



SPÄTFROSTBEKÄMPFUNG: IN VEITSHÖCHHEIM FÜR SIE GETESTET

## Damit sich die Reben nix abfrieren

Die milde Witterung dürfte in diesem Jahr zu einer frühen Entwicklung der Reben führen. Und damit steigt auch das Risiko von Spätfrostschäden. In Veitshöchheim wird seit zwei Jahren geprüft, wie die Reben vor Frostschäden geschützt werden können. Möglichkeiten gibt es viele. Aber sind sie auch sinnvoll?

**K**limawandel bedeutet nicht nur Erwärmung. Der Frost im Mai 2011 zeigte den deutschen Winzern, dass trotz einer immer wärmeren Vegetationsperiode traditionelle Gefahren fortbestehen. Tendenziell treiben die Reben früher aus, trotzdem können von Ende April bis Anfang Mai Spätfrostschläge zuschlagen.

Dadurch verschärft sich das Thema Spätfrost für den Winzer und es ist notwendig, sich mit Schutz- oder Präventivmaßnahmen zu befassen. Denn bereits bei Temperaturen von knapp unter dem Gefrierpunkt treten an grünen Pflanzenteilen der Weinrebe erste Frostschäden auf.

### FROST IST NICHT GLEICH FROST

Prinzipiell unterscheidet man zwei Arten von Frost. Bei Strahlungs-

frost verliert die Erdoberfläche Wärme infolge großer Ausstrahlung bei trockener, ruhiger Luft und klarem Himmel in der Nacht. Die Abkühlung durch Strahlungsverluste ist unmittelbar am Erdboden am größten, sodass hier die Temperaturen am tiefsten absinken.

Entwickelt sich zudem eine sogenannte Inversionslage, führt dies zu den gefürchteten Maifrösten. Bei einer Inversion handelt es sich um eine Temperaturumkehr der in der Atmosphäre vorhandenen Luftschichten. Dabei legen sich wärmere Luftmassen horizontal über kältere Luftschichten. Ohne die schützenden Wolken steigt Warmluft aus dem Boden auf und kann entweichen. Gleichzeitig fließt Kaltluft talabwärts. Bei Windstille ist die Temperatur am Boden am kältesten. Je höher man steigt,

desto wärmer werden die Luftmassen.

Im Gegensatz zum Strahlungsfrost kommt es beim sogenannten Windfrost zu einem relativ schnellen Einströmen kalter Luftmassen. Dieses Wetterphänomen war 2011 für die erheblichen Frostschäden im Weinbau mitverantwortlich. Was kann man dagegen tun? Hier die Versuchsergebnisse der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim.

### LUFTSCHICHTEN VERWIRBELN

Eine im Ausland zuverlässige Methode, Inversionsschichten aufzubrechen, ist der Einsatz von **Windmaschinen**. Hierbei werden die kalten und warmen Luftschichten miteinander verwirbelt und einem Kältestau vorgebeugt. Im Zuge des For-

schungsprojektes wurde die erste Windmaschine in einem deutschen Weinberg installiert, um zu untersuchen, wie effektiv die Temperaturschichtung aufgewirbelt werden kann und wie weit der Effekt reicht.

Hierbei zeigen sich deutliche Unterschiede in der Hangrichtung. Verwirbelte das Modell an der LWG ohne gekröpften Rotorkopf hangaufwärts, waren die Umwälzungseffekte bereits bei einem Abstand von 80 Metern zum Windrad deutlich abgeschwächt. Sowohl hangabwärts als auch in der horizontalen Achse war der Effekt dagegen in 100 Metern Entfernung noch deutlich messbar. Temperaturmessungen bis in 25 Meter Höhe vor und während der Inbetriebnahme der Windmaschine zeigen, dass sich die Inversionsschichtung mit dieser Methode deutlich aufbrechen lässt.





- 1 Windmaschine in der Versuchsfläche „Himmelstadter Kelter“: Die Effekte hängen stark von der Hangneigung ab
- 2 Mit einem Heizdraht umwickelter Rebstamm: Die Heizung benötigt Strom im Weinberg
- 3 Der Versuch, einen Weinberg durch Vernebeln vor Frost zu schützen, klappte mit der Disko-Nebelmaschine nicht
- 4 Was früher funktionierte, gilt auch heute noch. Allerdings bilden die Stoppel-Kerzen deutlich weniger Ruß als früher

## EINE HEIZUNG FÜR DEN WEINBERG

Bereits vor Jahrzehnten wurden Heizkerzen zum Frostschutz eingesetzt. Während des Forschungsvorhabens werden neue, laut Herstellerangaben raußarme Paraffinkerzen auf Wirksamkeit und Umweltverträglichkeit geprüft. Je nach Kälte werden 250 bis 500 **Stopgel-Kerzen** je Hektar benötigt. Die Kerzen brennen mit geringer Rauchbildung ab und erhöhen messbar die Weinbergs-temperatur.

→ **Tipp:** Vor dem Abbrennen solcher Kerzen die örtliche Feuerwehr benachrichtigen, um einen kostenpflichtigen Fehlalarm zu vermeiden.

In ortsnahen Weinbergen bietet sich außerdem der Einsatz von **Heizdrähten** an. Diese werden um den Stamm und/oder den Kordon/die Bogrebe

gewickelt. Die erzeugte Wärme wird durch Oberflächenkontakt auf die Rebe übertragen. Durch Wärmeleitung strömt die Wärme mit dem Saftstrom nach oben und schützt auch grüne Triebe und Blätter. In Australien konnten so Weinberge bis  $-6^{\circ}\text{C}$  geschützt werden. Erste Versuche in Veitshöchheim an Topfreben haben diese Wirkung bestätigt.

Die Temperatur des Saftstroms konnte im Vergleich zur Umgebungstemperatur um bis zu  $7^{\circ}\text{C}$  erhöht werden. Topfreben wurden so effektiv vor Nachtfrösten geschützt. Versuche in einer bestehenden Ertragsanlage an der LWG sollen das Ergebnis in der Praxis bestätigen.

→ **Nachteil:** Neben den sehr hohen Kosten muss auch eine elektrische Anschlussleistung von circa 90 kW/ha im Weinberg gewährleistet werden.

## WÄRMEABSTRAHLUNG VERHINDERN

Aus Beobachtungen ist bekannt, dass Nebelschwaden einen verlässlichen Schutz vor Frost bieten. Der Wasserdampf

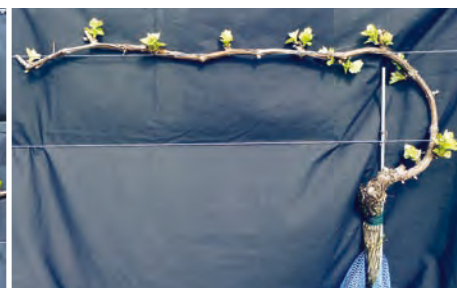
im Nebel absorbiert energiereiche, langwellige Strahlung und wirkt daher wie ein Wärmespeicher. Gleichzeitig verhindert er das Absinken kalter Luftmassen. Mit dem Einsatz von **Vernebelungsmaschinen**

### Spätfrostbekämpfung im Check

## Was bringen die Methoden

- **Windmaschine:** Temperatureffekte messbar, aber die Windwirkung ist hangaufwärts und hangabwärts unterschiedlich stark ausgeprägt.
- **Heizkerzen** wirken und bieten variablen Schutz im Weinberg.
- **Heizdrähte:** Erste Versuche klingen vielversprechend, allerdings muss die Praxistauglichkeit noch getestet werden.
- **Double pruning** kann den Austrieb verzögern, ist jedoch unter hiesigen Bedingungen und nach jetzigen Erkenntnissen nicht praxistauglich, da die Reifeverzögerung zu stark ist.
- **Pflanzenöle:** Einfache und günstige Möglichkeit, die Frostgefahr zu umgehen. Methode muss aber noch weiter erforscht und optimiert werden.





- 5 Unterschiedliche Entwicklung der Trauben eines Stockes beim double pruning  
 6 Double pruning: die apikalen Augen treiben zuerst aus (linkes Bild), nach der Frostgefahr wird auf Zapfen zurückgeschnitten und die stammnahen Augen werden genutzt. Rechts: Die Kordon-Kontrolle im Vergleich  
 7 Eine mit Öl behandelte (links) und unbehandelte Rute: deutlich ist eine Austriebsverzögerung zu sehen

Bilder: Müller

wurde deshalb versucht, diesen Effekt künstlich im Weinberg zu simulieren. Allerdings konnte der erzeugte Disko-Nebel nicht lange genug im Weinberg gehalten werden, da die Leistung der Maschinen nicht ausreichte. Zudem produzieren diese Geräte mehr Rauch als Nebel, der kaum Wärmeenergie aufnehmen kann.

### DIE SCHNITTMETHODE VERÄNDERN?

Durch einen verzögerten Austrieb, sind Reben weniger anfällig gegen Spätfrost. Das in Nordamerika bekannte Verfahren des „double pruning“ nutzt die apikale Dominanz der Triebe. Werden bei einem Frostereignis die am Ende der Rute zuerst ausgetriebenen Augen geschädigt, können die unteren stammnahen Augen genutzt werden, da diese meist

noch nicht ausgetrieben sind. Dieses System wird zurzeit an mehreren Rebsorten auf seine Praxistauglichkeit in Deutschland geprüft.

In der Praxis wird beim Kordonschnitt das einjährige Holz auf 30 oder 60 Zentimeter eingekürzt und nach der Frostgefahr auf Zapfen geschnitten. Erste Ergebnisse zeigen eine Austriebsverzögerung von 20 bis 30 Tagen. Sowohl die Blüte als auch die spätere Beerenentwicklung weichen stark von der Kontrolle ab.

Des Weiteren kann beobachtet werden, dass sich an einem Stock Triebe und auch Trauben unterschiedlich entwickeln. Beim Weißburgunder beispielsweise zeigte sich deutlich die abweichende Beerenreife mit Unterschieden von bis zu 13 °Oe und 3,6 g/l Gesamtsäure.

→ **Fazit:** Nicht praxistauglich.

### EIN SCHÜTZENDES MÄNTELCHEN

Werden **hochkonzentrierte Pflanzenöle** auf die noch geschlossene Knospe ausgebracht, verzögert dies ebenfalls den Austrieb im Frühjahr. Ergebnisse im Nordwesten der USA an Hybridsorten zeigen deutliche Sortenunterschiede mit Austriebsverzögerungen von bis zu 20 Tagen. Dieser Rückstand in der Entwicklung wird unter amerikanischen Voraussetzungen und bei den dortigen Rebsorten bis zur Lese vollständig kompensiert.

Fränkische Tests an den Europäerreben Silvaner und Müller-Thurgau konnten eine Austriebsverzögerung bestätigen. So verschob sich der Austrieb bei Silvaner im Mittel um vier Tage und bei Müller-Thurgau um acht Tage. Je nach Wahl des Pflanzenöles wurde dieser

Nachteil in der Rebentwicklung komplett kompensiert. Die maximale Abweichung innerhalb aller Varianten betrug 2 °Oe und liegt damit voll im Rahmen.

→ **Ein Tipp zum Schluss:** Die Wahl der Präventionsmaßnahmen muss stets standortspezifisch entschieden werden.

### Autoren

Markus Müller

Peter Schwappach



Markus Müller und Peter Schwappach, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim