegenden Ergebnissen erscheinen derartige Vorhaben bei optimierter Vorgehensweise auch wirtschaftlich erstrebenswert.

Bearbeiter: arno.becker@dlr.rlp.de

1.3 Untersuchungen zur Begrünungspflege in Rebanlagen mittels moderner Mulchwalzen im Hinblick auf die Erhaltung der floristischen Artenvielfalt in Dauerbegrünungen

CLAUDIA HUTH

Versuchsaufbau

Im vierten und damit letzten geförderten Versuchsjahr 2017 standen wieder zwei Flächen für die Studie zur Verfügung. Dies war zum einen die seit 2014 genutzte Ackerfläche „Nußacker“, zum anderen die 2017 neu ausgewählte Dornfelder-Anlage „Hoheweg“. Die für die Feldstudie im Vorjahr genutzte Riesling-Anlage, die in unmittelbarer Nachbarschaft der Dornfelder-Anlage liegt, konnte aufgrund des auslaufenden Pachtvertrages nicht mehr genutzt werden. Die für 2017 geplanten flächenspezifischen Untersuchungsschwerpunkte, Versuchsglieder und Versuchsparameter sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Überblick zu den Untersuchungsschwerpunkten, Versuchsgliedern und Versuchsparametern in den zwei Versuchsflächen im Jahr 2017.

Versuchsfläche 1 „Nußacker“ ACKERFLÄCHE	Versuchsfläche 2 „Hoheweg-Dornfelder“ REBANLAGE
<i>Untersuchungsschwerpunkte:</i> 1. weinbautechnische Aspekte der Begrünungspflege mit Walzensystemen - Auswirkungen des Walzens auf die Bodenfeuchtigkeit	<i>Untersuchungsschwerpunkte:</i> 1. weinbautechnische Aspekte der Begrünungspflege mit Walzensystemen - Auswirkungen des Walzens auf die Bodenfeuchtigkeit
<i>Versuchsglieder:</i> - Wolff-Mischung (4 x Walzen, 1 x Mulchen, 1 x Aufwachsen = Kontrolle) - Veitshöchheimer Bienenweide (4 x Walzen, 1 x Mulchen, 1 x Aufwachsen = Kontrolle) - Dr. Hofmann - Mischung (4 x Walzen, 1 x Mulchen, 1 x Aufwachsen = Kontrolle) - Natur-Refugium K (4 x Walzen, 1 x Mulchen, 1 x Aufwachsen = Kontrolle) - Reinsaat Luzerne (4 x Walzen, 1 x Mulchen, 1 x Aufwachsen = Kontrolle)	<i>Versuchsglieder:</i> - Wolff-Mischung (2 x Walzen mit „Acti-Roll-Uno“ von Braun) - Veitshöchheimer Bienenweide (2 x Walzen mit „Acti-Roll-Uno“ von Braun) - Dr. Hofmann - Mischung (2 x Walzen mit „Acti-Roll-Uno“ von Braun) - Natur-Refugium K (2 x Walzen mit „Acti-Roll-Uno“ von Braun)
<i>Versuchsparameter:</i> • Vegetationsaufnahmen (inklusive Streu- und Rohbodenanteil) nach Deckungsgraden von BRAUN-BLANQUET auf Artniveau 4 x im Jahr (1 x im Frühjahr, 1 x vor und 1 x nach dem Walzen, 1 x im Herbst) • Trockenmasse-Bestimmung zur Abschätzung der Gesamtpflanzenmasse auf einer definierten Fläche (0,5 m²) • Messung der Bodenfeuchtigkeit mittels Diviner	<i>Versuchsparameter:</i> • Vegetationsaufnahmen (inklusive Streu- und Rohbodenanteil) nach Deckungsgraden von BRAUN-BLANQUET auf Artniveau 4 x im Jahr (1 x im Frühjahr, 1 x vor und 1 x nach dem Walzen, 1 x im Herbst) • Blattstiel-Nitrat-Test zur Abschätzung des Stickstoff-Versorgungszustandes der Rebe während der Reblüte • Messung der Bodenfeuchtigkeit mittels Diviner

Versuchsverlauf & Ergebnisse 2017

Versuchsfläche 1 „Nußacker“:

Diese Ackerfläche wurde auch 2017 wieder als Versuchsfläche aufgrund der vorhandenen Bewässerungsanlage und der durch die fehlenden Erziehungseinrichtungen optimalen Randomisierungsmöglichkeiten genutzt.

Versuchsverlauf: In Anlehnung an die ursprüngliche Versuchsplanung sollten auch 2017 die drei auf dem Markt gängigen Walzensysteme eingesetzt werden: „ECO-ROLL“ (Clemens GmbH & Co. KG), „Acti-Roll-Uno“ (Braun-Maschinenbau) und eine Prismenwalze (Rust Landmaschinen). Als Ersatz für den 2014 nicht lieferbaren „Rolojack“ (Baertschi Agrartecnic AG, Schweiz) sollte auch im aktuellen Versuchsjahr wieder der abgestellte Sichelmulcher (Braun-Maschinenbau) als kostengünstigeres Walzgerät für den Winzer ausprobiert werden. Im Vergleich zu den Versuchsjahren 2014 und 2015 sollte 2016 und 2017 das hohe Mulchen (Schnitthöhe 20 cm) durch das praxisüblichere tiefe Mulchen (Schnitthöhe 5 bis 8 cm) ersetzt werden, weil die Ergebnisse der Vorjahre gezeigt haben, dass das hohe Mulchen einen Walz- und keinen Schnitteffekt hatte (siehe Bachelorarbeit Marcel Sperr).



Abb. 1: Manuelle Aussaat mit Streuwanne und oberflächlichem Einarbeiten der Samen mit der Prismenwalze der Sämaschine am 27.04.17 in der Versuchsfläche 1 „Nußacker“. Die kleinen Saatgutmengen wurden zum besseren Ausstreuen mit Sand vermisch (Fotos: C. Huth 2017).

Im Frühjahr 2017 erfolgte in der Ackerfläche die erneute Einsaat aller mehrjährigen Begrünungsmischungen (Versuchsdesign Tab. 1), da im Jahr 2016 durch das sehr schnelle und deckungsstarke Wachstum von Ackerbegleitkräutern (Acker-Kratzdistel, Weißer Gänsefuß, Zurückgebogener Amarant) nur wenige konkurrenzstarke Komponenten der Begrünungsmischungen (Ölrettich, Borretsch, Phacelia, Luzerne und Wilde Malve) vereinzelt aufliefen und deshalb keine Datenerhebungen stattfanden. Da sich in der Fläche seit 2015 ein sehr hoher Beikrautdruck mit flächig ausgeprägten Bodenverdichtungen aufgebaut hat, wurde der Boden vor der Neueinsaat ab 31.03.2017 zweimalig tiefengelockert und anschließend gefräst. Die manuelle Einsaat mit dem Saatgut-Sand-Gemisch erfolgte dann am 27.04.17 (Abb. 1). Mit dieser Aussaatmethode war der Auflaufferfolg 2014 sehr gut. Auf die maschinelle Einsaat wurde 2017 aufgrund der negativen Erfahrungen im Vorjahr (Füllstoff Perlit führte zu Verklebungen des Saatgutes und damit zur ungleichmäßigen Ausbringung, Verstopfung der Sämaschine) verzichtet.

Im Vergleich zu 2016 wurden 2017 zu der Wolff-Mischung, Veitshöchheimer Bienenweide und Dr. Hofmann-Mischung die neue artenreiche Begrünungsmischung „Natur-Refugium K“ von BSV-Saaten (www.bsv-saaten.de/bluehmischungen-und-bienenweiden) in die Studie aufgenommen. Diese weist sehr ähnliche Mischungskomponenten wie die Veitshöchheimer Bienenweide auf, ist aber für den Winzer preisgünstiger zu erwerben. Die 2016 in beiden Versuchsflächen eingesäte „Rebzeilenbegrünung“ von Saaten-Zeller wurde aufgrund des Nichtauflaufens in den Versuchsanlagen sowie in Rebflächen von Kollegen nicht weiter verwendet.

Ergebnisse 2017: Trotz intensiver mehrmaliger Bodenbearbeitung im Frühjahr 2017 hat der massive Bekrautdruck des Weißen Gänsefußes (*Chenopodium album*) und der Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) dazu geführt, dass bis auf vereinzelte Luzerne-Pflanzen und den deckungsstarken Gewöhnlichen Natternkopf (*Echium vulgare*) keine weiteren Mischungskomponenten der vier eingesäten mehrjährigen Begrünungsmischungen aufkamen (Abb. 2). Somit konnten die in Tabelle 1 für 2017 geplanten Bonituren und Messungen nicht durchgeführt werden. Für die Erstellung des Abschlussberichtes in Form einer mehrseitigen Publikation im deutschen Weinbau bedeutet dies, dass nur die Ergebnisse 2014 und 2015 verwendet werden können.



Abb. 2: Versuchsfläche 1 „Nußacker“ am 18. Mai 2017 mit sehr hohem Deckungsgrad des Weißen Gänsefußes (*Chenopodium album*) und der Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), wodurch in den Folgemonaten bis auf wenige Exemplare der Luzerne und den deckungsstarken Gewöhnlichen Natternkopf (*Echium vulgare*) keine weiteren Mischungskomponenten aufkamen (Fotos: C. Huth 2017).

Versuchsfläche 2 „Hoheweg-Dornfelder“:

Als zweite Versuchsanlage wurde 2017 die Dornfelder-Anlage „Hoheweg“ in der Gemarkung „Bischofsweg“ (Großlage „Meerspinne“) in Neustadt ausgewählt. Die 17-jährige Rebanlage von 0,72 ha ist mit Dornfelder (Unterlage SO4) bestockt.

In Anlehnung an die ursprüngliche Versuchsplanung sollte auch 2017 in der Rebanlage die Walzwirkung der „Acti-Roll-Uno“ (Braun-Maschinenbau) in vier verschiedenen Begrünungsmischungen getestet werden (Tab. 1). Da im Vergleich zur Ackerfläche „Nußacker“ in der Rebanlage nur ganze Gassen bearbeitet werden können und dadurch die Randomisierung stark eingeschränkt ist, konnte in den Versuch nur eine Walze als Bearbeitungsvariante aufgenommen werden. Als Begrünungsvarianten wurden in der Rebanlage folgende mehrjährige Mischungen am 27.04.17 in zweifacher Wiederholung als Saatgut-Sand-Gemisch manuell eingesät: Wolff-Mischung, Veitshöchheimer Bienenweide, Dr. Hofmann-Mischung, Natur-Refugium K (Abb. 3). Die von der Firma Syngenta kostenlos zur Verfügung gestellte einjährige Bienenweide „Visselhöveder Insektenparadies“ mit konkurrenzstarken Arten wie Gelbsenf, Ölrettich, Buchweizen und Phacelia (Broschüre unter: <https://www.syngenta.de/visselhoveder> insektenparadies) wurde für Schulungszwecke in der Anlagenmitte in die noch freie Gasse 9 Anfang Mai eingesät (Abb. 3).

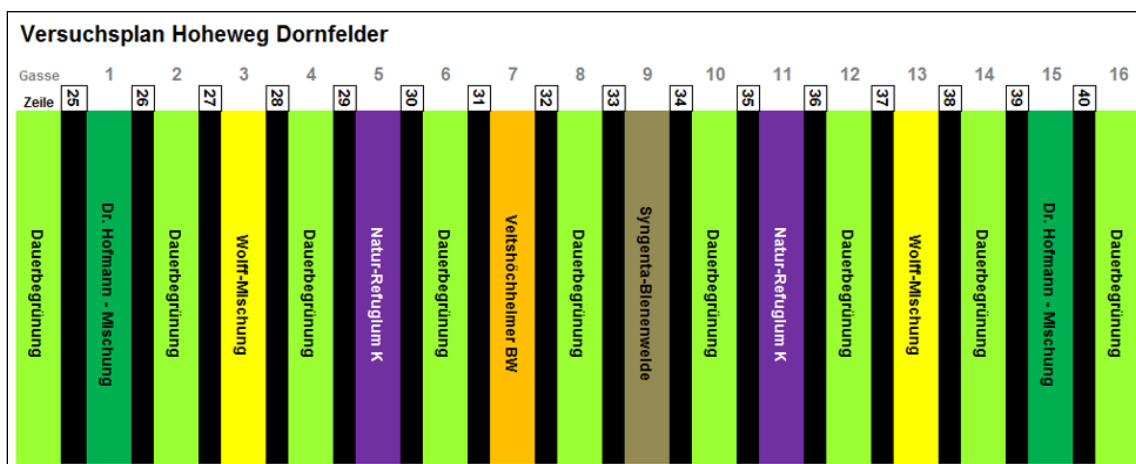


Abb. 3: Versuchsplan zur Versuchsfläche 2 „Hoheweg-Dornfelder“ von 2017.

Ebenso wie in der Ackerfläche „Nußacker“ konnten auch in der Dornfelder-Anlage 2017 keine Daten laut Tabelle 1 erhoben werden. Gründe hierfür waren im Vergleich zu 2016 nicht die witterungsbedingte niedrige Keimungsrate mit dem folglich spärlichen Aufwuchs, sondern die starke Dominanz von ein bis drei Pflanzenarten (Gelbsenf, Ölrettich, Phacelia) pro Begrünungsmischung bzw. die schon am Standort etablierte und konkurrenzstarke Mäuse-Gerste (Abb. 4). Infolgedessen konnte sich das artenreiche Pflanzenspektrum der eingesäten Mischungen nicht ausprägen. Diese war aber für den Versuchsansatz essentiell, bei dem der Einfluss der unterschiedlichen Walzensysteme/tiefes Mulchen/keine Bearbeitung auf die Artenzusammensetzung untersucht werden sollte.



Abb. 4: Versuchsfläche 2 „Hoheweg-Dornfelder“ am 12.06.2017. Linkes Foto mit Dominanz des Gelbsenfes (Deckungsgrade 70 bis 90 %) in der Wolff-Mischung. Rechtes Foto mit hohem Beikrautdruck (Deckungsgrad über 60 %) der Mäuse-Gerste (*Hordeum murinum*) der Dr. Hofmann-Mischung (Fotos: C. Huth 2017).

Bearbeiter: claudia.huth@dlr.rlp.de

1.4 Begrünungsmanagement im Weinbau NEU meistern – Validierung aktueller Aussaattechnik in Kombination mit standortangepassten Saatmischungen [Grün-Saat]

MATHIAS SCHEIDWEILER

Ziel des Forschungsvorhabens soll es sein, neue Innovationen der Aussaattechnik zu prüfen, um hierdurch ein gleichmäßiges Aufgehen der Einsaaten zu sichern. Im ersten Versuchsjahr wurden hierzu zwei Aussaattechniken gewählt, die in vorherigen Versuchen gute Ergebnisse erzielt haben. Des Weiteren wurden drei neue Saatmischungen getestet, welche sich als pflegeextensiv erweisen sollen.

Das Versuchsjahr 2017

Geprägt war das Jahr 2017 durch einen warmen Winter, der jedoch im Gegenteil zum Trend der letzten Jahre zu trocken ausfiel. Im Frühjahr setzte sich die Trockenheit fort und erlangte im April mit einem Defizit von knapp 30mm gegenüber dem langjährigen Mittel in Geisenheim ihren Höhepunkt. Die folgenden Monate wiederum waren geprägt durch warme Temperaturen und ausgiebige Niederschläge. Im Mittel lagen die Niederschläge in Mai, Juli und August ca. 30 mm über dem langjährigen Durchschnitt.

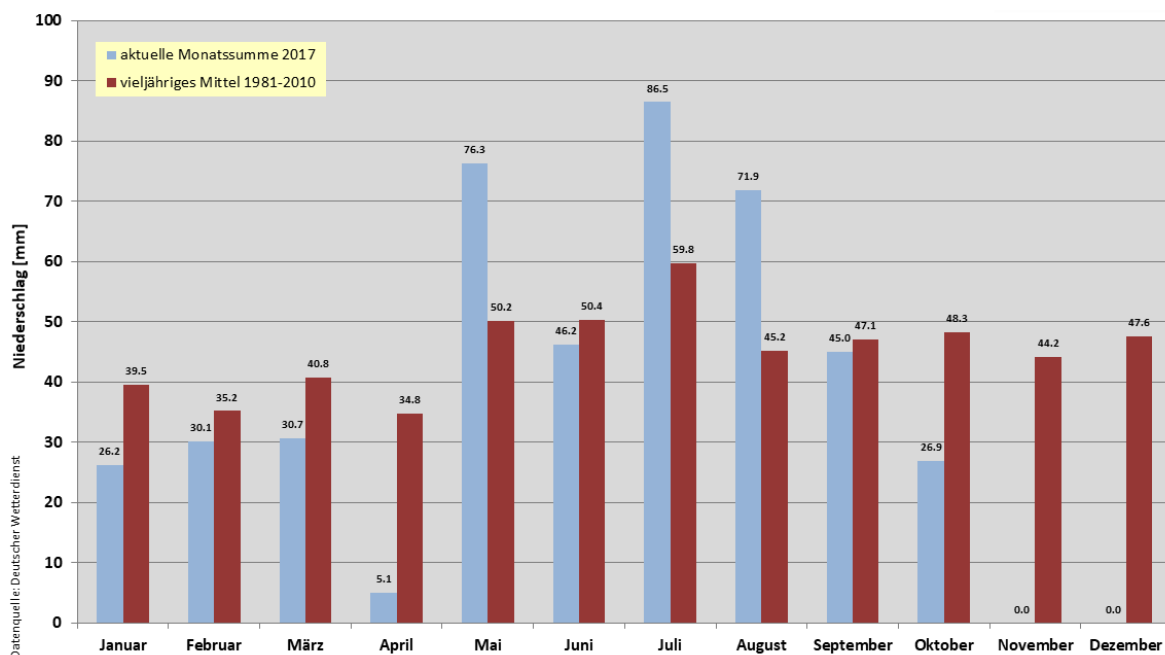


Abb.1: Monatssumme des Niederschlags in Geisenheim 2017 im Vergleich zum vieljährigen Mittel 1981-2010 (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Versuchsaufbau

Für die Versuche im Jahr 2017 wurde eine Brachfläche ausgewählt, um ein Auflaufen der Begrünung ohne Störung durch Überfahrten der Weinbergsbewirtschaftung zu gewährleisten. Die abgefrorene Zwischenfrucht aus dem Jahr 2016 (Gelbsenf) wurde einmal gemulcht und mittels Fräse eingearbeitet.

Aussaatechnik

Ziel ist es die gängige Praxis der Breitsaat mit der Einsaat mittels Scheibenscharen zu vergleichen. Durch die Scheibenschare ist ein gezieltes Ablegen des Saatgutes in einer definierten Tiefe möglich und verspricht hierdurch ein besseres Auflaufverhalten. Der Grundaufbau der Sämaschine ist hierbei ein Sämodul der Firma APV (PS 120M1) aufgebaut auf einer Maschio Kreiselegge mit nachfolgender Zahnpackerwalze. Die Säbreite erfolgte praxisüblich entsprechend der Arbeitsbreite der Kreiselegge auf einer Breite von 1,5 m. Bei der Breitsaat erfolgt die Saatgutablage zwischen Kreiselegge und Zahnpackerwalze. Bei der Saat mit Scheibenscharen werden diese hinter der Zahnpackerwalze angeordnet.

Saatmischungen

In Kooperation mit der Firma DSV-Saaten (Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt), wurden drei Saatmischungen zusammengestellt. Ziel ist es, eine möglichst pflegeextensive Begrünung zu erhalten welche gleichzeitig der weinbaulichen Praxis gerecht wird. Vergleichen wurden die neuen Mischungen I-III mit Standardmischungen aus dem Handel.

Tab. 1: Zusammenstellung der Saatmischungen I-III der Firma DSV-Saaten (Lippstadt) sowie WB 140 von Freudenberger Saaten (Krefeld) und Delinat Weinbergsbegrünung von Camena Saaten Lauenau

Pflanzenarten	Gemenge				
	DSV I	DSV II	DSV III	WB 140	Delinat Weinbergsbegrünung III
	Gew.-%				
Deutsches Weidelgras	20		40		
Gelbklees					50
Gemeiner Wundklees					< 1
Härtlicher Schwingel				30	
Hornklees					28
Kräutermischung					< 1
Rotes Straußgras				20	
Rotschwingel					
Horst-	10	15	20		
Ausläufer-		25		10	
Kurzausläufer-				20	
Schafsschwingel	20	60	10		
Straussgras	20		10		
Weißklees	5		5		21
Wiesenrispe	25		15	20	

Auswertung

Das Auflaufverhalten wurde wöchentlich mittels Fotos festgehalten. Die Bilder wurden unter standardisierten Bedingungen (Belichtung, Abstand, Linse) mit Hilfe eines speziellen Stativs

randomisiert über die verschiedenen Versuchsblöcke aufgenommen. Mittels Bildanalyse kann im Weiteren das Aufwuchsverhalten bestimmt werden.

Am Ende der Vegetationsperiode wurden die Biomasse, das Trockengewicht, Wurzelmasse und das Verhältnis von gewünschten Begrünungskomponenten und „Beikräutern“ festgehalten. Mit der vollständigen Auswertung der Ergebnisse wird Ende des Versuchsjahres gerechnet.



Abb. 2: Bestimmung des Aufwuchsverhaltens mittels Analyse Tool der Software Image J (freeware)

Zusammenfassung

Die trockene Witterung im Frühjahr erschwerte die genaue Terminierung des Saatzeitpunktes. Zum einen soll laut Hersteller (DSV) eine möglichst frühe Einsaat der Gräser erfolgen zum anderen müssen praxisübliche Bearbeitungszeiten im Weinbau beachtet werden. Das trockene Frühjahr führte offensichtlich zu einem schlechten Auflaufen der Begrünung. Die feuchtwarme Witterung im Sommer begünstigte zudem den Aufwuchs verschiedener Samenbeikräuter (vor allem Amaranth). Um ein weiteres Ausbreiten und Aussamen zu unterdrücken, wurde die Versuchsfläche zwei Mal gemulcht. Am Ende der Vegetation konnten sich verschiedene Komponenten der Mischungen gut ausbreiten und eine flächige Begrünung bilden, welche den Ansprüchen im Weinberg genügen. Offensichtlich bleibt jedoch der geschwächte Wuchs diverser Gräser.

Ausblick

Im nächsten Versuchsjahr wird angestrebt, den gleichen Versuchsaufbau zu wiederholen. Hierbei soll gezielter auf einen exakten Aussaattermin geachtet werden.

Des Weiteren ist die Saatbettvorbereitung durch lediglich einmaliges Fräsen in Frage zu stellen. Auch hier soll an Alternativen für die Vorbereitungen gearbeitet werden, welche eine Störung des neuen Bestands durch Beikräuter vorbeugt.

Bearbeiter: Mathias.Scheidweiler@hs-gm.de

1.5 Untersuchungen über die Eignung der Schnittmethode „*Sanfter Rebschnitt nach Simonit & Sirch – Preparatori d’uva*“ als eine neue Möglichkeit zur Verbesserung der Vitalität der Weinrebe sowie zur Verlängerung ihrer Standzeit

MATTHIAS PETGEN

Betrachtung des Umstellungsjahres einer konventionell geschnittenen Anlage auf den „*Sanften Rebschnitt*“ mit anschließendem Systemvergleich

Mittlerweile wurde die Versuchsanlage zum vierten Mal nach der Schnittmethode „*Simonit & Sirch*“ geschnitten. Die nachfolgenden Versuchsergebnisse beziehen sich auf die Versuchsjahre 2014-2017.

Bei der Betrachtung der Schnittfläche konnten bereits im ersten Versuchsjahr deutliche Unterschiede festgestellt werden (Abb. 3). Bei der Methode des „*Sanften Rebschnitts*“ fiel im Vergleich zur Kontrolle nur sehr wenig Schnittfläche an mehrjährigem Holz an. Dadurch reduzierte sich die Schnittfläche für den „grobe Anschnitt“, bestehend aus zweijährigem und mehrjährigem Holz, um fast die Hälfte (-48,7%). Betrachtet man die zugehörige Schnittanzahl (Daten nicht aufgeführt) lässt sich die Zuordnung der Schnittfläche nachvollziehen. In der Summe aus zwei- und mehrjährigem Holz wurden im System mit zwei Halbbögen rund zwei Schnitte benötigt. Dieser Sachverhalt ändert sich auch in den folgenden Versuchsjahren nicht, da die Schnittanzahl durch das Erziehungssystem bedingt ist. Dies gilt auch für Schnitte ins einjährige Holz. Diese Werte sind ebenfalls in beiden Systemen vergleichbar und über die Jahre recht konstant. Lediglich im Jahr 2014 ergeben sich höhere Werte, welche aber dadurch erklärt werden können, dass im Vorjahr keine Ausbrecharbeiten im Kopfbereich durchgeführt wurden. Die verringerte Summe an Schnitten in zwei- und mehrjähriges Holz in den Versuchsjahren 2016 und 2017 ergibt sich durch einen reduzierten Anschnitt von nur einer Bogebe bei schwächeren Rebstöcken. Damit unterscheiden sich die Systeme in der Schnittanzahl je Rebstock nur in den Bereichen Totholz und mehrjährigem Holz.

Die Zunahme der Schnitte in mehrjähriges Holz und der zugehörigen Wundfläche bei der Variante „*Simonit&Sirch*“ zu Beginn der Umstellungsphase entfällt dabei auf den „Rückbau“ bereits umgestellter Rebstöcke. Hierbei werden die Stöcke nach Etablierung der Schnittmethode schrittweise bis auf die neue Kopfhöhe zurückgenommen. Der Rückschnitt erfolgt zunächst mit sehr großem Überstand in zumeist mehrjähriges Holz. Der Überstand wird nach erfolgtem Absterben und Eintrocknen als Totholz im Folgejahr entfernt. Diese Vorgehensweise zeigt sich auch in den erhobenen Daten der Schnittfläche. Nach Anstieg der Schnittfläche an mehrjährigem Holz steigt im Folgejahr auch die Schnittfläche an Totholz an. Des Weiteren ergibt sich ein Anstieg der durchschnittlichen Schnittfläche pro Schnitt ins Totholz (Daten nicht dargestellt), was zusätzlich verdeutlicht, dass hier Totholz mit größerem Durchmesser geschnitten wurde. Damit zeigt sich anhand der Datengrundlage, dass durch die neue Schnittmethode die Schnittfläche, bezogen auf zwei- und mehrjähriges Holz, niedriger ausfällt. Durch den zu erzielenden horizontalen Zuwachs werden im System nach „*Simonit&Sirch*“ große Schnittwunden auch langfristig sehr effektiv vermieden. Würde man lediglich große Schnittwunden vermeiden, wären ein Hochbauen und ein radikaler Rückschnitt nach einigen Jahren die logischen Konsequenzen. Dadurch zeigt sich die Schnittfläche für den „grobe Anschnitt“ eines Rebstocks im Falle der Methode „*Simonit&Sirch*“ über die Jahre deutlich konstanter. Je nach Anzahl der Stöcke, welche einen Rückschnitt benötigen, schwanken die Werte der Kontrolle über die Jahre deutlich stärker.

Diese mehr oder auch weniger starken Rückschnitte in mehrjähriges Holz erklären zum großen Teil auch die Unterschiede in den Werten von einjährigem Holz und Totholz. Dabei werden Wasserschosse und Totholzbereiche mit einem Schnitt ins mehrjährige Holz automatisch mit erfasst. Entsprechend verringern sich diese Werte, je größer der Anteil an mehrjährigem Holz wird. Des Weiteren fällt bei der Kontrolle durch „sauberes“ Schneiden ohne große Überstände auch weniger zu entfernendes Totholz an, wodurch dieser Wert deutlich geringer ausfällt. Dieser Sachverhalt muss allerdings kritisch betrachtet werden, da ein Überstand den darunterliegenden Holzkörper durch sein Eintrocknen schützt und eine Schnittwunde in aktives Holz den Rebstock deutlich stärker belastet als ein Schnitt ins Totholz. Damit lässt sich die Aussage ableiten, dass die Schnittmethode nach „Simonit&Sirch“ die Wundfläche zwar reduziert, jedoch nicht wesentlicher als ein konsequentes Vermeiden großer Schnittwunden. Der Vorteil der Methode liegt im System des Stockaufbaus. Es wird dabei möglich, eine deutlich geringere Wundfläche ohne erhöhtes Risiko des Hochbauens der Rebstöcke zu erzielen. Des Weiteren besteht auf lange Sicht der Vorteil, dass durch die Schnittführung die verringerte Wundfläche zusätzlich umverteilt wird und somit keine Schnitte in mehrjähriges Holz mehr notwendig sind. Die in der Summe höhere Schnittfläche ergibt sich dabei lediglich aus der deutlich höheren Fläche, welche aus Schnitte ins Totholz resultiert.



Abb. 1: Idealer Stock mit zwei Ausgängen auf gleicher Höhe, allerdings wurde eine Fruchtrute abgerissen



Abb. 2: Deutlich zu erkennen die großen Überstände am mehrjährigen Holz als Schutz vor dem Einwachsen von Schadpilzen

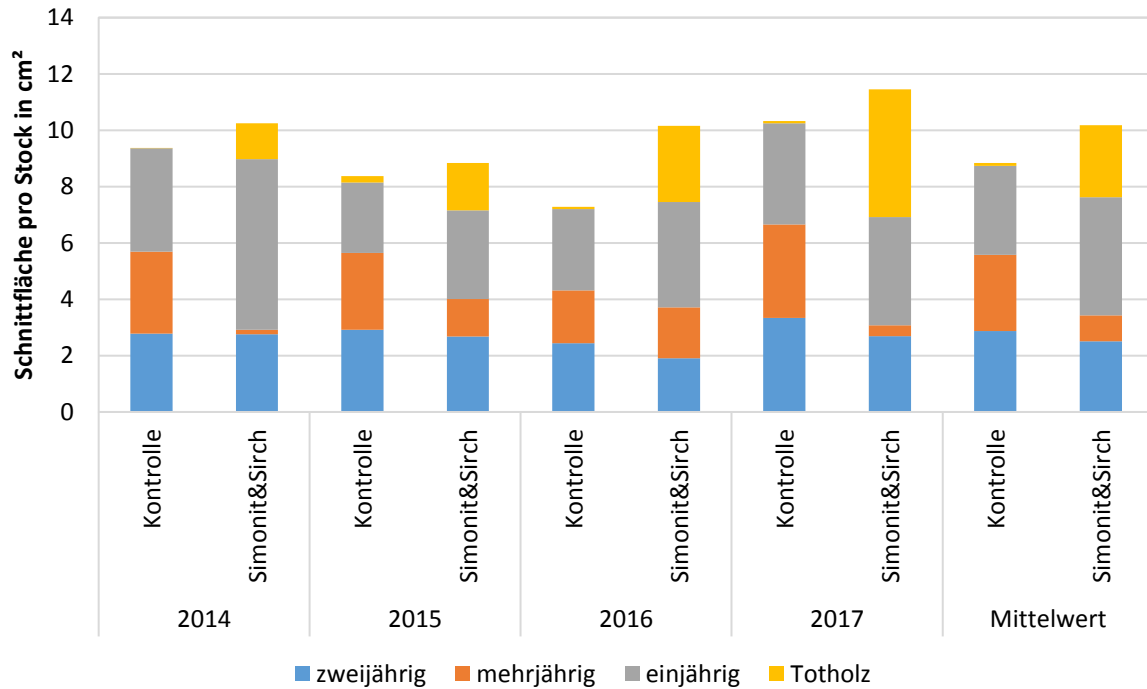


Abb. 3: Einfluss der Schnittmethode (konventionell/nach *Simonit&Sirch*) auf die Schnittfläche pro Stock (cm²), unterschieden nach ein- und zweijährigem Holz, Totholz, mehrjährig intaktem Holz am Kopf in einer Rieslinganlage in den Versuchsjahren 2014-2017

Mittelwerte und Standardabweichungen (n=4 mit je 20 Stöcken; Gruppeneinteilung nach paarweisem Vergleichstest nach Tukey ($\alpha=0,05$))

Neben der Reduzierung der Schnittfläche verspricht das System nach „*Simonit&Sirch*“ auch eine Reduzierung der Arbeitszeit für den Rebschnitt. Dem zu Grunde liegt der immer gleiche Stockaufbau nach der Umstellung. Somit würde die Bedenkzeit beim Rebschnitt nahezu entfallen, da bei homogenem Stockaufbau die Schnitfführung immer gleich ist. Die Reduktion der Arbeitszeit zeigte sich auch in den ersten drei Versuchsjahren (Abb. 4). Die 2014 noch deutlich höhere Arbeitszeit der Methode nach „*Simonit&Sirch*“ im Vergleich zur Kontrolle verringerte sich bis zum Jahr 2016 auf das Niveau der Kontrolle. Bei genauerer Betrachtung der Daten aus diesen beiden Jahren ergeben sich mehrere Gründe für die Abnahme. Die deutlichste Zeiteinsparung beläuft sich dabei auf die Zeit, welche auf den Schnitt von einjährigem Holz entfällt. Bezogen auf die Daten der Schnittanzahl und der Ausgangssituation des Versuches erkennt man hierbei, dass diese Einsparung hauptsächlich durch die in 2015 durchgeführten Ausbrecharbeiten im Kopfbereich entstand. Im Jahr 2014 wurden sehr viele Wasserschosse im Kopfbereich entfernt, was einen hohen Zeitaufwand bedingte. Die Tatsache, dass sich dieser Sachverhalt nur gering auf die Arbeitszeit der Kontrolle auswirkt, erklärt sich dabei durch den oben beschriebenen Umstand des Miterfassens von Wasserschossen bei Schnitten ins mehrjährige Holz. Die übrige Zeitersparnis verteilt sich auf den Schnitt von zweijährigem Holz sowie die Bedenkzeit. Dabei entfällt ein Teil der Reduzierung auf das aus 2015 stammende geringere Anschnittniveau. Ein Teil der Stöcke der Variante „*Simonit&Sirch*“ wurde 2015 auf lediglich eine anstatt zwei Bogleben geschnitten. Dadurch ergeben sich weniger Schnittereignisse und somit eine Abnahme der auf diese Teilaufgabe anfallenden Arbeitszeit. Zusätzlich wurden die Schnitte in zwei- und mehrjähriges Holz bei der Methode „*Simonit&Sirch*“ im Mittel schneller durchgeführt. Dies ist erwähnenswert, da die Kontrolle mittels Elektroschere, die Variante „*Simonit&Sirch*“ jedoch mit

Handschere geschnitten wurde. Möglicherweise könnte durch den „standardisierten“ Stockaufbau hier ein weiteres Einsparpotential liegen. Die wichtigste Reduktion liegt aber sicherlich in der Abnahme der Bedenkzeit. Zwar ist der Umfang aktuell noch relativ gering, jedoch dürfte sich der Trend in den kommenden Versuchsjahren weiter fortsetzen und somit eine größere Einsparung zu realisieren sein.

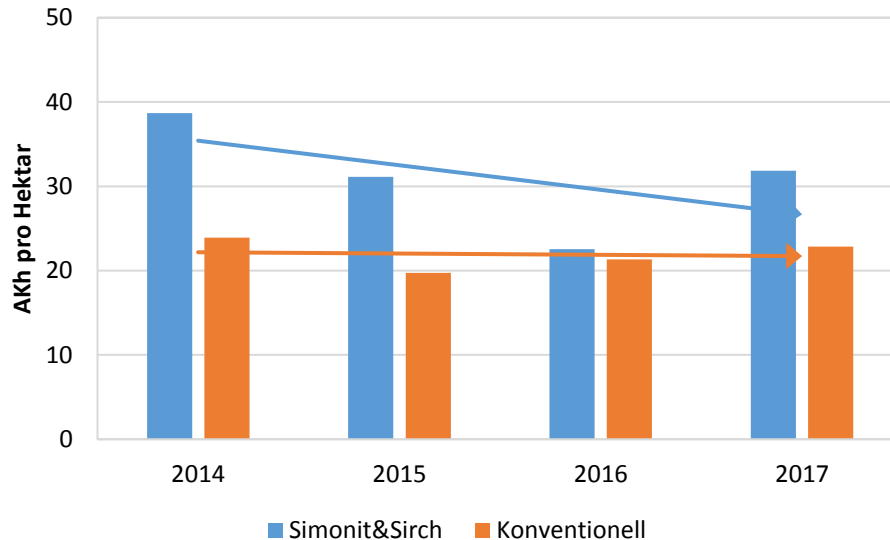


Abb. 4: Vergleich des Arbeitszeitbedarfs für den Rebschnitt (Anschnitt für zwei Bogreben sowie Ablängen, AKh/ha) in den beiden unterschiedlichen Schnittmethoden (konventionell mit Elektroschere /nach Simonit&Sirch mit Handschere) in den Versuchsjahren 2014-2017

Da die Kooperation mit der Firma „Simonit&Sirch“ mit dem Jahr 2016 endete und der Versuch von da an durch geschultes Personal des DLR Rheinpfalz fortgeführt wurde, erhöhte sich die aufgewendete Arbeitszeit im Versuchsjahr 2017 wieder. Verantwortlich dafür ist zu einem großen Teil die abermals höhere Bedenkzeit, welche die Arbeitskraft aufwendete. Dabei ist die Zunahme der Bedenkzeit nicht im System begründet, sondern darin, dass sich die Arbeitskraft zunächst in die Arbeit des Vorgängers einfinden muss. Da dies bei bereits umgestellten Rebstöcken, wie oben beschrieben, nicht der Fall ist und im Vorjahr auch Ausbrecharbeiten durchgeführt wurden, beläuft sich der Anstieg nur bis auf das Niveau von 2015. In den kommenden Versuchsjahren sollte sich der Arbeitsaufwand entsprechend wieder verringern.

Die in Abbildung 5 dargestellten Daten der Umstellungsquote lassen ebenfalls einen weiteren Rückgang der Arbeitszeit für den Rebschnitt erwarten. Der Trend für die zweiseitige Umstellung der Rebstöcke im Versuch zeigt einen deutlichen Zuwachs im Zeitverlauf. Dennoch zeigen die Daten einen geringeren Erfolg in der Umstellung als ursprünglich erhofft. So waren bereits nach einmaliger Anwendung der Methode „Simonit&Sirch“ im Frühjahr 2014 über 20 % der Rebstöcke beidseitig auf die neue Schnittmethode umgestellt. Jedoch konnte diese jährliche Umstellungsquote in den Folgejahren nicht beibehalten werden. Die Gründe dafür sind vielfältig. Zum einen wurden zu Beginn des Versuches an diversen Rebstöcken Ausgänge gesetzt, welche in ihrer Position deutlich zu hoch lagen. Diese dienten dabei der Anregung eines neuen Austriebes in den darunter liegenden Bereichen und waren somit nie als dauerhafte Ausgänge gedacht. Diese Anschnittpositionen wurden nach erfolgreichem Neuaustrieb an geeigneter Stelle ersetzt. Des Weiteren führte sowohl Windbruch, als auch der hohe Mechanisierungsgrad in der Flächenbewirtschaftung (Laubschneider, Entlauber) zu

Triebverlusten an den Ausgängen. Da bei der Bestimmung der Umstellungsquote nur Reben als umgestellt gewertet werden können, welche am Ausgang auch einen Zapfen für die Fortführung der Methode tragen bzw. an dem ein Zapfen angeschnitten werden kann, wirkt sich der Triebverlust negativ auf die Umstellungsquote aus. Dies wird deutlich, wenn die Daten nach dem jeweiligen Schnitt mit den Werten vor dem folgenden Rebschnitt verglichen werden. Während der Vegetationsperiode sinkt jeweils die Anzahl beidseitig umgestellter Reben. Da jedoch selten beide Ausgänge zugleich ausfallen, steigen gleichzeitig die Werte der einseitig umgestellten Stöcke. Unabhängig davon, ist eine Beschleunigung der Umstellung nicht auszuschließen.

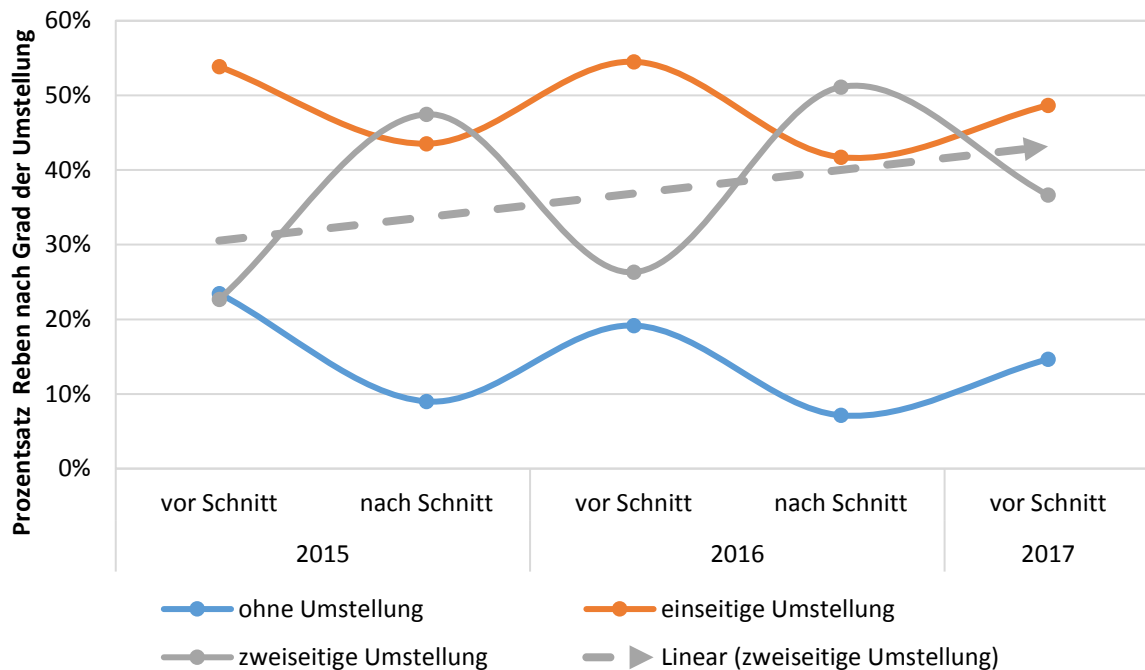


Abb. 5: Anteil der erfolgreich umgestellten Rebstöcke in den Versuchsjahren 2015-2017 (ohne Umstellung: kein Zapfen im Saftfluss; einseitige Umstellung: ein Zapfen im Saftfluss; zweiseitige Umstellung: zwei Zapfen im Saftfluss); gestrichelte Linie zeigt die lineare Trendlinie (Riesling, n = 4 mit je 135 Stöcken)

Ist eine Rebe auf die neue Schnittmethode umgestellt und die Schnittmethode damit etabliert, soll dies eine Steigerung der Vitalität mit sich bringen. Diese Aussage gründet in erster Linie darauf, dass durch die Schnittführung keine Schnittwunden im Saftfluss entstehen. Dadurch sind die Leitbahnen der Rebe von der Wurzel bis zum Auge/grünen Trieb unbeeinflusst, wodurch eine bessere Versorgung dieser Reborgane ermöglicht werden soll. Um langfristig eine Aussage über die Vitalität der Reben treffen zu können, sind umfangreiche Messungen verschiedener Parameter notwendig. So wurden neben einer Austriebsbonitur auch Schnittholzgewicht, Triebdurchmesser sowie die Menge an Blutungssaft gemessen. Auf Grund der Tatsache, dass die Versuchsanlage aktuell noch nicht komplett auf die Methode umgestellt werden konnte und für eine gesicherte Aussage über die Entwicklung der Rebenvitalität eine größere Datengrundlage notwendig ist, kann zum jetzigen Zeitpunkt diese These weder bestätigt, noch widerlegt werden. Allerdings zeigte eine Untersuchung von ausschließlich zweiseitig umgestellten Rebstöcken etwas größere Mengen an Blutungssaft gegenüber der Kontrolle (Daten nicht dargestellt). Dieser Tastversuch lässt vermuten, dass durch die unbeeinflussten Leitbahnen einer auf die neue Methode umgestellten Rebe durchaus eine

Steigerung der Vitalität möglich ist. Die Untersuchungen zu dieser Fragestellung werden zukünftig fortgeführt, um langfristig eine sichere Aussage treffen zu können.

Abschließend lässt sich sagen, dass die neue Rebschnittmethode nach „*Simonit&Sirch*“ in der Lage ist, die Schnittfläche deutlich zu reduzieren und gleichzeitig Schnittwunden an mehrjährigem Holz zu vermeiden. Jedoch zeigt sich auch die Notwendigkeit von sorgfältigen Ausbrecharbeiten im Kopfbereich der Reben. Werden diese Arbeiten vernachlässigt, entstehen zusätzliche Schnittwunden, welche zum einen die Wundfläche unnötigerweise erhöhen und zum anderen den Arbeitsaufwand zusätzlich steigern. Wird eine Umstellung auf die Methode angestrebt, gilt es dies zu vermeiden, da zu Beginn der Arbeitsaufwand auf Grund einer längeren Bedenkzeit bereits erhöht sein wird. Ist zugleich ein hoher Mechanisierungsgrad vorhanden, kann durch eine möglicherweise lange Umstellungsphase ein nicht zu vernachlässigender Mehraufwand entstehen.

Systemvergleich „Sanfter Rebschnitt“ und konventioneller Schnitt in einer Neuanlage

Mittlerweile konnten beim Rebschnitt in 2017 die Ausgänge formiert werden. Nach dem Rebschnitt konnten an 85% der Stöcke zwei Zapfen bzw. an 13% ein Zapfen etabliert werden (Daten nicht aufgeführt). Die verbleibenden Stöcke mussten aufgrund schlechter Wuchsbedingungen wieder auf Stammhöhe (4%) bzw. komplett (1%) zurückgeschnitten werden. Die Wuchsunterschiede waren innerhalb der Versuchsvarianten sehr gering, was durch die niedrige Standardabweichung auffällt. Damit wurde beim Großteil der Rebstöcke die Etablierung der neuen Rebschnittmethode durch die Schaffung der beiden Ausgänge (Zapfen) erfolgreich umgesetzt. Allerdings waren durch den starken Wuchs in der vorangegangenen Vegetationsperiode durch den Rückschnitt auf Stamm bzw. Zapfen die Internodienabstände sehr groß ausgefallen, weshalb beide Ausgänge nicht auf einer gleichen Höhe angeordnet sind. Beim Rebschnitt ist darauf zu achten, dass beide Ausgänge, wenn möglich, unmittelbar unter dem untersten Biegedraht angeordnet werden. Die Länge der Zapfen wird durch die Verteilung bzw. Positionierung der Winteraugen vorgegeben. Im Idealfall schneidet man einen zweiäugigen Zapfen und der Schnitt erfolgt unmittelbar unter dem dritten Auge. Fehlt ein anzuschneidender Zapfen, z.B. durch Abbrechen während der Vegetationsperiode wie Laubschnitt oder ähnlichem bzw. steht der Trieb zu tief unter dem Biegedraht, wird der zweite Ausgang erst im kommenden Jahr angeschnitten. Dies verdeutlicht nochmals die Einheit Rebschnitt und Ausbrecharbeiten, die bereits die Positionierung der Ausgänge vorgibt. Durch eine ungünstige Positionierung der Zapfen, z.B. zur Gassenmitte hin, kann es erforderlich werden, den kompletten jungen Stamm so zu drehen, dass die Augen in die gewünschte Richtung zeigen. Dies musste in der Versuchsanlage vereinzelt umgesetzt werden und dabei wurde vorher die Stammbindung gelöst und nach dem Schnitt wieder fixiert.

Bei der Betrachtung der ermittelten Schnittflächen pro Stock konnten bei allen Holzarten signifikante Unterschiede generiert werden (Abb. 6). Beim Schnitt ins einjährige Holz betrug die Schnittfläche pro Stock in der Variante „Sanfter Rebschnitt, SR“ 4,8 cm² und beim konventionellen Schnitt „K“ 1,5 cm². Der erhöhte Schnittanteil des einjährigen Holzes in der Variante „S&S“ liegt darin begründet, dass immer ein bzw. zwei Zapfen angeschnitten wurden. In der Kontrolle wurde dagegen kaum ein Zapfen angeschnitten. Auffällig ist die erhöhte Schnittfläche in der Kontrolle des zweijährigen Holzes. Bereits bei der Etablierung der Schnittmethode in der Junganlage wird die Maxime „Verzicht auf das Schneiden von zwei- oder mehrjährigem Holz“ berücksichtigt. Gleiches gilt für die Unterschiede beim Totholz.

Eingetrocknetes Holz wird konsequent in der sanft geschnittenen Variante entfernt. Dies bedeutet zunächst eine signifikant erhöhte Schnittfläche in der S&S-Variante, die allerdings aufgrund der beschriebenen Verteilung der Holzarten keine Relevanz für große Schnittwunden und damit erhöhte Gefahr für Schadpilze darstellt. Wie die Ergebnisse aus der älteren Anlage gezeigt haben (Abb. 3) ändert sich das Schnittmuster mit den Jahren und kehrt sich genau ins Gegenteil. Die Verteilung der Schnittanzahl auf die Holzarten ein- und zweijährig sowie Totholz korreliert logischerweise mit der Schnittfläche. Im einjährigen Holz wurden in der S&S-Variante mit 3,7 signifikant mehr Schnitte getätigt als in der Kontrolle mit 1,4 (Daten nicht aufgeführt).

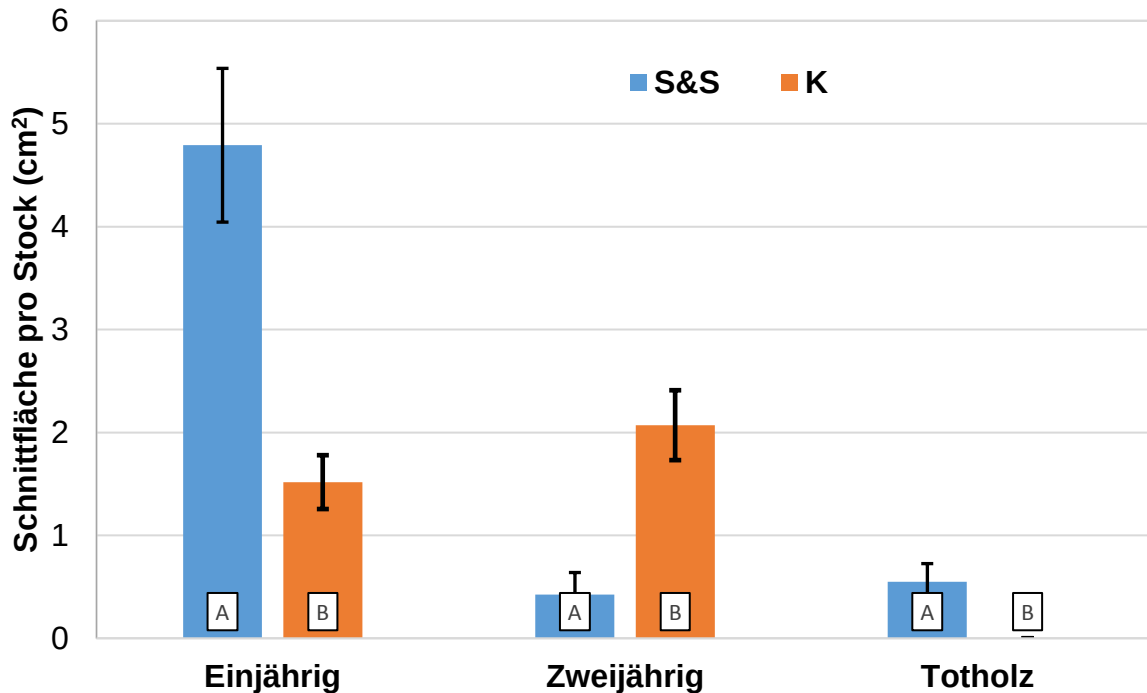


Abb. 6: Einfluss der Schnittmethode (konventionell/nach *Simonit&Sirch*) auf die Schnittfläche pro Stock (cm²), unterschieden nach ein- und zweijährigem Holz sowie Totholz in einer Rieslinganlage 2017

Mittelwerte und Standardabweichungen (n=4 mit je 20 Stöcken; Gruppeneinteilung nach paarweisem Vergleichstest nach Tukey ($\alpha=0,05$))

Bei der Erfassung der Arbeitszeit für den Rebschnitt wurde beim konventionellen Schnitt eine Arbeitszeit von 10,1 h/ha ermittelt, während beim sanften Rebschnitt die Arbeitszeit 21,5 h/ha betrug. Bei der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass die Bedenkzeit zwischen beiden Schnittsystemen signifikant unterschiedlich ausfiel. Bei der neuen Schnittmethode werden die Reben nach ihrer Vitalität und Beschaffenheit beurteilt. Eine Etablierung der „sanft“ geschnittenen Methode erfordert einen höheren Zeitbedarf, der erst in den Folgejahren nach erfolgreicher Umsetzung zu einer Zeitersparnis sowohl beim Rebschnitt als auch bei den Ausbrecharbeiten führen soll. Wie bereits oben erwähnt wurde aufgrund der höheren Schnitzzahl beim einjährigen Holz entsprechend für die Schnittführung mehr Zeit benötigt.

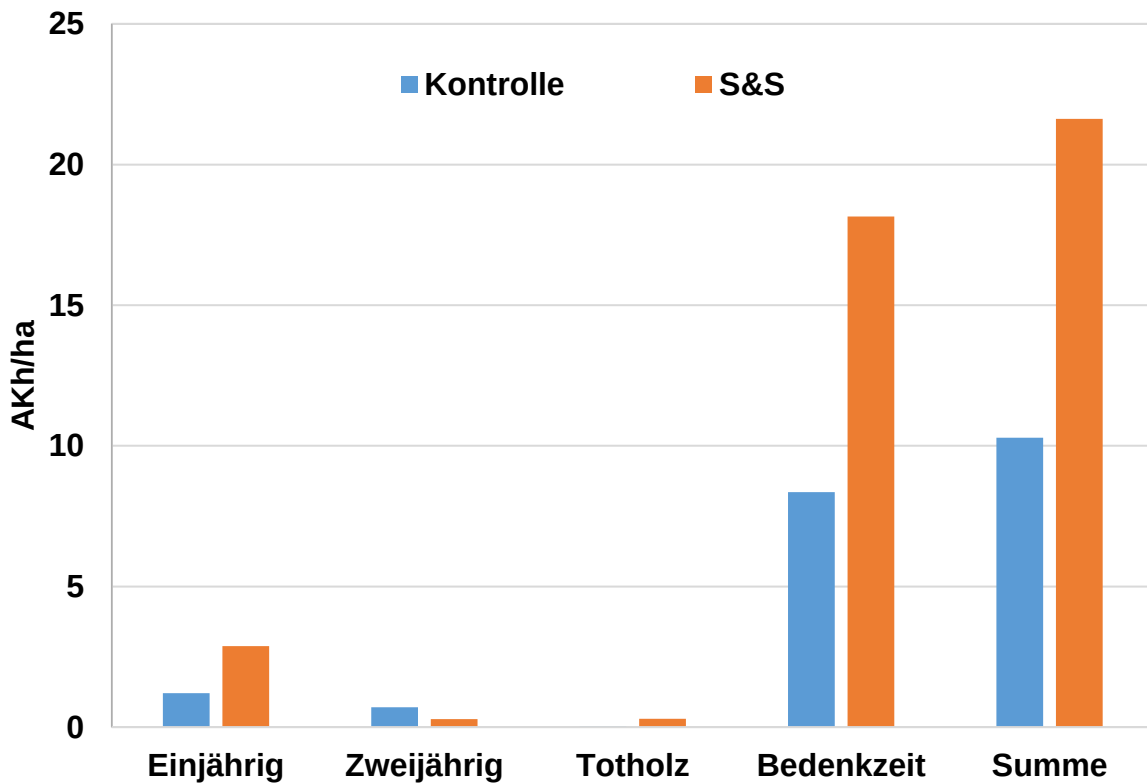


Abb. 7: Vergleich des Arbeitszeitbedarfs für den Rebschnitt (AKh/ha) in den beiden unterschiedlichen Schnittmethoden im Versuchsjahr 2017

Bei der Erfassung des Schnittholzertrages wurden wie erwartet zwischen Kontrolle (309,4 kg/ha) und der nach *Simonit & Sirch* (303,7 kg/ha) geschnittenen Variante keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Die Werte deuten auf ein einheitliches Wuchsbild der Rebanlage hin, welches für die Fortführung des Versuches bedeutsam ist. Sowohl bei der Ertragserfassung als auch bei der Mostanalyse mit Hilfe des FTIR's konnten keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Etablierung bzw. Umstellung der neuen Schnittmethode nach „*Simonit & Sirch*“ in der Junganlage bzw. Ertragsanlage einen hohen zeitlichen Bedarf in Anspruch genommen hat. Ob die Methode langfristig die Vitalität der Reben verbessern oder auch präventiv als Baustein in der Bekämpfung der Esca-Erkrankung eingesetzt werden kann, lässt sich zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht endgültig belegen.

Literaturverzeichnis

Simonit, M. (2014): Manuale di potatura della vite Guyot. Edizioni L'Informatore Agrario, Verona.

Wörthmann, M. und Petgen, M. (2017): Kleiner – Schneller – Sanfter! Was leistet die neue Schnittmethode nach *Simonit & Sirch*. Der Deutsche Weinbau (im Druck)

Bearbeiter: matthias.petgen@dlr.rlp.de

1.6 Evaluierung von Multispektralsensoren zur Erfassung der Variabilität innerhalb Rebflächen mittels unbemannten Luftfahrzeugen (UAV/Multikopter)

MANUEL BECKER

Multispektralsensoren werden vermehrt im Weinbau und der Landwirtschaft zur Messung des allgemeinen Pflanzenstresses eingesetzt. Es existieren eine Vielzahl verschiedener Filtersysteme, die sich in der Regel aus zwei Wellenlängenbereichen zusammensetzen, jeweils einer im sichtbaren (blau, rot) und im NIR-Bereich. Die Wahl der unterschiedlichen Filtertransmissionen und deren Peak-Breite haben ebenso einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Ergebnisse wie die Flugparameter des UAVs, auf der die Sensoren installiert sind.

Optimierung von Flug- und Bildaufnahme-Parameter

In den bisher durchgeführten Arbeiten wurden verschiedene Rebflächen mittels Multikopter (DJI Matrice 100) und verschiedenen angebauten Kamerasystemen überflogen. Das Hauptaugenmerk der Untersuchungen lag in der Optimierung der Flugparameter, um je nach Sensor die Flughöhe mit der besten Auflösung und Informationsdichte zu erfassen.

Die Auswertung der Daten zeigt, dass die Parameter für den Überflug nicht nur von den Sensor-Eigenschaften, sondern auch von der verfügbaren Biomasse der Laubwand abhängig sind. Die Modellierung einer geschlossenen Laubwand kann durch einen Überflug auf 20 m Höhe realisiert werden, die Modellierung einer Junganlage mit geringer Belaubung ist mit den gleichen Einstellungen hingegen nicht zufriedenstellend. Bei Sensoren mit über 12 Megapixel (MP) Auflösung erlaubt eine Flughöhe von 10 Metern bei einer Überlappung von 85% im Doppel-Grid-Flug eine Modellierung verschiedener Laubwandhöhen in einer Rebfläche. Eine Verringerung der Flughöhe durch ansteigendes Gelände reduzierte die Anzahl übereinstimmender Pixel zwischen den Bildern aufgrund reduziertem Bilder-Overlap. Sensoren im Bereich von 1,2 MP Auflösung waren in dieser Höhe nicht in der Lage die Rebfläche mit den gleichen Flugplänen vollständig abzubilden. Die Abdeckung der Rebfläche durch die Einzelbilder war dann nicht effizient genug, um ein Modell der Rebfläche mittels der Software Pix4DMapper zu erstellen.

Vergleich verschiedener multispektraler Filtersysteme zur Detektion der Variabilität innerhalb von Rebflächen

Unterschiedliche Rebflächen wurden mit 2 Arten von Multispektralsensoren überflogen. Es wurde eine Multispektralkamera mit Dual-Filter und ein Kamerasystem mit 4 Einbandfilter verwendet. Um die Bewertung der einzelnen Bereiche der Blattreflexion noch besser im Detail bewerten zu können wurde eine Hyperspektralkamera im Bereich von 450 – 950 nm verwendet, um Einzelbilder von Krankheitssymptomen der Weinrebe am Boden aufzunehmen. Aus den Daten werden die verschiedenen Filter simuliert, um parallel zu den Flächendaten die sich aus den Filtertransmissionen ergebende Variabilität bei verschiedenen Krankheitssymptomen bewerten zu können.

Die Datenauswertung für das Jahr 2017 ist noch nicht abgeschlossen. Die Auswertung der erhobenen Daten des aktuellen Jahres wird voraussichtlich im Dezember 2017 fertiggestellt.

Zusammenfassung

Die Flughöhe in Kombination mit der Sensorauflösung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität der erhobenen Datensätze bzw. die Pixelgröße der berechneten Modelle. Die Berechnung der Flächenvariabilität auf Basis der unterschiedlichen Sensorsysteme wird derzeit noch durchgeführt.

Bearbeiter: manuel.becker@lvwo.bwl.de

1.7 Überprüfung und Entwicklung von Direktsaatverfahren für den Weinbau

CHRISTIAN DEPPISCH

Die Einsaat von Begrünungen ist im Weinbau zu einem wichtigen Bestandteil der Bodenbewirtschaftung geworden, um die Auswaschung von Nährstoffen zu vermeiden und die Bodenstruktur zu verbessern. Im ökologischen Weinbau bekommt zusätzlich der Effekt der Stickstofffixierung aus der Luft über die Leguminosen eine bedeutende Aufgabe zu. Waren früher häufig einfache Grasbegrünungen in den Weinbergen zu sehen, so werden heute die Ansprüche an die Begrünung zunehmend vielfältiger. So soll zum Beispiel auch auf die Biodiversität in den Weinbergsflächen über die Begrünung Einfluss genommen werden. Hierfür müssen Begrünungsmischungen eingesetzt werden, die einen hohen Anteil an blühenden Pflanzen und Kräutern haben. Das macht diese Mischungen sehr teuer, vor allem steigen aber auch die Anforderungen an die Technik. Viele dieser Pflanzen sind Lichtkeimer, die nicht in den Boden eingearbeitet werden dürfen. Zeitgleich werden jedoch auch Leguminosen mit der Saatgutmischung ausgebracht, welche tiefer im Boden abzulegen sind. Bei der bisher üblicherweise in den Betrieben vorhandenen Sätechnik und Vorgehensweise lässt sich die Ablage in verschiedenen tiefen allerdings kaum bewerkstelligen.

Ein weiteres Problemfeld dieser Einsaaten ist, dass das Saatbeet gut vorbereitet sein muss, da manche Sämereien aufgrund des Konkurrenzdruckes vor allem von natürlicher Weise auflaufenden Beikräutern unterdrückt werden und somit nicht wie gewünscht wachsen können. Hier bedarf es einer intensiver Bodenvorbereitung (Schwarzbrache) um den Feinsämereien mit einer langsameren Entwicklung einen Vorsprung zu verschaffen. Oft müssen dafür etablierte Grasbegrünungen mit einem hohen Humusanteil umgebrochen werden. Das ist im Weinbau mit Problemen behaftet, da durch diese intensive Bodenvorbereitung die Erosionsgefahr extrem zunimmt und unter Umständen erhebliche Mengen an Stickstoff mineralisiert werden.

Da in der Landwirtschaft ähnliche Probleme existieren, wird hier sehr erfolgreich mit dem Direktsaatverfahren gearbeitet. Ziel dieses Projektes ist es deshalb eine Weinbautaugliche Maschine zu entwickeln, um die Vorteile der Direktsaat auch auf den Weinbau übertragen zu können. Hierzu wurden im Jahr 2017 mit den Firmen Baywa, Horsch und Braun Gespräche geführt, alle Firmen konnten als Partner für das Projekt gewonnen werden.



Abb. 1: Schichtengrubber der Fa. Braun mit modifizierten Scharstielen zur Saatgutablage

Im Jahr 2017 wurde zu Beginn des Jahres ein erster Versuch mit der Maschine der Firma Braun durchgeführt (Abb. 1). Die Firma Braun hatte einen Schichtengrubber zur Verfügung gestellt, bei dem an den 5 Scharstielen mit dem Saatgutvorratsbehälter verbundene Rohre

befestigt sind. Somit konnte das Saatgut hinter dem Scharstiel im Boden abgelegt werden, eine nachfolgende Güttlerwalze sollte für die entsprechende Rückverfestigung des Bodens sorgen.

Parallel zu diesen ersten Versuchen wurde in der Werkstatt der Baywa AG an einem zweiten Gerät gearbeitet (Abb. 2). Dieses wurde in einem ersten Tastversuch bereits eingesetzt und soll erstmals 2018 an der LWG zum Einsatz kommen. Das zweite Gerät ist eine Gerätekombination aus Kreiselegge und Sämaschine der Firma Horsch. Hier findet vor der Saatgutablage eine intensivere Bodenbearbeitung statt.



Abb. 2: Gerätekombination aus Kreiselegge und Sämaschine der Fa. Horsch

Mit beiden Geräten konnte im Versuchsjahr 2017 das gewünschte Ergebnis bei Einzelsaaten erreicht werden. Für 2018 sind weitere Feldversuche, sowie Feinjustierungen an der Gerätetechnik geplant.

Bearbeiter: christian.deppisch@lwg-bayern.de

1.8 Untersuchungen zur Erosionsvermeidung bei der mechanischen Unterstockbewirtschaftung

MATTHIAS PORTEN

Die mechanisierte Unterstockbearbeitung steht im Verdacht, Rinnenerosion zu fördern. In der Bodenerosion zählen Rinnen zu den wirksamsten Formen: Sie stellen bevorzugte Fließwege für den Oberflächenabfluss dar und werden dadurch zu den ergiebigsten Sedimentquellen innerhalb eines Einzugsgebietes. Untersucht werden zurzeit ausgewählte Testflächen in den Weinbergen des DLR Mosel. Die Untersuchungsgebiete weisen stark differierende Hangneigungen auf, dadurch wird eine quantitative Unterscheidung nach eingesetzter Technik und nach Hangneigung ermöglicht.

Ziel der Versuchsdurchführung

Die Durchführung der im Folgenden aufgeführten Versuche soll dazu beitragen, Aussagen über die Erosionsanfälligkeit, der mit den unterschiedlichen Unterstockbearbeitungsmethoden bearbeiteten Böden, treffen zu können. Seit Langem wird in der Bodenerosionsforschung ein breites Repertoire an bewährten analogen Messtechniken angewandt und stetig verbessert. Hierunter fallen beispielsweise Sedimentfangkästen, Erosionspegel, Tracer Versuche, Beregnungen und ganz klassisch, das Anlegen und Auswerten von Bodenprofilen.

Evaluierungsversuche Erosionsrinne

Zur Minimierung der Erosionsrinne bei der Unterstockbearbeitung in Weinbergen wurde durch Zusammenarbeit der Firma Clemens (Wittlich) und dem DLR Mosel eine Versuchsreihe zur Ermittlung sinniger Maschinenkombinationen durchgeführt. Die ermittelte Maschinenkombinationen, die am zielführendsten sind, werden im Weiteren von der UNI Trier und dem DLR Mosel im Dauertest gefahren. Folgende Maschinenkombinationen wurden am 22.05.2017 in einem Testfeld zur Ermittlung der zielführendsten Werkzeugkombinationen getestet.

Trägerrahmen:	CLEMENS Hexagon 729 mit Erweiterungsplatten und Stützrädern
Scheibe:	CLEMENS GSP
Rollhacke:	CLEMENS Rollhacke
Kressfingerkralle:	CLEMENS Fingerhackenelement Ø540mm.

Die im Folgenden aufgeführten Maschinenkombinationen wurden im Vorfeld an separaten Reihen ermittelt und zunächst für „am besten geeignet“ befunden! Angebaut wurde der Rahmen im Heck eines Same Frutteto. Die Fahrgeschwindigkeit hat bei allen Versuchsgliedern 5 km/h betragen.

Die Bedingungen in der Anlage waren als schwierig einzustufen. Zwar war es trocken und sonnig bei einer Außentemperatur von ca. 20°C, jedoch hat bis 50 cm hohes Beikraut im Unterstockbereich gestanden. Es wurde in diesem Versuchsjahr noch keinerlei Vorarbeiten im Unterstockbereich geleistet. Tiefwurzelndes Gras und Beikraut haben dazu geführt, dass streckenweise große Erdschollen umgelegt wurden und durch diesen Überwurf wurde die Aufkrümmelung des Erdreichs massiv beeinträchtigt.

Tab. 1: Übersicht der verschiedenen getesteten Werkzeugkombinationen

Kombination	Anbau vorne	Anbau hinten
1	Scheibe	Fingerhacke
2	Scheibe	Scheibe
3	Scheibe	Rollhacke
4	Rollhacke	Rollhacke
5	Rollhacke	Fingerhacke
6	Fingerhacke	---

Der Vorversuch am 22.05.2017 diente zur Auswahl der zielführendsten Werkzeugkombination (Tab. 1) hinsichtlich der Vermeidung von Erosionsrinnen und des gewünschten Bearbeitungseffektes (nachhaltige Unterdrückung von Beikäutern). Da die Daueruntersuchung zur Erosion mit einem sehr hohen Aufwand von Ressourcen einhergeht, musste sich auf wenige zielführende Werkzeugkombinationen beschränkt werden. Diese Werkzeugkombinationen wurden in die Versuchspläne für die Versuchsflächen mitaufgenommen. Im Versuchsjahr 2017 wurde an zwei Terminen eine Unterstockbodenbearbeitung durchgeführt.

Dauerversuche nach Vortest zur Maschinenkombination

In Mai und Juni 2017 wurden bereits Pre-Tests und Vorversuche im Rahmen einer Machbarkeitsstudie durchgeführt. Es zeigte sich hierbei, dass die geplanten Arbeiten grundsätzlich durchführbar sind, jedoch durch die große Hangneigung in der Versuchsfläche (VF) in Zeltingen erhebliche Verzögerungen in Kauf genommen werden müssen.

In der VF Zeltingen wurden Sedimentfangkästen aus dem Bestand der Universität Trier eingebaut. Die Tracer Vorversuche zeigen erste Ergebnisse, wenngleich die Verwendung eines Differential-GPS zur Verortung der Tracer überdacht werden muss. Die Geländemodellierung (SfM) ist für einige Blockprofile erfolgreich abgeschlossen. Die automatisierte Auswertung der Kurzfilme befindet sich im Abschnitt der Prozessierung.

Bezüglich der drohnengestützten Gesamtmodellierung der VF liegen aufgrund der immens großen Datenmengen noch keine Ergebnisse vor. Am 31.07.2017 zog eine Gewitterzelle mit ergiebigem Starkregen über das Testgebiet Kues und sorgte für erhebliche On-Site-, sowie Off-Site-Schäden. Aus dem Testweinberg wurden erhebliche Mengen Substrat ausgewaschen und auf die unterliegende Straße, sowie in den Vorfluter gespült.

Am 01.08.2017 erfolgte eine terrestrisch basierte photogrammetrische Aufnahme des Schwemmfächers, deren Prozessierung nicht abgeschlossen ist. Es zeigte sich jedoch bereits bei der visuellen Aufnahme der Schäden, dass die Mächtigkeit jeder Bearbeitungsgasse und damit den unterschiedlichen mechanischen Bearbeitungstechniken zuzuordnenden Sedimentfächer variiert. Ein Vergleich der Tiefe der entstandenen Erosionsrinnen lässt vermuten, dass die verschiedenen Geräte unterscheidbare Spuren bei der Bearbeitung hinterlassen. Eine genaue Unterscheidung der unterschiedlichen mengenmäßigen Leistungsfähigkeiten der Rinnen wird aber erst durch die Auswertung der Sedimentfangkästen erbracht werden können. Die Auswertung dieser Proben durch das Labor der Universität Trier

wird mit einem besonderen Augenmerk auf die Korngrößenverteilung vorgenommen werden, um den Anteil des Verlustes an feinem Bodenmaterial besser quantifizieren zu können, da dieses Feinmaterial nach einem Starkregenereignis bereits im Vorfluter zu finden sein wird und darum bei der Analyse von Schwemmfächermaterial nicht detektierbar ist.

Zusammenfassung

Insgesamt müssen noch einige Ergebnisse ausgewertet werden und die Schuttfangkästen müsste zum größten Teil neu produziert und angepasst werden, um die Bewertung von Erosionsereignissen genau dokumentieren zu können. Die Versuche in 2017 haben zunächst dazu gedient, die Versuchsflächen einzurichten und die „beste“ Werkzeugkombination herauszuarbeiten. Weiterhin sollten Messmethoden für diesen speziellen Fall der Bewertung von Rillenerosionen im Unterstockbereich nach Eingriff durch Bearbeitungswerkzeuge ermittelt werden. Da der Methodenfächer nun im weitesten Sinne steht, können im weiteren Verlauf der Daueruntersuchungen die Ergebnisse ermittelt werden.

Bearbeiter: matthias.porten@dlr.rlp.de

1.9 Beurteilung von abiotischem und biotischem Stress von Weinreben mittels nichtinvasiver Messmethoden

MATTHIAS FRIEDEL

Die Früherkennung von abiotischen und biotischen Stresszuständen wird in der weinbaulichen Praxis mittelfristig zu einer Entscheidungshilfe bei der Bewirtschaftung werden. Sie soll aufgrund effizienterem und bedarfsgerechterem Weinbergsmanagement helfen, Ressourcen zu sparen und nachhaltiger zu wirtschaften. Optische Sensoren in verschiedenen Spektralbereichen vereinen die Möglichkeit einer schnellen und zerstörungsfreien Messung verschiedener Stresssignaturen mit einer hohen technischen Flexibilität. Ziel dieses Projektes war die Erstellung von Spektraldatenbanken der Signaturen verschiedener Rebsorten und Stresssymptome, um so Abweichungen vom Normalzustand der Reben feststellen zu können. Hierbei wurde vor allem ein UV/VIS/NIR Sensor (Tec5 AG, Oberursel) eingesetzt, der aufgrund seiner großen spektralen Bandbreite, einer hohen Spektralen Auflösung und der Möglichkeit des Einsatzes verschiedener Messköpfe zur Identifizierung spektraler Signaturen von Stress- und Mangelzuständen gut geeignet ist.

Mittelfristig können solche Daten zur Vereinfachung und Miniaturisierung von Spektralsensoren genutzt werden.

Identifizierung von Rebsorten/Klonen

Wie bereits in vorangegangenen Berichten erläutert, hat die Rebsorte einen starken Einfluss auf die Ausprägung der Spektraldaten. An einem Testdatensatz mit drei Rebsorten und verschiedenen Klonen konnte eine Klassifizierungsgenauigkeit von 80% erreicht werden. Dies unterstreicht jedoch auch die Gefahr, dass die Signaturen von Stress oder Krankheiten von den Signaturen von Rebsorten oder Klonen überlagert werden. Dementsprechend müssen spektrale Messmethoden, um eine ausreichende Robustheit für den Einsatz in der Praxis aufzuweisen, eine breite Datengrundlage haben.

Identifizierung von Chlorosen

Im Kontakt aufgenommene Blattspektren aus dem Jahr 2016 lassen eine nahezu sichere Klassifizierung von bestehenden Chlorosen zu. Bei Aufnahme zusätzlicher Daten könnte ein robuster Chlorose-Index aus den Spektren extrahiert werden, der in Remote-Sensing Applikationen mit einfacher Kameratechnik zum Einsatz kommen könnte, um chlorotische Bereiche aus der Luft zu identifizieren.

Klassifizierung und Quantifizierung der Stickstoffversorgung von Reben

Da weder in den Jahren 2016 noch 2017 starker Wassermangel bei den Reben auftrat, konnten keine Trockenstress-Messungen an Reben durchgeführt werden. Stattdessen wurden in einem Langzeit-Düngeversuch Blattspektren im Kontakt gemessen, um verschiedene Düngeklassen mit Hilfe von Klassifizierungsalgorithmen identifizieren zu können. Bereits mit Daten aus dem Jahr 2016 wurde hier eine Klassifizierungsgenauigkeit von 66% bei Einteilung in 4 Versorgungsklassen erreicht. Diese Daten sollen nun mit im Jahr 2017 aufgenommenen Daten validiert werden.

Messungen während einer Überfahrt

Während der Auswertung der Daten der ersten Überfahrten mit dem Spektrometer wurde festgestellt, dass die Umgebungsbedingungen einen starken Einfluss auf die Intensität und die Aussagekraft der aufgenommenen Spektren haben, da die Reflexion der Sonneneinstrahlung und der diffusen Strahlung an den Blättern eine ähnliche Lichtstärke aufweist wie die im Messkopf eingebaute Halogenlampe. Um diese Einflüsse zu korrigieren, wurden verschiedene Ansätze verfolgt:

1. Aufnahme von Hintergrundspektren ohne aktive Beleuchtung der Blätter – diese werden dann von den mit aktiver Beleuchtung aufgenommenen Spektren subtrahiert. Problematisch ist hierbei, dass sich die Umgebungsbedingungen ändern können. Hinzu kommt, dass für möglichst präzise Messungen eine möglichst häufige Aufnahme von Hintergrundspektren nötig ist.
2. Überfahrten bei Nacht oder unter ausschließlich diffuser Strahlung (abends).

Zur Validierung der Methoden wurden Kontaktspektren von Referenzblättern aufgenommen und deren Korrelation mit den aus der Distanz aufgenommenen Spektren verglichen.

Gegenwärtig wird in Zusammenarbeit mit der AG Modellierung und Simulation der HGU eine Routine in „R“ programmiert, um die georeferenzierten Spektraldaten aus den Überfahrten automatisch in Form von Karten darstellen zu können.

Zusammenfassung

Im Zuge der Projektversuche konnte das Potential spektraler Messungen zur Beurteilung des Versorgungs- und Gesundheitszustandes von Reben eindrucksvoll demonstriert werden. So ist mittels UV/VIS/NIR Spektralmessungen die Einschätzung der N-Versorgung von Reben beispielsweise die Früherkennung von Chlorosen und die Rebsortenerkennung möglich. Trockenstress konnte in den Versuchen nicht untersucht werden, da in den Jahren 2016 und 2017 in der Regel kein Wassermangel bei den Reben auftrat. Neben den Vorteilen wurden auch die Nachteile der Methode deutlich: Hier ist zum einen die Gefahr der Überlagerung relevanter Information durch Sorten/Klonunterschiede zu nennen, was die Erstellung sehr großer Datenbanken notwendig macht. Zum anderen können sich kurzfristig ändernde Umweltbedingungen zu einer Störung der Messungen führen. Hier wird gegenwärtig parallel an verschiedenen Lösungsansätzen gearbeitet. Aus den im Projekt erstellten Datenbanken können mittelfristig Informationen extrahiert werden, die bei der Vereinfachung und Miniaturisierung von Spektralsensoren für den Weinbau hilfreich sein werden.

Bearbeiter: matthias.friedel@hs-gm.de

1.10 Bodennahe Fernerkundung mittels Multicopter: Rebinventur

MANFRED STOLL

Einleitung

Der Strukturwandel im Weinbau hinsichtlich Mechanisierung, Spezialisierung und sich ändernde Verbrauchervünsche führten in den letzten Jahren zu gravierenden Änderungen in der weinbaulichen Bewirtschaftung sowie den Betriebsstrukturen. Die Änderungen in der Betriebsgröße erfordern Verbesserungen im Qualitätsmanagement sowie in den Bewirtschaftungsstrategien und damit einhergehend eine bessere Organisation der Arbeit. Bedingt durch den weinbaulichen Strukturwandel geraten aber gerade persönliche Beobachtungen aus dem Weinberg zusehends in den Hintergrund. Dies ist insofern von Bedeutung, da sich die Qualität des Erntegutes innerhalb eines Weinberges, einer Zeile oder von benachbarten Stöcken unterscheidet. Durch die zunehmenden Einsparungen beim Arbeitsaufwand und in der Bewirtschaftung der Rebflächen können persönliche Beobachtungen im Weinberg immer weniger genutzt werden. Deshalb sind hier preiswerte und schnelle Messmethoden gefragt, die gezielt eine Auskunft über den Bestand liefern.

Ziel des Gesamtforschungsvorhabens ist es zu prüfen, inwieweit durch räumlich und spektral hochaufgelöste Aufnahmen mittels eines Multicopters die Wachstumseigenschaften bzw. -unterschiede bei Reben bestimmt werden können.

Für die Generation, die mit Smartphones, Google oder GPS aufgewachsen ist, mag es fast etwas überraschend erscheinen, dass ein Großteil der als Fernerkundung zusammenzufassenden Technologien erst in jüngster Zeit entwickelt wurde. Die ersten Erdbeobachtungen aus dem All gehen auf das Jahr 1972, obwohl bereits 1957 mit Sputnik ein erster Satellit in den Weltraum entsendet wurde. Nachfolgende Satelliten wurden zunehmend mit Sensoren ausgestattet und liefern bis heute gerade im Bereich der Wettervorhersage wichtige Informationen. Die rasche Entwicklung im Bereich der Computer ermöglichte die Erfassung und Weiterverarbeitung größerer Datenmengen, eine wichtige Grundlage für die Bildverarbeitung sowie beim Prozessieren der Messdaten. Fernerkundung stellt also ein sehr weit zu fassendes Arbeitsgebiet oder Forschungsfeld dar. Für die Abstände zwischen dem Messsensor und der Zielfläche gibt es nur technische Beschränkungen und die Datenerfassung kann über weite oder nahe Distanzen erfolgen. Für diese berührungsfreien Messungen können verschiedenste Messtechniken und Wellenlängenbereiche verwendet werden, die nach Integration und Auswertung der Daten auch pflanzenbauliche Interpretationen ermöglichen.

Im Rahmen der diesjährigen Berichterstattung des Projektes liegt der Schwerpunkt des Berichtes bei den Möglichkeiten, die spektrale Fernerkundung zur Bestandsinventur während der Winterruhe (Rebinventur) zu verwenden. Mittels der Rebinventur kann der Betrieb einen Überblick über die Anzahl und Lokalisation der Fehlstellen erhalten, um weitere Maßnahmen zu planen. Hierzu wurden auf verschiedenen Versuchspartzen der Hochschule Geisenheim im Frühjahr 2017 Überflüge mittels eines Multicopters durchgeführt. Zur Validierung der Methode wurden die Fehlstellen innerhalb der Anlage händisch bonitiert.

Die sachgemäße Bewirtschaftung und die Rentabilität eines Weinbergs sind von der Homogenität der Anlage geprägt. Gerade beim Pflanzenschutz sind nur in den wenigsten Fällen Pflanzenschutzgeräte mit Sensorsteuerung, die beispielsweise Lücken in der Zielfläche erkennen und die Düsen entsprechend abschalten, vorhanden. Damit lässt sich in Anlagen mit einem hohen Anteil von Fehlstöcken eine hohe Abdrift von Pflanzenschutzmitteln nicht

vermeiden. Gleichzeitig reduziert sich in der Regel mit zunehmender Anzahl an Stockausfällen der Ertrag je Flächeneinheit.



Abb. 1: Weinberg nach der Pflanzung (links) und Fläche mit hohem Fehlstellenanteil (rechts).

Der Anlagenzustand zum Zeitpunkt des Überfluges ist für die Auswertung der Luftbilder von entscheidender Bedeutung. Der Weinberg muss bereits geschnitten und das Altholz sollte bis auf die Fruchtrute(n) entfernt sein. Auch ist es nicht möglich im Stadium der Winterruhe zwischen „vital“, „abgestorben“ oder „Unterstützungshilfe“ zu unterscheiden. Befindet sich noch das Altholz abgestorbener Stämme in der Anlage oder werden diese in Einzelfällen für das aufziehen neuer Reben verwendet, so sind die Auswertungsmöglichkeiten stark eingeschränkt. Ein weiterer wichtiger Parameter ist das Rebalter selbst, da hiermit auch die eigentliche Stammdicke einhergeht. Junge Anlagen (vor dem fünften Standjahr sind für diese Art der Erhebung nicht geeignet. Auch die Erziehungsform spielt eine wichtige Rolle: Rutenschnitt im Spalierdrahtrahmen gestaltet sich als problemlos und trifft damit fast für die gesamte Rebflächen zu. Bei Kordonanlagen können durch „verlängerte“ Kordonarme Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Kordonarme zu einzelnen Rebstöcken auftreten. Auch die seit der letzten Unterstockbearbeitung aufgewachsenen Beikräuter können die Auswertung am Bildschirm erschweren oder die Vorhersagegenauigkeit beeinflussen.

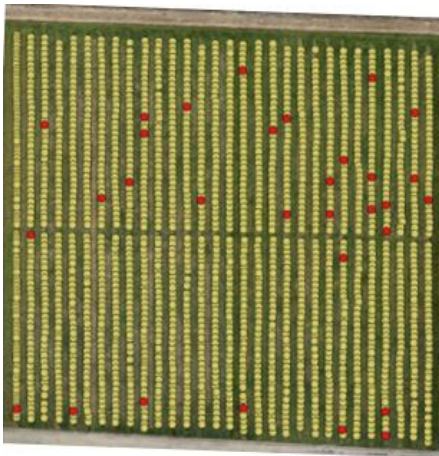


Abb. 2: Visualisierung und Verteilung der Fehlstellen innerhalb eines Weinbergs.

Die Versuche wurden u.a. in einer Rebfläche am Geisenheimer Fuchsberg (Pflanzjahr 1993) durchgeführt, die mit Riesling (Klon 198-25 / SO4-Kl 2) bestockt ist und einen Standraum von 2,4 m² (2 m x 1,2 m) hat. Insbesondere durch die große Anzahl toter Rebstämme (33) in der Anlage, konnte in der Gesamtrebfläche nur eine Genauigkeit von 40,4 % erzielt werden. Deshalb ist es absolut notwendig die Betriebe darauf hinzuweisen, dass eine Rebinventur nur sinnvoll ist, wenn abgestorbene Stöcke auch aus der Anlage entfernt wurden.

Danksagung

Neben der Förderung durch das KTBL gilt unser besonderer Dank Magali Blank, Mathias Scheidweiler, Bernhard Gaubatz, und Wilfried Hölzer (alle HGU) für ihre zuverlässigen Arbeiten im Rahmen des Projektes.

Bearbeiter: manfred.stoll@hs-gm.de

1.11 Anwärmung von Wein in Winzerbetrieben

JÖRG WEIAND

Einführung

Die geplante Untersuchung soll einen Überblick über die technologischen Ausstattung zur Anwärmung von Wein in Winzerbetrieben im Hinblick auf die Durchführung des Biologischen Säureabbaus mit dem Anforderungsprofil der konstanten Temperierung auf 20 °C, oder auch zur Behebung einer Gärstockung bieten. Zum anderen sollen Durchführung sowie Effekte der weiteren Lagerung von Rotwein bei höheren Temperaturen auf Farbe, Polymerisation und Sensorik betrachtet werden, mit dem Ziel der Nutzung der Erkenntnisse zur Beschleunigung der Vermarktungsreife von Rotweinen sowie zur stilistischen Optimierung der Rotweinbereitung.

Durchführung der Arbeiten

Rotweine von verschiedenen Sorten sollen nach einer Maischegärung (10 Tage), mit oder ohne Saftentzug und dem abgeschlossenen Biologischen Säureabbau in verschiedene Gebinde aufgeteilt und indirekt im Wasserbad oder direkt mit Aquariumsheizstäben auf konstanter Temperatur von 15, 20 oder 25 °C gelagert werden. Die schwefelfreie, spundvolle und temperierte Lagerdauer soll 6 bzw. 12 Wochen dauern. Danach wird der Wein mit 60 mg/l SO₂ geschwefelt und mittels Cross-Flow-Filter filtriert und bis zur Abfüllung bei etwa 15°C gelagert. Bei der Lagerung mit Schwefelzusatz soll bereits direkt nach dem Biologischen Säureabbau geschwefelt und dann bei verschiedenen Temperaturen gelagert werden.

Die Lagerung soll unter reduktiven Bedingungen im Glasballon sowie alternativ mit oxidativen Bedingungen im 65-l-Polyethylentank durchgeführt werden. Zur Versuchsdurchführung sollen Spätburgunder (wenig Anthocyane, viel farblose Polyphenole) und Regent (viel Anthocyane, viel farblose Polyphenole) betrachtet werden. Die Durchführung einer Mikrooxigenierung in größeren Gebinden unter Berücksichtigung der bereits erarbeiteten Dosageempfehlungen soll bei zwei verschiedenen Temperaturen erfolgen.

Im Rahmen der analytischen Begleitung wird die Farbe mit einem Photometer gemessen, die Bestimmung der Polyphenole erfolgt mittels HPLC. Die Bewertung der Polymerisation erfolgt durch den Harbertson-Adams-Assay (HAA).

Verlauf und Ergebnisse der bisherigen Arbeiten:

Im Rahmen der bisherigen positiv verlaufenden Arbeiten konnten nachfolgende Ergebnisse bisher ermittelt werden.

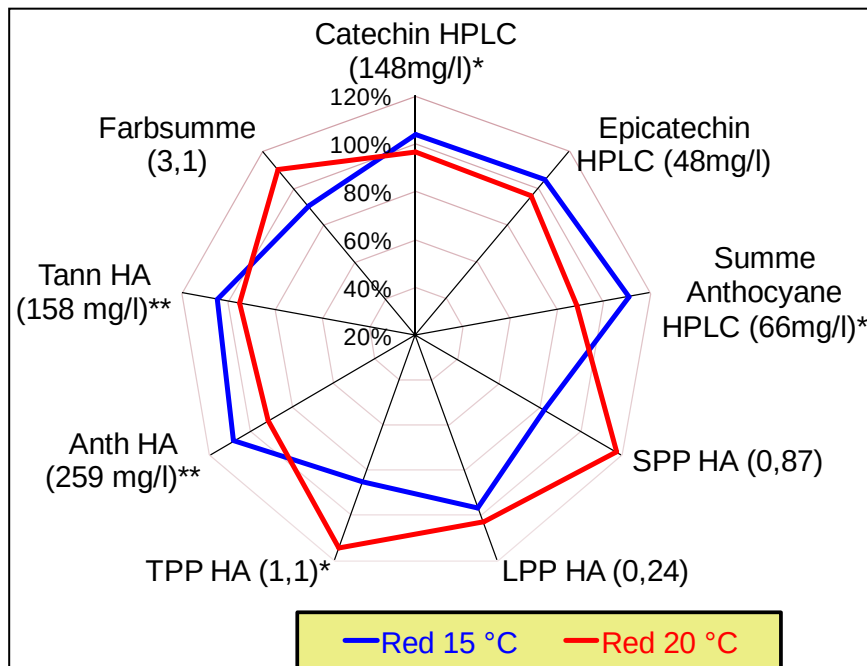


Abb. 1: Gehalte an Anthocyanen, Polyphenolen ermittelt mit HPLC und Harbertson-Adams-Assay bei Spätburgunder, 6-wöchige Lagerung (MW n=3)

In Abb. 1 ist die intensivere Farbsumme bei höherer Lagertemperatur von 20 °C gegenüber der kühleren Lagerung von 15 °C bei einem Spätburgunder mit 15 % Saftentzug zu erkennen. Darin lässt sich auch der Polymerisationseffekt anhand der verschiedenen Analyseparameter erläutern. In der Grafik sind die Gehalte der farblosen Polyphenole Catechin und Epicatechin sowie die Summe der im HPLC bestimmbaren Anthocyane (die Glucoside von Malvidin, Petunidin, Päonidin, Delfinidin und Cyanidin) dargestellt. Alle dieser drei Parameter der Einzelbausteine nehmen mit höherer Lagertemperatur von 20 °C ab, weil sie in die Polymerisation einfließen und größere, nicht im HPLC bestimmbare Polymere Polyphenole bilden. Diese Zunahme der Polymeren Pigmente ist an den dargestellten Werten aus dem Harbertson Adams Assay zu erkennen. Sowohl der Farbanteil aus kleinen als auch der aus großen polymeren Pigmenten und auch die Summe der gesamten polymeren Pigmente steigen bei der höheren Lagertemperatur von 20 °C gegenüber 15 °C an. Dies führt zu einer Farbsteigerung, dargestellt als Farbsumme (Summe aus der Extinktion bei 420, 520 und 620 nm). Die Abnahme der Einzelbausteine ist auch im Harbertson-Adams-Assay (HAA) erkennbar. In der Abb. 2 sind auch die Tannine und die Anthocyane, bestimmt mit HAA dargestellt, welche ebenso mit steigender Lagertemperatur abnehmen und in die Polymerisation zu größeren Molekülen eingehen. Allerdings weist der HAA deutlich höhere Konzentrationen an Anthocyanen auf, als die, die im HPLC bestimmt wurden. Die Konzentrationen an farblosen Polyphenolen sind dagegen geringer als die im HPLC bestimmbaren. Dies zeigt auch die Kritikpunkte am Harbertson-Adams-Assay, dessen begrenzter Eignung zur Bestimmung absoluter Konzentrationen. Die Nutzung im relativen Vergleich der Weine

liefert aber dennoch eine Aussage zur Bewertung der Polymerisation. In der Abb. 2 sind die gleichen Analysedaten für einen Spätburgunder mit 12 Wochen Lagerdauer dargestellt. Bei diesem Wein wurde kein Saftentzug durchgeführt. Die Polyphenolkonzentrationen liegen deshalb auf einem geringeren Niveau, auch die Farbe ist weniger intensiv. In der Grafik sind die gleichen Zusammenhänge zu entnehmen, wie bereits zuvor bei dem Wein mit Saftabzug beschrieben. Auch bei diesem Wein lässt sich die Farbsteigerung bei höherer Lagertemperatur durch Abnahme der Einzelbausteine und die Zunahme der Polymeren Pigmente (HAA) darstellen. Die Steigerung des Farbbeitrags aus den kleinen Polymeren Pigmenten (SPP) durch die höhere Lagertemperatur von 20 °C gegenüber 15 °C betrug etwa 30 %, sowohl nach 6-wöchiger als auch nach 12-wöchiger Lagerung. Die durch höhere Lagertemperatur bedingte Steigerung des Farbbeitrags durch die großen polymeren Pigmente (LPP) betrug bei 6 Wochen Lagerdauer nur 6 %, bei 12 Wochen allerdings etwa 45 %. Demnach lässt sich mit den hier dargestellten Versuchsergebnissen **der Einfluss der Lagertemperatur auf die Polymerisation bestätigen**.

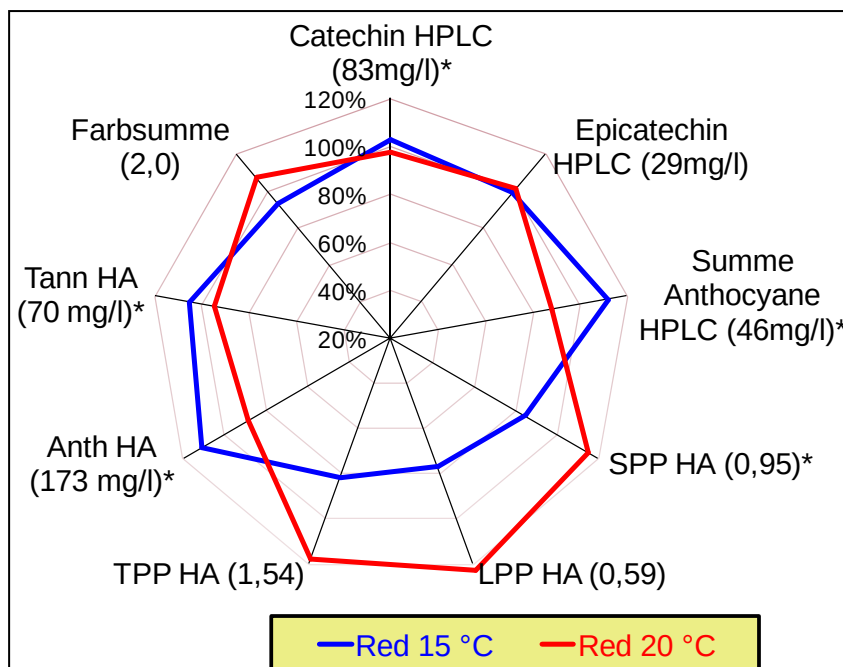


Abb. 2: Gehalte an Anthocyanen, Polyphenolen ermittelt mit HPLC u. Harbertson-Adams-Assay bei Spätburgunder ohne Saftabzug, 12-wöchige Lagerung (MW n=3)

Ein weiterer Effekt der wärmeren Lagertemperatur ist der geringere Gehalt an Kohlendioxid im Wein. Bei 15 °C Lagertemperatur hatte der Wein unter reduktiven Lagerbedingungen noch 1,09 g/l CO₂, bei 20 °C 0,77g/l und bei 25 °C 0,25 g/l CO₂. Wärmere Lagertemperaturen führen demnach auch zu einer Ausgasung von Kohlendioxid. Dadurch kann mitunter auf Maßnahmen zur Kohlendioxidausgasung, je nach sensorischer Vorstellung, verzichtet werden. Dies ist ein weiterer Nebeneffekt der wärmeren Lagerung.

Sensorik

In Abb. 3 sind beispielhaft die Verkostungsergebnisse bei reduktiver Lagerung im Glasballon der 2015 er Spätburgunder-Weine dargestellt. Die höhere Lagertemperatur führte zur Verminderung der grünen, harten Tannine und zu einer Intensivierung der weichen Tannine. Bei reduktiver Lagerung nahm die Adstringenz mit höherer Lagertemperatur ab.

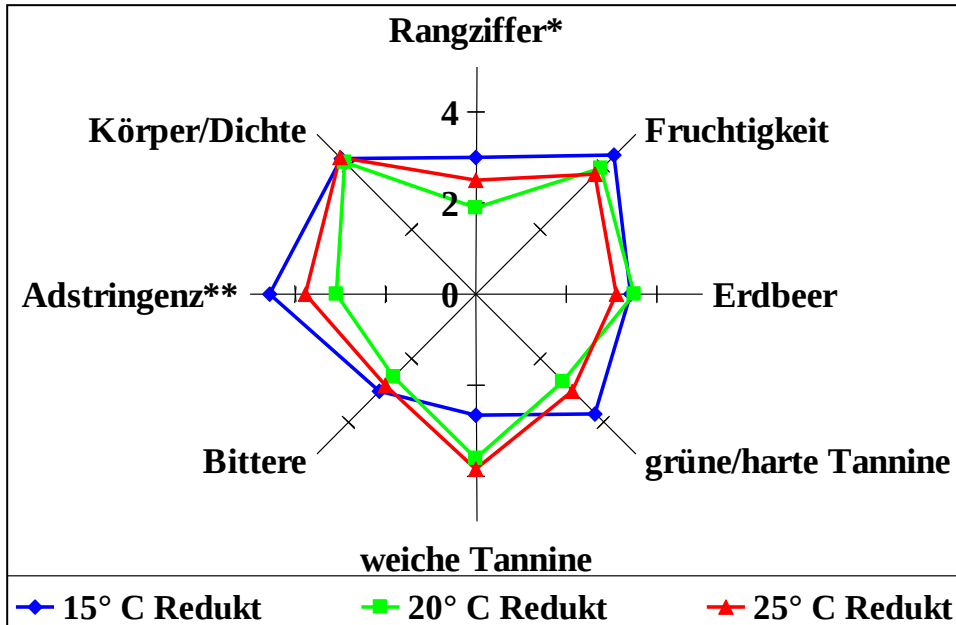


Abb. 3: Einfluss der postmalolaktischen Lagertemperatur auf die Aromausprägung bei Spätburgunder (Intensität, RZ, n=17)

Höhere Lagertemperaturen führen durch die Polymerisation demnach zu einer Harmonisierung der Tannine. Bei mehreren sensorischen Vergleichen wurde der bei 20 °C gelagerte Wein nach der Rangziffermethode signifikant besser beurteilt als der bei 15 °C gelagerte.

Bearbeiter: joerg.weiand@dlr.rlp.de

1.12 Untersuchungen zur Entfernung fäulnisbedingter dumpf-muffiger Fehltöne aus Wein

LUDWIG PASCH

Diverse Schimmelpilze können die Traubenbeeren während der Vegetationsperiode befallen, Ertragseinbußen verursachen und die Weinqualität in vielerlei Hinsicht beeinträchtigen.

Einige Stoffwechselprodukte der Schimmelpilze *Botrytis cinerea*, *Penicillium spp.*, *Trichotecium roseum*, *Aspergillus* und *Oidium* sind sehr aromaaktiv und verursachen unerwünschte Fehltöne im Most und Wein. Im Rahmen dieser Arbeit wird untersucht, mit welchen kellertechnischen Mitteln sich die Stoffe 1-Okten-3-ol, 2-Methylisoborneol und Geosmin wirksam aus Most und Wein entfernen lassen.

Der Stoff 1-Okten-3-ol hat einen Geruchsschwellenwert von 6-12 µg/L in Wein (Schäfer 2012) und verursacht, insbesondere in trockenen Weinen, einen „Champignon-ton“. Die Stoffe 2-Methyl-isoborneol und Geosmin zeichnen sich durch einen erdig, modrigen Geruch aus und sind aufgrund ihrer geringen Geruchsschwellenwerte (<35 ng/l und 45-80 ng/l) schnell wahrnehmbar.

Methode

Ein Riesling Most aus gesundem Lesegut, mit einem Mostgewicht von 94 °Oe, der Lage Geisenheimer Fuchsberg, wurde für die Versuche verwendet. Der Most wurde in vier verschiedene Fraktionen aufgeteilt: eine Variante diente dabei der Kontrolle, den anderen drei Fraktionen wurde jeweils einer der drei Stoffe 1-Okten-3-ol, 2-Methylisoborneol oder Geosmin, in drei- bis vierfacher Konzentration über des jeweiligen Geruchsschwellenwert, zugesetzt. Nach Zusatz der Stoffe wiesen die Moste ausgeprägte muffige bzw. champignonartige Fehlaromen auf.

Die beimpften Varianten wurden einmal mit Aktivkohle 40 g/hl (Geosorb®, Laffort) und einmal mit einem Hefezellwandpräparat 40 g/hl (FreshArom®, Laffort) geschönt, filtriert (K300) und anschließend vergoren.

Ein Teil der beimpften Varianten wurde unbehandelt sofort vergoren. Alle Varianten vergärten gleichermaßen und problemlos. Im Jungweinstadium wurden diese Varianten analog zum Moststadium mit Aktivkohle 40 g/hl (Geosorb®, Laffort) behandelt. Als zweite Jungweinbehandlung wurden die kontaminierten Weine kurz nach Abschluss der Gärung mit einer Zeolith-basierten Tiefenfilterschicht (FIBRAFIX® TX-R, Filtrox) filtriert. Vor der Abfüllung wurden alle Varianten mit K100-Filterschichten filtriert und mit 70 mg/l SO₂ geschwefelt. Eine quantitative Messung der zugesetzten Stoffe konnte bisher noch nicht realisiert werden. Mittels sensorischer Verkostungen wurde die Wirksamkeit der verschiedenen Most- und Weinbehandlungen bewertet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse des Dreieckstests (Abb. 1) zeigen, dass nach der alkoholischen Gärung keine Unterschiede zwischen der unbeimpften Kontrollvariante und den beimpften, aber unbehandelten Varianten für Geosmin und 2-Methylisoborneol sensorisch wahrnehmbar sind. Dies bedeutet, dass es zu einer natürlichen Abreicherung der Fehlaromen während der alkoholischen Gärung und des Weinausbaus kommt. Der Zeitraum zwischen Zusatz der Aromastoffe und der Verkostung betrug 58 Tage. Entgegen anderer wissenschaftlicher

Publikationen (Darriet et al. 2000) erwies sich Geosmin in diesem Versuch als relativ instabil. Eine Mostkontamination mit 2-Methylisoborneol

zeigte ebenfalls keine negativen Auswirkungen im Wein. Diese Ergebnisse werden auch von anderen Wissenschaftlern (La Guerche et al. 2006) bestätigt.

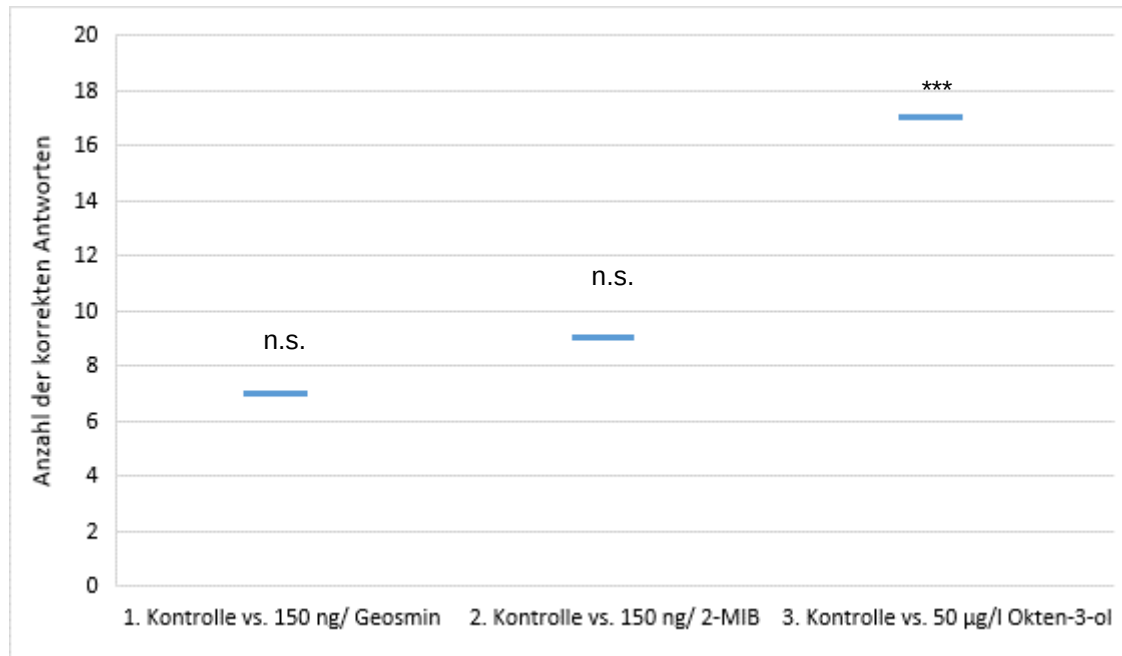


Abb. 1: Ergebnisse Dreieckstests. 1.) Kontrolle gegen unbehandelte, beimpfte Variante mit 150 ng/l Geosmin, 2.) Kontrolle gegen unbehandelte, beimpfte Variante mit 150 ng/l 2-Methylisoborneol, 3.) Kontrolle gegen unbehandelte, beimpfte Variante mit 50 µg/l Okten-3-ol, n=20 Prüfpersonen. (n.s. = nicht signifikant, ***Signifikanzniveau = 99,9 %)

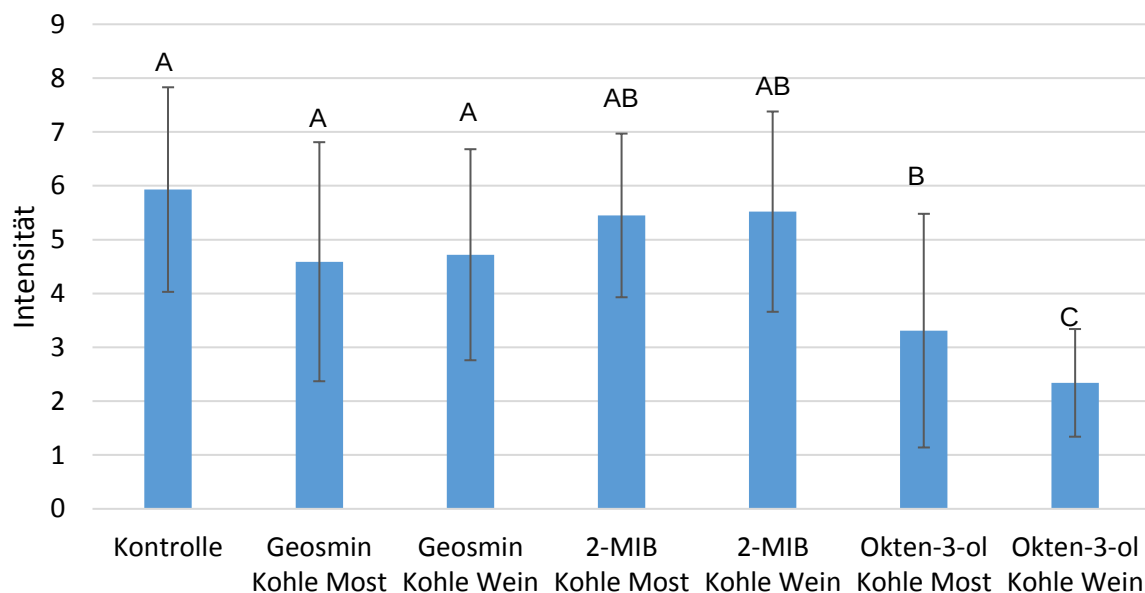


Abb. 2: Quantitativ beschreibende Analyse des Attributs Reintönigkeit (Intensität zwischen 0 = nicht reintonig bis 9 = reintonig), Prüferanzahl n=19. Mittelwerte mit ungleichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (Signifikanzniveau: 99,9 %).

Moste, denen Okten-3-ol zugesetzt wurde, zeigten sich als signifikant weniger reintonig, verglichen mit der Kontrollvariante (Abb. 1 und 2). Keine der durchgeführten Most- und Weinbehandlungen erwies sich als wirksam das champignonartige Fehl aroma abzureichern.

Die Tiefenfiltration mit Zeolith-Fliterschichten wurde in allen Varianten bei der Rangordnungsprüfung tendenziell als schlechtestes bewertet. Möglicherweise wird durch die Filtration der Wein übermäßig strapaziert, bzw. es kommt zur Entfernung einiger positiver Aromastoffe, da sogar die beimpften, unbehandelten Varianten stets besser bewertet wurden (Ergebnisse nicht aufgeführt). Die Filterschichten wurden entwickelt um selektiv TCA aus kontaminierten Weinen zu entfernen und scheinen nicht bei den untersuchten Stoffen zu wirken. Nach einer Studie von Eder et al. (2008) war eine effektive Entfernung von Geosmin mit diesen Filterschichten möglich, allerdings handelte es sich um 10-fach geringe Geosmin Konzentrationen. Es ist zu prüfen, ob andere Zeolithe bzw. eine andere Anwendung wie z.B. eine Schöpfung mit einem Zeolithpulver bessere Ergebnisse zeigen.

Der Einsatz des Hefezellwandpräparats (Ergebnisse nicht aufgeführt) zeigte ähnlich schlechte Ergebnisse. Auch hier wurden die beimpften, unbehandelten Varianten gegenüber der Behandlung mit dem Hefezellwandpräparat bevorzugt. Ein möglicher Grund für die schlechte Bewertung ist der Eintrag von negativen Aromen durch das Hefezellwandpräparat.

In Folgeuntersuchungen ist zu prüfen ab welcher Ausgangskonzentration Geosmin und 2-Methylisoborneol nach der Gärung im Wein sensorisch wahrnehmbar sind und ob diese Gehalte natürlicherweise in Mosten aus faulem Lesegut vorkommen. Des Weiteren werden weitere Materialien hinsichtlich ihrer Eignung zur Reduzierung von Okten-3-ol untersucht. Inwieweit sich eine Flash-Pasteurisierung zur Abreicherung von Geosmin eignet muss geprüft werden (La Guerche et al. 2004). Neben Weißweine sollen auch Rotweine in den Untersuchungen eingesetzt werden.

Literatur

Darriet, Philippe; Pons, Monique; Lamy, Sophie; Dubourdieu, Denis (2000): Identification and Quantification of Geosmin, an Earthy Odorant Contaminating Wines.

Eder, Reinhard; Hütterer, Elise-Maire, Weingard, Georg; Brandes Walter (2008): Verringerung der Gehalte an 2,4,6-Trichloranisol und Geosmin in Wein mittels Spezialfilterschichten

La Guerche, Stephane; Garcia, Carole; Darriet, Philippe; Dubourdieu, Denis; Labarere, Jacques (2004): Characterization of Penicillium species isolated from grape berries by their transcribed spacer (ITS1) sequences and by gas chromatography-mass spectrometry analysis of geosmin production.

La Guerche, Stephane; Chamont, Sophie; Blancard, Dominique; Dubourdieu, Denis; Darriet, Philippe (2005): Origin of (-)-geosmin on grapes: on the complementary action of two fungi, botrytis cinerea and penicillium expansum.

Schaefer, Volker (2012): Untersuchungen zum Auftreten dumpf-muffiger Fehltöne im Wein.

Bearbeiter: ludwig.pasch@hs-gm.de

2 Interna zur ATW Mitgliederversammlung 2017

2.1 ATW-Geschäftsbericht 2017

HANS-PETER SCHWARZ, 2. UND GESCHÄFTSFÜHRENDER ATW-VORSITZENDER, HS GEISENHEIM

Die zurückliegende Mitgliederversammlung fand am 08. und 09. Dezember 2016 im Anbaugebiet Nahe in Bad Kreuznach statt. Die anstehenden 8 Zwischenberichte zu den laufenden Fortsetzungsvorhaben wurden dort vor ca. 40 Teilnehmern abgegeben und anschließend diskutiert.

Gemäß Tagesordnung wurden über die Vorhaben Zwischenberichte erstattet. Die Kurzfassungen zu den Zwischenberichten und den abgeschlossenen Vorhaben lagen im von Herrn Reinhold zusammengestellten ATW-Jahresbericht vor.

Am Abend des 08. Dezember fand eine fachliche Weinprobe in der Vinothek Dienheimer Hof in Bad Kreuznach statt, bei der der Kollege Walg eine Vielzahl von typischen regionalen Weinvariationen vorstellte.

Bei der am 09. Dezember 2016 stattgefundenen Mitgliederversammlung wurde zunächst der Geschäftsbericht verlesen. Danach wurde der Vorstand entlastet.

Es stand die Neuwahl für den 1. und 3. Vorsitzenden an. Herr Dr. Dietrich vom Staatsweingut Meersburg und Herr Prof. Dr. Jung von der Hochschule Geisenheim wurde einstimmig in ihren Ämtern bestätigt.

In den weiteren Tagesordnungspunkten wurden die Projektlisten der Fördervorhaben für 2017 ff sowie die weiteren Projektvorschläge für die kommenden Jahre diskutiert.

Für das Berichtsjahr 2017 stehen dem ATW für fünf Fortsetzungsvorhaben 25.750 € und fünf Neuanträge 22.250 € zur Verfügung. Die sich insgesamt ergebende Fördersumme von 48.000 € teilt sich wie folgt auf die weinbautreibenden Bundesländer auf:

Baden Württemberg	17.630 €
Bayern	5.113 €
Hessen	5.100 €
Rheinland-Pfalz	20.157 €

Im Jahr 2017 wurden die nachfolgenden 5 Vorhaben abgeschlossen:

1. Begrünungspflege in Rebanlagen mittels moderner Walzentechnik
2. Sanfter Rebschnitt zur Verbesserung der Vitalität
3. Bodennahe Fernerkundung mittels Multicopter
4. Beurteilung von abiotischen und biotischem Stress von Weinreben mittels nichtinvasiver Messmethoden
5. Untersuchung zur Entfernung dumpf-muffiger Fehltöne aus Wein

Zum Abschluss der Mitgliederversammlung stand die Besichtigung des Weinbaubetriebes Weingut S.J. Montigny KG in Bretzenheim an.

Die jährliche Sitzung des FDW Forschungsausschusses fand am 07. Dezember in Mainz statt. Im Jahr 2017 sollen fünf ATW-Projekte fortgesetzt werden, und fünf Neuanträge dazukommen. Allen Neuanträgen wurde in der Forschungsausschuss-Sitzung zugestimmt. Das künftige Fördervolumen (Neu- und Fortsetzungsanträge) für 2017 beträgt damit insgesamt 48.000,-- €.

Am 21.02.2017 hatte sich der ATW-Beirat gemeinsam mit dem Vorstand im KTBL in Darmstadt zur Wintersitzung getroffen.

Am 04. und 05. Mai 2017 fand in Oppenheim am Sitz des DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück die 44. ATW-Beratertagung statt. Insgesamt nahmen rund 45 Personen an der sehr interessanten und themenreichen Tagung teil.

Die Sommersitzung des ATW-Vorstandes und Beirates fand am 04. Mai 2017 im Anschluss an die Vorträge der Informationsveranstaltung in Oppenheim statt.

Abschließend sei allen gedankt, die im abgelaufenen Jahr die Arbeit des ATW unterstützt und damit zum Gelingen beigetragen haben. Die wichtigsten Personen, denen an dieser Stelle zu danken ist, sind die Auftragnehmer die für Schreibarbeiten und Abrechnungen unverzichtbare Mitwirkung von Frau Zeltner und Frau Berger aus Geisenheim sowie Frau Diehl vom KTBL. Den Kollegen aus Vorstand und Beirat gilt der Dank für die gute Zusammenarbeit. Hervorheben möchte ich Herrn Reinhold, der für die Darstellung des ATW in der Öffentlichkeit und mit der Erstellung von Berichten und Tagungsunterlagen verdienstvoll wirkte.

2.2 ATW-Projektliste 2018

HANS-PETER SCHWARZ, 2. UND GESCHÄFTSFÜHRENDER ATW-VORSITZENDER, HS GEISENHEIM

2.2.1 Fortsetzungsanträge 2018

lfd. Nr.	Antragsteller	Titel des Vorhabens	a) Beginn b) Abschluss	Beantragte Mittel €	Summe €	Bemerkungen
1	Becker, Manuel LVWO Weinsberg	Evaluierung von Multispektralsensoren zur Erfassung der Variabilität innerhalb Rebflächen mittels unbemannten Luftfahrzeugen (UAV / Multikopter)	a) 2017 <u>2018</u> b) 2019	6.000,-- 6.000,-- 6.000,--	18.000,--	
2	Deppisch, Christian LWG Veitshöchheim	Überprüfung und Entwicklung von Direktsaatverfahren für den Weinbau	a) 2017 b) <u>2018</u>	2.000,-- 2.000,--	4.000,--	
3	Porten, Matthias DLR Mosel, Bernkastel- Kues	Untersuchungen zur Erosionsvermeidung bei der mechanischen Unterstock- Bewirtschaftung	a) 2017 <u>2018</u> 2019 b) 2020	5.300,-- 4.500,-- 3.500,-- 3.500,--	16.800,--	
4	Scheidweiler, Mathias Prof. Dr. Schwarz, H.-P. Prof. Dr. Stoll, Manfred Gaubatz, Bernhard Hochschule Geisenheim	Begrünungsmanagement im Weinbau NEU meistern – Vali- dierung aktueller Aussaattechnik in Kombination mit standort- angepassten Saadmischungen (Grün-Saat)	a) 2017 <u>2018</u> b) 2019	5.950,-- 5.950,-- 5.950,--	17.850,--	
5	Weiland, Jörg DLR Rheinhessen-Nahe- Hunsrück, Oppenheim	Anwärmung von Wein in Winzerbetrieben – von der Gärung über den Biologischen Säureabbau bis zur Rotweinslagerung	a) 2017 b) <u>2018</u>	3.000,-- 4.000,--	7.000,--	
Fortsetzungsanträge Summe 2018:				22.450,-- €		

2.2.2 Neuanträge 2018

lfd. Nr.	Antragsteller	Titel des Vorhabens	a) Beginn b) Abschluss	Beantragte Mittel €	Summe €	Bemerkungen
1	Dr. Petgen, Matthias DLR Rheinpfalz Neustadt/Weinstraße	Untersuchungen über alternative innovative Bearbeitungsmöglich- keiten zur Unterstockbodenpflege	a) <u>2018</u> 2019 b) 2020	5.000,-- 5.000,-- 5.000,--	15.000,--	
2	Häge, Doris Hochschule Geisenheim	Food Pairing und Food Completing	a) <u>2018</u> b) 2019	5.000,-- 6.000,--	11.000,--	
3	Schiefer, Hanns- Christoph LVWO Weinsberg	Untersuchungen zur Prävention von Spätfrostschäden	a) <u>2018</u> b) 2019	9.000,-- 9.000,--	18.000,--	
4	Prof. Dr. Stoll, Manfred Gaubatz, Bernhard Scheidweiler, Mathias Hochschule Geisenheim	Soft- und Hardwareanpassung zur Dokumentation und Rückverfolgbarkeit für den weinbaulichen Außenbetrieb	a) <u>2018</u> b) 2019	6.550,-- 6.500,--	13.000,--	
Neuanträge Summe 2018:				25.550,-- €		

2.3 ATW-Vorhaben für spätere Jahre 2019 ff.

PROF. DR. MANFRED STOLL, ATW-BEIRATSOBMAN, HS GEISENHEIM

ATW-Vorschlagsliste für weitere Themen - Planung 2019 ff.

Stand:
20.11.2017

Nr.	Arbeitstitel	Mögliche Bearbeitung (Vorschlag von...)	Bemerkungen	Priorität	Ergebnis
	Weinbau				
W 1	Untersuchung zur Nährstoffausbringung – Vorstellung verfügbarer Systeme	Bearbeitung: A. Wallhäuser – Walg fragt an	als Arbeitsempfehlung für den Winter; nach Novellierung DüVO ist Thema interessant		o
W 2	Wegegestaltung	TH Mittelhessen Tiefbau LA Geisenheim anfragen		I	
W 3	Aussaatechnik (im Steilhang) – primär Mantelsaaten	Bearbeitung: C. Huth, M. Porten	Vorarbeiten aus Geisenheim; Scheidweiler erstellt AB; Stoll fragt an		
W 4	Bodenmanagement im Steilhang bei RMS-Einsatz	Bearbeitung: M. Porten	2018/2019 gesicherte Ergebnisse aus ATW 199 bei Porten ANFRAGEN UM Leitfaden zu erstellen		o
W 5	Datenerfassung und -einbindung in bestehende Programme		Evtl. künftiges Industriegespräch mit Anbietern von Schlagkarteien; Pflichtenheft		o
W 6	Kopflastigkeit des Steillagenvollernters	Bearbeitung: M. Porten	erst ATW 199		
W 7	Vergleich versch. Verfahren zur Nachpflanzung per Hand, Digger, Erdbohrer	Vorschlag: H. Fischer	Vortrag von Walg auf BT 2017		o
W 8	alternative unkrautbekämpfung im Unterstockbereich mit Heißwasser				
W 9	Richtige Düsenwahl – ein Vergleich	Vorschlag: O. Walg Bearbeitung: Ruppert	Walg fragt an		
Prioritäten: I = Forschungsantrag vorbereiten; II = Forschungsantrag vorsehen für Folgejahr; + = bearbeiten mit anderer Finanzierung; o = zurückstellen, Klärungsbedarf; - = vom ATW nicht mehr zu verfolgen, ✓ = erledigt					

Nr.	Arbeitstitel	Mögliche Bearbeitung (Vorschlag von...)	Bemerkungen	Priorität	Ergebnis
	Kellerwirtschaft				
K 1	CO ₂ -Meßverfahren invasiv vs. nicht invasiv	Bearbeitung: M. Lipps, Rudy DLR Mosel	Antrag in 2017	I	
K 2	Aromaverschleppung in der Kellerwirtschaft	Bearbeitung: M. Freund	Antrag in 2017	I	
K 3	Einsatz von Ionentauschern zur Absenkung des pH-Wertes im Vergleich zur Säuerung	Bearbeitung: U. Fischer			
K 4	Ausbeuten bei Flotation nach Standzeiten und Gelantinezusatz: Kostenvergleich zu Hefefilter	Bearbeitung: B. Schandemeier	Antrag vorbereiten		
K 5					
K 6					
K 7					
	Management				
M 1	Lagerverwaltung, Strichcode	Vorschlag von Dietrich	RFID-Technik; Vortrag von Fa. Inotec auf Beratertagung oder Mitgliederversammlung 2016		✓
M 2	Online-Weinverkauf – Vergleich Plattform und eigener Online-Shop		evtl. Vortrag zu SocialMedia auf Beratertagung oder Mitgliederversammlung		✓
M 3	Weinbau-App, Kellerbücher, Schlagkarteien	evtl. Schwarz, HS Geisenheim	Diplomarbeit erarbeitet inkl. Bewertung		
M 4	Analyse der Teilprozesse im Weinbau	Bearbeitung Strub	Vorstellen der ersten Daten auf BT		
Prioritäten: I = Forschungsantrag vorbereiten; II = Forschungsantrag vorsehen für Folgejahr; + = bearbeiten mit anderer Finanzierung; o = zurückstellen, Klärungsbedarf; - = vom ATW nicht mehr zu verfolgen, ✓ = erledigt					

Notizen:

[illegible]

2.4 ATW-Adressenliste (Stand 08.12.2016)

	<u>Postanschrift / E-Mail</u>	<u>Telefon, Telefax</u>
<u>Trägerorganisationen</u>		
Deutscher Weinbauverband e.V. (DWV)	Heussallee 26 D-53113 Bonn info@dwv-online.de	0228/949325-13 0228/949325-23
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)	Bartningstr. 49 D-64289 Darmstadt ktbl@ktbl.de	06151/7001-0 06151/7001-123
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (DLG)	Eschborner Landstr.122 D-60489 Frankfurt dlg@dlg.org	069/24788-0 069/24788-110
Organe des ATW		
<u>ATW-Vorstand</u>		
Vorsitzender:		
Dr. Jürgen Dietrich Staatsweingut Meersburg	Seminarstr. 6 D-88701 Meersburg id@staatsweingut-meersburg.de	607532/4467-10 607532/4467-17
stellvertretender und geschäftsführender Vorsitzender:		
Prof. Dr. Hans-Peter Schwarz, Hochschule Geisenheim, Institut für Technik	Brentanostr. 9 D-65366 Geisenheim hans-peter.schwarz@hs-gm.de	06722/502-364 06722/502-360
weiteres Vorstandsmitglied:		
Prof. Dr. Rainer Jung, Hochschule Geisenheim, Institut für Oenologie	Blaubachstr. 19 D-65366 Geisenheim rainer.jung@hs-gm.de	06722/502-177 06722/502-170
<u>ATW-Beirat</u>		
Obmann und Vorsitzender:		
Prof. Dr. Manfred Stoll, Hochschule Geisenheim, Institut für Weinbau	Blaubachstr. 19 D-65366 Geisenheim manfred.stoll@hs-gm.de	06722/502-141 06722/502-140
Geschäftsführer:		
Christian Reinhold, KTBL Darmstadt	Bartningstr. 49 D-64289 Darmstadt c.reinhold@ktbl.de	06151/7001-151 06151/7001-123
weitere Mitglieder:		
Dr. Dirk Haupt Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, RLP	Kaiser-Friedrich-Str. 1 D-55116 Mainz dirk.haupt@mulewf.rlp.de	06131/16-2166 06131/16-172166
Martin Müllers Lohnunternehmen Müllers	In der Weierwies 15 D-54536 Kröv/Mosel mail@lu-muellers.de	06541/8188008 06541/816383
Matthias Stumpf, Weingut Bickel-Stumpf	Kirchgasse 5 D-97252 Frickenhausen matthias@bickel-stumpf.de	09331/2847 09331/7176
Oswald Walg, OLR, DLR Rheinhessen Nahe Hunsrück, Bad Kreuznach	Rüdesheimer Str. 60-68, D-55545 Bad Kreuznach. oswald.walg@dlr.rlp.de	0671/820-313 0671/820-300

Benannte Mitglieder der Trägerorganisationen

Deutscher Weinbauverband (DWV)

Rolf Hauser LD, Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau	Traubenplatz 5 D-74189 Weinsberg rolf.hauser@lvwo.bwl.de	07134/504-130 07134/504-133
Axel Schweinhardt Weingut Bürgermeister Willi	Heddesheimer Str. 1 D-55450 Langenlonsheim info@schweinhardt.de	06704/931-00 06704/931-50
Dr. Hermann Kolesch LLD, Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, Abt. Weinbau	An der Steige 15 D-97029 Veitshöchheim hermann.kolesch@lwg.bayern.de	0931/9801-566 0931/9801-550
Volker Faust Weingüter des Markgrafen von Baden	Schloss Salem D-88682 Salem volker.faust@weingut-salem.de	07553/81-401 07553/81-569
Günter Meierer Weingut Meierer	Bernkasteler Str. 97 D-54518 Osann-Monzel meierer@t-online.de	06535/258 06535/1396

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL)

Christian Reinhold	s. Beirat	
Dr. Jürgen Dietrich	s. Vorstand	
Oswald Walg	s. Beirat	
Dr. Matthias Petgen DLR Rheinlandpfalz, Abt. Weinbau u. Oenologie	Breitenweg 71 D-67435 Neustadt matthias.petgen@dlr.rlp.de	06321/671-220 06321/671-222
Prof. Dr. Hans-Peter Schwarz	s. Vorstand	

Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG)

Dr. Rainer Keicher Hochschule Geisenheim, Institut für Technik	Brentanostr. 9 D-65366 Geisenheim rainer.keicher@hs-gm.de	06722/502-362 06722/502-360
Klaus Fehlinger Weingut Schwahn-Fehlinger	Ohligstr. 19 D-67593 Westhofen post@schwahn-fehlinger.de	06244/9052-48 06244/9052-49
Dr. Ulrich Rubenschuh DLG-Testzentrum Technik u. Betriebsmittel	Max-Eyth-Weg 1 D-64823 Groß-Umstadt u.rubenschuh@dlg.org	069/24788-620 069/24788-690
Prof. Dr. Rainer Jung	s. Vorstand	
Markus Thul Weingut Nik. Thul-Hoff	Maximinstr. 5 D-54340 Longuich info@weingut-thul.de	06502/8302 06502/934924

Vertreter der Weinbauministerien

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Dr. Steffen Beerbaum, Ref. 514	Rochusstr. 1 D-53123 Bonn steffen.beerbaum@bmel.bund.de	0228/99529-3687 0228/99529-4409
Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, BW Dr. Konrad Rühl, MinR	Kernerplatz 10 D-70182 Stuttgart 1 konrad.ruehl@mlr.bwl.de	0711/126-2266 0711/126-2255
Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, BY Günter Knüppel, MinR	Ludwigstr. 2 D-80539 München guenter.knueppel@stmelf.bayern.de	089/2182-2452 089/2182-2677
Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, HE Joachim-Eberhard Maltzahn, MinR	Mainzerstr. 80 D-65189 Wiesbaden joachim-eberhard.maltzahn@hmuenv.hessen.de	0611/815-1716 0611/815-1965
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, RP Dr. Dirk Haupt, Ref. 413	Kaiser-Friedrich-Str. 1 D-55116 Mainz dirk.haupt@mulewf.rlp.de	06131/16-2166 06131/16-172166
Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, SN Sylvia Otto, Ref. 33 - Garten- u. Weinbau	Archivstr. 1 D-01097 Dresden sylvia.otto@smul.sachsen.de	0351/564-6684 0351/564-6691
Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt, ST Steffi Mitzschke, Ref. 63 - Garten- u. Weinbau	Leipziger Str. 58 D-39112 Magdeburg steffi.mitzschke@mlu.sachsen-anhalt.de	0391/567-1960 0391/567-1942
Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz, TH Jörg Breitbarth, Ref. 35	Beethovenstr. 3 D-99096 Erfurt joerg.breitbarth@tmlnu.thueringen.de	0361/37-99231 0361/37-99950

Forschungsring des Deutschen Weinbaus

Helmut Caspary (FDW-Vorsitzender)	Kaiser-Friedrich-Str. 1 D-55116 Mainz helmut.caspary@mwvwlw.rlp.de	06131/16-2613 06131/16-172613
Dr. Konrad Rühl (stellv. FDW-Vorsitzender)	s. Ministerium Baden-Württemberg konrad.ruehl@mlr.bwl.de	
Prof. Dr. Hans-Peter Schwarz (Verbindung zw. ATW und FDW)	s. Vorstand hans-peter.schwarz@hs-gm.de	
Dr. Dirk Haupt (FDW-Geschäftsführer)	s. Ministerium Rheinland-Pfalz dirk.haupt@mwvwlw.rlp.de	06131/16-2166 06131/16-172166
Dr.-Ing. Annette Schmelzle DLG (FDW-Schriftleitung)	Eschborner Landstr. 122 D-60489 Frankfurt a. M.	069/24788-388 069/24788-8388

Korrespondierende Mitglieder des ATW

Dr. Karl Adams Ltd. RD a.D.	Herrenhofstr. 23 D-67435 Neustadt/W.	06321/68240
Hermann Fischer	Kurmainzstr. 20 D-55411 Bingen-Dormersheim hermann.georg.fischer@t-online.de	06725/6100
Peter Jost Weingut Toni Jost	Oberstr. 14 D-55420 Bacharach weingut@tonijost.de	06743/1216 06743/1076
Franz Rebholz OLR, DLR Rheinpfalz Neustadt, Weinbau und Oenologie	Breitenweg 71, D-67435 Neustadt/W. franz.rebholz@dlr.rlp.de	06321/671-224 06321/671-222
Prof. Dr. Werner Rühling Institutsdirektor a.D.	Pulignystr. 5 D-65366 Geisenheim w.ruehling@t-online.de	06722/5159
Prof. Dr. Hans-Reiner Schultz Hochschule Geisenheim	Von-Lade-Str. 1 D-65366 Geisenheim hans-reiner.schultz@hs-gm.de	06722/502-201 06722/502-271

3 ATW

3.1 Experten diskutieren Forschungsergebnisse – ATW-Tagung in Bad Kreuznach (DWM 1/2012017, S. 10-11)

10 ■ DEUTSCHLAND

ATW-Tagung in Bad Kreuznach Experten diskutieren Forschungsergebnisse

Der Ausschuss für Technik im Weinbau (ATW) traf sich in Bad Kreuznach, um sich gegenseitig über Forschungsvorhaben zu informieren, zu diskutieren und künftige Projekte miteinander abzustimmen. Dabei beklagten die 40 Weinbauexperten, dass für weitere Forschungen oftmals das Personal fehle.

Reset um das 20. Standjahr verlängert Reben-Leben

Mit der Reset-Methode beschäftigt sich Arno Becker, DLR Oppenheim, um Esca zu vorbeugen. Durch Stammrücknahme um das 20. Standjahr einer Rebanlage und anschließendem Stockneuaufbau lässt sich Esca befall vermeiden und das Alter der Rebstöcke verlängern. Die sogenannte Reset-Methode verlängert Reben-Leben, hat Becker festgestellt.

Je älter die Reben werden, umso weniger schlafende Knospen sind um die Veredlungsstelle vorhanden. Es gibt große Sortenunterschiede. Verschiedene Mittel wurden erprobt, konnten jedoch die Austriebsquote nicht beeinflussen. Nach den vorläufigen Ergebnissen empfiehlt Becker ein Reset vor dem 20. Standjahr und hält das auch für wirtschaftlich sinnvoll.

Steffen James Montigny (Mitte) zeigte das 2009 neu gebaute und mit modernster Kellertechnik ausgestattete Weingut.



schäftlich sinnvoll. Im Jahr 2017 soll die Arbeitszeitstudie intensiviert werden.

Rebschnittmethode aus Italien wird in der Pfalz erprobt

Dr. Matthias Petgen, DLR Rheinland-Pfalz, untersucht die Eignung der Rebschnittmethode Simonit & Sirch zur Verbesserung der Vitalität der Rebe sowie zur Verlängerung ihrer Standzeit. Petgen berichtet, dass die Umstellung auf die neue Schnittmethode, sowohl in der Junganlage als auch in der Ertragsanlage, enorm viel Zeit beansprucht hat. Die Methode erfordert eine hohe Sachkenntnis. Schnitt und Ausbrecharbeiten bilden eine Einheit. Die Untersuchungen werden in Neustadt in den nächsten Jahren fortgesetzt, obwohl Simonit & Sirch die Zusammenarbeit beendet hat. Petgen und seine Kollegen verfügen aber über die nötigen Kenntnisse. Über eine mögliche Vitalitätsveränderung der nach dieser Methode geschnittenen Reben lässt sich erst nach frühestens zehn Jahren eine Aussage treffen.

Erhaltung und Förderung von Biodiversität

Dr. Claudia Huth, DLR Rheinland-Pfalz, befasst sich mit der Pflege von Begrünung mittels moderner Mulchwalzen, im Hinblick auf die Artenvielfalt. 2016 liegen keine Ergebnisse vor, denn der Versuch musste abgebrochen werden, weil die Einsaat durch starke Bodenverschlammung nicht auflebte. Aufgrund vorheriger Versuchsergebnisse rät Huth zum Walzen, weil es im Vergleich zum Mulchen weniger negative Auswirkungen auf die Artengruppen hat. Auch eine höhere Mulchhöhe (20 cm) hilft der Biodiversität. Um die neue Düngeverordnung zu erfüllen, wird ein Leguminosenanteil von zehn Prozent empfohlen.

Bodennahe Fernerkundung mittels Multicopter

Prof. Dr. Manfred Stoll, Hochschule Geisenheim University,



Zum Abschluss der ATW-Tagung besuchten die Teilnehmer des Weingut Montigny in Bretzenheim/Nahe.

gelang es mit einem Multicopter bereits sehr früh Wasserstress zu erkennen. Er erforscht, inwieweit mit dem Multicopter Wachstumsunterschiede bei Reben bestimmt werden können. Die Detailergebnisse werden noch ausgewertet. Bedingt durch den Strukturwandel, geraten persönliche Beobachtungen in den Hintergrund. Deshalb sind Messmethoden gefragt, die den Versorgungszustand innerhalb des Bestandes feststellen und die Qualität der durchgeführten Arbeiten einschätzen lassen. Neben der Beurteilung der Vegetation dienen die Versuche dazu, die notwendige Flughöhe herauszufinden und Erfahrungen zu sammeln für den erforderlichen Flugplan. Ziel des Projektes ist Praxisreife.

Matthias Friedel arbeitet mit Prof. Stoll an der Erstellung robuster Methoden zur Früherkennung von Stresssymptomen an Reben. 2016 war es möglich mittels optischer Sensoren Daten zur Chlorose zu erfassen.

Entfernung dumpf-muffiger Fehltonen aus Wein

Ludwig Pasch, Hochschule Geisenheim University, untersucht die Entfernung fäulnisbedingter dumpf-muffiger Fehltonen aus Wein. Ungünstige Witterung begünstigt Peronospora, Oidium und andere Schimmelpilze, die im Wein Fehltonen verursachen. Behandlungen bringen keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Pasch versucht mit diesem Projekt Maßnahmen im Most und Wein zu optimieren.

Außerdem wird der Einsatz von Filterplatten mit selektiven Zeolith Y-Faujasiten untersucht. Der Einsatz dieser neuartigen Filterplatten zur Entfernung von Chloranisolen ist Gegenstand von

zwei im Oktober 2016 verabschiedeten OIV Resolutionen.

Behebung von Gärproblemen durch Alkoholreduzierung

Dr. Matthias Schmitt, Hochschule Geisenheim University, befasst sich mit der Behebung von Gärproblemen durch teilweise Alkoholreduzierung von Wein. Gärstockungen durch überhöhte Alkoholgehalte sind ein Problem, besonders beim Sekt. Schmitt reduzierte den Alkoholgehalt durch osmotische Destillation um zwei Volumenprozent, was sensorisch nicht signifikant von der Kontrolle unterschieden werden konnte. Es zeigte sich, dass die Variante, die im Alkoholgehalt reduziert wurden, die Gärung schneller und sicherer beendeten, als die Kontrollvarianten. Ebenso konnten die Schaumweine mit Süßreserve als Füll dosage besser und zuverlässiger die zweite Gärung beenden.

Weinsteinstabilisierung von Rotwein mit CMC

Der Einsatz von Carboxymethylcellulose (CMC) dient der Kristallstabilisierung von Weinen, die besonders bei Frühfüllungen notwendig ist. Aus bisher nicht geklärten Gründen kann der Zusatz von CMC zu Trübungen führen. Michael Lipps, DLR Mosel, versucht die Ursachen herauszufinden, um diese beheben zu können. Darüber hinaus soll ein Testverfahren zur Einschätzung der Instabilität entwickelt werden. Lipps fasste die Ergebnisse von 2015 und 2016 zusammen:

Verschiedene CMCs erzeugen eine unterschiedlich starke Trübung, wobei diese stark temperaturabhängig ist. Die stärkste Trübung entstand bei 5 °C und nimmt mit steigenden Tempera-

turen ab. Durch Erwärmung auf 22 °C konnte die Trübung schnell reduziert werden. Die Zusammensetzung des Weines ist zu komplex, um einen einzelnen Faktor zu bestimmen, der die CMC-Trübung verursacht, meint Lipps, der mehrere Einflussfaktoren verantwortlich macht. Phenole können zur Trübung führen. Der Einsatz von Bentonit, Erhöhung der schwefligen Säure, PVPP und Gummi arabicum führten zu einer deutlich geringeren Trübung als die Vergleichsvarianten mit ausschließlich CMC. Der Einfluss der schwefligen Säure zeigt, dass die Trübung auch von der Oxidation beziehungsweise Reduktion der Weinhaltstoffe abhängig ist.

Die Analyse des Trubes zeigte, dass sowohl die Trübung in Verbindung mit Eisen als auch mit Kupfer entstehen kann. Des Weiteren sind im Trub verschiedene

Anthocyane sowie Proteine und Polysaccharide enthalten. Allerdings sind 80 Prozent der Trübung unbekannt, weitere Bestandteile müssen noch untersucht werden. Aufgrund seiner bisherigen Erkenntnisse rät Lipps von der CMC-Anwendung in Rotweinen ab.

Der Tag klang mit einer Weinprobe in der Nahewein-Vinothek in Bad Kreuznach aus. Oswald Walg, DLR RNH, Standort Bad Kreuznach, gab seinen Kollegen einen unterhaltsamen Überblick über das Weinbaugebiet Nahe.

ATW-Mitgliederversammlung diskutiert neue Projekte

Im Jahr 2017 sollen fünf ATW-Projekte fortgesetzt werden und fünf neue Vorhaben dazukommen. So wird beispielsweise die Arbeit von Manuel Becker am LVWO Weinsberg zu den Multi-

Untersuchungen von Matthias Porten am DLR Bernkastel-Kues zur Erosionsvermeidung bei der mechanischen Unterstockbewirtschaftung. Edgar Sauer, LWG Veitshöchheim, befasst sich mit Zugkräften im Drahtrahmen einer Rebenspalierziehung. Mehrere Geisenheimer Experten beschäftigen sich mit Begrünungsmanagement, der Aussaattechnik und standortangepassten Saadmischungen. Jörg Weiland, DLR RNH, Standort Oppenheim, untersucht den Einfluss der postmalerolaktischen Lagertemperatur auf Farbe, Phenolstruktur und Sensorik bei Rotwein. Das ATW-Fördervolumen beträgt insgesamt in diesem Jahr 48 000 Euro.

Zum Abschluss der ATW-Tagung hatte Oswald Walg, DLR RNH Bad Kreuznach, eine Besichtigung des Weingutes Montigny in Bretzenheim bei Bad Kreuznach organisiert. Steffen

James Montigny zeigte das 2009 neugebaute und mit modernster Kellertechnik ausgestattete Weingut, das er leitet. Das Weingut gehört dem weinaffinen Fritz-Phillip Langness, der eine Handelskette betreibt. Die Weinberge des Weingutes Montigny liegen überwiegend in Bad Kreuznacher Gemarkung und weisen ganz unterschiedliche Böden auf, wie Montigny anhand der Bodenprofile in seiner Vinothek erklärte.

Montigny bewirtschaftet auch zwei Hektar in Grebin in Schleswig-Holstein, der Heimat des Geldgebers. Geschützt durch einen Wald gedeihen Solaris-Reben auf einem Südhang bei Kiel. 2011 ging unter dem Namen „So mookt wi dat“ der erste Weißwein in den Verkauf. Montigny erzeugt ein maßgeschneidertes Sortiment für die LEH-Märkte der in Norddeutschland aktiven Bartels-Langness-Gruppe. *bs*

3.2 Vom Weinberg bis zum Verkauf online (DWM 11/2017, S. 11)

DEUTSCHLAND ■ 11

Ausschuss für Technik im Weinbau

Vom Weinberg bis zum Weinverkauf online

Zur 44. Tagung des ATW (Ausschuss für Technik im Weinbau) trafen sich Fachberater aus allen deutschen Weinbauinstitutionen am DLR Rheinhesen-Nahe-Hunsrück in Oppenheim. Nach der Begrüßung durch den ATW-Vorsitzenden Dr. Jürgen Dietrich, vom Staatsweingut Meersburg, berichteten die Berater von ihren Projekten.

Dr. Gergely Szolnoki, Hochschule Geisenheim University gab einen Einblick in den Online-Weinverkauf und präsentierte Ergebnisse einer Konsumentenbefragung. Der Online-Weinhändler Nr. 1 in Deutschland sei Hawesko. 4,5 % des deutschen Weinhandels werde online abgewickelt mit steigender Tendenz. Somit wächst auch die Bedeutung von Speditionen. Torben Wieben, Firma Dachser, wundert sich über die Sorglosigkeit der Winzer, die keine Ansprüche an die Transporttemperatur ihrer Flaschen stellen. Wieben möchte Winzer sensibilisieren, denn Wein sei ein Lebensmittel.

Von Ergebnissen einer Langzeitlagerung von Weinflaschen mit verschiedenen Verschlüssen erzählte Professor Dr. Rainer Jung, Hochschule Geisenheim University. Nach zehn Jahren Lager zeigten die Varianten analytisch und sensorisch Unterschiede. Die außenabdichtenden Anrollverschlüsse MCA und BVS zeigten die besten Abdichtleistungen und waren sehr homogen. Jung wies darauf hin, dass bei Naturkork die Sortierung weiter entwickelt und die Qualität deutlich homogener geworden sei. Auch Kunststoff-

pfropfen wurden verbessert. Die neuen Materialien lassen weniger Sauerstoff durch und seien für eine längere Lagerung geeignet.

Dr. Maximilian Freund, Hochschule Geisenheim University, befasst sich mit Aromaverschleppungen bei der Weinbereitung. Er untersucht Materialien und Reinigungsmöglichkeiten und stellte fest, dass keine Dichtung neutral ist. Gunter Schenkel, Betriebsleiter DLR Oppenheim, erklärte das Phytobac-System zur biologischen Entsorgung der Abwässer aus der Gerätereinigung. Ziel ist es, Erfahrungen zu sammeln, um Empfehlungen geben zu können.

Stickstoffeffizienz bei Reben

Dr. Otmar Löhnertz, Hochschule Geisenheim University, berichtete von zwei Versuchen. Zufriedenstellende Aminosäure-N Gehalte in den Trauben waren am besten durch eine moderate Austriebsdüngung von 50 kg N/ha und Jahr mittels Entec, Cultan oder Fertigation zu erreichen, eventuell ergänzt durch Blattdüngung bis zum Weichwerden.

Christian Kaiser, Hochschule Geisenheim University, befasst sich mit der Simulation von Hagel in verschiedenen Entwicklungsstadien der Rebe. Oswald Walg, DLR Rheinhesen-Nahe-Hunsrück Bad Kreuznach, berichtete von mechanischen Traubensortiersystemen auf dem Vollernter. Mit einer Weinprobe in der Domäne Oppenheim, moderiert von Oenologe Jörg Weiland, DLR Oppenheim, und Winzer Klaus Fehlinger, klang der Abend aus.

Am zweiten Tagungstag informierte Claudia Jung, Weinbauamt Eltville, über Auswirkungen der Düngeverordnung auf den Weinbau, wobei noch vieles unklar ist. Zum Abschluss besuchten die Berater das Weingut Raddeck in Nierstein und waren beeindruckt vom durchdachten Neubau, dem Unternehmergeist der Familie und den qualitativ guten Weinen. Stefan Raddeck freute sich seinen ehemaligen Lehrern den Betrieb zu zeigen. bs

46 Berater aus allen Weingebieten trafen sich am DLR Oppenheim zum Erfahrungsaustausch. Betriebsleiter Gunter Schenkel erklärt das Phytobac.



3.3 ATW tagt (DDW 10/2017, S. 9)

ATW tagt

OPPENHEIM Anfang Mai fand am DLR R-NH in Oppenheim die 44. Informationstagung des Ausschuss für Technik im Weinbau (ATW) statt. Auf dem Programm der zweitägigen Veranstaltung standen Vorträge aus den Themengebieten, Weinbau, Oenologie, Handel und Logistik. Außerdem die Besichtigung der Phytobac-Anlage und eine fachliche Weinprobe.

Nach der Begrüßung durch Dr. Jürgen Dietrich (Vorsitzender ATW), und Jörg Weiland (DLR RNH) startete Dr. Gergely Szolnoki von der Hochschule Geisenheim University (HGU) mit einem Vortrag zum Online-Weinhandel. Deutschlandweit belaufe sich der Umsatz im Internet auf rund 44 Mrd. Euro pro Jahr. Lebensmittel, darunter Wein, machten allerdings nur rund zwei bis drei Prozent aus. Laut einer Hochrechnung würden rund 0,66 Mio. Hektoliter Wein pro Jahr über Online-Kanäle verkauft.

Szolnoki stellte die Ergebnisse einer Konsumentenbefragung vor. Demnach sind die wichtigsten Kriterien für den Online-Kauf günstige Versandkosten, Rabatte und Sonderangebote, niedrige Preise und umfangreiche Informationen. Barrieren für den Kauf im Internet stellen laut der Befragung fehlende Beratung und Verkostungsmöglichkeiten dar. Torben Wieben vom Logistikunternehmen Dachser präsentierte Auszüge einer Befragung unter 86 Weinbaubetrieben zu den Anforderungen an die Lebensmittellogistik. Demnach spielten Kriterien, wie etwa temperaturkontrollierter Transport, Hygiene oder auch die Lebensmittelkompetenz des Logistikers für viele Weingüter eine eher untergeordnete Rolle.

Professor Rainer Jung (HGU) präsentierte eine Langzeitstudie verschiedenen Verschlüssen. Diese hat etwa ergeben, dass der Sauerstoffeintrag über den Kopfraum in den ersten acht Monaten der Lagerung deutliche Oxidationsprozesse in Gang setze. Jung wies auch darauf hin, dass bei Naturkorken auf eine homogene Sortierung zu achten sei. Die Studie zeige, dass die Unterschiede bei Naturkorken oft so groß sind, dass Winzer die inhomogene Veränderung einzelner Flaschen kaum einschätzen könnten.

Dr. Maximilian Freund (HGU) beschäftigte sich mit der Aromenverschleppung in der Kellerwirtschaft. Er hat unterschiedliche Dichtungsmaterialien untersucht. Als geeignet hätten sich demnach Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuke herausgestellt. Christian Kaiser (HGU) stellte einen Hagelsimulation im Weinberg vor und Oswald Walg (DLR RNH) zeigte Ergebnisse einer Untersuchung unterschiedlicher Traubensortiersysteme auf Vollerntern.

Ein viel diskutiertes Thema war die Stickstoffdüngung. Prof. Ottmar Löhnertz (HGU) beleuchtete die Stickstoffeffizienz bei Reben. Einerseits müsse ausreichend hefeverfügbarer Stickstoff im Most vorhanden sein, andererseits müsse man auf Nitratreinträge ins Grundwasser achten. Das zeigte auch der Vortrag zu den Auswirkungen der neuen Düngeverordnung von Claudia Jung vom Regierungspräsidium Darmstadt. Die Konsequenzen der neuen Düngeverordnung für den Weinbau wird Mitte des Jahres ein Fachbeitrag im *ddw* darlegen. (hk)

3.4 Weinbau im (Klima-)wandel (DDW 01/2017, S. 8)

Weinbau im (Klima-)wandel

62. DEUTSCHER WEINBAUKONGRESS Zum Thema »Einfluss des Klimawandels auf die Weinbauliche Produktion« veranstaltete der Deutsche Weinbauverband e.V. (DWV) zusammen mit dem Ausschuss für Technik im Weinbau (ATW) und dem Bund Deutscher Oenologen (BDO) Ende November 2016 eine Tagung auf der Intervitis. 180 Tagungsgäste waren aus dem In- und Ausland angereist, um sich über aktuelle Themen und Forschungsergebnisse zu informieren.

Prof. Dr. Klaus Töpfer, ehemaliger Bundesumweltminister, Exekutivdirektor des Umweltprogramms der Vereinten Nationen, Gründungsdirektor des Instituts für »Advanced Sus-

tainability Studies« führte in die Tagung ein. Das Jahr 2016 konfrontierte die Winzer in bisher beispiellosem Ausmaß mit den unterschiedlichen Folgen des Klimawandels. Verheerende Starkregenfälle, lokale Hagelschäden, sich ausbreitende Pflanzenkrankheiten, neue Schädlinge und eine anhaltende Trockenphase vor der Weinlese gefährdeten die Weinernte. Von den Referenten der Tagung wurden unterschiedliche Aspekte Weinbaulicher Reaktionen auf den Klimawandel vorgestellt. Resistenzzüchtung bei Unterlagen und Reben, Wechselwirkung von verschiedenen Weinbaulichen Rahmenbedingungen mit der Weinqualität sowie der

Einsatz von Drohnen und Robotern im Weinbau waren Schwerpunktthemen. (ddw/DWV)



Prof. Dr. Klaus Töpfer führte in das Thema Klimawandel und Weinbau ein

der deutsche weinbau 12/2017

4 Abgeschlossene ATW-Vorhaben

4.1 ATW-Bericht 165 – Weinmann: Das Hagelschutzsystem „Whailex“ hier: Ein Interview mit Kurt Wagner, Geschäftsführer der Wagner GmbH Hydraulik und Antrieb (DDW 08/2017, S. 32-33)

interview



Kurt Wagner hat zusammen mit dem WBI das Hagelschutznetz Whailex erfunden



Kurt Wagner

mit seiner Firma Wagner GmbH Hydraulik und Antrieb war er auch schon vor der Erfindung der Hagelschutznetze als Zulieferer in der Weinbranche aktiv.
www.whailex.com

Der Herr der Netze

KURT WAGNER ist der Erfinder der Whailex-Schutznetz-Systeme. Im Interview erzählt er, welche Vorteile sein System noch bietet.

Im Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg (WBI) traf die ddw-Redaktion Kurt Wagner zu einem Gespräch über die Erfahrungen aus zehn Jahren Hagelnetze.

Herr Wagner, wie kamen Sie auf die Idee mit den Schutznetzen?

Die Idee hatte ich im Jahr 2004 nach einem verheerenden Hagel im Markgräflerland. Damals standen einige Betriebe vor dem Aus. Ich hatte das Gefühl, etwas tun zu müssen und habe Dr. Rolf Steiner (WBI) und Peter Wohlfarth (Badischer Weinbauverband) kontaktiert. Wir sind dann zusammen nach Südtirol gefahren, um zu sehen, wie die Netztechnik dort im Obstbau eingesetzt wird. Schnell war klar, dass wir keine Überdachung machen können, da sonst nicht alle Maschinen, die bisher im Weinbau zum Einsatz kamen, hätten verwendet werden können.

Wie kommt ein Spezialist für Hydraulik zum Hagelschutz?

Unsere Kunden sind seit jeher Winzer bzw. Hersteller von Weinbautechnik. Das Wohl der Winzer liegt mir

also am Herzen. Außerdem war mir von Anfang an klar, dass man die richtige Technik braucht, um die Netze auf- und abzurollen. Wir können diese Technik bieten.

Was waren die nächsten Entwicklungsschritte?

Wir haben ein dreijähriges Forschungsprojekt mit dem WBI gestartet und wurden dabei vom Ausschuss für Technik im Weinbau (ATW) sowie von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) unterstützt. Ohne diese finanzielle Unterstützung wäre die Entwicklung nicht möglich gewesen. Die gute Zusammenarbeit mit allen

Beteiligten führte dann auch zu einem schnellen Fortschritt. Mittlerweile sind die Netze schon fast zehn Jahre am Markt.

Warum braucht man überhaupt Hagelschutznetze? Reichen Versicherungen oder Hagelflieger nicht aus?

Diese Frage habe ich oft gehört. Im Hinblick auf die Kosten werden wir zwar oft mit Versicherungen oder Hagelfliegern verglichen, aber im Gegensatz zu diesen beiden Lösungen, bieten unsere Hagelschutznetze mehrere Zusatznutzen, etwa Schutz vor Wildverbiss und Windbruch. Bei starken und großflächigen Hagelereignissen können Hagelflieger vermutlich wenig ausrichten.

Kommen wir zu den Kosten. Was kommt da auf den Winzer zu?

Das hängt natürlich immer von den örtlichen Gegebenheiten ab. Die Materialkosten bewegen sich bei 1,40 Euro pro laufenden Meter. Bei Gassenbreiten von 2 Metern liegen wir also bei rund 14.000 Euro pro Hektar. Hinzu kommen die Kosten für die Installation. Diese schwanken zwischen

»Whailex ist ein Kunstbegriff. Das W steht für Wagner, Hail ist englisch für Hagel und ex für »ex«. Wir dachten ein internationaler Name verkauft sich auch in Frankreich.«

der.deutsches Weinbau 8/2017

1.500 und 4.000 Euro (in schwierigem Gelände).

Das ist nicht günstig. Für wen lohnt sich diese Investition?

Die Netze lohnen sich für viele, gerade wenn es um hochwertige Weine aus guten Lagen geht. Außerdem bieten die Netze eine wesentliche Arbeitserleichterung. Man muss nicht mehr Heften. Das ist besonders im Steilhang eine Erleichterung und spart Zeit und Kosten.

Wie steht es um die Haltbarkeit der Netze?

Bisher können wir nur die Erfahrung der letzten zehn Jahre schildern. Die zeigt uns aber, dass unsere Netze stabil sind und der Beanspruchung gut standhalten.

Was macht die Netze denn so stabil?

Die Netze bestehen aus Polyethylen (PE) und einem gewissen Anteil an Kohlenstoff. Sie sind besonders UV-beständig und verwitern nicht so schnell.

Polyethylen? Geht das denn auch für biologisch wirtschaftende Betriebe?

Polyethylen ist zwar ein Kunststoff, aber von dem Material der Netze verbleibt nichts im Weinberg. Deshalb kommen die Netze natürlich auch für Bio-Betriebe in Frage. Rund zehn Prozent unserer Kunden arbeiten biologisch. Wichtig ist, dass die Netze nach der

Nutzungsdauer ordentlich entsorgt werden.

Gab es früher nicht auch Bedenken wegen des Vogelschutzes?

Ja, diese Bedenken gab es. Man befürchtete, Vögel könnten sich in den Netzen verfangen. Das ist aber schlichtweg falsch, denn dafür sind sie viel zu feinmaschig.

Die Netze helfen also gegen Hagel, Wind und Wild. Sonst noch was?

Wir stellen auch eine Wirkung gegen Botrytis fest. Anfangs dachte man noch, die Netze würden die Feuchtigkeit zu lange speichern und somit Botrytis fördern. Wir konnten allerdings feststellen, dass die Trauben unter den Netzen besser vor Vögeln, Wespen und Starkregen geschützt sind. Diese Faktoren können besonders bei reifem Lesegut zu Rissen in der Beerenhaut und somit zu Botrytis führen.

Klingt ja nach der eierlegenden Wollmilchsau?

In der Tat, unsere Netze schützen auch vor Sonnenbrand und scheinen außerdem eine Barriere für die Kirschessigfliege darzustellen. Das wäre natürlich ein großer Vorteil. Gemeinsam mit dem WBI sind wir gerade dabei, diesen Zusammenhang näher zu untersuchen.

*Das Interview führte
Holger Klein*

der deutsche weinbau 8/2017

4.2 ATW-Bericht 177 – Porten: Zehn Jahre RMS-Einsatz (DDW 09/2017, S. 26-29)



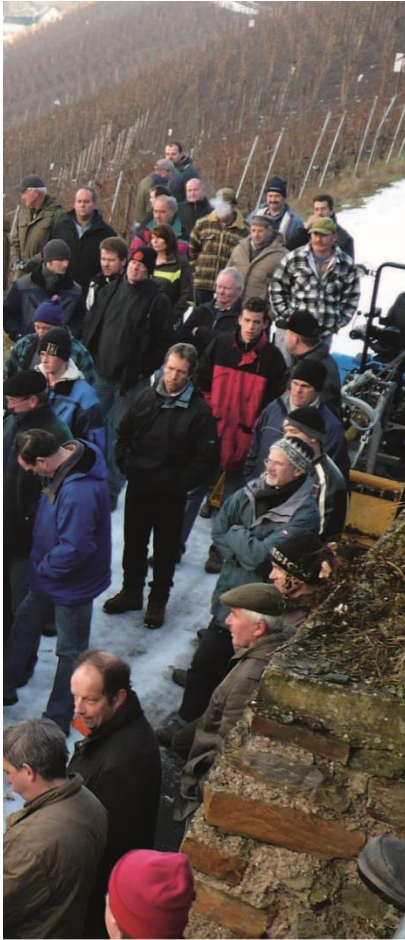
Text und Bild: Matthias Porten und Daniel Regnery, DLR Mosel

SEIT 2006 kommt das Raupenmechanisierungssystem (RMS) zum Einsatz. Das Einmannsystem ermöglicht die Mechanisierung des Steilhangweinbaus und ist deshalb ein wichtiger technologischer Fortschritt.

Die Entwicklung des RMS wurde maßgeblich von den Beratern des DLR Mosel, von seinen Erfindern, Lohnunternehmen, Winzern sowie weiteren Akteure vorangetrieben. Mit seiner funkgesteuerten Vorfahreineinrichtung und dem Kipp-Pritschen-Anhänger, zur Aufnahme der hydrostatisch angetriebenen Raupe mit Hangelwinde, baut das System auf den gleichen Prinzipien auf wie die Technik im Direktzug.

ALLES BEGANN IN KLÜSSERATH

Die Erfolgsgeschichte des RMS wurde maßgeblich von zwei Weingütern in Klüsserath losgetreten. In Anlehnung der Verfahrensweise beim SMS (Steillagenmechanisierungssystem) baute sich zunächst das Weingut Kirsten einen Spezialanhänger mit Kipp-Pritsche, damals zur Aufnahme einer Niko-Aufstehraupe. Der Pritschenanhänger wurde mit einer Standardseilwinde der Firma Binger Seilzug (Bild 1) versehen, sodass der Zugbedarf im Steilhang mit über 50 Prozent Steigung sehr gut durch die Winde bewältigt werden konnte. Der Kettenantrieb der Raupe hatte dabei nur unterstützende Wirkung. Bei diesem ersten Gespann wiesen Pritschenanhänger und der Schlepper schon eine Vorfahreineinrichtung mit Funksteuerung auf, sodass von einem Einmannsystem gesprochen werden konnte.



Der eigentliche Durchbruch gelang dem Winzer und Lohnunternehmer Uli Lex aus Klüsserath (Bild 2). Er ersetzte die Aufstehraupe durch eine Aufsitzraupe mit Hangelwinde und baute sich ebenfalls einen Spezialanhänger mit Kipppritsche. Auch hier wurde eine Vorfahreineinrichtung mit Funkfernsteuerung an einen Schlepper mit Wendegetriebe installiert. Neben dem damit etablierten Einmannsystem brachte besonders die Ablage des Seils durch die Hangelwinde kurz vor der Raupe besondere Vorteile. Eine direkte Zugkraftmessung an der Raupe durch das Windensystem führte zu einer Fahrsituation, die direkt dem Gelände angepasst war. Somit konnte auch unter schwierigen Bedingungen eine einfache Bedienung des Systems in der Zeile

gewährleistet werden. Da das Seil lediglich abgelegt und nicht über den Boden gezogen wurde, konnte das Seil mit dieser Arbeitsweise geschont werden. Die Gefahr eines vorzeitigen Seilrisses durch Materialversagen konnte dadurch deutlich reduziert.

Ein besonderer Vorteil des Systems »Lex« bestand darin, dass auch Standardanbaugeräte mit Zapfwellenantrieb eingesetzt werden konnten, die auch im Direktzug Verwendung finden. Somit wurden teure Sonderlösungen, die zumeist auf hydraulischem Antrieb basierten, überflüssig. Diese Sondermaschinen waren systembedingt oftmals sehr leicht gebaut und deshalb weniger robust. Besonders durch die kompakten Aufsitzraupentypen mit Hangelwinde, die zu diesem Zeitpunkt auf den Markt kamen, konnten Standardanbaugeräte, wie etwa Schlegelmulcher, Kreiselege etc. sehr gut betrieben werden.

Neben dem Aspekt der besseren Haltbarkeit bestach das System vor allem durch die Arbeitsqualität der Standardgeräte gegenüber den Systemen, die bisher am SMS Verwendung fanden. So konnte die Arbeitszeit vor Ort zum Teil drastisch reduziert werden. Die Optimierung der Flächenleistung wird am Beispiel des Mulchens (siehe Grafik 1) besonders deutlich. Dies führte zu einer höheren Schlagkraft und zusammen mit der höheren Flächenleistung dazu, dass sich das RMS durchsetzen konnte.

VORFÜHRUNGEN WAREN ENTSCHEIDEND

In den Anfangsjahren 2006 und 2007 bestand noch sehr viel Skepsis gegenüber dem neuen System. Zum damaligen Zeitpunkt war noch nicht einmal das SMS flächendeckend etabliert. Es bestanden Sicherheitsbedenken gegenüber dem System, weil es nur eine einfache Sicherung am Seil bot. Schwere Unfälle haben schließlich dazu geführt, dass das SMS in manchen Steilhanggebieten gar nicht eingeführt wurde. Da sich das neue System auf den ersten Blick nicht stark vom SMS unterschied, wurde das RMS zunächst nicht als großer Fortschritt angesehen.

Das DLR Mosel führte zusammen mit dem Lohnunternehmer, Müllers aus Kröv, im November 2007 eine große Vorfahrtour in Luxemburg, an der Mittel- und Terras-



Pritschenanhänger mit Binger Seilzug zur Aufnahme einer Niko-Raupe

senmosel, der Ahr sowie dem Mittelrhein durch (Titelbild). Mit der langen Vorführung unter härtesten Bedingungen und auf gefrorenem Boden leistete der Lohnunternehmer einen wichtigen Beitrag zur Etablierung des RMS. Bei diesen grundlegenden Vorführungen konnte einem breiten Publikum gezeigt werden, wie sicher dieses System dank seiner zweiten Sicherung ist. Sollte es beispielsweise zu einem Seilriss kommen, gewährt nämlich das Kettenlaufwerk der Raupe einen ausreichenden Stand. Diese Situation wurde in praktischen Bremstests simuliert. Den Zuschauern wurde deutlich, dass das ganze System, auch bei sehr hohen Steigungsraten, schon nach kurzer Zeit zum Stehen kommt. Dieser Aspekt überzeugte die Zuschauer genauso wie die hohen Fahrgeschwindigkeiten, die in der Fahrgasse gegenüber dem Vorgängersystem erreicht werden konnten.

Solche Fahrgeschwindigkeiten waren für die meisten Winzer im Bereich über 60 Prozent Steigung bisher undenkbar. Die Leistung konnte gut bewältigt werden, da bereits ein sehr gut abgestimmtes und gefedertes Kettenlaufwerk vorlag. Neben den Bedenken hinsichtlich der Arbeitssicherheit bestand darüber hinaus die Kri-

technik



Aufsitzraupe mit Hangelwinde (links)

Die Schienenkonstruktion konnte den Anhänger nicht ersetzen (rechts)



3

tik, dass derartig schwere Maschinenkombinationen, bestehend aus Raupe mit Hangelwinde und Anbaugerät, immer eine hohe Verdichtung der Böden verursachen. Beim Einsatz im Steilhang wurde damit einhergehend ein zu starker Eingriff der Ketten in den Boden befürchtet, um deren Vortrieb im Steilhang und die Steigfähigkeit zu gewährleisten. Gerade im Zuge der Vorführungen sowie späteren Demonstrationen konnte den Betriebsleitern aufgezeigt werden, dass der größte Teil des Zugbedarfs für die Steilhangfahrt durch die Hangelwinde an der Raupe gewährleistet wird. Sehr gut wurde dies durch die fehlenden Eingriffsuren in den Boden sowie durch eine Demonstration mit unterschiedlichen Zugkraftvorgaben an der Hangelwinde demonstriert. Im Zuge dieser Vorführungen konnte buchstäblich in den Gesichtern der Zuschauer abgelesen werden, dass mit diesem System nun eine Wende in der Steillagenbewirtschaftung eingeleitet wurde.

SCHIENE NICHT ZIELFÜHREND

Zunächst wurde das RMS-System aber auch aus anderer Sicht heraus nicht als die Lösung schlechthin gesehen. So präferierte der Hersteller Geier zunächst generell eine Lösung auf Basis einer Schiene (Bild 3), die den Pritschenanhänger mit Vorfahreineinrichtung abkömmlich machen sollte. Zunächst schien das plausibel zu sein, da dadurch die hohen Investitionskosten für den Pritschenanhänger und den Schlepper mit Wendegetriebe und Vorfahreineinrichtung entfallen würden. Doch zeigte sich ganz schnell, dass die Installation der Schiene mit 150 bis 200 Euro Gesamtkosten pro

laufenden Meter ebenfalls sehr hohe Investitionen mit sich zieht. Zudem muss trotz Schiene, welche als Anschlagpunkt der Hangelwinde fungiert, ein Schlepper oder ein Transportfahrzeug vorhanden sein, um die Raupe mit einem Gesamtgewicht von über zwei Tonnen zum Weinberg zu bringen. Dabei wurde vergessen, dass die wenigsten Steilhangflächen eines Weingutes vollkommen arrondiert sind. Weiterhin zeigte sich besonders in diesem Zusammenhang, dass ein Pritschenanhänger von größerer Wichtigkeit ist um nötige Gebrauchsstoffe (Wasser, Diesel) wie beispielsweise die Spritzbrühe mit sich zu führen. Auf diese Weise kann eine deutlich höhere Arbeitsleistung vor Ort realisiert werden, weil so unnötige Wegezeiten vermieden werden können.

Nichts desto trotz hat die Schiene eine wertvolle Funktion in den Bereichen übernommen, in denen keine bergseitige Wegeerschließung vorliegt. So kann mit der Hangelwinde an der Raupe auch dieser Bereich mechanisiert werden. Somit konnte in vielen Fällen eine Mechanisierung von Steilhangflächen realisiert und das Brachfallen weiterer, ökologisch wertvoller Flächen verhindert werden. Die Erschließung von schwer zugänglichen Gebietsteilen durch die Hangelwindenraupen ist somit ein besonderer Vorteil dieses Systems.

RMS-ANHÄNGER

Mit dem Bau solider, verkehrssicherer und somit praxistauglicher Kipp-Anhänger wurde ein wichtiger Grundstein zur Einführung des RMS gelegt. Die Funktionalität stand dabei im Vordergrund,

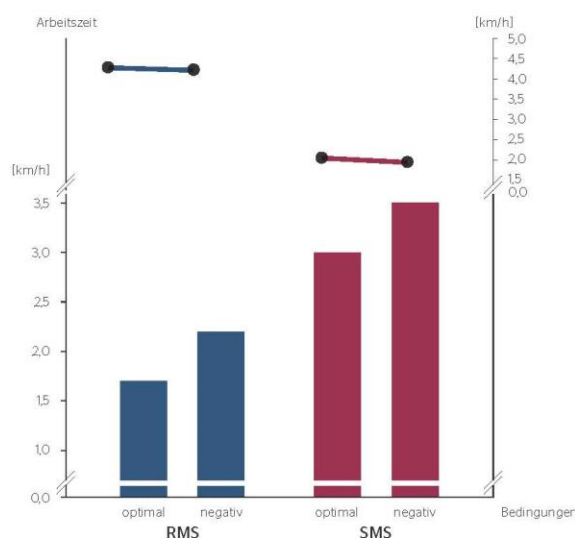


Teil 2 dieses Beitrages beschäftigt sich mit **Neu- und Weiterentwicklung** und sowie mit dem **Einsatz von Pflanzmaschinen** und **Vollerntern**.

Grafik 1: Arbeitszeiten des RMS und SMS beim Mulchen im Steilhang

Arbeitszeit und -geschwindigkeit von Steilhangmechanisierungssystemen in Abhängigkeit der Parzellenbeschaffenheit

■ RMS Arbeitszeitbedarf ■ SMS Arbeitszeitbedarf
 ● RMS mittlere Arbeitsgeschwindigkeit ● SMS mittlere Arbeitsgeschwindigkeit
 optimal: Zeilenbreite > 1,80 m, Anlage > 3000 m², kein Seitenhang, optimaler Darahtrahmen
 negativ: Zeilenbreite < 1,80 m, Anlage < 3000 m², Seitenhang



sodass eine einfache hydraulische Bedienung möglich war, welche die automatische Vorfahrt mit Verriegelung durch ein Hydrauliksystem sicher gelöst hat. Weiterhin wurde durch diese erste Konstruktion ein sicherer Aufstand der Pritsche, sowie des ganzen Gespannes gewährleistet. Mit dieser entscheidenden Entwicklung wurde sichergestellt, dass im Gegenlager am oberen Weg zu jeder Zeit eine sichere Aufnahme der Zugkräfte gewährleistet wurde, die durch den Hangelwindenbetrieb an der Raupen entstehen. Darüber hinaus wurde der Transport von Spritzbrühe, Wasser und Kraftstoff professionell umgesetzt.

Insgesamt konnte somit sehr früh ein Dauerbetrieb mit verbesserten Vorortarbeitszeiten erreicht werden. Die Lösungen der Firma Bender überzeugten in Ihrer Funktionalität sowie durch ihre Standfestigkeit. Fast ausnahmslos alle Anhän-

ger die schon zu Beginn der RMS-Entwicklung in Gebrauch genommen wurden, sind heute noch im Dienst. Diesem Beispiel folgten auch zwei weitere Anhängerhersteller: Die Piesporter Landmaschinen GmbH und die Maschinenfabrik KMS Rinklin. Durch diese weiteren Anbieter wurde das Spektrum der Kipp-Anhänger erweitert. Dabei sind vor allem die Dreh-Kipp-Anhänger zu nennen, durch die eine Abfahrt mit der RMS-Raupe zu beiden Seiten des Hängers möglich wurde. Besonders bei Sackwegen die oftmals nur eine Abfahrtrichtung zulassen und bei Wegen die keine Wendemöglichkeiten aufweisen, ist dieser Aspekt sehr wichtig. Alle genannten Anbieter bieten auf Wunsch jede Form von Kipp-Anhängern an. So kann der RMS-Betrieb problemlos an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. Die Anhänger stellen somit die solide Basis des RMS dar. ☛

4.3 ATW-Bericht 177 – Porten: Erfolgreich entwickelt (DDW 10/2017, S. 32-35)

technik

RMS Teil 2 des Beitrags schildert die Entwicklung vom Einsatz bei der Pflanzung bis hin zur Vollernterlese.

ERFOLGREICH ENTWICKELT

Text und Bild: Matthias Porten und Daniel Regnery, DLR Mosel



Die Einführung der RMS-Pflanzung bedeutete den Durchbruch für das RMS

Ohne das DLR Mosel und seine Technikberatung sowie verschiedene Lohnunternehmer, Maschinenbaufirmen, die Berufsgenossenschaft und viele engagierte Winzer wäre der Erfolg des RMS-Systems nicht denkbar.

Lohnunternehmer spielten eine wichtige Rolle bei der Erschließung der Steilhänge und der Etablierung der Vollmechanisierung im Steilhang. Die Freude vieler Winzer über ein System der Vollmechanisierung für Steillagen wurde zunächst dadurch getrübt, dass sich viele Weinbauunternehmen die hohen Investitionen nicht leisten konnten. Viele Betriebe in den klassischen Steillagengebieten verfügen nur selten über mehr als ein oder zwei Hektar Steilhangflächen. Die anderen Flächen werden oftmals im Direktzug bewirtschaftet. Bei aller Kritik am fehlenden Mechanisierungswillen an der Mosel sollte bedacht werden, dass oftmals geringe Betriebsgrößen sowie die häufig notwendige

ge Doppelmechanisierung (Schmalspur + RMS/SMS) dazu geführt haben, dass eine zweite Investition in den Steilhang unterlassen wurde. Man stand also vor dem Problem der zu kleinen Einsatzflächen im Betrieb, kombiniert mit sehr hohen Investitionssummen von rund 200.000 Euro netto für das Gesamtsystem.

Das DLR Mosel forcierte deshalb durch seine Beratung und Aufklärungsarbeit in den rheinland-pfälzischen Weinbaugebieten die Etablierung von Lohnunternehmen. Bei vielen Veranstaltungen zeigte man die Vorzüge sowie Einsatzgrenzen und die Investitionsschwellen gegenüber einem Einsatz durch Lohnunternehmer auf. Mit dem großflächigen Angebot an Lohnarbeit, das zumindest an der Mosel von Anfang an gegeben war, kamen auch kleinere Betriebe oder Betriebe mit stark begrenzter Steilhangfläche in den Genuss der RMS-Technologie. Dies führte in der Folge zum Erhalt von vielen Steilhangflächen, die in den zu-

rückliegenden Jahrzehnten aufgrund fehlender Mechanisierung stark vernachlässigt worden waren. Außerdem konnten Arbeitspitzen in den Betrieben abgebaut werden und die freiwerdende Arbeitskapazität für andere wichtige Betriebsbereiche, etwa für die Vermarktung, genutzt werden.

Das Angebot der überbetrieblichen Nutzung durch den Einsatz von Lohnunternehmen führte in der Folge zu einer Verbreitung des Systems. Zurzeit sind mehr als zehn Lohnunternehmer mit weit über 30 RMS-Systemen an der Mosel im Einsatz. Diese rasante Entwicklung führte auch dazu, dass Steilhangflächen wieder rekultiviert wurden.

EINSATZ DER PFLANZMASCHINE

Die Rekultivierung sowie die Umstrukturierung der Flächen auf eine Zeilenbreite, die mit dem RMS zu bewirtschaften ist, stellten ein besonderes Problem dar. Denn anfänglich gab es kein brauchbares maschinelles

Pflanzsystem für Steillagen. Moselwinzer und Berater des DLR Mosel standen in der Kritik, nicht auf andere Zeilenbreiten und auf Drahtrahmensysteme in Falllinie umstellen zu wollen. Kein Kritiker entwickelte allerdings einen adäquaten Lösungsvorschlag zur sicheren Mechanisierung, der in einem großen Steillagengebiet breitflächig eingesetzt werden konnte. Auch gab es keine praktische Lösung zur Umpflanzung aller Steillagenflächen. Daher versuchte das DLR Mosel bereits 2004, die einfache und praktikable »Low-cost-Lösung« des Winzers und Rebveredlers Peter Schmitt auf den Markt zu bringen. In Zusammenarbeit mit der Firma Clemens sollte mit dieser leichten Maschine eine Pflanzung im Steillhang ermöglicht werden. Nach anfänglichen Bedenken konnte Bernd Clemens überzeugt werden, die kostengünstige Pflanzmaschine in Serie zu bauen. Die Bedenken waren zunächst groß, da der Markt für solche Geräte eher klein erschien. Die Firma Clemens fühlte sich aus ihrer Tradition heraus dem Steillhang sehr verpflichtet und traf deshalb im Jahr 2005 die Entscheidung, eine Kleinserie von zehn Maschinen zu produzieren. Zunächst wurde die Maschine als preiswerter Ersatz für die Selbstpflanzung mittels Schmalspurschlepper im Direktzug gesehen, sodass das Ziel, die Pflanzung im Steillhang zu mechanisieren, nicht unmittelbar erreicht wurde. Auch hier führte der Weg über die Lohnunternehmer. Aufgrund des Lösungsvorschlags des DLR Mosel, der vom Lohnunternehmer Müllers umgesetzt wurde, konnte 2009 erstmals eine bergseitige Pflanzung im Steillhang durchgeführt werden. Ab diesem Zeitpunkt war es möglich, die arbeitsaufwendige Steillhangpflanzung an externe

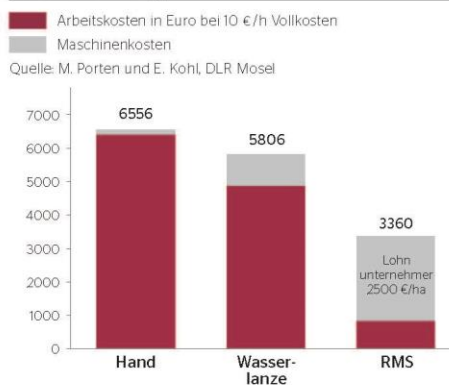
Lohnunternehmer zu vergeben. Somit konnte eine weitgehende Umstrukturierung der Steillhangflächen auch im größeren Stil umgesetzt werden. Die Daten, die in Grafik 1 dargestellt sind, machend deutlich, dass durch die Steillhangpflanzmaschine nicht nur Kosten gesenkt werden konnten, vielmehr ergaben sich weitere Vorteile durch die Mechanisierung. Bis zu diesem Zeitpunkt waren in dem engen Zeitfenster, das im Frühjahr für die Pflanzung zur Verfügung steht, kaum großflächige Neuanpflanzungen möglich. In diesem kleinen Zeitfenster hätten kaum ausreichend Arbeitskräfte zur Verfügung gestanden, um die arbeitsintensive Pflanzung durchzuführen. Bei aller berechtigter Kritik am geringen Umstellungswillen der Winzer an der Mosel sollte dieser Aspekt berücksichtigt werden. Die Einführung der Pflanztechnik im Steillhang hat das Gebiet maßgeblich verändert und dazu geführt, dass Flächen rekultiviert werden konnten. Dank der Umstrukturierungsbeihilfe konnten viele Flächen wiederbepflanzt und

auf eine gut zu bewirtschaftende Zeilenbreite umgestellt werden. Brachen wurden rekultiviert und es erfolgte eine teilweise Arrondierung. In den wichtigen Lagen gibt es Dank eines gut ausgebauten Wegenetzes und entsprechender Parzellenstrukturen deutlich weniger Brachflächen, als zur Jahrtausendwende. Auch die Einführung der Lasersteuerung bei der Pflanzung im Steillhang hat zu einer weiteren Verbesserung geführt. Sie entstand aus einer Zusammenarbeit der Firma Wagner Pflanzsysteme und Clemens. Die Einführung der RMS-Pflanzung (siehe Titelbild) bedeutete den Durchbruch für das RMS und markierte eine Wende im Steillagenweinbau. Betrachtet man die Mosel oder andere Steillagengebiete heute, sind die positiven Folgen der Neuanpflanzungen der vergangenen Jahre deutlich sichtbar.

SICHERHEIT IM VORDERGRUND

Eine bahnbrechende Technik, wie das RMS, kann auch dazu verleiten, in schwierigem Terrain unvorsichtig zu werden.

Grafik 1: Kosten der Pflanzung im Steillhang



technik

Die Begeisterung für diese Technik darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass im Steilhang mit mehr als 50 Prozent Steigung eine besondere Gefahrensituation vorliegt. Daher arbeitete man am DLR Mosel von Anfang an eng mit der Berufsgenossenschaft (BG) zusammen und beleuchtete in zahlreichen Vorführungen intensiv den Sicherheitsaspekt. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf der Seilprüfung, Seilrisse sowie das »Auslösen« der zweiten Negativbremse, der Kette, sollten von vornherein vermieden werden. Diese Arbeit, die auch dazu führte, dass die Zugbelastungen am Seil bei verschiedenen Fahrsituationen innerhalb des KTBL-Berichtes 177 beleuchtet werden konnten, führten zu einer völlig anderen Gefährdungsbeurteilung im Vergleich zum SMS. Aufgrund der zweiten Sicherung (Kette) kann beim RMS laut Angaben der BG (siehe KTBL -Bericht 177) auf einen gesonderten Anfahrerschutz auf der talseitigen Mauer verzichtet werden. Dies hat bei Flurbereinigungsverfahren und anderen betrieblichen Entscheidungen weitreichende Konsequenzen. Oftmals sind Projekte wegen zu hoher Kosten nicht realisiert worden. Heute können diese problemlos umgesetzt werden. Darüber hinaus wurde bei den Zugmessungen deutlich, dass oftmals sehr gefährliche Fahrten in einem Steigungsbereich zwischen 45 bis 55 Prozent ohne Seilanbindung vollzogen werden. Die Untersuchungen führten zur eindeutigen Beratungsaussage, dass in diesem Bereich trotz ausreichender Steigleistung der Raupe immer eine Bewirtschaftung mit Seilbetrieb durchzuführen ist. Wegen der Kopflastigkeit der RMS-Raupen liegt vor allem bei der Talfahrt durch die geringe Aufstandsfläche der Ketten eine Gefahr vor.

In einem weiteren Schritt wurden die Stützlasten und Gewichte verschiedener Pritschenanhängertypen einschließlich der Selbstbauten ermittelt. Hierdurch konnten viele Schwachstellen beseitigt und für Sicherheit gesorgt werden.

PIESPORTER PROJEKT

Bei allem Wachstum, das bei der Mechanisierung durch das RMS generiert werden konnte, stand immer die Frage im Raum, ob auch der Pflanzenschutz, der eine besondere Arbeitsspitze im Steilhang darstellt, mithilfe des RMS bewältigt werden kann. Zur Beantwortung dieser Frage starteten



1



2



3

Piesporter Winzer zusammen mit dem DLR Mosel im Jahr 2012 ein Pilotprojekt. Der Versuch fand im Hauptberg statt, der vor allem das Piesporter Goldtröpfchen mit seinen Nebelagen einschließt. Er umfasst ca. 100 ha Steilhangfläche. Davon können 18 ha wegen der schlechten Zuwegung ausschließlich mit dem Hubschrauber behandelt werden. Weitere 12 ha können im Direktzug, die verbleibenden 70 ha mit dem RMS bewirtschaftet werden. Gemeinsam mit der Spritzgemeinschaft Piesport wurde im Rahmen von Aufklärungsveranstaltungen eine RMS-Behandlung organisiert. Dabei arbeitete man mit der Mittelrheinischen Rebschutz GmbH als Abrechnungsgemeinschaft und dem Lohnunternehmen Müllers als Generalunternehmer zusammen. Dieser stellte zusammen mit weiteren

Subunternehmen die Behandlung der 70 ha sicher. Diese Vorgehensweise erschien der Spritzgemeinschaft am sichersten, da die Mittelrheinische Rebschutz GmbH über ausreichend Erfahrung bei der Abrechnung und der Versicherung des Gesamtsystems verfügte. Außerdem konnte der Generalunternehmer mit sechs RMS-Systemen die notwendigen Kapazitäten bereitstellen, um auch bei mehrfachen Maschinenausfällen eine Behandlung zu garantieren. Gleichzeitig stellte die Mittelrheinische Rebschutz GmbH sicher, dass ein sinnvoller, paralleler Einsatz von Hubschrauber und RMS gewährleistet war. Dabei schlossen sich diese nicht aus, sondern ergänzten sich in ihren jeweiligen Anwendungsbereichen.

Nach anfänglicher Skepsis vieler Winzer und anderer Beteiligter stellte sich bereits nach dem ersten Jahr großer Optimismus ein, denn die bodengestützte Applikation führte zu einer Verbesserung des phytosanitären Zustands der Reben. Anders als befürchtet, konnten die Kosten sogar in vergleichbarer Höhe wie bei einer reinen Hubschrauberapplikation gehalten werden. Weiterhin konnten Botrytizide appliziert werden, die ansonsten per Hand ausgebracht werden mussten. Insgesamt wurde somit die Produktion für viele Weingüter wieder attraktiv, da keine gesonderten, zeitintensiven Handapplikationen durchgeführt werden mussten. Das Projekt wird nun im vierten Jahr, selbst unter schwierigen Bedingungen, wie beispielsweise im Jahr 2016, erfolgreich durchgeführt und zeigt das große Potenzial der RMS-Technik.

VOLLERNTER

Der letzte Baustein zur kompletten Mechanisierung des Steilhangs ist die maschinelle Lese. Viele konnten sich nicht vorstellen, dass eine maschinelle Lese auf der Basis des RMS möglich ist. Dabei ist es der einzige sichere und gangbare Weg, um alle Flächen im Steilhang in Falllinie sowie im Querbau maschinell ernten zu können. In-sellösungen werden immer scheitern, da sie nicht den Gegebenheiten des Marktes entsprechen. Das DLR Mosel war deshalb schon zu Beginn der RMS-Entwicklung in Kontakt mit Maschinenbauunternehmen, um diese Technik für das RMS anbieten zu können. Nach einigen Jahren intensiver Gespräche mit den Herstellern hat die Firma Carl Hoffmann Landmaschinen GmbH 2011

einen ersten Prototyp auf der Andreoli-RMS-Raupe mit einem Schlagwerk aus dem Olivenanbau getestet (Bild 1). Diese Entwicklung wurde vom DLR Mosel mit Versuchsfahrten und Versuchsausbau begleitet. Das führte dazu, dass die anfänglich verbauten Pumpe zur Förderung der Trauben durch ein Traubentransportband ersetzt wurde. Im zweiten Schritt wurde das oszillierende Schlagwerk aus dem Olivenanbau durch ein Standardschlagwerk von im Direktzug etablierten Vollerntern ersetzt. Nach weiteren Tests und sicherheitsrelevanten Änderungen und Umbauten konnte die Firma Hoffmann 2015 ein Vorserienmodell präsentieren. Dieses Modell überzeugte besonders mit seiner Leseleistung und gewann den Innovationspreis der ISB (Bild 2). Nach der Verleihung erfolgte die Markteinführung. Im Erntejahr 2016 waren europaweit bereits fünf Maschinen im Einsatz.

Auch die Leistung von Carsten Müller, der mit bewährten Standardkomponenten wie z. B. dem Schlagwerk einer Braud T240 und weiteren Teilen eines Ero SF 190 in Eigenbau einen funktionstüchtigen Erntekopf auf eine Andreoli-Raupe gebaut hat, hat einen nicht unerheblichen Beitrag zur maschinellen Lese im Steilhang geleistet. Somit war die Ernte mittels RMS im Markt angenommen.

Mit der Firma Geier hat im Herbst 2016 ein weiterer Anbieter einen ersten RMS-Vollernter (Bild 3) als Prototyp vorgestellt. Trotz der vermeintlich begrenzten Nachfrage kam Bewegung in den Markt. Das hängt auch damit zusammen, dass sich die Technik nicht nur auf den Falllinienweinbau beschränkt. Die erste Hoffmann-Maschine erntet bereit im Querbau im portugiesischen Douroal. Der Markt ist größer als zunächst angenommen. Eine Orientierung an den Bedürfnissen und Ansprüchen der Winzer

scheint sich also zu lohnen. Deshalb geht das DLR Mosel mit der Firma Hoffmann einen weiteren Schritt in der Entwicklung. Im Rahmen eines Forschungsprojekts soll eine automatisierte Traubenaufnahme für den Steillagenvollernter mit entsprechender Sortiertechnik auf dem Pritschenanhänger entwickelt werden. Damit verfolgen die Beteiligten zwei Ziele: Zum einen wird der Nachteil der doppelten Überfahrt beim RMS (Seilanbindung) in einen Vorteil verwandelt. Durch eine automatisierte Übergabe der Trauben am Pritschenanhänger während der Umsetzung zur nächsten Zeile, kann bei der folgenden Lesefahrt bergab und der Leerfahrt bergauf die Zeit für eine Übergabe der Trauben an den Winzer genutzt werden. Damit entfällt die Entleerung, die im Direktzug bei Erntemaschinen einige Zeit in Anspruch nehmen kann. Weiterhin wird je nach Wunsch des Anwenders eine auf der Entrappung und der Nutzung des Rollensortierers basierende mechanische Sortierung auf dem Pritschenanhänger etabliert, um eine selektive Lese durchzuführen zu können.

DIE NEUE ENTWICKLUNG

Insgesamt kann man sagen, dass der RMS-Steillagenvollernter zur Sicherung des Steillagenweinbaus beitragen wird, da mit ihm eine realistische Perspektive gegeben ist. Auch bei problematischen Turboherbst mit engen Lesefenstern kann eine ordnungsgemäße Ernte vollzogen werden. Vor dem Hintergrund der hohen Produktionskosten im Steilhang und der Sicherung des teuer produzierten Materials ist diese Entwicklung besonders zu begrüßen.

Allem voran ist es die Vollernterlese, die neben der RMS-Grundbewirtschaftung und der Pflanzung im Steilhang eine bemerkenswerte und wichtige Bewegung ausgelöst

hat, welche den negativen Entwicklungen, hervorgerufen durch Generationswechsel und Strukturreform, entgegenwirkt.

Bisher fielen viele Flächen im Steilhang brach, weil Kleinbetriebe ohne Nachfolger aufgaben und weil wegen der fehlenden Mechanisierungsoptionen keine aufnehmende Hand da war. Deshalb gab es in der Zeit vor dem RMS kaum einen großen Steillagenbetrieb an der Mosel. Junge Betriebsleiter suchten ihr Glück viel häufiger in direktzugfähigen Flurarealen, um dem immensen Konkurrenzdruck standhalten zu können.

Gerade in den letzten Jahren sind sehr große und erfolgreiche Betriebe entstanden, die auch international einen guten Ruf genießen. Diese Betriebe wachsen häufig in Flächen am Steilhang – ohne den RMS-Einsatz wäre diese Entwicklung undenkbar.

Hier spielen auch die Lohnunternehmer eine Rolle, denn vor allem die großen Betriebe setzen vermehrt auf die Lohnvergabe. Dies führt dazu, dass größere arrondierte Flächen zur Gesamtbewirtschaftung an Lohnunternehmer vergeben werden. Damit wird jetzt schon sichergestellt, dass Steilhangflächen erhalten und zusätzliche Flächen rekultiviert werden. Die Mechanisierung beim Vollerntereinsatz und die Bewirtschaftung brachliegender Flächen durch Betriebe mit entsprechender Vermarktung tragen wesentlich zum Erhalt der Steillagenflächen bei. Die beeindruckende Anzahl von 95 RMS-Systemen, die bereits heute bei Lohnunternehmern und Privatwinzern an der Mosel im Einsatz sind, zeigt wie wichtig diese Form der Mechanisierung für die Region ist. Von 95 RMS-Systemen sind allein 65 Systeme bei Winzern im Einsatz. Das verdeutlicht, dass einige größere Betriebe die Neubewirtschaftung von Steillagenflächen maßgeblich mittragen. ☐

4.4 ATW-Bericht 177 – Porten: 10 Jahre RMS – eine Erfolgsgeschichte (DWZ 04/2017, S. 26-31)



WEINBAU

10 Jahre RMS – eine Erfolgsgeschichte!!!

Seit 2006 kommt das Raupenmechanisierungssystem oder auch RMS genannt zum Einsatz. Bei dem Einmannsystem mit funkgesteuerter Vorfahreineinrichtung am Schlepper und Kipppritschenanhänger, zur Aufnahme der hydrostatisch angetriebenen Raupe mit Hangelwinde, am oberen Weg wird somit eine komplette Mechanisierung des Steilhangweinbaus realisiert, die auf den gleichen Prinzipien der jetzigen Mechanisierung im Direktzug aufbaut. Maßgeblich wurde die Entwicklung durch die Technikberater des DLR Mosel, die „Erfinder“, die Lohnunternehmen, einige Winzer und wie sich im weiteren Artikel zeigen wird durch weitere Akteure vorangetrieben. Matthias Porten und Daniel Regnery, DLR Mosel, beschreiben in den folgenden Ausführungen die Erfolgsgeschichte der RMS-Technik.

Durch zwei Weingüter wurde maßgeblich in Klüsserath die Erfolgsgeschichte des RMS losgetreten. In Anlehnung der Verfahrensweise beim SMS (Steillagenmechanisierungssystem) baute sich zunächst das Weingut Kirsten einen Spezialanhänger mit Kipppritsche, damals zur Aufnahme einer NIKO-Aufstehraupe. Der Pritschenanhänger wurde aber mit einer Standardseilwinde der Firma Binger Seilzug versehen, sodass der Zugbedarf im Steilhang mit über 50% Steigung sehr gut durch die Winde bewältigt werden konnte. Der Kettenantrieb der Raupe hatte dabei eine unterstützende Wirkung. Der Pritschenanhänger und der Vorfahrschlepper wiesen bei diesem ersten Gespann schon eine Vorfahreineinrichtung mit Funksteuerung auf, sodass von einem Einmannsystem gesprochen werden konnte. Der eigentliche Durchbruch gelang durch den Ansatz von dem Winzer und Lohnunternehmer Uli

Lex aus Klüsserath, der die Aufstehraupe durch eine Aufsitzraupe mit Hangelwinde ersetzte.

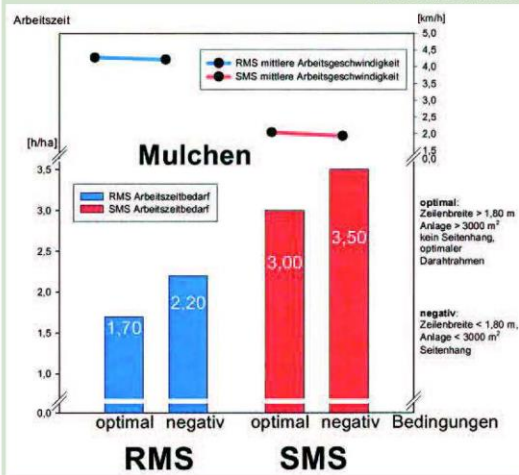
Er baute sich seinerseits ebenfalls selbst einen Spezialanhänger mit Kipppritsche. Auch hier wurde eine Vorfahreineinrichtung mit Funkfernsteuerung an einen Schlepper mit Wendegtriebe installiert. Neben dem damit etablierten Einmannsystem brachte besonders die Ablage des Seils durch die Hangelwinde kurz vor der Raupe besondere Vorteile. Eine direkte Zugkraftmessung an der Raupe durch das Windensystem führte zu einer dem Gelände direkt angepassten Fahrsituation. Somit konnte auch unter schwierigen Bedingungen eine einfache Bedienung des Systems in der Zeile gewährleistet werden. Da das Seil lediglich abgelegt und somit nicht über den Boden geschleift wird, wurde damit eine Arbeitsweise etabliert, welche das Seil schont. Die Gefahr eines vorzeitigen Seilrisses durch Materialversagen war deutlich reduziert.

Ein besonderer Vorteil des Systems „Lex“ bestand aber darin, dass Standardanbaugeräte mit Zapfwellenantrieb, die auch im Direktzug Verwendung finden, eingesetzt werden konnten. Dadurch wurde die Verwendung von teuren Sonderlösungen, die meist auf hydraulischem Antrieb basierten, überflüssig. Zudem waren diese Sonder-

maschinen systembedingt sehr leicht gebaut, deshalb weniger standfest und robust. Besonders durch die kompakten Aufsitzraupentypen mit Hangelwinde, die zu diesem Zeitpunkt auf den Markt kamen, konnten die meisten Standardanbaugeräte, beispielsweise Schlegelmulcher, Kreiselegge usw. sehr gut durch dieses System aufgenommen und dauerhaft betrieben werden.

Neben dem Aspekt der besseren Standfestigkeit bestach das System vor allem durch die bessere Arbeitsqualität, eben dieser Standardgeräte gegenüber den bisherigen Systemen, die am SMS Verwendung fanden. Somit wurde die Arbeitszeit vor Ort zum Teil drastisch reduziert. Die Optimierung der Flächenleistung wird am Beispiel des Mulchens in der Grafik 1 besonders deutlich. Dies führte zu einer höheren Schlagkraft, die mit der

Grafik 1: Arbeitszeiten des RMS und SMS beim Mulchen im Steilhang
M. Porten, DLR Mosel



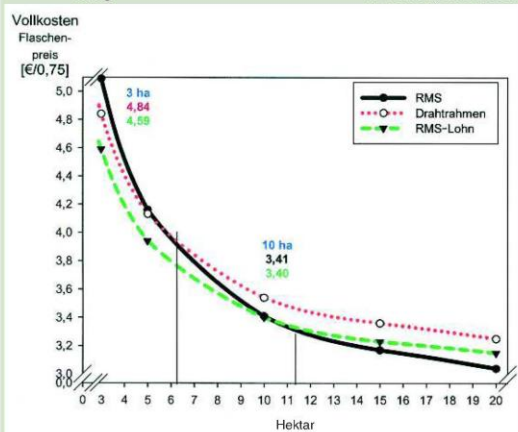
Der Durchbruch zur RMS-Technik gelang durch den Winzer und Lohnunternehmer Uli Lex aus Klüsserath.
Foto: DLR Mosel



Lösung auf Basis einer Schiene, die den Pritschenanhänger überflüssig machen sollte. Das System hat sich nicht durchgesetzt.
Foto: DLR Mosel



Grafik 2: Vollkosten verschiedener Bewirtschaftungssysteme im Steilhang
M. Porten, DLR Mosel

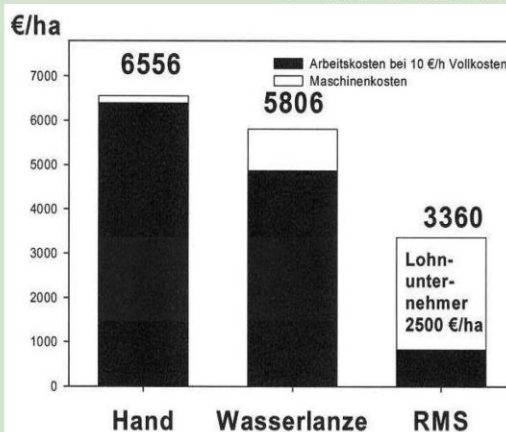


damit verbundenen höheren Flächenleistung maßgeblich dazu führte, dass sich das RMS etablierte und weit verbreitete.

VORFÜHRTOUR ALS WICHTIGE GRUNDLAGE

In den Anfangsjahren 2006 und 2007 bestand noch sehr viel Skepsis gegenüber dem neuen System. Ausgehend vom SMS kann gesagt werden, dass zum damaligen Zeitpunkt noch nicht einmal das SMS flächendeckend etabliert war. Es lagen auch Sicherheitsbedenken gegenüber dem System vor, weil nur eine einfache Sicherung am Seil vorhanden war. Dieser Aspekt hatte aufgrund von verschiedenen schweren Unfällen in unterschiedlichen Anbaugebieten dazu geführt, dass das SMS sogar in manchen Steilhanggebieten gar nicht eingeführt wurde. Da sich das neue System anscheinend aus der ersten Sicht heraus nicht so stark vom SMS unterschied, wurde das RMS zunächst nicht als der große Fortschritt angesehen. Daher führte das DLR Mosel zusammen mit dem ersten auf dem Markt präsenten Lohnunternehmer, der Müllers OHG aus Kröv, im November 2007 eine große Vorführung in Luxemburg, an verschiedenen Stellen der Mittel- und Terrassenmosel, der Ahr und dem Mittelrhein durch. Die Lohnunternehmer spielten im Verlaufe der Entwicklung der RMS-Etablierung eine wesentliche Rolle. Hier wurde durch das ausgesprochene Engagement des Lohnunternehmers Müllers durch die sehr lange Vorführung bei härtesten Bedingungen auf gefrorenem Boden und zum Teil eisglatten Wegen, ein besonders wichtiger Beitrag zur Etablierung des RMS geleistet. Bei dieser sehr grundlegenden Vorführung konnte einem breiten Publikum gezeigt werden, wie sicher dieses System durch die zweite Sicherung ist. Denn sollte es zu einem Seilriss kommen, gewährt das Kettenlaufwerk der Raupe noch einen ausreichenden Stand. In praktischen Bremstests wurde diese Situation simuliert und so den Zuschauern verdeutlicht, dass

Grafik 3: Kosten der Pflanzung im Steilhang
M. Porten und E. Kohl, DLR Mosel



nach kurzer Zeit das ganze System, auch bei sehr steilen Weinbergen, zum Stehen kommt. Dieser Aspekt überzeugte die Zuschauer genauso wie die hohen Fahrgeschwindigkeiten, die in der Fahrgasse gegenüber dem Vorgängersystem erreicht werden konnten. Solche Arbeits- und Fahrgeschwindigkeiten waren für die meisten Winzer im Steilhangbereich über 60% bisher undenkbar. Eine derartige Leistung konnte sehr gut durch den Fahrer bewältigt werden, da bereits ein abgestimmtes und gefedertes Kettenlaufwerk vorlag. Neben den Bedenken hinsichtlich der Arbeitssicherheit bestand darüber hinaus die Kritik, dass derartig schwere Maschinenkombinationen,

bestehend aus Raupe mit Hangelwinde und Anbaugerät, eine hohe Verdichtung der Böden verursachen würden. Beim Einsatz im Steilhang wurde damit einhergehend ein zu starker Eingriff der Ketten in den Boden befürchtet, um die Steigfähigkeit zu gewährleisten. Gerade im Zuge der Vorführungen konnte den Winzern gezeigt werden, dass der größte Teil des Zugbedarfs für die Steilhangfahrt durch die Hangelwinde an der Raupe gewährleistet wird. Sehr gut wurde dies durch die fehlenden Eingriffspuren in den Boden sowie durch eine Demonstration mit unterschiedlichen Zugkraftvorgaben an der Hangelwinde demonstriert.



Möglichkeiten des Einsatzes einer Pflanzmaschine im Steilhang dank RMS-Technik. Foto: DLR Mosel



SCHIENE NICHT DER ZIELFÜHRENDE WEG

Zunächst wurde das RMS-System aber auch aus anderer Sicht heraus nicht als die Lösung schlechthin gesehen. So präferierte der Hersteller Geier zunächst generell eine Lösung auf Basis einer Schiene, die den Pritschenanhänger mit Vorfahreinrichtung abkömmlich machen sollte. Zunächst schien das plausibel zu sein, da dadurch die hohen Investitionskosten für den Pritschenanhänger und den Schlepper mit Wendegtriebe und Vorfahreinrichtung entfallen würden. Doch zeigte sich ganz schnell, dass die Installation der Schiene mit 150 bis 200 Euro Gesamtkosten pro laufenden Meter ebenfalls eine sehr hohe Investition ist. Zudem muss trotz Schiene, welche als Anschlagpunkt der Hangelwinde fungiert, ein Schlepper oder ein Transportfahrzeug vorhanden sein, um die Raupe mit einem Gesamtgewicht von immerhin über zwei Tonnen zum Weinberg zu bringen. Dabei wurde vergessen, dass die wenigsten Steilhangflächen eines Weingutes vollkommen arrondiert sind. Weiterhin zeigte sich, dass ein Pritschenanhänger von größerer Wichtigkeit ist, um nötige Gebrauchsstoffe (Wasser, Diesel), wie beispielsweise die Spritzbrühe mit sich zu führen. Auf diese Weise kann eine deutlich höhere Arbeitsleistung vor Ort realisiert werden, weil unnötige Wegezeiten vermieden werden können. Nichtsdestotrotz hat die Schiene eine wertvolle Funktion in den Bereichen übernommen, in denen keine bergseitige Wegeerschließung vorliegt. Dadurch kann mit der Hangelwinde an der Raupe auch dieser Bereich mechanisiert werden. Eine Mechanisierung dieser oft sehr wertvollen Steilhangflächen konnte somit des Öfteren realisiert werden.

RMS-ANHÄNGER

Ein ganz wichtiger Schritt zu Beginn der RMS-Entwicklung war die Bereitstellung von sachgerechten Kipppritschenanhängern zur Aufnahme der RMS-Raupen. Zunächst waren nur Selbstbauten vorhanden, die für den professionellen Einsatz nur bedingt geeignet waren. Im Jahr 2007, unmittelbar zu Beginn der Entwicklung, hat wiederum das Lohnunternehmen Müllers, in Zusammenarbeit mit der Firma Bender Anhänger in Frankweiler (Hunsrück), mit Unterstützung des DLR Mosel eine herausragende Pionierarbeit vollzogen. Durch diese ersten Schritte, einen vollverzinkten Kipppritschenanhänger grundsätzliche, verkehrssicher und praxistauglich zu bauen, wurde ein wichtiger Grundstein zur Einführung des RMS gelegt. Die Funktionalität stand dabei im Vordergrund, so dass eine einfache hydraulische Bedienung möglich war, welche die automatische Vorfahrt mit Verriegelung usw. durch ein Hydrauliksystem sicher gelöst hat. Insgesamt brachte diese erste Konstruktion der Kipppritsche Sicherheit für das ganze Gespann. Darüber hinaus wurde die Transportfunktion für die Spritzbrühe, bzw. das Wasser und den Dieselmotorkraftstoff professionell umgesetzt. Insgesamt konnte somit sehr früh ein Dauerbetrieb mit verbesserten Vorortarbeitszeiten erreicht werden. Diese Lösungen durch die Firma Bender überzeugten in ihrer Funktionalität sowie vor allem

durch ihre Standfestigkeit. Fast alle Anhänger, die schon zu Beginn der RMS-Entwicklung in Gebrauch genommen wurden, sind heute noch im Dienst. Dem Beispiel der Fa. Bender folgten nun zwei weitere Anhängerhersteller: die Piesporter Landmaschinen GmbH und die Maschinenfabrik KMS Rinklin. Durch diese weiteren Anbieter wurde das Spektrum der Kipppritschenanhänger in Form und Vielfalt noch stärker ausgedehnt.

Dabei sind vor allem die Drehkippritschenanhänger zu nennen, durch die eine Abfahrt mit der RMS-Raupe zu beiden Seiten des Hängers möglich wurde. Besonders bei Sackwegen die oftmals nur eine Abfahrtrichtung zulassen und bei Wegen, die keine Wendemöglichkeiten aufweisen, ist dieser Aspekt sehr wichtig. Durch alle aufgezeigten Anbieter wird entsprechend den Wünschen der Betreiber jedwede Form an Kipppritschenanhänger angeboten, sodass der RMS-Betrieb problemlos an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden kann. Die Kipppritschenanhänger stellen somit zum jetzigen Zeitpunkt die solide Basis des RMS dar.

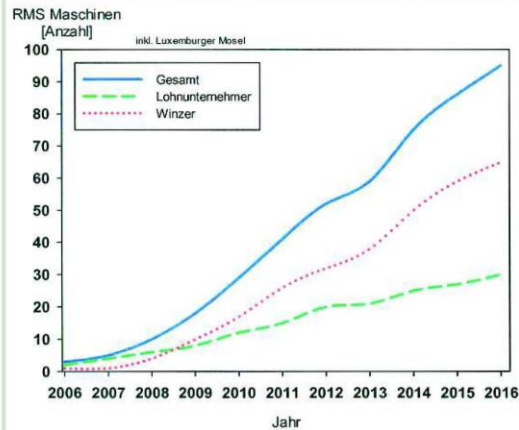
LOHNUNTERNEHMER

Ohne Zweifel spielen die Lohnunternehmer eine besonders wichtige Rolle bei der Erschließung der Steilhänge durch die Etablierung der Vollmechanisierung. Leider ist ein solches System der Voll-



Pritschenanhänger mit Standardseilwinde der Fa. Binger Seilzug. Foto: DLR Mosel

Grafik 4: Entwicklung des RMS-Maschinenbesatzes an der Mosel



mechanisierung im Steilhang für viele Weinbauunternehmen schlichtweg wegen der hohen Investitionssumme nicht umsetzbar. Viele Betriebe in den klassischen Steilhanggebieten verfügen nur selten über ein oder zwei ha Steilhangflächen und die anderen Flächen des Betriebes werden oftmals im Direktzug mit dem Schmalspurschlepper bewirtschaftet. Bei aller Kritik zum bisher fehlenden Mechanisierungswillen im Steilhang an der Mosel, muss hierbei festgehalten werden, dass oftmals die geringe Größe des Betriebes, aber besonders der unumstößliche Fakt der notwendigen Doppelmechanisierung (Schmalspur + RMS/SMS) dazu geführt hat, dass eine zweite Investition in den Steilhang unterlassen wurde. So schlugen das Problem der oft zu kleinen Einsatzflächen im Betrieb und der sehr hohen Investitionssummen von 200.000 Euro netto für das Gesamtsystem zu Buche.

Daher wurde besonders vom DLR Mosel sehr stark die Etablierung von Lohnunternehmen durch Beratung und Aufklärungsarbeit in den rheinland-pfälzischen Weinbaugebieten forciert. In vielen Veranstaltungen wurde die besondere Vorzüglichkeit des RMS aufgezeigt und die Einsatzgrenzen sowie die Investitionsschwellen gegenüber einem Einsatz durch den Lohnunternehmer aufgezeigt (siehe Grafik 2). Somit kamen mit dem großflächigen Angebot an Lohnarbeit, welche zumindest im Gebiet Mosel von Anfang an gegeben war, auch kleinere Betriebe oder Betriebe mit stark begrenzter Steilhangfläche in den Genuss, die RMS-Technologie nutzen zu können. Dies führte zunächst zum Erhalt von vielen Steilhangflächen. Ferner konnten Arbeitsspitzen in den Betrieben gebrochen werden. Die freiwerdende Arbeitskapazität konnte sehr gut für andere wichtige Betriebsbereiche wie beispielsweise bei der Vermarktung genutzt werden. Das Angebot der überbetrieblichen Nutzung durch den Einsatz durch Lohnunternehmen führte nun in der Folge zu einer sehr breitflächigen Etablierung des Systems im Gebiet Mosel. Zurzeit sind über 10 Lohnunternehmer mit weit



Der Steillagenvollernter der Fa. Hoffmann aus Piesport ist praxisreif.

Foto: DLR Mosel

über 30 RMS-Systemen im Einsatz. Diese rasante Entwicklung führte auch dazu, dass die Bewirtschaftung der Steilhangflächen attraktiver wurde. Neben dem Erhalt dieser Weinberge wurden sogar einige Flächen wieder reaktiviert.

EINSATZ DER PFLANZMASCHINE

Die Reaktivierung sowie die Umstrukturierung der Flächen auf eine Zeilenbreite, die mit dem RMS befahrbar sind, stellten ein besonderes Problem dar. Zu Beginn des RMS-Jahrzehntes gab es kein brauchbares maschinelles Pflanzsystem für den Steilhang. Es stand stets die Kritik gegenüber Moselwinzern und den Beratern des DLR Mosel im Raum, warum nicht auf andere Zeilenbreiten und Drahtrahmensysteme in Falllinie umgestellt würde. Keiner der Kritiker entwickelte aber einen adäquaten Lösungsvorschlag zur sicheren Mechanisierung, welche in solch großen Steilhanggebieten breitflächig eingesetzt werden konnte. Auch wurde keine praktische Lösung zur Pflanzung der Steilhangflächen präsentiert. Berater am DLR Mosel versuchten bereits 2004, die sehr einfache und praktikable LOW-Cost-Pflanzmaschinen-Lösung des Winzers und Rebveredlers Peter Schmitt aus Palzem in Zusammenarbeit mit der Maschinenfabrik Clemens aus Wittlich auf den Markt zu bringen, um mit dieser leichteren Maschine auch eine Pflanzung im Steilhang realisieren zu können. Nach anfänglichen Bedenken entschloss sich Clemens, eine solche Low-Cost-Pflanzmaschine in Serie zu bauen. Die anfänglichen Bedenken sind verständlich, da der Markt für solche Geräte sehr klein erschien. Da sich das Haus Clemens aus Tradition heraus dem Steilhang sehr verpflichtet fühlt, wurde diese Entscheidung trotzdem getroffen und es wurde 2005 eine 10er-Reihe produziert. Zunächst wurde diese Maschine nur als preiswerter Ersatz für die Selbstpflanzung

mittels Schmalspurschlepper im Direktzug gesehen, sodass das erste Ziel einer Mechanisierung der Pflanzung im Steilhang nicht unmittelbar erreicht wurde. Auch hier wiederum führte der Weg erst über die Lohnunternehmer zum Ziel. Durch den Lösungsvorschlag des DLR Mosel, welcher vom Lohnunternehmer Müllers aus Kröv aufgegriffen und in einer Pioniararbeit umgesetzt wurde, konnte eine bergseitige Pflanzung im Steilhang im Jahr 2009 erstmalig etabliert werden. Nun war es möglich, die sehr schwere und arbeitsaufwändige

Steilhangpflanzung an einen externen Lohnunternehmer zu vergeben. Damit konnte endlich eine weitgehende Umstrukturierung der Steilhangflächen auch im größeren Stil sinnvoll im Steilhang umgesetzt werden. Bei Betrachtung der Fakten aus Grafik 3 ergibt sich, dass hier nicht nur von einer Kostenreduzierung durch die Etablierung der Steilhangpflanzmaschine gesprochen werden kann, sondern vielmehr greifen hierbei auch die besonderen Vorteile der Mechanisierung. Bisher war in dem engen Pflanzfenster im Frühjahr bei der sehr hohen Arbeitsstundenbelastung, die eine Pflanzung von einem Hektar im Steilhang in Anspruch nimmt, eine großflächige Neuanpflanzung kaum möglich.

Die entsprechenden Arbeitskräfte hätten in diesem kurzen Zeitfenster kaum zur Verfügung gestanden. Bei aller teilweise berechtigten Kritik zum geringen Umstellungswillen der Winzerschaft an der Mosel in den Zeiten vor der Einführung des RMS sollte dieser Aspekt besonders berücksichtigt werden. Durch die Einführung der Pflanztechnik im Steilhanggebiet Mosel wurde das Gebiet maßgeblich verändert und Flächen rekultiviert. Durch die Nutzung der Umstrukturierungsbeihilfe wurden viele Flächen wiederbepflanzt und auf eine gut zu bewirtschaftende Zeilenbreite umgestellt.

Einige Brachen wurden wieder rekultiviert und weiterhin erfolgte zum Teil auch eine Arrondierung. Die spätere Einführung der Lasersteuerung bei der Pflanzung im Steilhang in Zusammenarbeit mit der Spezialfirma Wagner Pflanzsysteme, die mit der Firma Clemens kooperiert, hat zu einer weiteren Verbesserung der Pflanzung im Steilhang geführt. Die Einführung der RMS-Pflanzung war ein maßgeblicher Durchbruch nicht nur für das RMS selbst, sondern vor allem für den Steilhangweinbau an sich.



Auch die Fa. Geier stellte ihren Prototyp eines Steillagenvollernters vor.

Foto: DLR Mosel



SICHERHEIT STEHT IMMER IM VORDERGRUND

Solch eine bahnbrechende Technik, wie sie das RMS darstellt, verleitet natürlich dazu, im schwierigen Terrain des Steilhangs unvorsichtig zu werden. Die Begeisterung über diese Technik darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass im Steilhang über 50% Steigung eine besondere Gefährdungssituation vorliegt. Daher wurde von Anfang an mit der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft (LBG) eng zusammengearbeitet. In zahlreichen Vorführungen wurde immer wieder der Aspekt der Sicherheit intensiv beleuchtet. Besonders die Seilprüfung muss sein. Seilrisse müssen unbedingt vermieden werden. Die Zugbelastungen am Seil bei verschiedenen Fahrsituationen konnten in einem KTBL-Bericht Nr. 177 beleuchtet werden. Das führte zu einer völlig anderen Gefährdungsbeurteilung im Vergleich zum SMS. Aufgrund der zweiten Sicherung (Kette) gegenüber dem SMS kann bei dem RMS laut Angaben durch die LBG (siehe KTBL Bericht 177) auf einen gesonderten Anfahrerschutz auf der talseitigen Mauer verzichtet werden. Dies hat besonders bei Flurbereinigungsverfahren sowie in betrieblichen Entscheidungen weitreichende Konsequenzen. Oftmals sind, durch die hohen Kosten, welche derartige Maßnahmen verursachen würden, einige Projekte nicht realisiert worden, die heute schlussendlich doch problemlos umgesetzt werden können. Darüber hinaus wurde bei den Zugmessungen deutlich, dass oftmals sehr gefährliche Fahrten in einem Steigungsbereich zwischen 45-55% ohne Seilanbindung vollzogen werden. Die Untersuchungen führten zu einer sehr eindeutigen Beratungsaussage, dass in diesem Bereich trotz ausreichender Steigleistung der Raupe immer eine Bewirtschaftung mit Seilbetrieb durchzuführen ist. Denn durch die Kopplastigkeit der RMS-Raupe liegt besonders bei der Talfahrt durch die daraus resultierende geringe Aufstandsfläche der Ketten eine besondere Gefährdung vor. Ferner wurden die Stützlasten und Gewichte der verschiedenen Pritschenanhangertypen einschließlich der Selbstbauten ermittelt. Hierbei konnten in vielen Bereichen Schwachstellen aufgedeckt werden, die so von den einzelnen Betreibern abgestellt werden konnten. Inzwischen ist in diesem sehr schwierigen Arbeitsbereich für eine hohe Sicherheit gesorgt. Gerade bei den Massen, die teilweise in dem Bereich bewegt werden, ist der Aspekt der Sicherheit ganz klar an erste Stelle zu setzen.

PIESPORTER PROJEKT

Bei allem Wachstum, das bei der Mechanisierung im Steilhang durch das RMS generiert werden konnte, stand immer die Frage im Raum: Kann auch der Pflanzenschutz, welcher eine besondere Arbeitsspitze im Steilhang darstellt, weitgehend durch das RMS bewältigt werden? Zu dieser Fragestellung wurde im Jahr 2012 durch die Winzerschaft von Piesport und das DLR Mosel nach der Spritzsaison ein Pilotprojekt im Piesporter Hauptthang gestartet. Der Hauptberg, der vor allem das Piesporter Goldtröpfchen mit seinen Nebenlagen einschließt, umfasst ca. 100 ha Steilhangfläche.

Davon können 18 ha wegen der schlechten Zuwegung ausschließlich mit dem Hubschrauber behandelt werden. Weitere 12 ha können im Direktzug bewirtschaftet werden, sodass die noch verbleibenden 70 ha mit dem RMS bewirtschaftet werden können. Mit der Spritzgemeinschaft Piesport wurde im Rahmen von Aufklärungsveranstaltungen und Informationsveranstaltungen eine RMS-Behandlung der 70 ha gemeinschaftlich organisiert. Es erfolgte eine Zusammenarbeit mit der Mittelrheinischen Rebschutz GmbH als Abrechnungsgemeinschaft und dem Lohnunternehmen Müllers als Generalunternehmer, der mit weiteren Subunternehmen die Behandlung der 70 ha sicherstellte. Die Vorgehensweise erschien der Spritzgemeinschaft am sichersten, da die Mittelrheinische Rebschutz GmbH über eine ausreichende Erfahrung bei der Abrechnung und der Versicherung des Gesamtsystems verfügte. Das Lohnunternehmen Müllers sicherte mit sechs RMS-Systemen die notwendige Kapazität, um auch bei mehrfachen Maschinenausfällen dennoch die Behandlungen sicherzustellen. Gleichzeitig wurde durch die Mittelrheinische Rebschutz GmbH abgesichert, dass ein sinnvoller Einsatz vom Hubschrauber und dem RMS nebeneinander gewährleistet ist. Dies stellt auch den besonderen Charakter dieses Projektes dar, der darin besteht, dass der Hubschrauber und RMS-Einsatz sich nicht ausschließen, sondern gegenseitig in ihren jeweiligen Anwendungsbereichen ergänzen. Nach anfänglicher Skepsis von vielen Winzern und anderen Beteiligten am Projekt stellte sich nach dem ersten Jahr ein sehr großer Optimismus ein, da die bodengestützte Applikation gegenüber der bisherigen Situation einen verbesserten phytosanitären Zustand hervorbrachte. Im Gegensatz zu vielen Befürchtungen konnten die Kosten sogar im

Rahmen der Hubschrauberapplikation gehalten werden. Weiterhin konnte eine Applikation von Botrytiziden etabliert werden, die ansonsten per Hand durchgeführt werden musste. Insgesamt wurde die Produktion in diesem Hang für viele Weingüter wieder sehr attraktiv, da keine gesonderten und sehr zeitintensiven Handapplikationen zusätzlich durchgeführt werden mussten. Das Projekt wird nun im vierten Jahr, selbst unter sehr schwierigsten Bedingungen wie beispielsweise im Jahr 2016, sehr erfolgreich durchgeführt und zeigt besonders das große Potenzial der RMS-Technik auf.

VOLLERENTER

Der letzte Baustein, der zur vollumfänglichen Mechanisierung im Steilhang fehlt, ist die maschinelle Lese im Steilhang. Viele konnten sich nicht vorstellen, dass eine maschinelle Lese auf der Basis des RMS möglich ist. Dabei ist dies der einzige sichere und gangbare Weg, um auch alle Flächen im Steilhang in Falllinie sowie im Querbau maschinell ernten zu können. Insektlösungen werden immer scheitern, da sie nicht den Gegebenheiten des Marktes entsprechen. Daher war das DLR Mosel schon seit Beginn der RMS-Etablierung in Kontakt mit den Maschinenbauern, um solch eine Technik auf dem RMS zu etablieren. Schon sehr früh wurden die Hersteller der RMS-Raupe dazu bewegt, sich auf diesen Weg zu begeben und nach einigen Jahren der Gespräche mit den entsprechenden Firmen und der ideellen Unterstützung hat die Firma Carl Hoffmann Landmaschinen GmbH aus Piesport einen ersten Prototyp auf der Andreoli-RMS-Raupe im Jahr 2011 mit einem Schlagwerk aus dem Olivenanbau getestet. Diese Entwicklung wurde durch das DLR Mosel sehr eng mit Versuchsfahrten und Weinausbauten beglei-



Der Fa. Hoffmann wurde ein Innovationspreis für die Entwicklung des Steillagenvollernters von der damaligen Wirtschaftsministerin Eveline Lemke verliehen. Foto: DLR Mosel

WEINBAU



tet. Dabei wurde darauf hingewirkt, dass zunächst die anfänglich verbaute Pumpe zur Förderung der Trauben durch ein Traubentransportband ersetzt wurde. Im zweiten Schritt wurde darauf gedrängt, dass das oszillierende Schlagwerk aus dem Olivenanbau durch ein Standardschlagwerk von den bereits langjährig im Direktzugweinbau etablierten Vollerntern Verwendung findet. Nachdem weitere Tests gemeinsam durchgeführt wurden und sicherheitsrelevante Änderungen und Umbauten erfolgt waren, konnte 2015 ein Vorserienmodell durch die Firma Hoffmann präsentiert werden. Dieses Vorserienmodell hat auch wegen seiner Leseleistung derartig überzeugt, dass aufgrund dieser Lösung dem Hersteller ein Innovationspreis der ISB durch die damalige rheinland-pfälzische Wirtschaftsministerin Eveline Lemke verliehen wurde. Danach erfolgte die Markteinführung. Im Erntejahr 2016 wurden in Europa bereits fünf solcher Maschinen der Firma Hoffmann eingesetzt. Daraufhin hat die Firma Hoffmann wegen der gelungenen Markteinführung wiederum einen Innovationspreis Challenge erhalten. Die beachtliche Leistung des Lohnunternehmers Carsten Müller aus Burg, welcher mit bewährten Standardkomponenten wie z. B. dem Schlagwerk einer Braud T240 und weiteren Teilen eines ERO SF 190 in Eigenbau einen funktionstüchtigen Erntekopf auf eine Andreoli-Raupe gebaut hat, hat sicherlich ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur maschinellen Lese im Steilhang geleistet.

Damit wird jedoch schlussendlich klar, dass diese Erntetechnik, basierend auf dem RMS, nun im Markt angekommen ist. Im Herbst 2016 hat mit der Firma Geier ein weiterer Anbieter seinen ersten RMS-Vollernter als Prototyp vorgestellt. Es zeigt sich demnach, dass trotz einer vermeintlich starken Begrenztheit des Marktes, etwas in Bewegung geraten ist. Das hat aber auch damit zu tun, dass sich bei der Technik nicht nur auf den Falllinienweinbau beschränkt wird. Die erste Maschine der Firma Hoffmann erntet bereits schon jetzt im portugiesischen Douroal im Querbau Trauben. Damit zeigt sich, dass der Markt bei richtiger Ausrichtung doch viel größer ist als zunächst angenommen. Weiterhin wird klar, dass eine Orientierung an den Bedürfnissen und Ansprüchen der Winzer immer lohnend ist. So geht das DLR Mosel in der Entwicklung mit der Firma Hoffmann einen weiteren Schritt voran. In einem Forschungsprojekt wird auf dem Pritschenanhänger eine automatisierte Traubenaufnahme für den Steillagenvollernter mit entsprechender Sortiertechnik etabliert. Damit werden zwei Ziele verfolgt. Zum einen wird der Nachteil der doppelten Überfahrt beim RMS (Seilanbindung) in einen kleinen Vorteil verkehrt. Durch eine automatisierte Übergabe der Trauben am Pritschenanhänger während der Umsetzung zur nächsten Zeile, kann bei der folgenden Lesefahrt bergab und der Leerfahrt bergauf diese Zeit für eine Übergabe der Trauben an den Winzer genutzt werden. Damit entfällt die Entleerungs- oder Abunkerzeit, die aus Erfahrung heraus im Direktzugbereich bei Erntemaschinen auch einiges an Zeit in Anspruch nimmt. Weiterhin wird je nach Wunsch des Anwenders, eine auf der Entrappung und der Nutzung des Rollensortierers basierende



Viele Vorführungen der RMS-Technik überzeugten die Praktiker.

Foto: DLR Mosel

mechanische Sortierung auf dem Pritschenanhänger etabliert, um den modernen Ansprüchen der selektiven Lese zu entsprechen.

DIE NEUE ENTWICKLUNG

Insgesamt kann gesagt werden, dass der RMS-Steillagenvollernter immens zur Sicherung des Anbaus beitragen wird, da nun eine wirkliche Perspektive für den Steillagenweinbau vorliegt. Auch bei problematischen Turboherbstern mit engen Lesezeiten kann eine ordnungsgemäße Erntegutbergung vollzogen werden. Vor dem Hintergrund der sehr hohen Produktionskosten im Steilhang und der Sicherung des teuer produzierten Materials ist diese Entwicklung besonders zu begrüßen. Allem voran ist es die Vollernterlese, welche neben der RMS-Grundbewirtschaftung und der Pflanzung im Steilhang eine bemerkenswerte und wichtige Bewegung ausgelöst hat, die den dramatischen Entwicklungen des Generationenwechsels und der Strukturreform trotzt, die Stirn zu bieten scheint. Viele Steillagenwinzer fanden keinen Nachfolger. Vielmehr suchten junge Betriebsleiter verständlicherweise in direktzugfähigen Flurarealen ihr Glück, um dem immensen Konkurrenzdruck standhalten zu können. Dennoch hat sich gezeigt, dass gerade in den letzten Jahren sich sehr große Einheiten von erfolgreichen Betrieben herausgebildet haben, welche auch mit international großartigem Rang und Namen agieren und an den legendären Ruf des Mosel-Rieslings als das Steillagenprodukt schlechthin anknüpfen. Es verwundert daher auch nicht, dass deren Flächenzuwächse vor allem im Steilhang generiert werden. Bisher wäre ohne massiven RMS-Einsatz diese Entwicklung nicht denkbar gewesen. Hier spielen aber auch wieder die Lohnunternehmer eine wichtige Rolle, denn neben der massiven Investition der größeren Betriebe in die RMS-Technik wird sich bei

den großen Betrieben auch immer mehr mit der Lohnvergabe beschäftigt. Dies führt sogar dazu, dass größere arrondierte Flächen auch in die Totalvergabe, d.h. die Gesamtbewirtschaftung übergeben werden. Damit wird jetzt schon sichergestellt, dass einige Steilhangflächen erhalten werden und auch zusätzlich rekultiviert werden. Neben der ersten Welle der Rekultivierung und dem Erhalt der Steillagenlandschaft an der Mosel durch das RMS, die sichtlich erkennbar ist, führt nun die zweite Welle der Mechanisierung, die auf den Vollerntereinsatz und der Aufnahme von vielen Flächen durch größere Betriebe mit entsprechender Vermarktung basiert, zu einem weitaus sichtbaren Erhalt der Steillagenflächen. Damit wird den massiven Folgen des Strukturwandels entgegengewirkt und der Erhalt der Kulturlandschaftsprägenden Steillagen wird somit in besonderer Maße unterstützt. Das dies in der Realität auch so stattfindet, zeigt die beeindruckende Anzahl von nunmehr 95 RMS-Systemen (Grafik 5), die bereits bei Lohnunternehmern und Privatwinzern an der Mosel im Einsatz sind. Das von diesen 95 RMS-Systemen 65 Systeme bei Winzern im Einsatz sind und nicht bei Lohnunternehmen, verdeutlicht neben der breiten Akzeptanz auch, dass einige größere Betriebe mit mehreren Maschinen diese neue Entwicklung zur Aufnahme von Steillagenflächen als Antwort auf den Strukturwandel mittragen.

Zum Schluss dieser Betrachtung zu der beeindruckenden „Biografie“ der RMS-Technologie ist noch anzumerken, dass die Entwicklung ohne den massiven Einsatz des DLR Mosel und der dort angegliederten Technikberatung sowie der Lohnunternehmer, der Maschinenbaufirmen und ihrer engagierten Besitzer, der Berufsgenossenschaft sowie der vielen engagierten Winzer nicht möglich gewesen wäre. ■

4.5 ATW-Bericht 190 – Schmitt: Gärstockungen bei Schaumweinen (DDW 12/2017, S. 27-29)

Vorhaben-Nr. 190

ATW

Ausschuss für Technik im Weinbau

aktuell

Gärstockungen bei Schaumweinen

Gärstockungen sind seit jeher ein Problem für die Weinindustrie. Auch vermeintlich robustere und gärstarke Hefen können Gärprobleme nicht immer zuverlässig lösen. Für die Erzeugung von Sekt und anderen Schaumweinen ist es allerdings von höchster Wichtigkeit, dass die zweite Gärung zuverlässig abläuft.

Sobald die Gärung im Tank oder in der Flasche eingeleitet ist, hat man wenig Mittel, um Gärproblemen gegenzusteuern. Wird die Fülldosage nicht vollständig vergoren und der für Qualitätsschaumwein notwendige Druck von 3,5 bar nicht erreicht, bleibt nur ein Neustart der Gärung. Dies ist neben Qualitätseinbußen auch mit viel Arbeit verbunden und sollte daher unbedingt vermieden werden.

Insbesondere die zweite Gärung zur Erzeugung von Schaumwein ist durch eine Reihe von Stressfaktoren erschwert. Hohe Alkoholgehalte, niedrige pH-Werte, geringes Nährstoffangebot, niedrige Temperaturen, SO₂ und steigender CO₂-Druck erschweren die zweite Gärung im Tank oder in der Flasche. Dabei sind die Faktoren Alkohol und limitiertes Nährstoffangebot die größten Probleme für die Hefe bei der zweiten Gärung¹. Zur Nährstoffversorgung der zweiten Gärung steht eine breite Palette an Produkten bereit, obwohl es nicht direkt

möglich ist den Mangel genau zu erkennen und gezielt zu beheben. Hier werden bisher nach bestem Gewissen hauptsächlich unterschiedliche Stickstoffquellen und Thiamin dem Grundwein zugegeben.

Hinsichtlich des Alkoholgehalts gilt generell die Empfehlung, Grundweine mit nicht zu hohen Alkoholgehalten zu verwenden. Je nach Veröffentlichung werden Alkoholgehalte von 10 und max. 12 % vol. empfohlen². Neben moderaten Alkoholgehalten sollten ordentliche Sektgrundweine folgende Anforderungen erfüllen:

- » pH Wert 3,0-3,2
- » Gesamtsäure 6,5–8g/l
- » Keine sensorischen Fehltonen
- » Flüchtige Säure < 0,3g/l
- » Freie SO₂ < 25mg/l
- » Gesamt SO₂ max. 80mg/l
- » Ausreichend hefeverfügbare Stickstoff

In einigen Regionen und bei einigen Jahrgängen ist dies ohne nötige Weitsicht im Weinberg nicht immer so einfach zu erzie-



Dieser Artikel ist eine Publikation des Ausschusses für Technik im Weinbau (ATW).

Ansprechpartner für Publikationen und umfassende Darstellungen von Forschungsvorhaben ist im Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) Dipl.-Ing. (FH) Christian Reinhold (Team Pflanzenbau/Gartenbau/Weinbau).

Tel. 06151/7001-151
E-Mail: c.reinhold@ktbl.de
www.ktbl.de

¹ Borrull et al. 2015, Fujita et al. 2006, Pernacho et al. 2012, Garofalo et al. 2016
² Bach 2006, Garofalo 2016

ATW

Ausschuss für Technik im Weinbau



Die Versuchsvarianten wurden zur Bestimmung des Drucks mit Manometern verschlossen

len. Daher ist es üblich, das Traubenmaterial für spätere Sektgrundweine gezielt mit niedrigeren Mostgewichten von maximal 85°Oechsle zu lesen. Weine aus nicht ausreichend reifem Lesegut zeigen sich allerdings oft sensorisch unharmonisch, neigen stärker zu UTA und haben geringere Gehalte an hefeverfügbarem Stickstoff. Zur Einleitung der zweiten Gärung wird dem Sektgrundwein die sogenannte Fülldosage bzw. der Tiragelikör zugegeben.

Die Fülldosage zur Einleitung der zweiten Gärung bei Qualitätsschaumwein und Qualitätsschaumwein mit geschützter Ursprungsbezeichnung darf gemäß EU VO 606/2009 nur Saccharose, konzentrierten Traubenmost, rektifiziertes Traubenmostkonzentrat sowie Traubenmost, teilweise gegorenen Traubenmost und Wein enthalten, die den gleichen Schaumwein oder Qualitätsschaumwein mit geschützter Ursprungsbezeichnung ergeben können wie derjenige, dem die Fülldosage zugefügt wird. Dabei gilt der Zusatz von Fülldosage weder als Anreicherung noch als Süßung. Der Alkoholgehalt darf durch die Fülldosage um max. 1,5 % vol. erhöht werden.

Da aus 4 g/l Zucker ein bar CO_2 -Überdruck entsteht, wird in der Regel 20-24 g/l zugeetzt, um einen späteren Überdruck von fünf bis sechs bar zu erreichen.

Soll der trockene Grundwein mit Traubenmost anstatt der üblichen Saccharose angesetzt werden, so wird der anvisierte Zuckergehalt durch Verschnitt von Grundwein mit dem Traubenmost eingestellt. Je nach Mostgewicht sind elf bis 16 Prozent Traubenmost notwendig, um den Grund-

wein auf 24 g/l zu verschneiden. Im Vergleich zur Saccharose oder konzentriertem Traubenmost ist dies ein großer Volumenzuwachs. Folglich wird der Grundwein verdünnt und der Alkoholgehalt stellt sich nach der Gärung etwa auf den gleichen Alkoholgehalt ein wie vor der Gärung. Neben den weinrechtlichen Ansprüchen hinsichtlich Herkunft und Qualität des zugesetzten Traubenmosts, sollten auch Qualitätsaspekte bei der Wahl des Traubenmostes eine Rolle spielen. Wird der Traubenmost durch Stummschwefeln haltbar gemacht, sollte bei der Entschwefelung darauf geachtet werden, dass der Schwefelgehalt ausreichend reduziert wird, um nicht den Schwefelgehalt des Grundweines durch den Verschnitt zu sehr zu erhöhen.

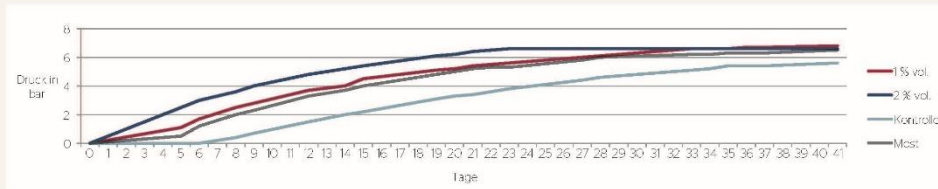
Eine Möglichkeit, um Schaumweine aus physiologisch reifem und aromatischem Lesegut und trotzdem moderatem Alkoholgehalt zu erzeugen, ist die spätere Korrektur des Alkoholgehalts durch die physikalischen Verfahren. Vergleichende Versuche der letzten Jahrgänge zeigten, dass die frühe Lese mit stärkeren Verlusten an Aromen einherging als die Alkoholreduzierung beim Wein aus physiologisch reifem Lesegut. Dazu wurde jeweils eine Teilmenge früh bei moderaten Mostgewichten gelesen. Die anderen Trauben wurden später bei optimaler Reife gelesen. Der Wein aus diesem Traubenmaterial wurde dann mittels teilweiser Alkoholreduzierung auf den der frühen Lese eingestellt.

Diese Methode verspricht bei generell steigenden Mostgewichten die Schaumweinqualität zu erhalten bzw. zu steigern. Allerdings sind hier neben den weinrechtlichen Bestimmungen zur teilweisen Alkoholreduzierung auch zollrechtliche Belange tangiert (vgl. ddw 6/2016).

VERMEIDUNG VON GÄRPROBLEMEN

Ein entsprechendes Forschungsprojekt an der Hochschule Geisenheim nimmt sich u.a. diesen neuartigen Ansätzen zur Vermeidung von Gärproblemen beim Schaumwein an. Seit 2014 wurden dazu mehrere Grundweine mit untypisch hohen Alkoholgehalten versektet. Der Alkoholgehalt lag bei den Grundweinen jeweils bei ca. 13 % vol. und damit deutlich über dem, was im Hinblick der zweiten Gärung sinnvoll erscheint. Im Vergleich dazu wurde eine Charge mit Most verschnitten, um so die zweite Gärung mit

Gärkurve Rieslingsekt



24 g/l Zucker einzuleiten. Ebenfalls wurde der Alkoholgehalt um 1 % und um 2 % vol. mittels dem Membranverfahren der osmotischen Destillation verringert und mittels Flaschengärung versetzt. Nach neun Monaten wurden die Varianten degorgiert und verkostet.

Die Versuche zeigten wie erwartet, dass die Gärung bei den Kontrollvarianten wesentlich erschwert war. Bei allen Ansätzen begann die Gärung der Kontrolle später und verlief langsamer als bei den Varianten mit weniger Alkohol. Ebenfalls neigten die Kontrollvarianten mit hohem Alkoholgehalt dazu, die Fülldosage nicht komplett zu vergären. Hinzu kam, dass zwischen den einzelnen Flaschen der Kontrollvariante große Unterschiede hinsichtlich Restzucker und somit auch im Druck bestanden. Die Varianten, welche um 2 % vol. reduziert wurden, schlossen die Gärung in der Flasche immer am zügigsten ab. Anders als bei den Kontrollvarianten aus Grundweinen von ca. 13 % vol., traten bei den Sekten mit reduziertem Alkoholgehalt keine Gärprobleme auf. Der zugesetzte Zucker konnte zuverlässig und komplett vergoren werden.

Es zeigte sich als positiver Nebeneffekt der teilweisen Alkoholreduzierung, dass die freie SO_2 ebenfalls verringert wird. Die Gehalte an freier SO_2 wurden bei einer Alkoholreduzierung um 2 % vol. um ca. 50 Prozent verringert.

Die sensorischen Untersuchungen zeigten, dass die Sekte welche später aufgrund von Restzuckergehalt und Druck vergleichbar waren, nicht signifikant zu unterscheiden waren. Diese Ergebnisse decken sich mit den zahlreichen Veröffentlichungen, dass eine Alkoholreduzierung um 2 % vol. beim Stillwein nicht signifikant vom Ausgangswein unterschieden werden kann³.

Die Praxis, Süßreserve als Fülldosage zu verwenden, hat neben dem Effekt den Alkoholgehalt durch die Verdünnung nicht zu erhöhen, einen weiteren positiven Effekt. Da bei den zugesetzten elf bis 16 Prozent Most noch keine zweite Gärung stattgefunden hat, ist hier ein vollständiges Angebot an Nährstoffen für die Hefe vorhanden. Die durchgeführten Analysen zeigten, dass vor Allem das für die Hefe wichtige Arginin in großem Maßstab vorhanden ist. ¶

VERSUCHSAUFBAU

- » Kontrolle mit zu hohem Alkoholgehalt (ca. 13 % vol.)
- » -1 % vol. (ca. 12 % vol.)
- » -2 % vol. (ca. 11 % vol.)
- » Tirage mit Most (ca. 11,5 % vol.)

³ Urbano et al. 2007, Diban et al. 2008, Lisanti et al. 2012, Meillon 2010, Bes 2009 und Bes et al. 2010, Schmitt 2013 und 2016

Das vollständige Literaturverzeichnis findet Sie im Internet unter www.dsr-deutsche-weinbau.de

Dr. Matthias Schmitt forscht am Institut für Oenologie der Hochschule Geisenheim University. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Alkoholmanagement sowie in der Behebung von Gärproblemen.

ATW Ausschuss für Technik im Weinbau



4.6 ATW-Bericht 190 – Schmitt: Gärstörung beheben (DWZ 06/2017, S. 41)

KELLERWIRTSCHAFT

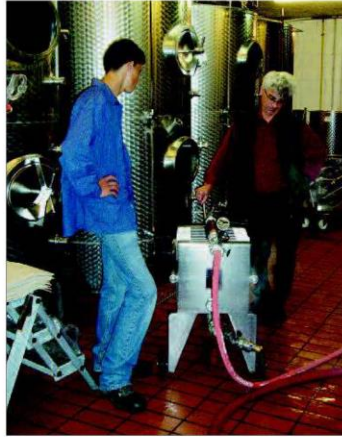
Muffige Fehltöne entfernen

Untersuchungen zur Entfernung fäulnisbedingter dumpf-muffiger Fehltöne aus Weinen besprach Ludwig Pasch, Hochschule Geisenheim, auf der ATW-Tagung in Bad Kreuznach.

Ungünstige Witterungsbedingungen über einen längeren Zeitraum können das Wachstum von Schadorganismen wie *Peronospora*, *Oidium* sowie diverser Schimmelpilze auf der Traubenbeere begünstigen. Ein typischer Metabolit dieser Schädlinge ist 1-Okten-3-ol, welches eine markante Pilz-Note aufweist und insbesondere in trockenen Weinen einen „Champignon“ verursachen kann. Darüber hinaus sind verstärkt Stoffe wie Geosmin und 2-Methylisoborneol in Mosten pilzbelasteter Trauben zu finden. Diese Stoffe zeichnen sich durch einen erdig, modrigen Geruch aus und sind aufgrund ihrer geringen Geruchsschwellenwerte schnell wahrnehmbar. Während 2-Methylisoborneol über die alkoholische Gärung größtenteils abgebaut wird, ist Geosmin weitgehend gärungsstabil. Die drei genannten Verbindungen treten in der Regel gemeinsam in fäulnisbelastetem Lesegut auf und stellen eine Quelle für Fehltöne im späteren Wein dar.

FRAGESTELLUNG

Von keller technischer Seite ist es bislang schwierig, diesem Problem zu begegnen. Behandlungen mit herkömmlichen Weinbehandlungsmitteln führen zu keinen zufriedenstellenden Ergebnissen. In diesem ATW-Projekt soll zum einen untersucht werden, inwieweit bereits vorhandene Maßnahmen im Most und Wein optimiert werden können. Zum anderen soll untersucht werden, ob der Einsatz von Filterplatten mit selektiven Zeolith Y-Faujasiten sinnvoll ist. Der Einsatz dieser für die Weinbereitung neuartigen Filterplatten zur Entfernung von Chloranisolen ist aktuelles Thema und Gegenstand der beiden im Oktober 2016 verabschiedeten OIV-Resolutionen OIV-OENO 444-2016 und OIV-OENO 506-2016. Der Versuchsaufbau ist in Abbildung 1 dargestellt. Als Behandlungsmittel wurden Kohle und Hefezellwandpräparate sowohl zum Most als auch zum späteren Wein zugegeben. Des Weiteren erfolgte



Fehltöne können künftig wohl auch durch Spezialfilter-schichten vermindert werden. Foto: LWK

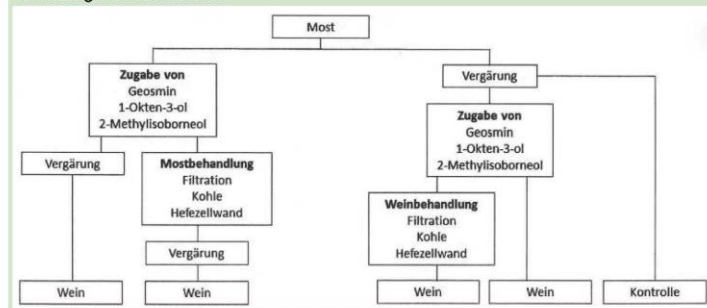
der Einsatz der erwähnten Filterplatten. Proben werden nach den jeweiligen Behandlungen entnommen und auf die Gehalte der drei Verbindungen Geosmin, 1-Okten-3-ol und 2-Methylisoborneol untersucht. Darüber hinaus wurden repräsentativ für verschiedene Aromagruppen einige Marker festgelegt, die Aufschluss darüber geben sollen, wie selektiv die jeweiligen Behandlungen wirken. Die Hefezellwandpräparate konnten die für die Mufftöne relevanten Stoffe zu 50% abreichern. Sie waren dennoch sensorisch relevant. Bei der Kohleanwendung gab es sehr große Unterschiede von sehr schlecht bis relativ gut je nach hydrophoben Eigenschaften. Sehr gut wirkte der Einsatz von Zeolith Y bei der Entfernung von Geosmin. Interessant sind Spezialfilter-schichten wie die Fibra Fix TX – R mit der in Versuchen nicht nur Geosmin sondern beispielsweise auch das als den Korkton verursachende TCA unter die Wahrnehmungsschwelle reduziert werden konnten.

Gärstörungen beheben

Das ATW-Projekt „Behebung von Gärproblemen durch teilweise Alkoholreduzierung von Wein“ trug Dr. Matthias Schmitt auf der Tagung in Bad Kreuznach vor.

Studien aus verschiedenen Ländern belegen steigende Alkoholgehalte beim Wein. Zahlreiche Veröffentlichungen zeigen, dass die unterschiedlichen physikalischen Verfahren geeignet sind, den Alkoholgehalt beim Wein gezielt zu reduzieren.

Abbildung 1: Versuchsaufbau



Eine Alkoholreduzierung durch osmotische Destillation um 2 Vol.-% kann beispielsweise sensorisch nicht signifikant von der Kontrolle unterschieden werden. Überhöhte Alkoholgehalte äußern sich beim Wein aber nicht nur sensorisch. Der toxische Einfluss des Alkohols verursacht auch Probleme bei der Gärung und beim biologischen Säureabbau. Wenn sich aus sensorischer Sicht nicht dringend ein Grund zur Alkoholkorrektur ergibt, so kann es aber hilfreich sein, im geringeren Maß den Alkoholgehalt gegen Ende der Gärung zu reduzieren und so helfen, Gärstockungen zu beheben.

Besonders beim Sekt sind Gärstockungen durch überhöhte Alkoholgehalte ein großes Problem. Durch die Erfahrungen der vorherigen Versuche und durch die produktiven Diskussionen im Rahmen der vergangenen Präsentationen, wurde die technische Variante der Alkoholreduzierung beim Sekt durch die Variante Zugabe von Süßreserve als Zuckerquelle der Füll-dosage mit aufgenommen. Es zeigte sich, dass die Varianten, welche im Alkoholgehalt reduziert wurden, schneller und sicherer die Gärung beendeten, als die Kontrollvarianten. Ebenso konnten die Schaumweine mit Süßreserve als Füll-dosage besser und zuverlässiger die zweite Gärung beenden. Die Varianten, welche um 1 Vol.-% und 2 Vol.-% im Alkoholgehalt reduziert wurden, waren sensorisch nicht signifikant von der unbehandelten Kontrolle zu unterscheiden. Durch die Verwendung von Süßreserve anstatt Saccharose zur Füll-dosage zeigten sich beim fertigen Sekt deutlich gesteigerte Gehalte der untersuchten Aminosäuren. So ist durch die Verwendung von Süßreserve nicht nur die Gärleistung durch letztlich niedrigere Alkoholgehalte, sondern auch durch vermeintlich mehr verfügbare Nährstoffe verbessert.



Gärkontrolle, um frühzeitig Störungen beheben zu können. Foto: Archiv

4.7 ATW-Bericht 193 – Lipps: Kobold, Vine Stripper und Co. (DWZ 02/2017, S. 36-38)



KELLERWIRTSCHAFT

Einsatz von CMC zur Weinsteinstabilisierung von Rotwein

Der Zusatz von Carboxymethylcellulose (CMC) dient der Kristallstabilisierung von Weinen. Bei Rotwein kann es dabei, aus bisher nicht geklärten Gründen, zu Trübungen kommen. Ziel des ATW-Vorhabens von Michael Lipps, DLR Mosel, ist es, Ursachen für die Trübungen bei mit CMC stabilisierten Rotweinen zu finden. So könnten entsprechende Gegenmaßnahmen Abhilfe schaffen.

CMC hat als Kristallisationsinhibitor gegenüber den alternativen Metaweinsäure, Gummiarabicum und Mannoproteinen große Vorteile bezüglich Wirksamkeit und Beständigkeit. Deutsche „frankophile“ Rotweine bilden inzwischen ein bedeutendes Marktsegment innerhalb dessen auch der Anteil früh gefüllter Rotweine erheblich ist. Für diese ist eine Kristallstabilisierung zweckmäßig. Am DLR Mosel wurden im Versuchsjahr 2015 die ersten Versuche zur Trübungsentwicklung durch CMC durchgeführt. Im Jahr 2016 sollten die vorherigen Ergebnisse bestätigt und weitere neue Erkenntnisse gewonnen werden.

Versuch 1:

Untersucht wird die Trübungsneigung von zwei Weißweinen und vier Rotweinen durch Zugabe unterschiedlicher CMCs bei 5 °C, 12,5 °C und 22 °C Lagertemperatur. Von jedem Wein wurde für jede Temperatur eine Kontrolle erstellt. Die Trübung der Weine wurde mehrmals pro Woche bestimmt. Zu Beginn des Versuches wurde von den Weinen eine FTIR-Analyse angefertigt. Des Weiteren wurde der Phenol-, Eisen- und Kupfergehalt photometrisch sowie die Farbsumme bei 420, 520 und 620 nm chromatographisch bestimmt. Die Eiweißstabilität wurde durch Bento- und Wärmetest ermittelt, daneben wurde die Weinsteinstabilität mittels Minikontaktverfahren und Bestimmung der Sättigungstemperatur ermittelt.

Ergebnisse des ersten Versuches:

Trübungen traten nicht bei allen Weinen auf. Die Rebsorte spielt bei der Stärke der Trübung eine

wichtige Rolle, da insbesondere die roten Rebsorten hohe Trübungen entwickeln. Die zweitstärkste Trübung wies der Cabernet Sauvignon auf, die aber im Vergleich zum Dornfelder 2 deutlich geringer ausfiel. Allerdings traten nicht bei jedem Dornfelder Trübungen auf. Denn der Dornfelder 1 zeigte überhaupt keine Anzeichen einer Trübung. Auch der Riesling zeigte keine sichtbare Trübung, allerdings nehmen die NTU-Werte zu, sodass eine Reaktion durch CMC bei kalter Lagerung vorhanden war. Der Weißburgunder bildete dagegen eine deutlich sichtbare CMC-Trübung bei 5 °C, die sich am Boden absetzte.

Die Temperaturabhängigkeit der Trübung wurde durch die Versuche belegt (Abbildung 2). Die Trübung bildete sich am stärksten bei kalten Temperaturen und nimmt mit steigenden Temperaturen ab. Die verschiedenen CMC-Produkte verursachten unterschiedlich starke Trübungen (Abbildung 1). Bei allen trübenden Weinen, unabhängig von der Lagertemperatur, verursachte 2016 das Produkt VinoStab die stärkste Trübung. Celstab hingegen sorgte stets für die geringsten Trübungswerte, die mitunter kaum von den Trübungswerten der Kontrolle differierten.

Die Gründe für die unterschiedlich starke Trübung der CMC-Produkte sind möglicherweise in den verschiedenen Polymerisations- und Substitutionsgraden der Produkte zu finden. Inwieweit der Polymerisations- und Substitutionsgrad die Trübung beeinflusst, muss in weiteren Versuchen ermittelt werden.

Versuch 2:

Untersucht wurde der Einfluss verschiedener Parameter auf die Trübungsintensität eines mit VinoStab versetzten Dornfelders bei 5 °C Lagertemperatur. Den verschiedenen Varianten wurde jeweils ein Behandlungsstoff zugegeben (Abbildung 5). Bentonit, Polyvinylpyrrolidon (PVP), Divergan HM und Kalk wurden mit einem Glockenfilter wieder aus dem Wein abfiltriert, da diese Behandlungsstoffe ansonsten selbst eine

Trübung verursachen würden. Die Trübung der Varianten wurde regelmäßig gemessen. Von allen Varianten wurden analog zum Versuch 1 mehrere Analysen angefertigt.

Ergebnisse des zweiten Versuches:

Die Zusammensetzung des Weines scheint bei diesem CMC Versuch als zu komplex, um einen einzelnen Faktor zu bestimmen, der die CMC-Trübung verursacht, beziehungsweise verhindert. Die Versuche zeigten, dass es mehrere Einflussfaktoren gibt. Der Einsatz von PVP (Abbildung 4), schwefliger Säure, Bentonit (Abbildung 5) und Gummiarabicum führten zu einer deutlich geringeren Trübung als die Vergleichsvarianten mit ausschließlicher CMC. Der Einfluss der schwefligen Säure zeigte, dass die Trübung wohl auch von der Oxidation beziehungsweise Reduktion der Weinhaltstoffe abhängig ist.

Keinen Einfluss auf die Stärke der Trübung hatten eine Erhöhung des Alkoholgehaltes, eine Zugabe von Mannoproteinen, Zitronensäure oder Vitamin C. Die Zugabe von Metaweinsäure oder Tannin führten zu einer höheren CMC-Trübung.

Eisen ist ein Bestandteil der CMC-Trübung (Tabelle 1 Dornfelder 2). Durch die Zugabe von Divergan HM wurde der Eisengehalt auf 0,18 mg/l reduziert, trotz der hohen Eisenerkennung entstand eine Trübung um die 100 NTU. Vermutlich wird für die Trübungsentwicklung nur eine geringe Eisenmenge benötigt und der mengenmäßig größere Teil ist der Bindungspartner.

Versuch 3:

Untersucht wurde, ob die Trübung reversibel auf Temperaturänderungen reagiert. Es wurden zwei Varianten erstellt, eine mit CMC und eine Kontrolle ohne CMC. Beide Varianten durchliefen verschiedene Temperaturzonen, sodass sie zu Beginn für 2,5 Wochen bei 5 °C gelagert werden, danach für eine Woche bei 22 °C und zum Schluss für 2,5 Wochen wieder bei 5 °C. Am Tag des Temperaturwechsels wurde die Trübung alle zwei Stunden gemessen.

Ergebnisse des dritten Versuches:

Etwa 22 Stunden nach dem Ansetzen des Versuches entwickelte die mit VinoStab versetzte Variante eine Trübung von 104 NTU bei 5 °C (Abbildung 6). Bis zum 20. Tag stieg die Trübung weiterhin an und erreichte 185 NTU. Durch einen

Abbildung 1: Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle der Trübung (NTU) eines Dornfelder 2 ohne und vier Mal mit je einem unterschiedlichen CMC-Produkt bei 5 °C Lagertemperatur

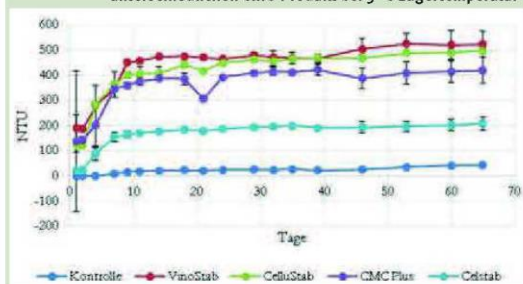
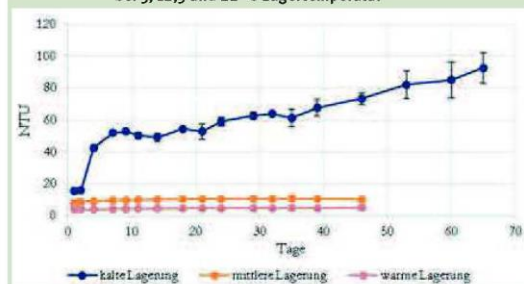


Abbildung 2: Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle der Trübung (NTU) eines mit VinoStab versetzten Cabernet Sauvignon bei 5, 12,5 und 22 °C Lagertemperatur





Gegen Weinsteinausfall im Weißwein wirkt CMC meist sehr gut.

Foto: Archiv

Wechsel der Temperaturzone wurde die Temperatur unvermittelt auf etwa 22 °C erhöht und die Trübung im Zweistundentakt gemessen. Nach sechs Stunden warmer Lagerung betrug die Trübung nur noch 10,9 NTU. Nach einer Woche wurde die Lagertemperatur wieder auf 5 °C verringert und nach nur zehn Stunden entwickelte sich erneut eine Trübung mit 137 NTU, die noch weiter anstieg. Die Kontrolle durchlief die gleichen Temperaturzonen und entwickelte keine Trübung. Der Versuch konnte zeigen, dass die Trübung reversibel ist und sich bei wärmeren Temperaturen auflöst. Dies deckt sich mit den CMC-Versuchen aus dem Vorjahr 2015. Interessant ist die Geschwindigkeit mit der die Trübung auf Temperaturschwankungen reagiert.

Versuch 4:

Untersucht wird die Möglichkeit der nachhaltigen Trübungsentfernung mit Hilfe der Filtration. Eine Kon-

trolle und ein mit CMC versetzter Wein wurden bei 5 °C gelagert, um eine Trübung zu entwickeln. Nach 2,5 Wochen fand eine Filtration über einen Glockenfilter statt. Die Weine wurden in Flaschen gefüllt und bei 5, 15 oder 22 °C gelagert.

Ergebnisse des vierten Versuches:

Die Kontrolle entwickelte keine Trübung vor und nach der Filtration. Allerdings entwickelte der Dornfelder mit CMC eine Trübung. Diese konnte durch die Filtration entfernt werden. Auch nach 4,5 Wochen zeigten die Weine bei 5, 15 und 22 °C keine Trübung. Diese Methode ist erfolgreich, wenn vor der Filtration sich der gesamte potenzielle Trub bildet. Die anderen Versuche zeigten, dass bei kalten Temperaturen die höchste Trübung gebildet wird. Um die höchstmögliche Menge an Trub durch Filtration zu entfernen, ist daher im Vorfeld eine längere Lagerung bei niedrigen Temperaturen um 5 °C nötig.

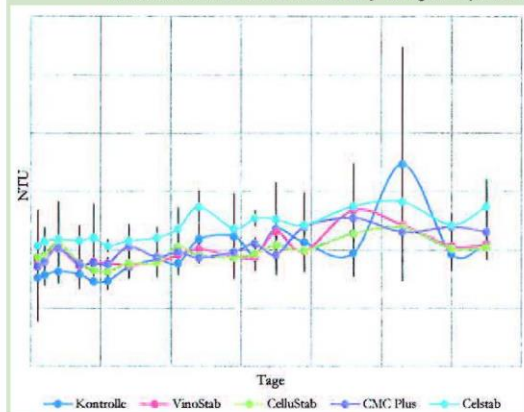
nen. Bei diesem hohen Energieeinsatz ist es sinnvoll, den Wein direkt gegen Weinstein durch Kälte oder das Kontaktverfahren zu stabilisieren, dabei wird gleichzeitig der Behandlungsstoff CMC eingespart.

Versuch 5: Entwicklung eines Schnelltests zur Erkennung von trübungsgefährdeten Weinen

Der Schnelltest soll vor der CMC-Zugabe in den Tank zeigen, ob sich eine Trübung bildet oder nicht. Einem Dornfelder wurden Wasserstoffperoxid, Kupfer, Kalium oder Calcium in Verbindung mit CMC zugegeben sowie jeweils einmal ausschließlich 20 g/hl oder 40 g/hl CMC. Zu allen Varianten gab es eine Kontrolle ohne CMC. Die Proben wurden bei ca. 5 °C gelagert. Die Trübung wurde nach unterschiedlichen Zeitintervallen, maximal 28 Stunden gemessen. Durch die Zugabe der Zusatzstoffe sollte die Trübung verstärkt werden und noch schneller entstehen.

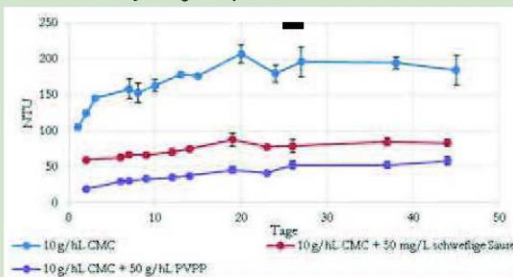
Die Versuche zur Entwicklung eines Schnelltests erwiesen die alleinige Zugabe von 20 g/l CMC als sinnvollste Maßnahme, dabei sollte ein stark trübendes CMC verwendet werden. Die Zugabe von weiteren Zusatzstoffen hat sich nach den aktuellen Versuchen als nicht zielführend erwiesen, da durch einige Substanzen sogar eine weitere Trübung entstand und andere die Trübung nur unwesentlich verstärken. Die Temperatur für den Schnelltest sollte bei 5 °C liegen, da die Trübung verstärkt bei kalter Lagerung auftritt. Inwieweit noch niedrigere Temperaturen nahe dem Gefrierpunkt die Trübungsentwicklung beschleunigen, müssen weitere Versuche zeigen. Eine Bentonitbehandlung verzögert die Trübungsbildung, sodass sie gegebenenfalls nicht mit dem Schnelltest erfasst wird. Wenn Winzer oder Kellermeister CMC einsetzen wollen, sollte ein Schnelltest vor einem Bentoniteinsatz erfolgen. Auch eine Verlängerung des Schnelltests auf mehrere Tage Lagerung bei 5 °C könnte die Sicherheit des Ergebnisses steigern. Bisher zeigten die Ergebnisse, dass insbesondere farbintensive Rebsorten wie Dornfelder gut für den Schnelltest geeignet sind, da diese, wenn sich eine Trübung bildet, stets sehr hohe Trübungen in kurzer Zeit entwickeln. Ob der Schnelltest praxistauglich und wie hoch die Fehlerquote ist, müssen weitere Versuche zeigen.

Abbildung 3: Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle der Trübung (NTU) eines Spätburgunders ohne und vier Mal mit je einem unterschiedlichen CMC-Produkt bei 5 °C Lagertemperatur



Dies ist ein hoher energetischer Aufwand, um den durch CMC verursachten Trub zu entfer-

Abbildung 4: Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle der Trübung (NTU) des mit 10 g/hl CMC (VinoStab) versetzten Dornfelder 3 und Zugabe von schwefliger Säure und eine weitere Variante mit Reduzierung der Phenole durch PVPP bei 5 °C Lagertemperatur





Analyse des Trubes

Ein Dornfelder wurde mit CMC versetzt und bei 5 °C gelagert, um möglichst viel Trub für die Analyse zu gewinnen. Außerdem stand Trub eines Winzer-Dornfelders (2011) zur Verfügung. Die Trubanalyse fand durch die Mitarbeiter der Hochschule Geisenheim im Institut Weinanalytik und Getränkeforschung statt. Untersucht wird der Polysaccharid-, Protein-, Anthocyan- und Mineraliengehalt des Trubes.

Insgesamt besteht der 2011er Dornfelder Trub zu 5,9 Gew.-% aus Polysacchariden, 13,1 Gew.-% aus Proteinen, 0,14 Gew.-% aus Anthocyanen und zu 1,5 Gew.-% aus Mineralien. Zusammen sind dies 20,6 Gew.-%, das heißt, dass nur ein Fünftel der Trübung analysiert ist und die restlichen 80% immer noch ungeklärt sind. Der 2011er Dornfelder Trub eines Winzers beinhaltet nur sehr geringe Mengen Eisen, aber dafür hohe Mengen Kupfer. Die CMC-Trübung entsteht daher scheinbar nicht nur mit Eisen, sondern auch durch Kupfer. Inwiefern andere Metalle auch zu einer CMC-Trübung führen ist ungewiss.

Die Zusammensetzung des Dornfelder 2 Trubes besteht zu 13,2 Gew.-% aus Polysacchariden, zu 10,2 Gew.-% aus Proteinen, 0,54 Gew.-% aus Anthocyanen und 0,16 Gew.-% aus Mineralien. Nur ein geringer Anteil des Trubes ist Eisen. Daher ist es möglich, dass schon geringe Eisengehalte ausreichen, um eine Trübung zu entwickeln. Dies ist in der Variante mit 150 g/hl Divergan HM aus Versuch 2 trotz des geringen Eisengehaltes von nur 0,18 mg/l geschehen.

Bisher konnte nur ein kleiner Teil der Trübung identifiziert werden, der größte Teil mit etwa 80% ist weiterhin unbekannt. Da die CMC Bestimmung als Analytik sehr komplex ist, kann abschließend nicht bestätigt werden, ob und in welchen Mengen CMC im Trub zu finden ist.

Zusammenfassung

Verschiedene CMCs erzeugen eine unterschiedlich starke Trübung. Dabei ist die Trübung sehr stark temperaturabhängig. Die höchste Trübung entstand bei 5 °C und nimmt mit steigenden Temperaturen ab. Darüber hinaus zeigte sich, dass die Trübung reversibel ist und Trübungen, die bei niedrigen Temperaturen entstanden sind, durch

Tabelle 1: Mineralgehalte im Trub des 2011er Dornfelders sowie Dornfelder 2

Minerale	Einheit	2011er Dornfelder	Dornfelder 2
Kalium	mg/kg	13.805,0	691,0
Calcium	mg/kg	1.184,0	122,0
Mangan	mg/kg	0,7	0,9
Eisen	mg/kg	21,5	770,0
Kupfer	mg/kg	537,0	5,5
Zink	mg/kg	1,5	1,8
Summe	mg/kg	15.549,7	1.581,1

Tabelle 2: Anthocyane im Trub des Dornfelder 2

Anthocyane	Trockenmasse mg/kg
Delphinidin-3-Glucoside	362,8
Malvidin-3,5-Diglucoside	48,5
Petunidin-3-Glucoside	554,3
Peonidin-3-Glucoside	114,8
Malvidin-3-Glucoside	2.790,5
Delphinidin-(6"-O-acetyl)-Glucoside	119,9
Petunidin-3-(6"-O-coumaroyl)-Glucoside	86,4
Malvidin-3-(6"-O-acetyl)-Glucoside	624,1
Petunidin-3-(6"-O-coumaroyl)-Glucoside	179,1
Malvidin-3-(6"-O-coumaroyl)-Glucoside	518,9
Summe	5.399,3

Erwärmung auf 22 °C in hoher Geschwindigkeit reduziert werden.

Die Zusammensetzung des Weines ist zu komplex, um einen einzelnen Faktor zu bestimmen, der die CMC-Trübung verursacht, beziehungsweise verhindert. Die Versuche zeigen, dass es mehrere Einflussfaktoren gibt. Die Trübung im Weißwein im Vergleich zu Rotwein ist zudem stark unterschiedlich. Die Inhaltsstoffunterschiede vom Rotwein, insbesondere der phenolischen Substanzen, können zur verstärkten Trübungsbildung führen. Der Einsatz von Bentonit, Erhöhung der schwefeligen Säure, PVPP und Gummiarabicum führten zu einer deutlich geringeren Trübung als die Vergleichs-

varianten mit ausschließlich CMC. Der Einfluss der schwefeligen Säure zeigt, dass die Trübung auch von der Oxidation beziehungsweise Reduktion der Weinhaltstoffe abhängig ist.

Die Analyse des Trubes zeigte, dass die Trübung sowohl in Verbindung mit Eisen als auch mit Kupfer entstehen kann. Des Weiteren sind im Trub verschiedene Anthocyane, sowie Proteine und Polysaccharide enthalten. Allerdings sind circa 80% der Trübung weiterhin unbekannt, deren weitere Bestandteile müssen noch untersucht werden.

Nach bisherigem Kenntnisstand sollte die Anwendung von CMC in Rotweinen, aufgrund der Komplexität der Trübung, nicht empfohlen werden. ■

Abbildung 5: Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle der Trübung (NTU) des mit 10 g/hl CMC (VinoStab) versetzten Dornfelder 3 und Entfernung des Eiweißes durch Bentonit bei 5 °C Lagertemperatur

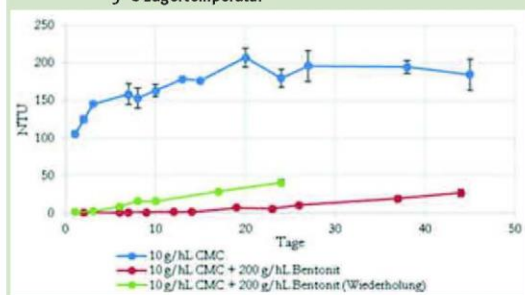
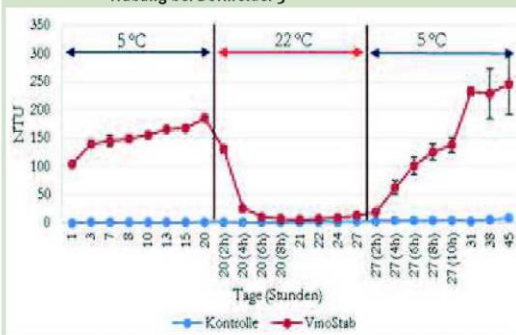


Abbildung 6: Einfluss von Temperaturschwankungen auf die CMC-Trübung bei Dornfelder 3



5 Laufende ATW-Vorhaben

5.1 ATW-Bericht 188 – Becker: Alte Reben – neues Leben (DWM 03/2017, S. 26-30)

26 ■ WEINBAU



Nicht der Zustand des Drahtrahmens oder eine zu geringe Zeilenbreite diktiert vielerorts den Rodungstermin, sondern das Esca-Problem. Eigene Auswertungen ergeben dabei einen Neubefall an Esca von circa einem Prozent pro Jahr.

Alte Reben – neues Leben

Stammrücknahme und Stockneuaufbau mit Reset-Methode

Esca ist zu einem der bedeutsamsten Probleme im Weinbau geworden. Trotz intensiver Bemühungen konnte bisher keine direkte Bekämpfung gegen diese Stammkrankheit gefunden werden. Arno Becker, DLR RNH Oppenheim, berichtet aus einem laufenden Vorhaben des ATW und stellt erste Ergebnisse vor.

Zumindest für die Rettung eines Teils der erkrankten Reben hat sich als indirekte Maßnahme die Esca-Sanierung durch Stammrücknahme bewährt. Die erweiterte Ausführung dieser Methode, nämlich der Neuaufbau aller Stöcke einer in die Jahre gekommenen Anlage verspricht indes noch mehr. Eine längere Nutzdauer der Weinberge und damit neben Qualitätsaspekten auch eine verbesserte Wirtschaftlichkeit.

Reset-Methode könnte eine Möglichkeit für einen ewigen Weinberg sein

Besonders in Zeiten, in denen vielfach Stammkrankheiten, und nicht die Haltbarkeit des

Drahtrahmens oder die Zeilenbreite den Rodungstermin eines Weinbergs vorgeben, erscheint diese Methode besonders ergründenswert. Bisherige Erfahrungen damit sind durchweg positiv und erbrachten ihrem Alter entsprechend außerordentlich vitale Stöcke.

Esca-Sanierung durch Stammrücknahme bewährt und mit anhaltendem Erfolg

Eine vorliegende Auswertung bei fünf Weingütern aus der Pfalz, die zwischen 2003 und 2007 entsprechende Amputationen an Esca erkrankter Stöcke vornahmen, bescheinigt der Methode in den meisten Fällen gute Erfolge. Voraussetzung dabei ist ein frühzeitiges Vor-

gehen sowie eine gute Pflege beim Neuaufbau der vormals erkrankten Stöcke durch bodennahe Triebe. Wie in Becker und Oberhofer (2014, eigene Berechnungen) dargestellt, hängt die Rentabilität dieses Verfahrens im Wesentlichen vom zu erwartenden Weinpreis und der Restnutzungsdauer der Anlage ab. Demnach lohnt sich die Maßnahme bei einer Restnutzungsdauer der Anlage von zehn Jahren und einem Weinpreis von 0,8 Euro pro Liter ab etwa 20 % Erfolgsquote (dauerhafter Wiederaustrieb nach Stammrücknahme und kein Neubefall bis zur Rodung). Bei 60 % Erfolgsquote kostet eine erfolgreiche Sanierung 3 Euro. Beim Nachpflanzen hingegen kann man in der Tendenz angeben, dass eine Restnutzungsdauer der Anlage von mindestens zehn Jahren erforderlich ist, damit die Maßnahme betriebswirtschaftlich sinnvoll ist (bei 0,80 €/l Weinpreis). Eine Rebe nachzupflanzen kostet insgesamt rund 9 Euro (das Entfernen des alten Stammes ist hier mit eingerechnet).

In einem Langzeitversuch der 2008 begann und von da an jährlich ausgewertet wurde, konnte der Neuaufbau erkrankter Stöcke mit bodennahen Trieben ein anhaltender Erfolg attestiert werden (siehe Abb.3). Außer bei an der Stammbasis schwach treibenden Sorten wie Portugieser verspricht demnach die Sanierungs-Methode wirtschaftlichen und anhaltenden Erfolg.

Suche nach optimaler Ausführung der Reset-Methode wirft neue Fragen auf

Im laufenden ATW-Vorhaben sollte nun zunächst die Frage geklärt werden wann der günstigste Zeitpunkt dafür ist und wie die beste Herangehensweise an diese Methode sein wird. Dazu diente ein Versuch auf insgesamt etwa einem Hektar Rebfläche, in dem drei Zeitpunkte der Stammrücknahme (Vorherbst, Jahreswechsel, Frühjahr – wobei die Reben hier mit dem sogenannten „bluten“ beginnen) Umsetzung finden sollten.

Die gleiche Versuchsanordnung wurde mit den Sorten Riesling, Gewürztraminer und Müller-Thurgau praktiziert. Dabei kam es jeweils zu Stammrücknahmen, also zum Absägen jener Stämme von 10 bis zu 15 cm oberhalb der Veredlungsstelle. Es wurden ausschließlich symptomtragende Stöcke abgesägt. Ziel war der anschließende Neuaufbau mit bodennahen Trieben. Der Versuch zeigte trotz der hohen Anzahl an Stammrücknahmen insgesamt von 743 Stück, davon chronisch (321), akut (217), Sonstige (205 (stark chlorotisch, Stammschäden, Schwarzholzkrankheit, Eutypa, ...)) einen Erfolg der mit jedweder Herangehensweise gegen Null tendierte. Daher wurden die erfolgreich sanierten Stöcke gar nicht erst zahlenmäßig erfasst.

Gute Ergebnisse konnten erzielt werden beim Neuaufbau ganzer Weinbergsanlagen

Eine weitere Beobachtung aus der Praxis stimmte wiederum zuversichtlich. So trat ein



Rebstock aus der ersten Versuchsreihe (9 Jahre nach Stammneuaufbau)



Um die Veredelungsstelle zeigt sich das Innenleben der Rebstämme zumeist symptomfrei.

Winzer mit folgender Situation an die Weinbauberatung heran: In zwei seiner Weinberge herrschten nahezu identische Ausgangsbedingungen. Offensichtlich aber große Unterschiede bei den Stockausfällen, zugunsten eines nach Frostschaden komplett neu aufgebauten Weinbergs. Ergebnis: Die anschließende Auswertung zeigte, dass während der eine Teil des Vergleichspaares von gut 18 % Stockausfall heimgesucht wurde, rangierte der gleiche Schaden in der Frostlage bei lediglich knapp 4 % (siehe Abb. 1). Erschwerend für die „Nicht-Frostanlage“ kam hinzu, dass dort bereits weitere 15,4 % neu aufgebaute Stöcke enthalten waren. Solche die nach Angaben des Winzers zuvor an Esca erkrankt waren und daraufhin bereits einer Stammrücknahme unterzogen wurden.

Das würde soviel bedeuten wie: werden alle Reben durch Stammrücknahme verjüngt (ungeachtet ob Esca-symptomtragend oder nicht), kann die Reset-Methode die Lebensdauer der Anlage um viele Jahre erhöhen.

Als Vorteil dieser Methode ist zu nennen, dass die etablierten Wurzelwerke der Stöcke weiterhin genutzt werden können. Auch im Sinne einer positiven Weinqualität. Die Lebensdauer des Weinbergs könnte so also deutlich verlängert werden.

Tastversuch „Reset“

Dies testete der Lehr- und Versuchsbetrieb zunächst bei 356 Silvaner Reben in einem Alter von 24 Jahre in einem Weinberg des Staatsweinguts in Oppenheim (siehe Abb. 2 und 3). Ungeachtet dessen, ob Esca-Symptome vorhanden waren oder nicht. Zu diesem Versuch war kein Frost im Spiel, der den Wiederaufbau

von der Stammbasis her erforderlich machte. Die Stämme wurden daher im April 2014 kurz über der Veredelungsstelle eingekürzt.

Daraufhin zeigten insgesamt 51 % der Versuchsobjekte Misserfolg, wohingegen 49 % wieder austrieben. In den Stämmen ohne Wiederergrünen wurde nach anschließenden Untersuchungen intakte, saftführende Leitbahnen gefunden.

Aus unerklärlichen Gründen fand jedoch keine Triebentwicklung beziehungsweise keine Aktivierung schlafender Knospen statt. Dass hier auch vermeintlich gesunde Reben

ohne Austrieb bleiben, rückt speziell eine Frage in den Vordergrund. Was vermag den Austrieb an der Stammbasis zu fördern? Um Antworten hierauf zu finden, wurde im zurückliegenden Jahr ein Versuch mit dem Wirkstoff Cyanamid (Handelsname „Dormex“) in das Vorhaben eingebracht.

Austrieb an der Stammbasis fördern

Cyanamid ist ein sekundärer Pflanzenstoff, der in der Natur in der Zottelwicke vorkommt (Anbau in der EU auf circa 200 000 ha). In großtechnischen Verfahren wird die naturli-



Abb. 1: Vergleich zweier Riesling Anlagen (Pflanzjahr 1988) mit identischer Bewirtschaftung (Entfernung 2,6 km) sowie identischem Ausgangsmaterial (Jeweils: Klon Gm 239 auf 5C, 2,2m² Standraum. Reben vom selben Rebveredler, Edelreiser aus der gleichen Vermehrungsanlage. Bonitur: 27.08.2013

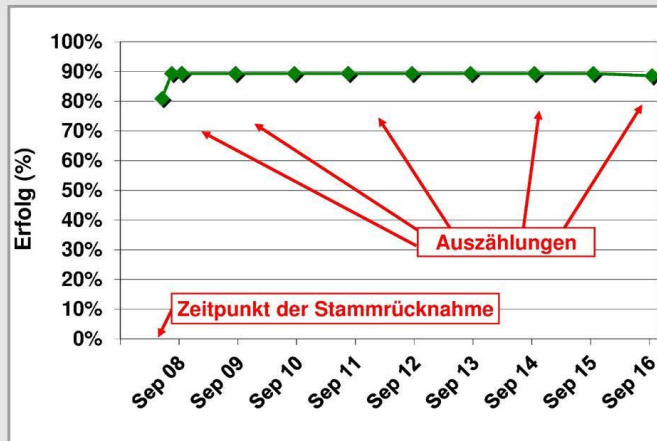


Abb. 2: Erfolg und Nachhaltigkeit bei „Esca-Sanierung“: Erfolgsquote (%) nach Stammrücknahme im zeitlichen Ablauf von 2008 bis 2016 bei der Rebsorte Silvaner (n= 131).

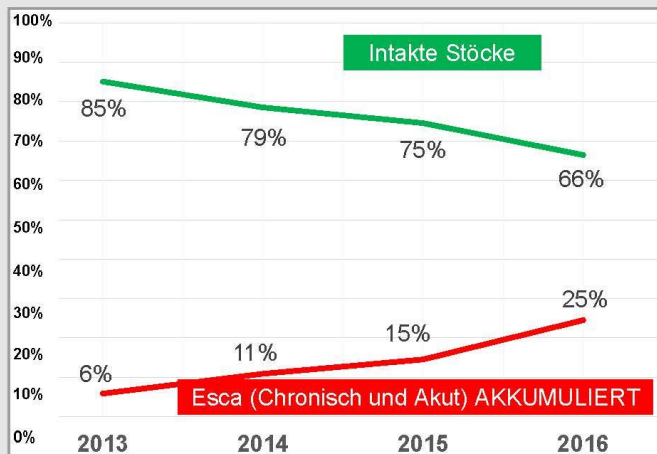


Abb. 3: Symptomfreie und Esca-symptomtragende Stöcke im zeitlichen Verlauf von 2013 bis 2016 (Silvaner, Nierstein Pflanzjahr 1993).

dentische Variante aus Kalkstickstoff hergestellt. Daraus wird beispielsweise auch ein Medikament gegen chronischen Alkoholismus gewonnen, dass zum Beispiel in Spanien und Russland zugelassen ist um eine sogenannte Alkoholaversionstherapie durchzuführen. Ebenfalls verwendet wird der Wirkstoff als Biozid in der Schweinemast gegen Schweinedurchfall (Dysenterie) und Fliegenlarven. Im Weinbau findet der Wirkstoff über das Produkt „Dormex“ Anwendung, wobei diese selbst 50 % Cyanamid enthält. Dormex hat das Ziel, den Knospenaustrieb bei Mangel an Winterkälte zu erhöhen. Sein Einsatz beschränkt sich daher zumeist auf vergleichsweise warme

oder gar tropische Klimabereiche. Der Einsatzort sind die Bereiche wo ein- und mehr-jähriges Holz aufeinandertreffen, zum Beispiel am Kordonarm. Dabei wird das Produkt in aller Regel in einem Konzentrationsbereich zwischen 3 % bis 5 %, maximal 8 % (bezogen auf Dormex) ausgebracht und gegebenenfalls zusammen mit einem Netzmittel eingesetzt. Genauso wichtig wie das tropfnasse Spritzen ist es, das Mittel nicht bei stressleidenden Pflanzen anzuwenden, da dies selbst Stress für kurze Zeit induziert und bestehenden verstärken würde.

Der Einsatzzeitpunkt im Weinbau liegt bei vier bis fünf Wochen vor dem Austrieb. Idealerweise sollte nach Applikation die Temperatur langsam ansteigen, das heißt die Reben sollten nach dem Besprühen gute Wachstumsbedingungen vorfinden. Normalerweise geschieht die Anwendung in warmen Ländern. Dort wird oft kurz vorweg Wasser zur besseren Durchtränkung gespritzt. Nach Anwendung wird der „Schalter auf maximal un-

formen Austrieb umgestellt“, was als positiven Effekt nicht nur das „Erwecken“ schlafender Knospen bringt, sondern auch einen gleichmäßigen Austrieb. Gegebenenfalls wird dieser auch verfrüht. Dormex wird aber auch in anderen landwirtschaftlichen Kulturen, zum Beispiel bei der Stockverjüngung von bis zu 100 Jahre alten Teebüschen eingesetzt. Genau diesen Anwendungsbereich wollte die Lehr und Versuchsanstalt sich zunutze machen.

Bei einem Treffen mit einem leitenden Mitarbeiter der Herstellerfirma wurde ein Konzept erarbeitet mit dem zunächst ein Tastversuch, dann ein umfangreicher Versuch angelegt wurde.

Tastversuch mit dem Produkt Dormex in verschiedenen Ausbringvarianten

Beim Tastversuch aus 2014, der einen nicht repräsentativen Versuchsumfang beinhaltete, zeigten sich vage folgende Erkenntnisse:

- Die Wasserapplikation vor Dormexeinsatz schien dessen Wirkung zu steigern
- Eine zeitlich spätere Behandlung, das heißt eher zwei bis drei als vier bis fünf Wochen vor dem Austrieb schien vorteilhaft
- Konzentration von 4 % schien ausreichend zu sein.
- Den Stammfuß vor der Behandlung zu schälen (Bast entfernen) war nicht von Vorteil.

Aus diesen Erkenntnissen entwickelten die Weinbauberater in Zusammenarbeit mit der Herstellerfirma einen Versuchsplan für das Jahr 2015, der zahlreiche Varianten hinsichtlich Anwendungstermin und Anwendungskonzentration in einer Silvaner- und einer Riesling-Anlage fand.

Ergebnis: Leider konnte die Anwendung des Produkts Dormex in jedweder Ausbringvariante keine Steigerung der Austriebsrate am Stammfuß bewirken. Auch die Applikation von Rapsöl auf die Bogrebe zu Entwicklungsstadium BBCH1 blieb hier ohne Wirkung. Das lässt zum einen vermuten, dass Dormex keine Wirkung zeigt, wenn es auf vieljähriges Holz (Rebstamm) appliziert wird, zum anderen, dass sich an der applizierten Veredelungsstelle keine schlafenden Knospen bei älteren Weinbergen mehr befinden.

Einfluss des Rebenalters

Das vorgenannte Ergebnis wirft den Blick auf das Thema Stammaustriebe bei älteren Anlagen. Für dieses Vorhaben bot sich eine, vom Staatsweingut Oppenheim bewirtschaftete Silvaner-Anlage an, die sich aus zwei Pflanzjahren zusammensetzt. 1993 und aus einem Teil eines jüngeren Pflanzdatums von 2007.

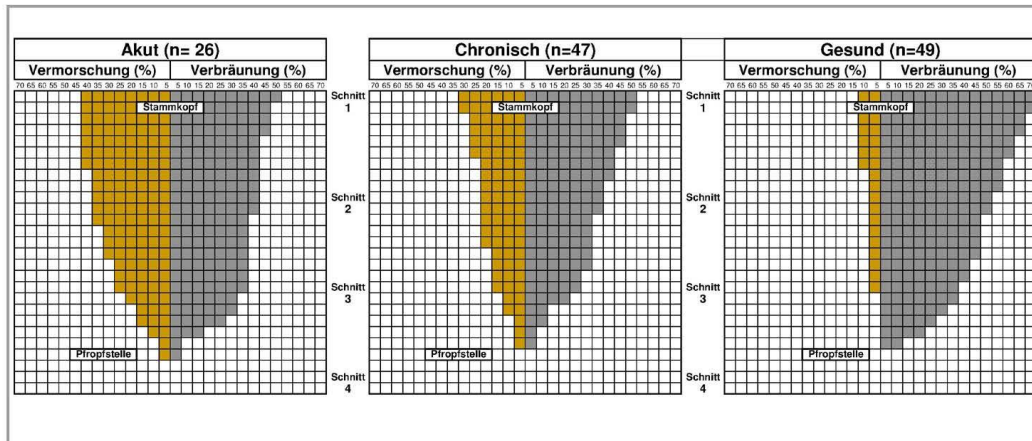


Abb. 4: Lokalisation von „In-Stamm-Symptomen“ der Esca bei 32-jährigen Reben (Silvaner auf SO4, Mainz, Januar 2016): Mit zunehmender Schwere der Krankheit nimmt auch die Vermorschung im Rebstamm zu. Um die Veredelungsstelle herum zeigte sich das Innenleben der untersuchten Rebstämme weitgehend symptomfrei.

Diese wurde in die Auswertung einbezogen. Dort konnte bei der Bonitur im Jahr 2015 ein druckvoll der Rückgang der Triebfreudigkeit an der Stammbasis im älteren Weinbergsteil abgelesen werden. Während in der acht Jahre alten Anlage der Anteil an Stöcken mit bodennahem Austrieb bei nahezu 100 % lag, betrug er im älteren Weinbergsteil (22 Jahre alt) lediglich 7,1 %. Auch die durchschnittliche Triebzahl beim „Ausbrechlaub“ bewegte sich beim älteren Teil auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau (durchschnittlich 2,5 Triebe (Pflanzjahr 1993) zu 4,0 Trieben (Pflanzjahr 2007)).

Einfluss eines starken Rückschnitts auf die Triebfreudigkeit an der Stammbasis

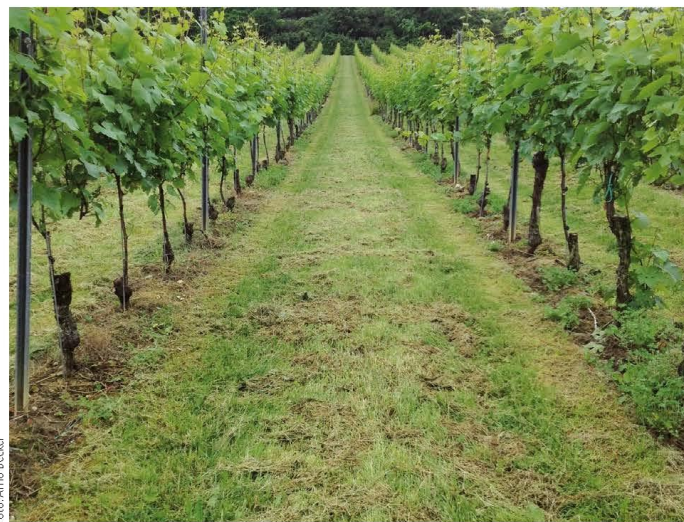
In einem weiteren Versuch wurde der Einfluss eines Rückschnitts auf die Triebfreudigkeit an der Stammbasis ergründet. Hier wurde ein- und zweijährigen Holz untersucht. Bei der Durchführung dieses Vorhabens zeigte sich jedoch schnell, daß die aufzuheftenden Wasserschosse von recht glasiger Konsistenz sind. Demnach brachen sie nicht nur beim Aufheften gerne ab, sondern wurden auch durch Windbruch reduziert. Vor diesem Hintergrund eignete sich neben dem anfänglich händischen Aufbinden der Stammfuß-Triebe ein feststehendes Heftsystem ohne bewegliche Drähte.

Letzteres steigerte gar den Triebbruch durch das Heften. Ferner wurde als Problem ein fast ausufernder, buschiger Wuchs ungleich langer Triebe aus dem Stammkopf beobachtet. Das machte die Arbeit langwierig und unübersichtlich, da man beim Einflechten der Triebe in die Laubwand wegen der Bruchgefahr sehr vorsichtig sein musste. Dennoch vermochte es dieser starke Rückschnitt bis auf den Stamm, den Austrieb an der

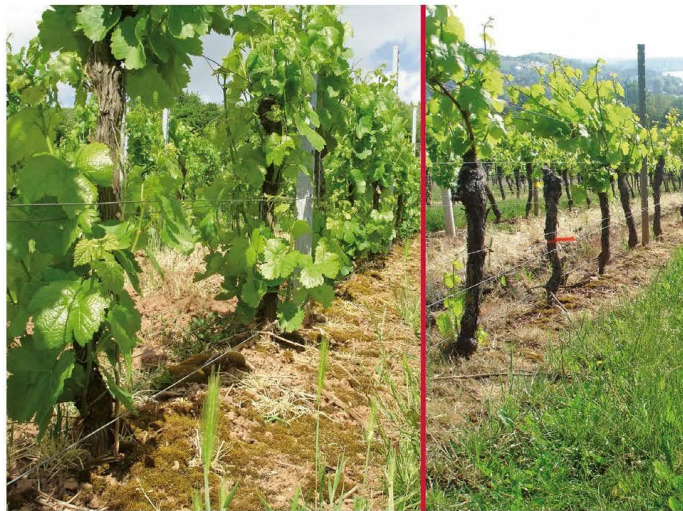
Stammbasis von 45 % (betriebstüblich) auf 62 % zu steigern. Um die Rate von 62 % Austrieb zu erreichen ist jedoch ein hohes Geschick erforderlich. Ferner war ein zusätzlicher Schutz der jungen Triebe vor Wildverbiss erforderlich. Die qualitative Bewertung, also die Frage wie viel Triebe für einen Anschnitt tatsächlich geeignet sind, zeigte ein leicht verändertes Bild. So lieferten 59 % der Stöcke mit starkem Rückschnitt eine ausreichend lange und ausgereifte Bogrebe zum Anschnitt für das Folgejahr. Bei der betriebstüblichen Variante hingegen waren es nur 13 %.

Innenleben erkrankter Rebstämme bei 32-jährigen Reben der Sorte Silvaner

Zur Lokalisation von Esca-Symptomen im Rebstamm wurden im Januar 2016 bei einem zur Rodung anstehenden Weinberg der Lage Mainz-Laubenheim Edelmann 32-jährige Reben der Sorte Silvaner auf SO4 entnommen (siehe Abb.: 4). Diese waren in der Vegetationsperiode zuvor entweder als chronisch (47 Stück) oder als akut krank (26 Stück) erscheinende Exemplare markiert worden. Da es sich um eine Vermehrungsanlage mit damit einhergehenden jährlichen Besichtigungster-



Der frühzeitige Aufbau erkrankter Stöcke durch bodennahe Triebe hat sich bewährt (hier: Stammneuaufbau („Reset“) aller Stöcke zur Esca-Vorbeugung).



Die Menge (und Anschnitteignung) von bodennahen Stammastrieben geht mit fortschreitendem Rebenalter deutlich zurück (Silvaner, Nierstein, Links: Pflanzjahr 2007; rechts Pflanzjahr 1993) und hängt von der Rebsorte ab.



Die Zwei- bis Dreischenkelmethode (siehe rechte Bildhälfte): „Reben-Reset anno dazumal“.

minieren handelte kann davon ausgegangen werden, dass sich die Fraktion der gesunden Stöcke (49 Stück) auch über Jahre weg gesund zeigte. Die Reben wurden an je vier Stellen im Abstand von circa 20 cm, beginnend am Stammkopf, horizontal aufgesägt und auf Vermorschungen und Verbräunungen als In-Stamm-Symptome der Esca hin ausgewertet.

Folgende Erkenntnisse konnten gewonnen werden: Mit zunehmender Schwere der Krankheit nahm auch die Vermorschung im Rebstamm zu. Völlig gesund erscheinende, über Jahre weg vitale Stöcke hingegen zeigten

sich im Inneren nicht symptomfrei, sondern waren in großen Teilen von verbräunten Bereichen durchzogen.

Viele Quellen belegen indes, dass für die Auflösung des Holzkörpers, also die hier beschriebene Vermorschung, im Wesentlichen der holzabbauende Pilz *Fomitiporia mediterranea* (Mittelmeer-Feuerschwamm) verantwortlich ist (zum Beispiel Julius Kühn-Institut 2013 sowie laufende Arbeit Hausteil und Becker). Diese Beobachtungen legen nahe dass im Endstadium der Krankheit hauptsächlich der Mittelmeer-Feuerschwamm do-

minierte. Völlig gesunde Stöcke hingegen sind oft zu großen Teilen innen verbräunt und eher von anderen Pilzgattungen besiedelt (laufende Arbeit Hausteil und Becker).

Fragen für die Zukunft

- Warum ist die Vermorschung des Stamminnen und damit das vermeintliche Auftreten des Mittelmeer-Feuerschwamms so eng mit der Schwere der Krankheit verbunden?
- Warum sind Rebstämme von mehrjährig symptomfreien Stöcken zwar oftmals von verbräunten Bereichen dominiert, zeigen sich aber dennoch völlig vital?

Weiterhin steht eine für das Thema „Reset“ (positive) Erkenntnis im Raum: Um die Veredelungsstelle herum zeigte sich das Innenleben der untersuchten Rebstämme weitgehend symptomfrei.

Zusammenfassung

Um die Vorteile von mit bodennahen Trieben neu aufgebauten Weinbergen („Neustart-Methode“) nutzen zu können, sind zunächst frische Austriebe an der Stammbasis der Reben erforderlich. Vieles deutet jedoch daraufhin, dass je älter die Reben werden, immer weniger schlafende Knospen um die Veredelungsstelle herum vorhanden sind, selbst bei ansonsten an der Stammbasis triebfreudigen Sorten. Auch die Applikation von Cyanamid vermochte in diesen Fällen nicht die Triebfreudigkeit zu steigern, wenngleich das beispielsweise im Bereich von Kordonarmen oder auch in anderen landwirtschaftlichen Kulturen möglich ist.

Ein Rückschnitt bei ein- und zweijährigen Holz, also ein Rückschnitt bis auf den Rebstamm vermochte die Menge der für den Anschnitt einer Fruchtrute geeigneten Stammastrieben um circa 46 % zu steigern. Weitere Varianten sind in Erprobung. Um also an die nachgewiesenen Vorteile der Stammverjüngung wie Esca-Bekämpfung und Vitalisierung der Rebstöcke zu gelangen, sollte je nach Fall etwa um das 20. Standjahr der Anlage begonnen werden.

Die vorliegenden Erkenntnisse sollten außerdem vor tief absetzenden Stockverjüngungen beim Rebschnitt nicht zurückscheuen lassen, auch wenn damit einmalig größere Sägeschnitte verbunden sind.

Literatur

JKI (2013): Esca-Krankheit der Weinrebe Informationsblatt des Julius Kühn-Instituts

HINWEIS

Erfahrungen aus dieser Untersuchung fließen in das europäische Projekt Winetwerk im EU- Programm „Horizont 2020“ mit ein.

5.2 ATW-Bericht 192 – Huth: Walzen statt Mulchen (DDW 10/2017, S. 50)

ddw praxisnah

WALZEN STATT MULCHEN

ARTENVIELFALT Das Bewusstsein über die Notwendigkeit gesunder Böden und die Förderung der Biodiversität rücken in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus.

Ziel ist es, das Bodenpflegesystem so zu gestalten, dass durch eine extensivere Bodenbearbeitung sowie artenreichere Teilzeit- und Dauerbegrünungen ein lockeres Bodengefüge mit einer intakten, vielfältigen Bodenflora und -fauna entsteht und die Bodenfruchtbarkeit langfristig erhalten wird, was auch die Artenvielfalt steigert.

PRINZIP DES WALZENS

Die nachhaltige Sichtweise auf das Bodenpflegesystem dürfte auch der Grund für den vermehrten Einsatz von artenreichen Begrünungsmischungen (z. B. Wolff-Mischung, Rummel-Mischung) sein. Da diese meist für Dauerbegrünungen konzipierten Einsaaten überwiegend aus krautigen Pflanzen bestehen, stellen sie besondere Anforderungen an die Pflegemaßnahmen. Ein- und mehrjährige Kräuter haben im Vergleich zu den Gräsern einen erhöhten Vegetationskegel (Sprossspitze mit Bildungsgewebe für Blätter und Seitensprosse), der durch das herkömmliche tiefe Mulchen mit Schnitthöhen von 5 bis 10 cm zu stark geschädigt wird (Abb. 2). In der Folge können sich die krautigen Gemengepartner nicht mehr regenerieren und vermehren, sodass die an-

fänglich artenreiche Begrünung in kürzester Zeit von Gräsern dominiert wird, die aufgrund ihres bodennah liegenden Vegetationskegels das tiefe Einkürzen gut überstehen und dadurch im vegetativen Wachstum noch stark gefördert werden. Aus diesem Grund sollten artenreiche Begrünungsbestände gewalzt werden. Beim Walzen werden im Vergleich zum niedrigen Mulchen die Pflanzenstängel vorwiegend um- oder abgeknickt und nicht abgeschnitten. So werden die Sprossachsen nicht komplett zerstört oder von der Wurzel getrennt (Abb. 1). Infolgedessen bleibt der Saftfluss erhalten, sodass die Kräuter auch im niedergelegten Zustand weiterwachsen, aufblühen und damit die Samenbildung vollenden können. Das Aussamen



Abb. 2: Gewöhnlicher Nattertkopf aus der Veltshöchheimer Blütenweide nach dem ersten Mulchschnitt.

sichert wiederum den Arterhalt im Folgejahr und damit den Artenreichtum in der Begrünung.

Der erste Walztermin sollte solange wie möglich herausgeschoben werden, um ein Aufblühen der meisten Gemengekomponenten zu gewährleisten. Jedoch sollte die Begrünung beim Eintreten von Wasserstress an den Reben, vor dem Einsatz von bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln (z. B. Insektizid SpinTor zur KEF-Bekämpfung) oder vor Spätfrostereignissen gewalzt werden.

VORTEILE DES WALZENS

Neben dem Arterhalt von krautigen Pflanzen und der daraus resultierenden Zunahme der Biodiversität ergeben sich noch weitere Vorteile (Hofmann, 2014):

- » Durch das Walzen entsteht eine teppichartige strohige Streuschicht aus umgeknickten Pflanzenteilen, welche Boden-erosion verhindert und die Verdunstung von Bodenwasser reduziert (Wasseraufnahme der Reben wird verbessert).
- » Die abgestorbene Pflanzenmasse der Streuschicht fördert den Humusaufbau.
- » Frisch gemulchte Begrünungen verbrauchen nach dem Schnitt durch das dadurch angeregte Wachstum mehr Wasser. Beim Walzen wird

der Wasserhaushalt der gesamten Rebanlage geschont.

- » Das Walzen unterstützt das kontinuierliche Wurzelwachstum in tiefere Schichten.
- » Die in der Begrünung lebende Fauna (insbesondere Insekten) wird durch das Walzen im Vergleich zum Mulchen nur unwesentlich gestört. Gleichzeitig entstehen in der Streuschicht neue Lebensräume und Nahrungsressourcen für zahlreiche Bodentiere.

GEEIGNETE GERÄTE

In einem ATW-Forschungsprojekt wird seit 2014 der Walzeffekt der Clemens-Eco-Roll, der Braun-Acti-Roll-Uno, der Rust-Prismenwalze sowie dem abgestellten Mulcher auf artenreiche Begrünungsmischungen untersucht. Die Ergebnisse der ersten beiden Versuchsjahre haben gezeigt, dass sich alle vier Geräte zum Walzen eignen (die ausführliche Ergebnisdarstellung folgt in einer kommenden ddw-Ausgabe). Falls das Mulchen weiter praktiziert wird, ist für den Erhalt der Pflanzenvielfalt förderlich, wenn eine Schnitthöhe über 15 cm eingestellt, die Schnittanzahl reduziert und der erste Schnitt möglichst Ende Mai, Mitte Juni durchgeführt wird. ◀

Dr. Claudia Huth,
DLR Rheinpfalz



Abb. 1: Borretsch (Borago officinalis) aus der Wolff-Mischung nach dem ersten Walzen. Durch die umgelegten Stängel entsteht zudem eine Streuschicht.

5.3 ATW-Bericht 197 – Pasch: Muffige Fehltöne entfernen (DWZ 06/2017, S. 41)

KELLERWIRTSCHAFT

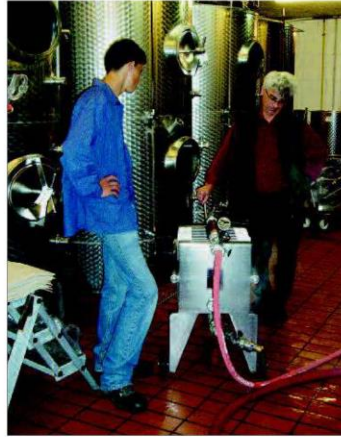
Muffige Fehltöne entfernen

Untersuchungen zur Entfernung fäulnisbedingter dumpf-muffiger Fehltöne aus Weinen besprach Ludwig Pasch, Hochschule Geisenheim, auf der ATW-Tagung in Bad Kreuznach.

Ungünstige Witterungsbedingungen über einen längeren Zeitraum können das Wachstum von Schadorganismen wie *Peronospora*, *Oidium* sowie diverser Schimmelpilze auf der Traubenbeere begünstigen. Ein typischer Metabolit dieser Schädlinge ist 1-Okten-3-ol, welches eine markante Pilz-Note aufweist und insbesondere in trockenen Weinen einen „Champignon“ verursachen kann. Darüber hinaus sind verstärkt Stoffe wie Geosmin und 2-Methylisoborneol in Mosten pilzbelasteter Trauben zu finden. Diese Stoffe zeichnen sich durch einen erdig, modrigen Geruch aus und sind aufgrund ihrer geringen Geruchsschwellenwerte schnell wahrnehmbar. Während 2-Methylisoborneol über die alkoholische Gärung größtenteils abgebaut wird, ist Geosmin weitgehend gärungsstabil. Die drei genannten Verbindungen treten in der Regel gemeinsam in fäulnisbelastetem Lesegut auf und stellen eine Quelle für Fehltöne im späteren Wein dar.

FRAGESTELLUNG

Von keller technischer Seite ist es bislang schwierig, diesem Problem zu begegnen. Behandlungen mit herkömmlichen Weinbehandlungsmitteln führen zu keinen zufriedenstellenden Ergebnissen. In diesem ATW-Projekt soll zum einen untersucht werden, inwieweit bereits vorhandene Maßnahmen im Most und Wein optimiert werden können. Zum anderen soll untersucht werden, ob der Einsatz von Filterplatten mit selektiven Zeolith Y-Faujasiten sinnvoll ist. Der Einsatz dieser für die Weinbereitung neuartigen Filterplatten zur Entfernung von Chloranisolen ist aktuelles Thema und Gegenstand der beiden im Oktober 2016 verabschiedeten OIV-Resolutionen OIV-OENO 444-2016 und OIV-OENO 506-2016. Der Versuchsaufbau ist in Abbildung 1 dargestellt. Als Behandlungsmittel wurden Kohle und Hefezellwandpräparate sowohl zum Most als auch zum späteren Wein zugegeben. Des Weiteren erfolgte



Fehltöne können künftig wohl auch durch Spezialfilter-schichten vermindert werden. Foto: LWK

der Einsatz der erwähnten Filterplatten. Proben werden nach den jeweiligen Behandlungen entnommen und auf die Gehalte der drei Verbindungen Geosmin, 1-Okten-3-ol und 2-Methylisoborneol untersucht. Darüber hinaus wurden repräsentativ für verschiedene Aromagruppen einige Marker festgelegt, die Aufschluss darüber geben sollen, wie selektiv die jeweiligen Behandlungen wirken. Die Hefezellwandpräparate konnten die für die Mufftöne relevanten Stoffe zu 50% abreichern. Sie waren dennoch sensorisch relevant. Bei der Kohleanwendung gab es sehr große Unterschiede von sehr schlecht bis relativ gut je nach hydrophoben Eigenschaften. Sehr gut wirkte der Einsatz von Zeolith Y bei der Entfernung von Geosmin. Interessant sind Spezialfilter-schichten wie die Fibra Fix TX – R mit der in Versuchen nicht nur Geosmin sondern beispielsweise auch das als den Korkton verursachende TCA unter die Wahrnehmungsschwelle reduziert werden konnten.

Gärstörungen beheben

Das ATW-Projekt „Behebung von Gärproblemen durch teilweise Alkoholreduzierung von Wein“ trug Dr. Matthias Schmitt auf der Tagung in Bad Kreuznach vor.

Studien aus verschiedenen Ländern belegen steigende Alkoholgehalte beim Wein. Zahlreiche Veröffentlichungen zeigen, dass die unterschiedlichen physikalischen Verfahren geeignet sind, den Alkoholgehalt beim Wein gezielt zu reduzieren.

Eine Alkoholreduzierung durch osmotische Destillation um 2 Vol.-% kann beispielsweise sensorisch nicht signifikant von der Kontrolle unterschieden werden. Überhöhte Alkoholgehalte äußern sich beim Wein aber nicht nur sensorisch. Der toxische Einfluss des Alkohols verursacht auch Probleme bei der Gärung und beim biologischen Säureabbau. Wenn sich aus sensorischer Sicht nicht dringend ein Grund zur Alkoholkorrektur ergibt, so kann es aber hilfreich sein, im geringeren Maß den Alkoholgehalt gegen Ende der Gärung zu reduzieren und so helfen, Gärstockungen zu beheben.

Besonders beim Sekt sind Gärstockungen durch überhöhte Alkoholgehalte ein großes Problem. Durch die Erfahrungen der vorherigen Versuche und durch die produktiven Diskussionen im Rahmen der vergangenen Präsentationen, wurde die technische Variante der Alkoholreduzierung beim Sekt durch die Variante Zugabe von Süßreserve als Zuckerquelle der Füll-dosage mit aufgenommen. Es zeigte sich, dass die Varianten, welche im Alkoholgehalt reduziert wurden, schneller und sicherer die Gärung beendeten, als die Kontrollvarianten. Ebenso konnten die Schaumweine mit Süßreserve als Füll-dosage besser und zuverlässiger die zweite Gärung beenden. Die Varianten, welche um 1 Vol.-% und 2 Vol.-% im Alkoholgehalt reduziert wurden, waren sensorisch nicht signifikant von der unbehandelten Kontrolle zu unterscheiden. Durch die Verwendung von Süßreserve anstatt Saccharose zur Füll-dosage zeigten sich beim fertigen Sekt deutlich gesteigerte Gehalte der untersuchten Aminosäuren. So ist durch die Verwendung von Süßreserve nicht nur die Gärleistung durch letztlich niedrigere Alkoholgehalte, sondern auch durch vermeintlich mehr verfügbare Nährstoffe verbessert.



Gärkontrolle, um frühzeitig Störungen beheben zu können. Foto: Archiv

Abbildung 1: Versuchsaufbau



DIE WINZER-ZEITSCHRIFT • JUNI 2017

41

6 KTBL/ATW-Veröffentlichungen

6.1 KTBL-Arbeitsblatt Weinbau 114, 2017, 20 S., DIN A4, 7 € (Best.-Nr.: 42114) Oswald Walg: Schmalspurtraktoren für den Weinbau (DWM 24/2017)

Weinbau

KTBL

Arbeitsblatt

Schmalspurtraktoren im Weinbau – Typentabelle

1 Einleitung

Der Schmalspurtraktor ist die wichtigste Maschine im weinbaulichen Außenbetrieb, da er eine umfassende Mechanisierung mit geringem Arbeitsaufwand ermöglicht. Sein Einsatzumfang beträgt, in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsintensität und der Anlageform, etwa 25 bis 40 Stunden je Hektar und Jahr. Davon entfallen rund drei Viertel auf die Arbeit im Weinberg. Die restlichen Stunden sind Rüst-, Wege- und Transportzeiten.

Die Arbeitsproduktivität und die Bewirtschaftungskosten werden durch einen passenden Traktor mit entsprechenden Ausstattungsmerkmalen entscheidend beeinflusst. Deshalb ist es wichtig, die Besonderheiten der einzelnen Marken zu kennen sowie deren technische Spezifikationen beurteilen zu können.

In diesem Arbeitsblatt sind 58 Schmalspurtraktoren mit ihren wichtigsten Daten einheitlich in Typentabellen (Tab. 1–11) beschrieben. Die technischen Daten von 16 Herstellern (Antonio Carraro, Case IH, Claas, Fendt, Ferrari, Holder, John Deere, Kubota, Lamborghini, Landini, Massey Ferguson, McCormick, New Holland, Pasquali, Same Deutz-Fahr und Valpadana) beziehen sich auf eine Herstellerumfrage im Frühjahr 2017. Die Auflistungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Das Arbeitsblatt erklärt Kaufinteressenten worauf beim Kauf eines Weinbautraktors (die Preisspanne für eine Neuanschaffung reicht von 20.000 bis 80.000 € ohne Mehrwertsteuer) zu achten ist und bietet einen schnellen Marktüberblick.



Abb. 1: Die Steigung der Weinberge, die Gassenbreiten und das Mechanisierungskonzept müssen beim Schlepperkauf berücksichtigt werden (© Claas)

Verfasser: Oswald Walg, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach

Lfd. Nr. 114
2017

2 Anforderungen

Der Traktor muss so konstruiert sein, dass er seine Aufgabe unter Beachtung der Ziele erledigen kann (Abb. 1). Darüber hinaus sind weitere spezielle Anforderungen an den Traktor beim Einsatz in den Rebanlagen zu stellen:

- Geringer Bodendruck und Schlupf, um Verdichtungen des Bodens so gering wie möglich zu halten.
- Enge Abstufung der Fahrgeschwindigkeit im Hauptarbeitsbereich (3 bis 9 km/h).
- Energetisch effektive Abgabe von mechanischer Drehleistung (Zapfwelle) und hydraulischer Leistung am Heck und in der Frontseite für den Antrieb von Geräten und Gerätekombinationen.
- Traktorabmessung entsprechend den Zeilenabständen.
- Tiefe Schwerpunktage wegen der Kippgefahr beim Befahren von hängigem Gelände.
- Kleiner Wendekreis aufgrund schmaler Vorgewende.
- Gute Sichtverhältnisse auf alle Anbaugeräte.
- Fahrkomfort und Sicherheit zur Entlastung und zum Schutz des Fahrers bei schwierigen Gelände-, Klima-, Boden-, Anbau- und Arbeitsverhältnissen.

In Normallagen mit Gassenbreiten von 1,60 bis 2,20 m werden Schmalspurtraktoren in einem Leistungsbereich von 40 bis 85 kW eingesetzt. Die Breite beträgt in Abhängigkeit von der Bauform und der Bereifung etwa 1,00 m bis 1,40 m. Dabei sollten die Gassen mindestens 60 cm breiter sein als der Schlepper.

Nur für ebene und leicht hängige Flächen mit geringer Zuganforderung reichen Schlepper mit Hinterradantrieb. In der Regel sind die Schmalspurtraktoren aber mit einem zusätzlichen Vorderradantrieb ausgestattet, wodurch Steigungen bis 45 % erreichbar sind. Diese auch „unechte Allradtraktoren“ genannten Maschinen besitzen eine bessere Zug- und Lenkfähigkeit und verursachen aufgrund der Schlupfminderung geringere Bodenbelastungen als reine Hinterradantriebe. Die Gewichtsverteilung der Vorderachse/Hinterachse beträgt etwa 40/60.

Schmalspurtraktoren für den Steilhang verfügen über gleich große Räder auf beiden Achsen und sind mit einer Knicklenkung ausgestattet. Durch die Achsenlastverteilung vorn/hinten von etwa 60/40 kann bei geeigneter Bereifung eine Steigfähigkeit von 50 bis 55 % erreicht werden. Mithilfe der Knicklenkung werden ein geringer Wendekreisdurchmesser und dadurch eine gute Wendigkeit erreicht. Einige Fabrikate verfügen über einen permanenten Allradantrieb. Vorteilhaft für das Befahren von Steilhängen ist auch ein stufenloser Fahrtrieb oder eine zusätzliche Lastschaltung.

3 Motor

Die Entwicklung neuer Schmalspurtraktoren findet in den letzten Jahren nahezu ausschließlich in einem Motorleistungsbereich von 44 bis 85 kW (60 bis 115 PS) statt. Für hohe Motorleistungen sprechen die geringeren Geräuschemissionen, das angenehmere Fahren bei geringeren Drehzahlen, niedrigere Abgaswerte, höherer Drehmomentanstieg und die Tatsache, dass weniger Schaltvorgänge notwendig sind. Dagegen spricht das höhere Gewicht der Traktoren mit den nachteiligen Folgen für die Bodenstruk-

tur und die Tatsache, dass bei geringer Motorauslastung der spezifische Kraftstoffverbrauch, also die verbrauchte Menge je geleistete kWh, hoch ist.

Der spezifische Kraftstoffverbrauch sollte bei Vollast (an der Zapfwelle gemessene Leistung) unter 250 g je kWh liegen. Bei einer Teillast (42,5 % und Normdrehzahl der Zapfwelle 540) ist ein Verbrauch unter 300 g je kWh als gut zu beurteilen.

Zur Angabe der Leistung sind unterschiedliche Normen möglich. Im Zusammenhang mit Abgasvorschriften entstand die EU-Richtlinie 97/68/EG bzw. 2000/25/EG. Die nach Nenndrehzahl (dies kann z. B. der Abregelpunkt sein) nach dieser Norm gemessene Leistung ist maßgeblich für die Zulassung. Um den spezifischen Schadstoffanteil möglichst zu senken, darf die Leistungsmessung ohne Lüfter und Kühler erfolgen. Die Leistungswerte sind also Brutowerte. Sie stimmen weitgehend mit der internationalen Norm ISO TR 14396 überein.

Stand der Technik sind, abhängig vom Hersteller und der Modellvariante, kompakte Drei- oder Vierzylindermotoren, die durch Turboaufladung und/oder Variation der Einspritzanlage in ihrer Leistung angepasst werden. Ein wichtiges Kriterium für die Durchzugsstärke eines Motors ist der Drehmomentanstieg. Er sollte mindestens 25 % betragen, über 30 % sind als sehr gut zu beurteilen. Ein hoher Drehmomentanstieg ist wichtig, um bei belastungsverursachtem Drehzahlabfall die Nennleistung über einen gewissen Drehzahlbereich zu halten. Der Drehzahlbereich, in dem die Nennleistung nicht unterschritten wird, wird als Konstantleistungsbereich bezeichnet.

Die Entwicklungen in der Technologie der Traktormotoren werden mittlerweile maßgeblich von den Abgasnormen bestimmt. Die Stufen zur Emissionsreduzierung werden in Europa als „Stage“ bzw. Stufe (I, II, IIIA, IIIB, IV) und in den USA als „Tier“ (1, 2, 3, 4 interim und 4 final) bezeichnet. Jede Stufe verfügt über einen maximal zulässigen Grenzwert der folgenden Schadstoffe:

- Stickstoffoxid (NO_x)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Kohlenwasserstoff (HC)
- Feinstaub/Rußpartikel (PM)

Um die jetzigen und zukünftigen Abgasgrenzwerte zu erfüllen, sind Bestandteile wie Abgasturbolader, Ladeluftkühler, Common-Rail-Einspritzung, elektronische Motorregelung, Dieselpartikelfilter und Abgasrückführung erforderlich.

Die ersten Hersteller haben neuerdings ihre Schmalspurtraktoren zusätzlich noch mit der Harnstoffeinspritzung ausgerüstet. Bei den räumlich stark eingeschränkten Platzverhältnissen im Schmalspurtraktor stellt der Einbau dieser zusätzlichen Aggregate die Hersteller vor große Herausforderungen.