



Alumni Netzwerk Wädenswil

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



Life Sciences und  
Facility Management

# Wädenswiler Weintage 2010

**Fachtagung für Rebbau**

**Donnerstag, 14. Januar 2010**

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil

## Pflanzenschutz aktuell

### A. Naef, Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Die häufigen Niederschläge anfangs Mai förderten Primärinfektionen. Warme Temperaturen und eine hohe Luftfeuchtigkeit führten in der Folge zu einem hohen Infektionsdruck bei hohen Zuwachsraten. Um die Ausbreitung der Krankheit zu verhindern, waren kurze Spritzabstände notwendig. Kurz vor Blühbeginn gab es vielerorts Hagel, welcher in einigen Lagen einen Totalschaden verursachte. Das starke Wachstum im Sommer hat in vielen Lagen den Botrytisbefall gefördert.

Das Internet-Prognosetool [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch) von Agroscope ACW wurde in den letzten Jahren laufend optimiert und ausgebaut. Zusätzlich zu den Infektionsprognosen für Falschen Rebenmehltau sind eine Abfrage von Wetterdaten und ein Berechnungstool für die laubwandabhängige Dosierung von Pflanzenschutzmitteln aufgeschaltet. Die Infektionsprognose für Falschen Mehltau basiert auf dem Programm Vitimeteo-Plasmopara, welches gemeinsam mit dem WBI Freiburg entwickelt wurde. Es modelliert sowohl Primär- als auch Sekundärinfektionen des Falschen Mehltaus. Neu werden Infektionen auch für die kommenden 5 Tage berechnet. Grundlage für diese Berechnung sind Wetterprognosen der Firma meteo-blue®.

Der Traubenwicklerbefall war 2009 in den meisten Lagen auf tiefem Niveau. Die Vergleichsreihe der Andermatt Biocontrol mit verwirrten und nicht verwirrten Parzellen zeigt, dass der Befall mit Verwirrung über mehr als 10 Jahre auf tiefem Niveau gehalten werden kann.

Die beiden Vergilbungskrankheiten der Rebe, die Goldgelbe Vergilbung (ggV) und die Schwarzholzkrankheit (= Bois Noir, BN) lassen sich nicht anhand der Symptome unterscheiden. Da die ggV als Quarantänekrankheit eingestuft ist, sind neue Vorkommen einer Vergilbungskrankheit den kantonalen Rebbaukommissariaten zu melden. Die ggV kann durch die Rebzikade *Scaphoideus titanus* von Rebe zu Rebe übertragen werden. Die Schwarzholzkrankheit wird durch die Glasflügelzikade *Hyaletthes obsoletus* übertragen, welche nur zufällig an Reben saugt. Diese Krankheit ist deshalb weniger gefährlich, überdeckt aber die ggV. Die Forschungsanstalt Agroscope ACW überwacht die Ausbreitung der ggV und erforscht die Biologie beider Vektoren. Die ggV kommt bis jetzt nur im Tessin vor. Der ggV-Vektor ist zusätzlich zum Tessin auch am Genfersee und im Unterwallis vorhanden. An den Jurafussseen und in der Deutschschweiz wurden auch 2009 keine ggV-Vektoren gefunden. Die Schwarzholzkrankheit und deren Vektor kommen hingegen in Rebbaugebieten verteilt über die ganze Schweiz vor. Untersuchungen der ACW zeigten, dass die bevorzugte Wirtspflanze dieses Vektors die Brennnessel ist.

# Forschung und Entwicklung für kupferfreien Pflanzenschutz

Dr. Lucius Tamm, FiBL

Kupferhaltige Pflanzenschutzmittel haben ein extrem weites Anwendungsfeld, da sie nicht nur Schadorganismen mit unterschiedlichen Stoffwechsel (Ascomyceten, Oomyceten, Bakterien) bekämpfen können, sondern Kupfer auch in einer Vielzahl von Nutzpflanzen unter verschiedensten klimatischen Bedingungen angewendet werden kann. Obwohl Kupfer selten das bestmögliche Mittel zur Problemlösung ist, ist der Einsatz als Allzweckinstrument oft der einzige Weg, ein Praxisproblem rasch zu lösen.

Der Ersatz von Kupfer kann angegangen werden, indem ein einzelnes oder eine Palette von Ersatzprodukten bereitgestellt wird. Andererseits kann für jede Kultur und Anwendung eine alternative Anbautechnik, z.B. unter Verwendung von resistenten Sorten, entwickelt werden. Beide Ansätze wurden in den letzten Jahren mehr oder weniger intensiv verfolgt, so zum Beispiel in den EU-finanzierten Projekten Blight-MOP (Kartoffelanbau) und REPCO (Kernobst und Weinbau), aber auch in zahlreichen national finanzierten Projekten in Deutschland, Schweiz, Österreich, Frankreich, Dänemark, Italien, USA und Australien.

Für die Hauptkulturen Apfel-, Wein- und Kartoffelbau wurden parallel beide Ersatzstrategien verfolgt, indem die Anbautechnik neu- oder weiterentwickelt wurde (z.B. resistente Sorten, Sortenmischungen, Reduktion von Primärinokulum, Einsatz von Prognosemodellen) und auch nach Ersatzprodukten und mikrobiellen Antagonisten gesucht wurde. In einigen Fällen konnten Teilerfolge erzielt werden und eine optimierte Anbautechnik vorgeschlagen werden. Allerdings findet der optimierte Anbau oftmals nur zögerlich Eingang in die Anbaupraxis, sei es wegen zu hohem Aufwand oder wegen unbefriedigender Wirkung. Die Einführung von resistenten Sorten ist in vielen Fällen die effizienteste Methode, um den Kupferverbrauch zu reduzieren. Allerdings treten hier oftmals zwei Kernprobleme auf: Neue Sorten haben es in wichtigen Kulturen sehr schwer, Akzeptanz im Anbau und im Markt zu finden. Und oftmals treten bei reduziertem Pflanzenschutzprogramm ‚neue Krankheiten‘ in den Vordergrund, welche bislang mit den üblichen Pflanzenschutzbehandlungen mitbehandelt wurden.

Die Suche nach Ersatzprodukten für den ökologischen Anbau war in einigen Fällen relativ erfolgreich, jedoch ist der grosse Durchbruch bislang nicht gelungen. Dies liegt einerseits daran, dass die Aufgabenstellung äusserst anspruchsvoll ist und zahlreiche Zielkonflikte enthalten sind. Das Ersatzprodukt für Kupfer soll idealerweise ein weites Wirkungsspektrum aufweisen und viele Kulturarten abdecken und es soll möglichst selektiv sein. Dazu soll das Ersatzprodukt eine hohe Abwaschfestigkeit aufweisen, kaum Rückstände verursachen und (für den ökologischen Anbau) natürlichen Ursprungs sein. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass ein Ersatzprodukt finanziell konkurrenzfähig sein sollte.

Die bisherigen Forschungsprojekte hatten einen starken Fokus auf der Optimierung von Anwendungsstrategien und der Identifikation von Agenzien/Produkten, die sich bereits in Entwicklung oder kurz vor der Markteinführung befanden. Diese Arbeiten sind nun abgeschlossen und das Potential ist weitestgehend ausgeschöpft. Zum jetzigen Zeitpunkt muss eine neue Initiative tiefer greifen: neue aktive Prinzipien und Agenzien müssen von Grund auf identifiziert werden und neue Produkte müssen bis zur Markteinführung entwickelt werden. Neben der Grundlagenforschung müssen auch zahlreiche Zulassungshürden überwunden werden. Typischerweise ist dies genau die Aufgabe, die von der Pflanzenschutzindustrie übernommen wird. Bekanntlich ist jedoch das Marktpotential für Kupferersatzprodukte für den ökologischen Anbau im Verhältnis zu den Kosten und den Risiken zu gering, als dass sich ein Unternehmen dieser Aufgabe annehmen wollte. Da ein öffentliches Interesse an der Problemlösung besteht, ist eine staatliche Unterstützung der Forschung und Entwicklung sinnvoll. Allerdings sollten hier die richtigen Instrumente und die richtigen Akteure gewählt werden. Forschungsförderung ist üblicherweise auf universitäre oder institutionelle Forschungseinrichtungen ausgelegt. Bei diesen Einrichtungen steht die Stärkung von Forschung und Lehre im Vordergrund, währendem kommerzielle Interessen eher als suspekt gelten. Bei der Entwicklung von Kupferersatzprodukten sollte aber idealerweise ein Industriepartner die Hauptverantwortung übernehmen, Unterstützung von Zulassungsbehörden erhalten und ge-

zielt bei Forschungsanbietern Dienstleistungen für die Grundlagenforschung und für die Erarbeitung von Zulassungsdossiers einkaufen können. In einer derartigen Konstellation kann das eigentliche Ziel konsequent verfolgt werden.

Neben der Suche nach Ersatz-Pestiziden sollten aber auch die Anbausysteme konsequent weiterentwickelt werden, sodass die Abhängigkeit von Pflanzenschutzmitteln wie Kupfer reduziert werden kann. Neben der Anbautechnik und Sortenwahl sollte hier vermehrt auf die ökonomischen Konsequenzen in der Umsetzung eingegangen werden. Zukünftige Forschungsprogramme sollten deshalb nicht nur eine technische Lösung vorschlagen, sondern auch eine Machbarkeitsanalyse und ein Konzept zur Umsetzung enthalten.



## Zwischenbericht zu den laufenden Rebbauversuchen

Werner Siegfried, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW,  
CH-8820 Wädenswil, [werner.siegfried@acw.admin.ch](mailto:werner.siegfried@acw.admin.ch)

### Rebsortenprüfung

Seit 2007 wurden in Wädenswil und Stäfa 40 neue Rebsorten angepflanzt. Aus dem Züchtungsprogramm von ACW stammen 8 Neuheiten. Es handelt sich um Kreuzungen zwischen Europäer Sorten, wie z.B. Merlot x Gamaret, Nebbiolo x Gamaret, Cabernet franc x Gamaret, Humagne rouge x Gamaret. Von einzelnen Sorten konnten 2009 Ernteerhebungen und Kleinvinifikationen durchgeführt werden. Die ersten Ergebnisse aus der agronomischen Prüfung sind vielversprechend, wobei zu berücksichtigen ist, dass das Prüfljahr 2009 vom Witterungsverlauf als sehr günstig einzustufen ist.

Bei den PIWI-Neuzüchtungen stehen zur Zeit 32 Sorten im Anbau. Neben den ACW-Züchtungen mit der Bezeichnung IRAC prüfen wir zahlreiche Zuchtnummer von Valentin Blattner (VB) und Sorten aus dem Weinbauinstitut Freiburg (FR). Bei der agronomischen Prüfung geht es bei diesen Sorten neben Ertrag und Qualität vor allem um die Widerstandsfähigkeit gegen Pilzkrankheiten. Der sehr starke Infektionsdruck des Falschen Rebenmehltaus führte bei den PIWI-Sorten zu unterschiedlichem Befallsgrad. Mit drei Behandlungen (Kupfer 0.1 % + Netzschwefel 0.2 %) konnten die Krankheiten bei den Cal- und einigen IRAC-Nummern sehr gut kontrolliert werden. IRAC 2091 wurde auf Grund der bisherigen positiven Erfahrungen in der Westschweiz zur Sortenregistrierung angemeldet.

Sofern die Prüfung weiterhin erfolgreich verläuft, könnte in 5 Jahren der Praxisanbau beginnen.

Bei Blauburgunder und Räuschling wird die Klonenprüfung weiter ausgebaut. Im Versuch Hallau mit 10 Blauburgunder Klonen konnte 2009 Ertragserhebungen und die dritte Vinifikation vorgenommen werden. Die Resultate der Ernteerhebungen 2009 sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

**Tabelle 1: Hallau 2009 - Ernteerhebungen bei Blauburgunder Klonen**

Blauburgunder Hallau Ernte 28.09.2009 (1) und 06.10.2009 (2)	Ertrag kg / m <sup>2</sup>	° Oe	pH	Gesamt- säure g/L	Botrytis Befalls-häu- figkeit %	Botrytis Befalls- stärke %
Gm 20-13 (1)	0.46	97.3	3.22	8.2	12.5	0.6
RAC 9-18 (2)	0.55	104.7	3.34	7.3	58.5	9.8
FR EA 93-58 (2)	0.57	102.9	3.25	8.3	11.5	0.7
FR 1604 (1)	0.73	104.4	3.30	7.7	58.0	10.3
FR 1404 (1)	0.87	103.2	3.29	7.7	47.5	7.2
Gm 1 - 6 (2)	0.76	104.0	3.29	7.1	8.0	0.5
FR 1603 (1)	0.76	102.7	3.27	8.3	54.5	10.3
FAW 2/45 (2)	0.87	107.7	3.22	8.4	21.5	1.8
A. 21.07 (2)	1.01	109.0	3.19	8.6	3.5	0.2
A. 15.22 (2)	1.00	109.1	3.16	8.8	10.5	0.5

Bei der Ertragsleistung zeigten sich wie bereits 2007 und 2008 beachtliche Unterschiede zwischen den Klonen. Gm 20-13, RAC 9-18 und FR EA 93-58 ergaben wie schon in den Vorjahren mit 450 – 600 g/m<sup>2</sup> geringe bis sehr geringe Erträge. Wegen des Fäulnisbefalls mussten die kompakten Klonen FR 1604, FR 1404, FR 1603 sowie RAC 9-18 am 28.9.09 gelesen werden. Die lockerbeerigen Klone A.21.07, A. 15.22, Gm 1-6, Gm 20-13 sowie FAW 2/45 zeigten nur ganz wenig Fäulnisbefall.

### Zwischenbilanz

Nach drei Versuchsjahren zeichnen sich bei den Klonen drei verschiedene Ertragsstufen ab. Klone mit einem geringen Ertragspotential von 0.5 – 0.6 kg/m<sup>2</sup>, solche mit einem mittleren von etwa 0.8 kg/m<sup>2</sup> und solche mit einem hohen Potential von 1.0 bis 1.2 kg/m<sup>2</sup>.

gering: Gm 20-13, RAC 9-18, u. FR EA 93-58

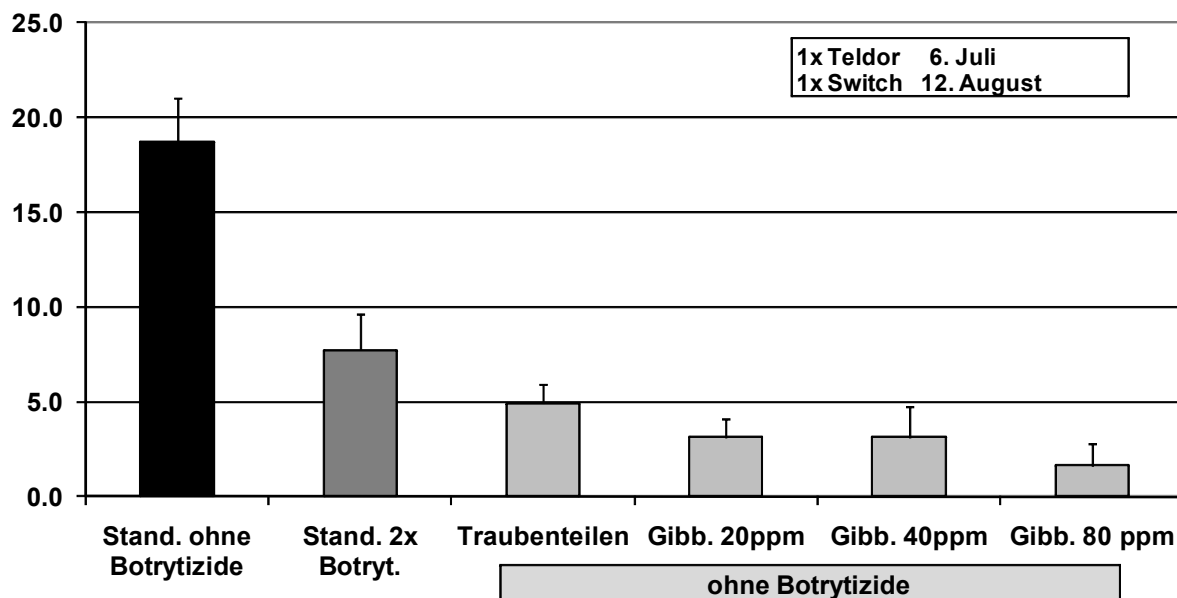
mittel: Gm 1-6, FR 1404, FR 1603, FR 1604

hoch: FAW 2-45, A. 21.07, A. 15.22

Bei den Oechslegraden konnten trotz der erheblichen Ertragsunterschiede bis jetzt keine grossen Unterschiede beobachtet werden. Gm 20-13 zeigt tendenzmässig leicht tiefere Oechsle- und Säurewerte. Die lockerbeerigen Klone A. 21.07, A. 15.22 u. Gm 1-6, gefolgt von FAW 2/45 und RAC 9-18 sind bis jetzt aus agronomischer Sicht die Favoriten. Gm 20-13 hat als einziger Klon im 2009 sehr stark verrieselt und lediglich 460 g/m<sup>2</sup> ergeben. Die mittel-kompakten und kompakten Klonen 2-45, RAC 9-18, FR 1404, FR 1603 sowie FR 1604 zeigen je nach Witterung mehr oder weniger Fäulnisbefall und müssen zum Teil vor-zeitig gelesen werden.

### Ertragsregulierung mit manuellen und chemischen Methoden

**Stäfa 2009: Botrytisbefall (% Stärke) Blauburgunder 2/45  
Auswertung: 24. September**



In den Blauburgunder-Versuchen konnte die gute Zusatzwirkung von einer Gibberellin-Behandlung in die volle Blüte gegen Fäulnisbefall bestätigt werden. Hingegen ist die Ausdünnwirkung mit der tiefsten Dosierung (20 ppm = 16 Tab./ha) in den meisten Jahren so gering, dass noch zusätzlich beim Weichwerden Trauben herausgeschnitten werden müssen.

# Was Sie schon immer über Hagel wissen wollten

Hagel aus meteorologischer Sicht: von Jürg Zogg, Meteorologe bei SF Meteo

## Was ist Hagel?

Hagel ist Niederschlag in Form von Eis. Dieser entsteht ausschliesslich in Gewitterwolken, wo Aufwinde von bis zu 160 km/h herrschen. In diesen Cumulonimbus-Wolken werden kleine Eiskristalle durch den kräftigen Aufwind hoch- und herumgewirbelt. Dabei kollidieren diese Eisteilchen immer wieder mit unterkühlten Wassertröpfchen, fangen diese ein und wachsen so Schicht um Schicht. Sobald die Hagelkörner aus dem Aufwindbereich gelangen oder zu schwer werden, fallen diese zu Boden. Kleinere Hagelkörner schmelzen unterwegs und kommen als grosse Regentropfen am Boden an. Grössere Hagelkörner bleiben auf dem Weg zum Boden gefroren und prallen dort mit voller Wucht auf, Geschwindigkeiten von bis zu 160 km/h sind möglich. Das grösste bisher dokumentierte Hagelkorn fiel im Jahr 1970 in Kansas vom Himmel. Es hatte einen Durchmesser von 14 Zentimeter und wog rund 760 Gramm.

## Wann kommt Hagel vor?

Hagel kommt immer in Zusammenhang mit heftigen Gewittern vor, diese treten in der Schweiz vor allem zwischen den Monaten Mai und September auf. Bei den Gewittern unterscheidet man zwei Arten:

- Wärme- oder Hitzegewitter, die vor allem nachmittags vorkommen, lokal eng begrenzt sind und nur strichweise Hagelschäden verursachen
- Gewitter in Zusammenhang mit Kaltfronten

Diese Gewitterfronten sind linienförmig organisiert und ziehen oft über mehrere 100 Kilometer. Solche Hagelzüge verursachen grossräumige Schäden. Eine solche Gewitterfront zog beispielsweise am 26. Mai 2009 quer durch das Mittelland ostwärts, überquerte anschliessend den Bodensee und wütete in Bayern weiter.

## Zutaten für Gewitter

Damit überhaupt grosse Gewitterzellen entstehen können, müssen gewisse meteorologische Zutaten vorhanden sein. Warme Luftblasen können nur dann aufsteigen und zuerst kleine Quellwolken und später Gewitterwolken bilden, wenn die Luftmasse labil geschichtet ist. Das heisst, es müssen grosse Temperaturgegensätze zwischen den bodennahen Luftschichten und der Luft in etwa 5 Kilometer Höhe herrschen. Dies wird einerseits erreicht, wenn sich die Luftsäule von unten her aufheizt. Genau so entstehen die lokalen Wärmegewitter, die meist zur Zeit der maximalen Aufheizung des Bodens, also am späten Nachmittag und am frühen Abend auftreten. Andererseits kann auch eine Abkühlung in höheren Luftschichten die Luftmasse labilisieren und Gewitter auslösen. Solche Störungen verursachen dann oft grössere Gewitterkomplexe oder Linien, die unabhängig von der Tageszeit vorkommen.

Neben der labilen Schichtung der Atmosphäre braucht ein heftiges Gewitter noch andere Zutaten wie zum Beispiel ein genügendes Feuchteangebot und eine Änderung des Windes mit der Höhe (sowohl in Richtung wie in Geschwindigkeit). Auch die Topographie spielt eine

grosse Rolle. Während sich Gewitter bevorzugt in hügeligen Gegenden wie in den Voralpen oder im Jura bilden, sind die felsigen, teils schneebedeckten oder vergletscherten Alpen ein hemmender Faktor in der Gewitterentwicklung.

### **Gefährdete Regionen und Entwicklung**

Während bei einigen Wetterlagen Gewitter nahezu ausgeschlossen werden können, sorgt vor allem die sogenannte Südwestlage immer wieder für heftige Gewitter. Bei geringen Luftdruckgegensätzen über Mitteleuropa und einer südwestlichen Strömung in höheren Schichten sind die Voraussetzungen für Gewitter oft ideal. Untersuchungen haben ergeben, dass genau solche Wetterlagen über die letzten Jahrzehnte betrachtet zugenommen haben.

Da die Gewitter in der Regel mit der Strömung auf rund 6 Kilometer Höhe ziehen, verlagern sich die meisten Gewitterzellen von Südwest nach Nordost. Verschiedene Karten über die Hagelgefährdung der Schweiz zeigen dann auch ein ähnliches Bild: Die Regionen mit der grössten Hagelgefahr erstrecken sich von Südwest nach Nordost entlang der Voralpen und dem angrenzenden Mittelland. In inneralpinen Gegenden wie im Wallis sowie in Graubünden kommt Hagel dagegen deutlich seltener vor.

### **Interessante Links**

- [www.meteo.sf.tv](http://www.meteo.sf.tv) → Seite von SF Meteo, mit Prognosen, Radarbildern, Wetterarchiv usw.
- [www.wetteralarm.ch](http://www.wetteralarm.ch) → kostenloser SMS Warndienst der kantonalen Gebäudeversicherungen, der Mobiliar und SF Meteo
- [www.hagel.ch](http://www.hagel.ch) → Seite der Hagelversicherung mit Karte zur Hagelgefahr
- [www.hagelregister.ch](http://www.hagelregister.ch) → Hagelgefährdung in der Schweiz
- [www.praeventionsstiftung.ch](http://www.praeventionsstiftung.ch) → unter Projekte gibt es das [Elementarschutzregister Hagel](#), der Synthesebericht beinhaltet das Kapitel 3 „Hagelgefährdung Schweiz“
- [www.estofex.org](http://www.estofex.org) → European Storm Forecast Experiment, Seite mit aktueller Gewittergefahr in Europa, in Englisch und nur für wirklich Wetterinteressierte
- [www.blids.de](http://www.blids.de) → Seite mit mehr oder weniger aktuellen Blitzeinschlägen in Europa

# Der Wuchs der Rebe nach einem frühen Hagelschlag

Martin Heiri, Bachelor Thesis in Umweltingenieurswesen, Vertiefung Hortikultur / ZHAW

Am 26. Mai 2009 wurde der Rebberg der Halbinsel Au von einem starken Hagelzug, begleitet von heftigen Böen, getroffen. Der verursachte Schaden war je nach Parzelle und Exposition unterschiedlich stark. Die Ertragsausfälle reichten von weniger als 10% bis über 90%. Dieses Ereignis wurde genutzt, um den entstandenen Hagelschaden im Rahmen einer Bachelor Arbeit zu dokumentieren.

## Fragestellung

Einerseits wurde untersucht, wie lange der Wachstumsstopp bei den Reben nach einem Hagelschlag dauert und ob ein Zusammenhang zwischen der Dauer des Wachstumsstopps und der Schadstärke besteht. Andererseits wurde der Laubwandaufbau in den darauf folgenden Wochen beobachtet um Unterschiede im Aufbau bezüglich der Schadstärke festzustellen. Des weitern wurde die Menge der Geiztrauben in den untersuchten Parzellen miteinander verglichen. Abschliessend wurde die Traubenquantität und qualität ermittelt um eine möglichenfalls hagelbedingte Beeinträchtigung festzustellen.

## Vorgehen

Unmittelbar nach dem Hagelniedergang wurden zehn Parzellen mit unterschiedlichen Schädigungsgraden ausgewählt und in eine sechsstufige Skala eingeteilt (Tabelle 1). Die Einteilung erfolgte primär aufgrund des zu erwartenden Ertragsausfalls. Anhand dieser Einstufung konnten die Resultate bezüglich Schadstärke miteinander verglichen werden. Der Wachstumsstopp wurde an markierten Stöcken mittels Längenmessung festgehalten. Die Laubwandentwicklung wurde in den jeweiligen Parzellen fotografisch dokumentiert. Die Geiztrauben wurden Parzellenweise geerntet und auf Gramm pro Stock umgerechnet. Für die Beschreibung der Erntequalität wurden das Mostgewicht, der pH-Wert sowie die Gesamtsäure des klaren Mostes ermittelt.

Kl.	Ertragsverlust
1	< 10%
2	10% - 30%
3	30% - 50%
4	50% - 70%
5	70% - 90%
6	> 90%

Tab.1: sechsstufige Skala für die Einteilung der Parzellen in die jeweilige Schadstärke

## Ergebnisse

Der Wachstumsstopp dauerte unabhängig der Schadstärke 8 bis 10 Tage. Nach dieser Ruhepause setzten die Triebe mit nicht abgebrochenen Vegetationsspitzen ihr Wachstum erneut fort. Bei Trieben mit gebrochenen Spitzen wurde gleichzeitig die Entwicklung von Geiztrieben beobachtet. Auch der Wachstumsstopp der Gescheine viel nicht länger als 8 – 10 Tage aus. Bei der Laubwandentwicklung konnte eine hagelbedingte Beeinträchtigung festgestellt werden. Dies äusserte sich in einer mit zunehmender Schadstärke reduzierten Blattfläche. So wiesen im Spätsommer die Reben der stark geschädigten Parzellen grössere Lücken in der Laubwand auf, als die Reben der nur leicht geschädigten Parzellen. Hinsichtlich der Traubenqualität liessen sich keine hagelbedingte Beeinträchtigungen feststellen, wie Tabelle 2 aufzeigt.

Schadstärke (1 bis 6)	Lesedatum	Ertrag [g/m <sup>2</sup> ]	Mostgewicht [°Oe]
-----------------------	-----------	----------------------------	-------------------

Burgunder/Blau-	1	07.10.09	411	105
	3	29.09.09	353	96
	4	28.09.09	193	102

Thurgau/Müller-	2	29.09.09	700	83
	5	16.09.09	268	82
	6	22.09.09	195	91

Tab. 2: Ertrag und Mostgewicht der Sorten Blauburgunder und Müller-Thurgau aus unterschiedlichen Parzellen mit entsprechender Schadstärke.

Ein Zusammenhang bestand zwischen der Menge von Geiztrauben und der Schadstärke. Bei Reben mit nur leichter Verletzung war der

Behang von Geiztrauben geringer als Reben  
welche starke Verletzungen erlitten.

## **Schutz vor Hagel- und Fraßschäden: Untersuchungsergebnisse zur Whailex-Schutznetztechnik**

**Patrick Schreieck, Dr. Thomas Littek / Staatliches Weinbauinstitut / Freiburg i. B.**

Die Witterungsentwicklung der zurückliegenden beiden Jahrzehnte beschert uns europaweit zunehmende Extreme im jährlichen Vegetationsverlauf. Schäden durch Hagelschlag haben in den letzten Jahren zugenommen und können unter Umständen die Existenz von Weinbaubetrieben gefährden. Hagelschutzversicherungen können Schäden durch Hagelschlag nicht vermeiden, sondern nur durch das Versicherungssystem den Wert der Weine durch Geld ersetzen. Folgekosten der Betriebe (z.B. durch Verluste von Marktanteilen) sind nicht versicherbar.

Die bisher im Obstbau häufig verwendeten Systeme der Überzeilenabschirmungen eignen sich für den Weinbau nicht, da nicht nur das Landschaftsbild beeinträchtigt wird, sondern auch der Einsatz der gängigen Maschinen erschwert ist.

Das Staatliche Weinbauinstitut Freiburg (WBI) untersucht in einem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen des Programms PRO INNO II geförderten Forschungsprojektes ein neu entwickeltes und bereits patentiertes Schutznetzsystem, welche es erlaubt, Schutznetze nach der Installation dauerhaft im Weinberg zu belassen. Bei dem von der Firma Wagner in Ehrenkirchen entwickelten WHAILEX-Schutznetzsystem können die Netze jederzeit in Sekundenschnelle mit einer Handkurbel wie ein Rollo herauf gekurbelt oder wieder herabgelassen werden. Ziel des Systems ist ein tatsächlicher, nachhaltiger Schutz vor unmittelbaren Schäden (wie z.B. Ertrags- und Qualitätsverluste) und indirekten bzw. längerfristigen Nachteilen (Schäden am Rebholz, ungünstige Wirkung auf das Kundenverhalten).

Das WBI hat zum Whailex-Schutznetzsystem bislang folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Ermittlung und Kalkulation der Kosten, die für die Anwendung von Schutznetztechnikalternativen wie Seitenbespannung oder Überzeilenabschirmung entstehen
- Untersuchungen zu Rebholzgewicht, Internodienlänge und -durchmesser sowie zum Holz-Mark-Verhältnis bei verschiedenen Anlagen
- Schadensbonituren nach Hagelereignissen
- Untersuchungen zu verschiedenen Erziehungsformen und Drahtrahmengestaltungen
- Arbeitszeitstudien insbesondere zu den Heftarbeiten
- Überprüfung der Verträglichkeit eines Maschineneinsatzes mit der Schutznetztechnik insbesondere bei maschinellem Rebenvorschnitt, maschineller Entblätterung, Laubschnitt sowie Maschinenlese
- Test von Gipfelgeräten und Abweisersystemen für Laubschneidegeräte
- Untersuchungen auf die Wirksamkeit des Systems gegenüber Vogel- und Wespenfraßschäden
- Untersuchung zur vegetativen Entwicklung (Austrieb, Blüte, Reifebeginn)
- Auswertung von Witterungsmessdaten in verschiedenen Anlagen bei verschiedenen Netzstellungen
- Erhebung der Ertragsstruktur
- Untersuchungen zur Winddurchdringung beim Einsatz von Sprühgeräten
- Erste Untersuchungen zur Anlagerungsqualität bei Rebschutzbehandlungen
- Ermittlungen zu Botrytis- und Peronosporabefall
- Ausbau und Beurteilung von Weinen verschiedener Rebsorten

Bei den arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen zeigte sich immer eine starke Zeitersparnis bei den Heftarbeiten, da die Triebe bei abgerollten Netzen von selbst in den Drahtrahmen hineinwachsen. Dieser Effekt war bei allen untersuchten Erziehungsformen (Flachbogen-, Halbbogen und Flachbogenkordon) zu beobachten, wobei Flachbogenerziehungen am besten für die Anwendung der Schutznetztechnik geeignet scheinen.

Unterschiedliche Drahtanordnungen in Kombination mit der Schutznetztechnik ergaben bei den untersuchten Sorten (Riesling und Weißburgunder), dass am oberen Pfahlende einfache Rankdrähte oder Rankdrahtpaare ausreichen. Zwischen den Netzen wird bei Flachbogenerziehungen ein Draht benötigt, um ein Kippen der Laubwand zu verhindern. Durch rechtzeitiges, einmaliges Hochrollen sollten die durchgewachsenen, aber noch unverholzten Ranken vom Netz gelöst werden. Beim Rebschnitt und beim Herausziehen des abgeschnittenen Rebholzes konnte dann kein wesentlicher Einfluss der Schutznetztechnik auf den Arbeitszeitaufwand festgestellt werden.

Die Netze können jederzeit und einfach aufgerollt werden. Damit werden qualitätsfördernde Maßnahmen, wie z.B. das Entfernen von Kümmertrieben oder Entbätterungsmaßnahmen, nicht behindert.

Bei der maschinellen Erledigung der Weinbergsarbeiten sind nach derzeitigem Stand nahezu alle in Weinbaubetrieben üblicherweise verwendeten Maschinen und Geräte einsetzbar. Im ersten Untersuchungsjahr musste jedoch festgestellt werden, dass durch Überzeilen-Laubschneidegeräte das Netz auch bei vorsichtiger Fahrweise beschädigt werden kann. Testfahrten mit Schutzblechen, die an die vertikalen Laubschneidebalken montiert werden, zeigten aber, dass die Netze auf diese Weise gut vor Beschädigungen geschützt sind. Zwei Herstellerfirmen haben inzwischen spezielle Gipfelgeräte zur Verfügung gestellt, mit denen erste Erfahrungen gesammelt wurden. Da aufgrund des Netzes keine seitlichen Triebe zu schneiden sind, reicht ein einfaches Gipfeln aus.

Eingehende Untersuchungen auf Wachstumsparameter (Internodienlänge, Internodiendicke, Holz/Mark-Verhältnis und Rebholzgewicht) ergaben nur unbedeutende Unterschiede.

Bei den regelmäßigen Reifeermittlungen konnten bei gleichem Ertragsniveau bisher keine deutlichen Abweichungen bei den Mostinhaltsstoffen festgestellt werden. Die Auswirkungen des Netzsystems auf die Weinqualität innerhalb der Vergleichsanlagen wurden durch vergleichende Blindverkostungen geprüft. Danach sind bislang keinerlei netzbedingten Fehlertöne aufgetreten.

Durch die dezentralen Installationen konnten Auswirkungen von Hagelereignissen erfasst werden. Bei leichteren Hagelschlägen konnten bislang gute Wirkungsgrade erreicht werden. Die Zahl der bonitierbaren Hagelereignisse in Anlagen, bei denen nur ein Teil der Fläche mit dem System ausgestattet wurde, ist noch relativ gering. Bei den verheerenden Hagelschäden am Bodensee am 26. Mai 2009 mit Windgeschwindigkeiten von 140 bis 160 km/h konnte bei den mit der Netztechnik ausgestatteten, extrem windexponierten Demorebzeilen eine Reduktion der Schadwirkung festgestellt werden, es zeigte sich aber auch, dass bei derart extremen Windgeschwindigkeiten die Schutznetze im unteren Teil fixiert werden sollten, um ein Hochschlagen der Netze zu vermeiden. Neben der Schutzwirkung gegen Hagel konnten auch noch weitere positive Wirkungen der Schutznetztechnik festgestellt werden. Das Netz bietet bei geringem und mittlerem Befallsdruck einen sehr wirksamen Schutz vor Vogelfraß, was insbesondere im Hinblick auf die Produktion spät gelesener Weine hoher Qualitätsstufen und bei Tafeltrauben von Bedeutung ist. Bei sehr starkem Befallsdruck und zur Erzeugung von Eiswein sollte das Netz jedoch möglichst hermetisch verschlossen werden.

Zur Ermittlung wichtiger ökophysiologischer oder klimatischer Parameter (Strahlung, Blatt-nässe, Lufttemperatur und Luftfeuchte) wurden Präzisions-Messgeräte mit Datenloggern in zwei verschiedenen Anlagen jeweils in Rebzeilen mit und ohne Netz installiert. Bisher konnten durch die Netzanwendung keine Nachteile auf die Pflanzengesundheit festgestellt werden. Versuche zur Winddurchdringung beim Einsatz von Sprühgeräten und erste Tastversuche in Vergleichsanlagen bezüglich der Applikationsqualität wurden durchgeführt. Eine intensivere Betrachtung dieses Aspektes soll im Jahr 2010 erfolgen.

Bearbeiter: [patrick.schreieck@wbi.bwl.de](mailto:patrick.schreieck@wbi.bwl.de), [thomas.littek@wbi.bwl.de](mailto:thomas.littek@wbi.bwl.de)

Wädenswiler Weintage 2010 / Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil