

Austriebsverzögerung als Spätfrost-Prävention

Anwendung pflanzlicher Öle an Zweigelt und Grünem Veltliner

A. Forneck u. a.

Weinbau in den „Cool Climates“ ist verstärkt einem hohen Spätfrostisiko ausgesetzt. Durch die Anwendung pflanzlicher Öle kann der Austrieb der Rebe verzögert werden. Im einjährigen Versuch ergaben sich keine signifikanten Auswirkungen auf den Ertrag.

Die Klimaerwärmung mit oft sehr milden Wintertemperaturen begünstigt zunehmend einen verfrühten Austrieb der Reben. In Krets begann dieser in der Saison 2017 mind. um drei Wochen früher als noch vor 30 Jahren (Knospenaufbruch am 3. April). Bis ca. Mitte Mai ist mit Temperaturrückfällen zu rechnen, welche dem Austrieb Schaden zufügen. Wird auch der Rebstock durch einen Spätfrost nicht zerstört, so steigt doch das Risiko eines Ertragsausfalls durch den verfrühten Austrieb erheblich an. In Österreich waren die Schäden durch Spätfroste 2016 besonders dramatisch. Allein in Niederösterreich waren 9.000 ha Rebfläche betroffen. Massive Schäden traten auch in der Steiermark und in Teilen des Burgenlandes auf. Nachdem Frostabwehrmaßnahmen entweder technisch sehr aufwändig (z. B. Frostberegnung) oder auch mit erheblichen Kosten (z. B. Frostkerzen, Hub-

schaubereinsatz) verbunden sind, sollte auch nach Alternativen (Austriebsverzögerung, Minimalschnittsysteme) zur Risikominimierung gesucht werden.

Schädigung durch Frost

Die Frostresistenz von Rebknospen nimmt mit fortschreitender phänologischer Entwicklung ab. Grüne Pflanzenbestandteile zeichnen sich durch hohen Wassergehalt aus, dementsprechend anfällig ist das Gewebe für die Bildung von Eiskristallen bei Frosttemperaturen. Bereits Lufttemperaturen im Bereich von -2 oder -3 °C können Grünschäden dauerhaft schädigen. Frostschäden an der Pflanze können von nur leichten, kaum sichtbaren Beschädigungen an Knospen und Trieben bis hin zu 100%igen Ausfällen durch Nekrosen der primären Knospen reichen. Das Ausmaß der Schädigung ist abhängig

von den Tiefsttemperaturen, der Dauer des Spätfrosts, dem Entwicklungsstadium der Knospen und Triebe sowie von der generellen Vitalität der Reben.

Die Winterknospe der Rebe besteht aus Haupt- und Nebenaugen. Die Letzteren dienen als „Versicherung“ im Schadensfall. In der Regel treibt das primäre Auge (Hauptauge) aus und bildet den Fruchttrieb. Die sekundären und tertiären Augen (Nebenaugen) sind weniger fruchtbar. Der Fruchtansatz der Haupttriebe ist im Vergleich drei- bis vierfach höher, resultierend aus den bereits im Vorjahr angelegten Gescheinsanlagen. Auch wenn die Nebenaugen, sofern nicht geschädigt, den Ausfall der Hauptaugen bzw. des Haupttriebes teilweise kompensieren können, ist mit einem zuverlässigen gleichwertigen Ertrag nicht zu rechnen. Der Ertrag ist im Wesentlichen durch die Vorstadien (Infloreszenzanlagen) im Vorjahr an-

Der nächste Spätfrost kommt bestimmt ...

RASCH BESTELLEN!!!! Mögliche Lieferengpässe wegen riesiger Nachfrage in Europa



Revolution R20

Das effektivste Frost-Schutz-System für den Wein- und Obstbau

Exklusiv-Vertrieb für Österreich:



THOMAS BEISTEINER
Kellereimaschinen & Kellereiartikel
Augasse 2
7311 Neckenmarkt

Telefon: +43 2610 422 51

Email: office@kellereiartikel.at





Die Knospen der Reben wurden im März 2017 zwei Mal mit Pflanzenöl in einer 10-prozentigen Suspension behandelt

gelegt. Lediglich die fertige Ausbildung der Blüten (z.B. die Verästelung der Blütchen) findet in der Zeit nach dem Austrieb statt.

Verlängerte Winterruhe

Unterschiedliche direkte Methoden werden zur Spätfrostbekämpfung angewandt. Technische Maßnahmen basieren auf den physikalischen Prinzi-

pien Luftbewegung, Lufterwärmung (Beheizung) oder Beregnung. Bei Anwendung können diese ausgezeichnete Erfolge haben. In Situationen, in denen die Temperaturen zu niedrig sind oder der technische Aufwand nicht machbar ist, kann es zu dramatischen Ernteaussfällen kommen. Indirekte Maßnahmen zur Vermeidung von Spätfrostschäden beruhen auf der Verzögerung des Austriebes der Re-

benknospen. Ziel ist, die Winterruhe der Rebenknospe zu verlängern und die physiologischen Vorgänge innerhalb der Rebenknospe zu verzögern.

Die Rebenknospe beginnt mit der Einleitung des Austriebs, lange bevor dieser sichtbar ist. Der Wurzeldruck der Rebe baut sich auf. Saft wird durch das Gefäßsystem der Pflanze in das Holz gepresst und die Gefäße werden von im Winter eingelagerten Luftblasen „freigeputzt“. Die trockenen Knospen werden mit Wasser durchspült und nehmen Feuchtigkeit auf. Phytohormone setzen das Wachstum in Gang. Cytokinine aus der Wurzel verdrängen die Abszissinsäure und stimulieren das Wachstumshormon Auxin. Die in der Knospe angelegten Organe wachsen und treiben aus. Steigende Temperaturen beschleunigen den Austrieb.

Eine Verzögerung des Rebenaustriebs kann durch Schnitttechniken, die die apikale Dominanz der Rebe (Akrotonie) ausnutzen oder durch die Anwendung von Hilfsstoffen, die die Dormanz der Rebe chemisch verlängern, erreicht werden. Schnitttechniken (z.B. Stehenlassen von Frost-ruten, sog. „kicker canes“) sind in ihrer Wirkung immer in direktem Zusammenhang mit der allgemeinen Wüchsigkeit, Ausprägung des Wurzelsystems und der Vitalität der Reben/

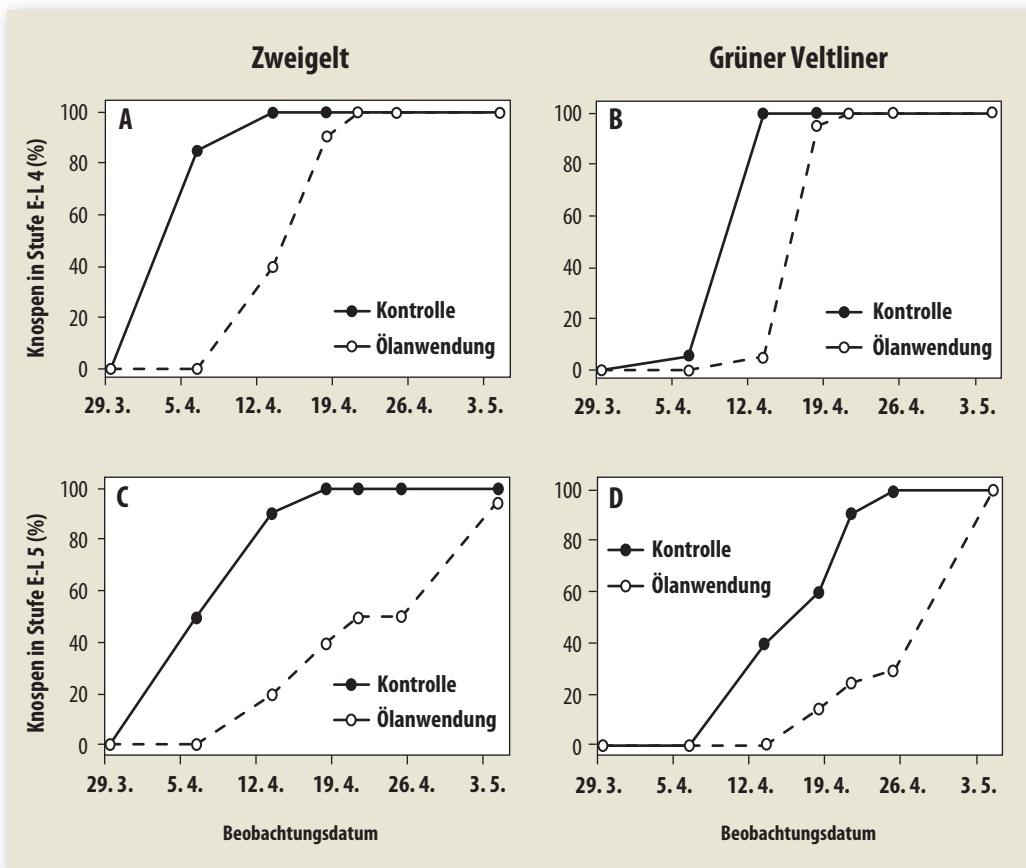


Abb. 2: Knospenentwicklung bei Kontrolle und ölbehandelten Reben, Zweigelt (A und C) und Grünem Veltliner (B und D). Phänologische Auswertung mittels modifiziertem E-L-System (Coombe 1995), hier dargestellt als benötigte Zeit zur Erreichung E-L-Stadium 4 (Austrieb, A und B) und E-L-Stadium 5 (Rosette der Blattspitzen sichtbar; C und D)

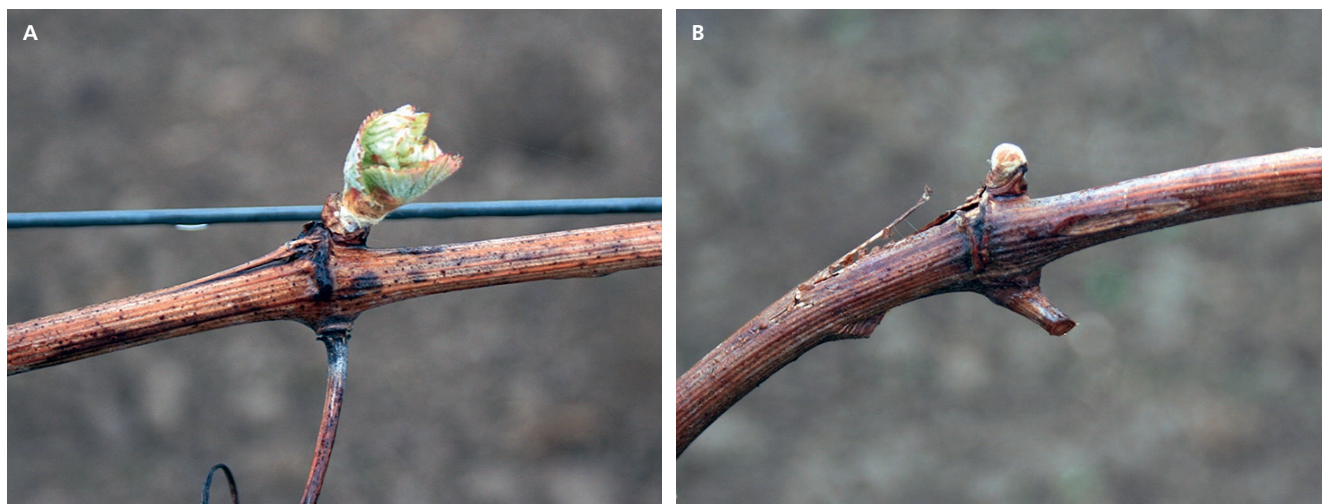


Abb. 3: Knospenaustrieb bei Zweigelt – A) nicht behandelte Kontrolle im E-L-Stadium 6; B) Öl-behandelte Variante im E-L-Stadium 3. Beide Fotos wurden am 13.4.2017 aufgenommen

Rebanlage zu sehen. Generelle Empfehlungen sind aus Sicht der Autoren bei der großen Heterogenität der Weingärten in Österreich nicht allein zielführend.

Versuchsordnung

Hier folgen die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Untersuchung, in der pflanzliche Öle angewendet wurden, um den Knospenaustrieb zu verzögern. Das Prinzip beruht darauf, dass die Öle die Respirationprozesse in den Knospen durch Luftabschluss verzögern. Dies muss erfolgen, bevor sich die Knospenschuppen heben. Erstmals wurde diese Fragestellung bei den Sorten Grüner Veltliner und Zweigelt in einer mittelwüchsigen Anlage betrachtet. Es wurde ebenfalls untersucht, ob sich die Verzögerung auf den Ertrag auswirkt.

Der Versuch wurde im Jahr 2016/2017 auf einer Rebfläche der Weinbauschule Krems in Landersdorf (Zweigelt Pflanzjahr 2004 und Grüner Veltliner Pflanzjahr 2007) durchgeführt. Die Fläche umfasst 1,5 ha mit einer

Pflanzdichte von ca. 3.500 Reben/ha (Zeilenabstand 2,8 m, Rebenabstand 1 m bei Grüner Veltliner und 2,8 m × 0,8 m bei Zweigelt). Die Zeilenlängen betragen ca. 240 m. Zweigelt/SO4 und Grüner Veltliner/SO4 haben eine Stammhöhe von 0,8 m. Die Laubwandhöhe betrug 1,2 m. Die Rebanlage ist teilweise (jede 2. Zeile) begrünt und wird ausschließlich durch Niederschläge bewässert, Düngung und Pflanzenschutz folgen den ortsüblichen Verfahrensweisen.

Versuchsaufbau

Am 18. Januar 2017 wurden pro Rebsorte acht Versuchsblöcke mit zwölf Reben innerhalb vier zusammenhängender Zeilen zufällig ausgewählt. Sämtliche in den Versuch einbezogenen Rebstöcke waren als einfacher Streckerschnitt (Guyot) mit zehn Augen/Trieb geschnitten. In jeder Versuchszeile diente ein Block (12 Reben) als unbehandelte Kontrolle im Vergleich zur Behandlung (zweimalige Applikation mit Pflanzenöl: 14.3. und 29.3.2017). Behandelt wurden alle Augen mit einer 10%igen Suspension.

Messungen der Rebenphänologie

Nach den Behandlungen wurde periodisch alle fünf Tage das phänologische Stadium der behandelten Knospen visuell (mittels modifiziertem E-L-System) erfasst. Für jede Versuchsstelle wurden 120 Knospen beobachtet und deren E-L-Status (Entwicklungsstadium) aufgezeichnet.

Die visuelle Protokollierung endete mit dem Erreichen des Stadiums 5 auf der E-L-Skala bei allen behandelten Knospen. In der anschließenden Saison wurde die Trieb länge von 12 Stöcken je Variante (≈ 120 Triebe) gemessen. Parallel dazu wurde die Blattfläche jedes Triebs anhand der Hauptrippenlänge jedes Blattes ermittelt.

Ertragsmessungen

Ab Stadium E-L 33 (Beeren noch hart und grün) bis zur Lese wurden alle 20 Tage Beerenproben genommen. Zu jedem Termin der Probenahme wurden pro Versuchsblock zwei Mal je 50 Beeren zufällig entnommen und direkt gekühlt ins Labor

Tab. 1: Ertragskomponenten zum Zeitpunkt der Lese (15.9.2017)

	Ertrag (kg/Rebe)	Traubengewicht (g)	Trauben/Rebe	Beerengewicht (g)	Extrakt TSS (°Brix)	Titrierbare Säure TA (g/l)
Grüner Veltliner						
Kontrolle	5,98	304,1	19,8	1,76	21,3	6,0
Ölanwendung	5,93	291,9	20,1	1,73	20,8	6,0
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Zweigelt						
Kontrolle	5,77	297,8	19,4	1,72	18,1	6,7
Ölanwendung	5,10	289,8	17,8	1,75	18,8	7,2
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Auswertung der Differenz zwischen Behandlungen durch T-Student-Test (P < 0,05) innerhalb jeder Sorte; n.s. = insignifikant (keine signifikanten Unterschiede)

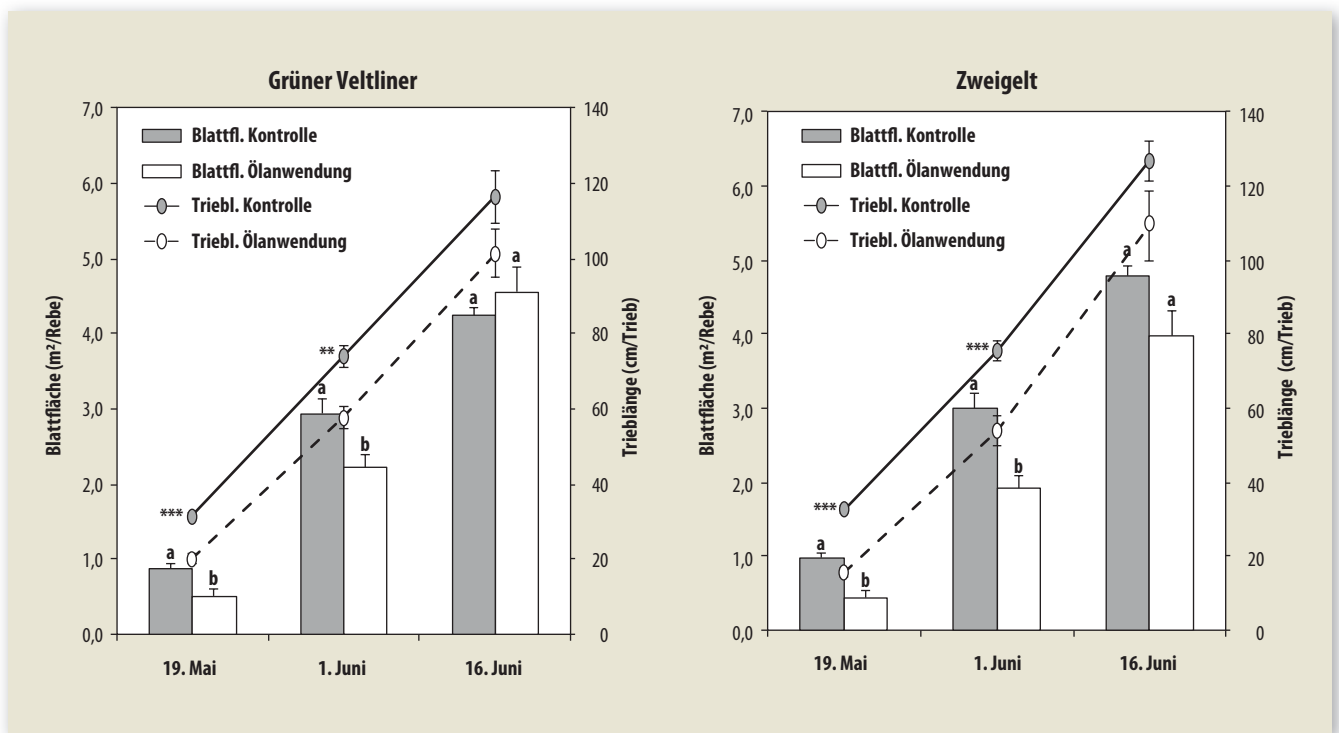


Abb. 4: Entwicklung der Triebblänge (SL) und Blattfläche (LA) bei Reben von Zweigelt und Grünem Veltliner, ölbehandelt und Kontrolle. Differenzen zwischen den Behandlungen hinsichtlich Austriebslänge markiert als *** bzw. ** für $P < 0,001$ bzw. $0,01$ (wie untersucht durch T-Student). Unterschiedliche Buchstaben bei den Blattflächensäulen zeigen die statistischen Unterschiede untersucht durch T-Student ($P < 0,05$)

verbracht. Eine Probe wurde zur Bestimmung des Beerengewichts, Analyse der Menge an Extrakt (TSS, °Brix) und titrierbarer Säure (TA, g/l Weinsäure) verwendet. Die TSS-Messung erfolgte mittels digitalem Refraktometer (Atago, Japan), TA durch Titration mit NaOH bis pH-Wert 8,1.

Die zweiten Proben, bei denen die Beerenstiele mitgepflückt wurden, wurden bei -80°C für weitere Analysen eingelagert. Gelesen wurde am 15. September 2017. Die behandelten Trauben beider Sorten wurden am selben Tag geerntet. Der Ertrag pro Rebstock wurde für je vier repräsentative Pflanzen pro Versuchsstelle protokolliert, und das durchschnittliche Traubengewicht wurde berechnet, indem für jede der Reben der Ertrag durch die Anzahl der Trauben geteilt wurde.

Ölapplikation ergab Austriebsverzögerung

Für Zweigelt und Grünem Veltliner konnte eine Verzögerung des 100%igen E-L-Stadiums 4 um acht Tage erreicht werden (Abb. 2 A, 2 B, Abb. 3). Das Stadium 4 bezeichnet den Zeitpunkt, wenn die Knospenspitze geweitet und das erste Blattgrün sichtbar ist. Ziehen wir die Zeit darüber hinaus bis zur Erreichung des 100%igen E-L-Stadiums 5 in Betracht,

wenn die Rosette der Blattspitzen zu sehen ist, sind die Unterschiede noch größer: Die ölbehandelten Zweigelt-Reben benötigten 15 Tage länger, um ein vergleichbares Entwicklungsstadium wie die Kontrollreben zu erreichen (Abb. 2 C), beim Grünem Veltliner lag der Unterschied bei 10 Tagen (Abb. 2 D).

Ein Maß für die Anfälligkeit gegen Spätfrost in der Saison ist der Prozentsatz, zu dem die Knospen zu einem bestimmten Zeitpunkt geöffnet sind. Wäre in unserem Versuch ein Frostereignis um den 20. April herum eingetreten, wären bei den Kontrollpflanzen beider Sorten bereits 100% im Stadium 5 gewesen und damit sehr gefährdet. Dagegen wären nur ca. 50% der ölbehandelten Knospen von Zweigelt bzw. 25% der ölbehandelten Knospen an GV gleich weit entwickelt. Die übrigen Knospen hätten einen guten Schutz gegen den Spätfrost gehabt. Anders als in anderen Weinbauregionen Österreichs und des europäischen Auslands wurde 2017 in unserer Versuchsanlage in Krems kein nennenswertes Spätfrostereignis verzeichnet. Überdurchschnittlich hohe Temperaturen Ende März und Anfang April bedingten allerdings einen frühen Austrieb. Ein eventueller Frosteinbruch hätte dementsprechend überdurchschnittlich heftigen Schaden verursacht.

Richtiger Applikationszeitpunkt

Temperaturverschiebungen und „unregelmäßige Winter“ erschweren es, einen generellen Applikationstermin oder auch nur Applikationszeitraum festzulegen. Frühere Erfahrungen, auf die die Fachliteratur verweist, empfehlen mindestens zwei Behandlungen etwa 30 und 15 Tage vor dem erwarteten Austriebszeitpunkt. Dieser ist abhängig von der Temperaturakkumulation der jeweiligen Riede in den davorliegenden Wochen, von der Basistemperatur und den Eigenschaften von Rebsorte/Unterlage. Für die Bestimmung des erwarteten Austriebszeitpunktes bei Reben sind mehrere Modelle diskutiert und getestet worden. Da bis dato kein spezifisches Austriebsmodell für Zweigelt und Grünem Veltliner in Österreich vorliegt, wurden in unserem Versuch die Applikationen auf Basis historischer Austriebsdaten berechnet.

Um die Verlässlichkeit phänologischer Modelle unter zukünftigen klimatischen Bedingungen in unterschiedlichen Regionen in Österreich abzusichern, sind Felduntersuchungen zu den tatsächlichen Zeitpunkten zum Ende der Dormanz bei Rebsorten essenziell. Nur so können zuverlässige Modelle berechnet und exakte Applikationszeitpunkte zur Austriebsver-

Conclusio: Spätfrost-Prävention durch Pflanzenöle

► Die Ergebnisse (vom Jahr 2017) zeigen, dass eine Austriebsverzögerung von 8 bis 15 Tagen erreicht werden konnte. Weitere Versuche in dieser Rebanlage und an anderen Standorten mit anderen Rebsorten werden 2018 durchgeführt, um die Ergebnisse zu bestätigen.

► Der Zeitpunkt der Applikation ist entscheidend für den Erfolg und muss auf die Temperaturverläufe im Winter (Dormanz der Rebe), die Temperaturen vor Beginn des Austriebs und die Rebsorte abgestimmt werden.

► Die Ergebnisse zeigten keine sig-

nifikanten Unterschiede im Ertrag. Dies muss als vorläufig gewertet werden. Mehrjährige Ergebnisse sind erforderlich.

► Öle welche zu einer Austriebsverzögerung angewendet werden, sind nach dem Pflanzenschutzmittelgesetz als Wachstumsregler einzustufen und bedürfen einer dementsprechenden Genehmigung. Derzeit verfügt kein Produkt über eine derartige Zulassung und daher ist im Moment eine Anwendung nicht erlaubt. Aber: Eine „Gefahr in Verzug“-Zulassung wird angestrebt“.

zögerung berechnet werden. Sortenunterschiede sind auch in unserem Versuch klar ersichtlich. Der Austrieb beim Zweigelt setzt beispielsweise früher ein als bei Grünem Veltliner. In unserem Fall hätte die Anwendung an Zweigelt einige Tage früher erfolgen können als am Grünem Veltliner, während bei diesem eine dritte Behandlung zu stärkerer Austriebsverzögerung hätte führen können. 2018 werden diese Variablen im selben Versuchsfeld untersucht.

Kein signifikanter Unterschied im Ertrag

Die Behandlung durch Ölapplikation zur Verzögerung des Austriebs bei Zweigelt und Grünem Veltliner war erfolgreich. Bei beiden Rebsorten verzögerte sich der zeitliche Verlauf der Knospentwicklung. Im Versuchsjahr 2017 wurde keine signifikante Veränderung der Ertragsmenge oder der Traubenzusammensetzung gefunden (Tab. 1).

Die Autoren

Robin Knöbl, Student Weinbau, Önologie und Weinwirtschaft, BOKU Wien. Versuch im Rahmen der Bachelor-Thesis, gemeinsam mit Dr. J. C. Herrera, Dr. Astrid Forneck, BOKU Wien, Abt. für Wein- und Obstbau; Erhard Kühner und Christoph Gabler, Wein- und Obstbauschule Krems, Rebschutzdienst NÖ. E-Mail: astrid.forneck@boku.ac.at

Vegetatives Wachstum wurde ausgeglichen

Die Messdaten zeigten, dass es nach der Applikation Unterschiede in der Trieb länge der untersuchten Triebe gab (Abb. 4). Sowohl bei Zweigelt wie auch bei Grünem Veltliner zeigten sich bis zum 1. Juni signifikant niedrigere Werte bei den behandelten Varianten. Die Messung der Gesamtblattfläche war ebenfalls bei beiden untersuchten Rebsorten zu den Messterminen 19.5. und 1.6.2017 signifikant geringer. Ab Mitte Juni (Messtermin 16.6.2017) konnten keine signifikanten Unterschiede in Trieb länge oder Blattfläche mehr festgestellt werden. Dennoch waren die Werte insgesamt bei den mit Öl behandelten Varianten geringer.

Knospen-Applikation mit Pflanzenölen

Die Beobachtungen zeigten bei der beschriebenen Anwendung unter den Bedingungen 2017 keine Anzeichen von phytotoxischen Auswirkungen auf die Pflanze. Informationen aus der Literatur weisen darauf hin, dass die **Ölkonzentration** nicht höher als 10 % in einer gut aufgeschwemmten Suspension betragen sollte. Die **rechtliche Situation** einer Ölbehandlung muss unbedingt vor einer geplanten Applikation abgeklärt werden. So dürfen als Pflanzenschutzmittel zugelassene Pflanzenöle nur in der jeweiligen gültigen Indikation ausgebracht werden, z. B. Weinbauindikation zur Spinnmilbenbekämpfung 2 %ig im Knospen-schwellen (siehe AGES Pflanzenschutzmittelregister). #

Literaturliste bei den Autoren erhältlich.

Delan® Pro

Proaktive Technologie

Vorteile

- Verlässliche Krankheitskontrolle, auch nach heftigen Niederschlägen
- Praktische, flüssige Formulierung
- Breites Wirkungsspektrum gegen Peronospora, Schwarzfäule, Phomopsis und Roter Brenner
- Eine einfache und effiziente Lösung mit integriertem Resistenzmanagement

Zul. Nr.: 3632

www.agrar.basf.at

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor der Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen.



BASF
We create chemistry