



Die erste Windmaschine in deutschen Weinbergen steht in Franken



Hubschraubereinsatz im Mai 2012 an der Mainschleife in Franken



Wassersparende Regner können an die Versorgungsleitungen einer Tröpfchenbewässerung angeschlossen werden Bilder: Schwappach



Heizdrähte schalten sich automatisch ein und aus, benötigen aber einen Stromanschluss

SCHUTZMASSNAHMEN IM ÜBERBLICK

Kampf den Spätfrösten

Bald ist es wieder so weit. Wenn der Austrieb der Reben und frostige Nächte zusammenfallen, zittern landauf-landab Winzer und Wengerter um ihre Erträge. Die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim gibt einen Überblick über mögliche Schutzmaßnahmen.

Die effektivste Möglichkeit, Spätfrostschäden zu vermeiden, ist die richtige Wahl des Standorts sowie die Entscheidung für eine frostharte oder spät austreibende Rebsorte. Diese Festlegung ist jedoch nur vor der Neupflan-

zung möglich. Im bestehenden Weinberg bleiben nur andere Vorbeuge- oder Schutzmaßnahmen gegen den „weißen Tod“.

DAS PROBLEM VERSCHÄRFT SICH

Das Risiko von Spätfrostschäden steigt in den nächsten Jahren weiter an, weil bei tendenziell immer früherem Austrieb der meisten Rebsorten der Termin gleich bleibt, an dem Spätfröste auftreten. Immer häufiger sind in der kritischen Phase Ende April/Anfang Mai schon grüne Blätter entwickelt. Nur solange jedoch kein grünes Gewebe vorhanden ist, verfügt die Rebe über eine gute Frosthärte.

Sind erst einmal Blätter entfaltet und Triebe gewachsen,

kommt es schon bei Temperaturen knapp unter dem Gefrierpunkt zu Frostschäden. Deshalb ist es sinnvoll, sich über Schutz- oder Vorbeugemaßnahmen Gedanken zu machen.

AM HÄUFIGSTEN: STRAHLUNGSFROST

Spätfröste können vor allem dann auftreten, wenn sich bei Hochdruckwetter eine Inversionslage entwickelt. Während normalerweise die bodennahe Luft wärmer ist als die darüber liegenden Schichten, kehrt sich das in kalten Frostnächten um. Ohne eine schützende Wolkenschicht kann die aus dem Boden aufsteigende Warmluft nach oben entweichen. Gleichzeitig fließt Kaltluft von den Höhenlagen ins Tal.

So entsteht die Inversionsschichtung: In Bodennähe ist die Temperatur am kältesten und je höher man steigt, desto wärmer sind die Luftmassen. In dieser Situation gibt es keinen Luftaustausch durch Wind, weil die kalten und schwereren Luftmassen unter leichteren Luftschichten liegen. Das führt zu den gefürchteten Spätfrostschäden.

WINDFROST KOMMT SELTEN VOR

Windfrost, wie er beispielsweise 2011 in Franken aufgetreten ist, muss von Strahlungsfrost unterschieden werden. Damals zog eine Kaltluftfront aus dem Osten über das Weinbaugebiet und brachte Luftmassen mit Minustemperaturen mit sich. Diese verursachten auch ohne eine Inversionsschichtung besonders in den Weinbergen Frostschäden, die nach Osten ausgerichtet waren. Folgende Möglichkeiten der Frostvorbeugung sind aus anderen Wein-

bauländern und Kulturen bekannt:

MIT WASSER GEGEN DEN FROST

→ **Beregnung:** Überall dort, wo genug Wasser vorhanden ist, kann mit einer Überkronenberegnung sehr effektiver Frostschutz betrieben werden. Durch Gefrieren von Wasser wird Erstarrungswärme freigesetzt, die die Temperatur im Bestand erhöht. Allerdings ist der Wasserbedarf enorm: pro Stunde werden etwa 30 Kubikmeter für einen Hektar Fläche benötigt.

Ein neues System verspricht den gleichen Effekt bei deutlich geringerem Wasserbedarf: Mit speziellen Regnern, die oben an Rebstickeln befestigt werden und einen etwa 60 Zentimeter breiten Streifen in der Rebzeile benetzen. Dadurch kann der Wasserbedarf auf bis zu zehn Kubikmeter pro Hektar und

Stunde verringert werden. Leider liegen noch keine Erfahrungen vor, ob die Wassermenge reicht, um genug Erstarrungsenergie freizusetzen und der Schutz deshalb mit der klassischen Überkronenberegnung vergleichbar ist. Im Rahmen des an der LWG begonnenen Forschungsprojekts werden diese Fragen bearbeitet.

Aber auch durch vorbeugende Bewässerung oder Beregnung kann die Wärmespeicherkapazität des Bodens erhöht werden. Wassergesättigte Böden können tagsüber mehr Energie aufnehmen und folglich nachts mehr Wärme abgeben. So kann das Auskühlen des Bodens in kritische Temperaturen verzögert und Spätfrösten vorgebeugt werden.

WIRBEL MACHEN

→ **Luftumwälzung:** Die bei Inversionslagen auftretende Luftschichtung kann durch ver-

schiedene Maßnahmen vermischt werden. Gelingt das, kann der gefährliche Bodenfrost verhindert werden.

In vielen Weinbaugebieten der Neuen Welt (beispielsweise Neuseeland und Kalifornien) findet man deshalb in den Weinbergen Windmaschinen. Mit Masthöhen von nur etwa zehn Metern haben sie mit Windenergieanlagen nichts gemeinsam. Ausgestattet mit kraftvollen und spritschluckenden V10-Motoren sorgen die Windmaschinen in kalten Nächten auf einer mehr oder weniger kreisrunden Fläche von bis zu sieben Hektar pro Windmaschine für die nötige Vermischung.

Für stationäre Anlagen ab zehn Meter Masthöhe wird in Deutschland eine Baugenehmigung benötigt. In so einem Verfahren wird dann auch die Geräuschimmission für Siedlungsgebiete in Form von Mindestabständen berücksichtigt.

Die erste Windmaschine im deutschen Weinbau wurde vor Kurzem im unterfränkischen Himmelstadt (Landkreis Main-Spessart) errichtet. Dort wird im Rahmen des Forschungsprojekts unter anderem geprüft, wie groß die geschützte Fläche tatsächlich ist.

Die gleiche Verwirbelung wie Windmaschinen können auch Hubschrauber erzielen, wenn sie in den gefährdeten Stunden über Rebanlagen kreisen. Ihre Flächenleistung ist viel höher und reicht bis zu 40 Hektar pro Fluggerät, sie sind aber auch noch lauter als Windmaschinen. Andererseits können Helikopter flexibler eingesetzt werden und binden kein Kapital in Form von Fixkosten.

Die SIS-Technik ist eine interessante Alternative. Mit der Selective-inverted-sink-Technik wird die geschichtete, bodennahe Kaltluft seitlich angesaugt und mit einem Vertikalgebläse etwa 30 bis 50 Meter senkrecht

**Anzeige Vereinigte Hagel
183mm x 130mm**

nach oben geblasen und so aus dem für Pflanzen sensiblen Bereich fortgeschafft. Die in der Folge von der Seite nachströmende Luft ist wärmer und verhindert Frostschäden.

Diese Technik ist wesentlich einfacher, ist nicht so laut und hat zudem einen viel geringeren Leistungsbedarf von etwa zehn bis 15 Kilowatt pro Gerät. Der waagrecht liegende Propeller kann auch über den Zapfwellenantrieb eines normalen Weinbergsschleppers angetrieben werden.

Andererseits ist die Flächenabdeckung geringer. Sie reicht je nach Propeller-Durchmesser von einem bis vier Hektar. Weitere Einschränkungen gibt es bei der Wahl des passenden Standorts. Nur flache, beckenförmige Lagen können mit SIS gut geschützt werden. Gegebenenfalls müssen zusätzliche Barrieren wie Folienzäune um den zu schützenden Weinberg errichtet werden, die das Nachströmen von Kaltluft verhindern.

DER KÄLTE EINHEIZEN

→ **Beheizen:** Neben Heizkerzen, die so ähnlich schon vor Jahrzehnten eingesetzt wurden, gibt es auch Gas- und Ölbrenner mit oder ohne Gebläse, wie etwa den Frostbuster. Sie erwärmen in kritischen Phasen die kalte Luft in der Anlage und schützen so die Reben. Das Verfahren wird auch in Kombination mit Windrädern oder Ventilatoren eingesetzt, um dort die Wirkung zu verbessern.

Je nach Gerätetyp kann damit eine Fläche von bis zu acht Hektar pro Gerät geschützt werden. Bei den fahrbaren Heizgebläsen ist wichtig, dass jede Stelle etwa alle acht Minuten erreicht wird, damit eine gleichmäßige Erwärmung erreicht und der Frostschutz aufrechterhalten wird.

Heizdrähte sind eine weitere Alternative für ortsnahe Weinberge: Sie werden um die einjährige, verholzte Boglebe geschlungen und konnten in Australien Spätfröste bis -6 °C verhindern. Erste Versuche in



Das SIS-Gerät hat einen geringen Leistungsbedarf

Franken bestätigen die Wirkung. Sie beruht auf Wärmeleitung. Die vom Heizdraht erzeugte Wärme wird durch Oberflächenkontakt an die Rebe abgeben und strömt so auch in grüne Triebe sowie Blätter.

Eingesetzt werden dafür Drähte mit einem Heizwert von 15 Watt pro laufenden Meter, die auch in Dachrinnenheizungen verwendet werden. Für die je Hektar benötigten etwa 5000 bis 6000 Meter Drahtlänge wird allerdings eine elektrische Anschlussleistung von rund 90 kW/ha benötigt.

SPÄTZÜNDER HABEN BESSERE CHANCEN

→ **Austriebsverzögerung:** Beim Frostereignis 2011 in Franken hat sich gezeigt, dass Minimalschnitt-Anlagen Frostschäden deutlich besser ausgleichen können als Anlagen mit herkömmlichen Schnittverfahren. Durch den verzögerten Austrieb einer enorm hohen Zahl an fruchttragenden Augen kann Frostschaden viel leichter ausgeglichen werden als bei einer herkömmlich geschnittenen Anlage. Gleiches gilt natürlich für die klassische Frostrute: Durch die Verdopplung der Augenzahl, noch dazu in günstigerer Lage mit größerem Abstand vom Boden, wird das Schadenrisiko verringert.

In Nordamerika wird das Frostschadenrisiko durch Ausnutzen der Apikal-Dominanz der Triebe ebenfalls gemindert.

Das Verfahren wird dort als „double pruning“ bezeichnet. Wenn die zuerst ausgetriebenen Augen am Ende der Rute oder eines Langzapfens vom Spätfrost geschädigt werden, können die basalen, stammnahen Augen für den endgültigen Austrieb nach der Frostphase genutzt werden, weil sie meist noch nicht oder nur verzögert ausgetrieben haben.

Hochkonzentrierte Pflanzöle versprechen schließlich ebenfalls interessante Ergebnisse, denn mit einer zehnpromigen Anwendung im Februar/März konnte in einem Versuch an der LWG der Austrieb verzögert werden. Gegenwärtig wird in Veitshöchheim geprüft, wie europäische Rebsorten reagieren. Die aus Nordamerika bekannten Ergebnisse beziehen sich nur auf Hybridsorten, die in Europa keine Bedeutung haben. Dort zeigten sich jedoch deutliche Sortenunterschiede. Die Verzögerung reichte von fünf Tagen bis zu drei Wochen.

Spezielle Pflanzenhilfsstoffe wie CropAid, aber auch Nährstoffe sollen dazu beitragen, in den Leitbahnen der Rebe den Gefrierpunkt herabzusetzen oder die Entstehung von Eiskeimen zu verhindern und so eine bessere Frostfestigkeit zu erreichen. Nachprüfbar Ergebnisse sind jedoch nicht bekannt. Deshalb wird hier zur Vorsicht geraten. Es können keine Empfehlungen ausgesprochen werden.

Mit dem in Veitshöchheim 2012 begonnenen Forschungs-



Stop-Gel Heizkerzen werden auch heute noch angeboten

projekt sollen die hier vorgestellten Möglichkeiten der Spätfrostprävention geprüft werden. Ziel ist, eine Empfehlung zu erarbeiten, welche Maßnahme auf welchem Standort funktioniert und wirtschaftlich ist sowie ob das auch arbeitstechnisch geleistet werden kann.

Internet



Bezugsquellen (Auszug):

Frostberegnung:

www.netafim.de,

www.intelligent-bewaessern.de

Stop-Gel Weinbergskerzen:

www.rosario-prange.de

Windmaschinen:

www.orchard-rite.com,

www.amarillowind.com,

www.agrofrost.eu

Frostbuster:

www.agrofrost.eu

SIS-Gerät:

www.shurfarms.com

Autoren

Peter Schwappach



Roland Zipf



Peter Schwappach und Roland Zipf, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Sachgebiet für Rebschutz & Rebphysiologie, Veitshöchheim