

Spätfrost, die Reaktion der Rebe und mögliche Maßnahmen

Frostarten

Frostereignisse lassen sich an Hand folgender Kriterien klassifizieren (Fuentes, 1987; García de Pedraza and García Vega, 1991; Gil-Albert, 1998; Royo et al., 2000; Elías and Castellví, 2001; Urbano, 2001, Reynier, 2005):

- a) Zeitpunkt des Frostereignisses
 - I. Herbst: Plötzlicher Blattfall während die Rebe noch aktiv ist. Besondere Gefahr in Regionen mit später Lese.
 - II. Winter: Während der Ruhephase. Die Rebe kann jetzt sehr niedrigen Temperaturen standhalten.
 - III. Frühjahr: Spätfrost am Anfang der Vegetationsphase. Die Rebe ist nun sehr empfindlich, die Frostresistenz ist deutlich minimiert.
- b) Frostmechanismen
 - I. Strahlungsfrost: Die Luft kühlt sich in klaren Nächten durch die langwellige Strahlung des Bodens stark ab. Begünstigt wird dies durch lange Nächte, geringe Luftfeuchtigkeit und wenig Luftbewegung.
 - II. Advektionsfrost: Frost durch den Einzug großer, kalter Luftmassen.
 - III. Evaporationsfrost: Frost durch die Verdunstungskälte von Wasser auf den pflanzlichen Organen.
- c) Frost mit oder ohne Eisbildung
 - I. Raufrost/Raureif: Tritt ein wenn ausreichend Luftfeuchte vorhanden ist und somit Eis gebildet wird.
 - II. Kahlfrost: tritt bei geringer Luftfeuchtigkeit ein, dabei wird kein Eis gebildet.

Für die deutschen Weinbaugebiete stellt der Strahlungsfrost im Frühjahr die größte Gefahr dar.

Spätfrost

Anhängig vom Entwicklungsstadium können Spätfrost enorme Schäden verursachen. Bei Lufttemperaturen unter $-3,5$ °C werden die Knospen im Wollstadium bereits stark beeinträchtigt. Halten diese Temperaturen für längere Zeit an, wird das Hauptauge unwiederbringlich geschädigt, während die Nebenaugen nach wie vor lebensfähig sein können (McCarthy et al. 1992). Die Nebenaugen können je nach Rebsorte einen Teil des Ertragsverlustes bei Absterben des Hauptauges kompensieren.



Photo credit: Mark Longstroth, MSUE

Pflanzengewebe mit einem hohen Gehalt gelöster Stoffe können niedrigen Umgebungstemperaturen besser widerstehen, als Gewebeteile mit einem niedrigen Gehalt. Somit sind junge Triebe und Gescheine anfälliger als vollausgebildete Blätter und Blattstiele.

Die Intensität des Frostereignisses hängt stark von der Lage des Weinbergs ab. Weiterhin können auch innerhalb eines Weinbergs große Unterschiede festgestellt werden. Auch die Rebsorte, die Erziehungsform und das Weinbergmanagement haben einen signifikanten Einfluss.

Die Reaktion der Rebe

Das erste sichtbare Symptom des Frostes ist das Absterben der jungen Triebe und Blätter. Diese Beeinträchtigung wirkt sich direkt auf die Erntemenge aus. Jedoch ist dies nicht die einzige Konsequenz für die Rebe. Der erneute Austrieb fordert viel Energie und verbraucht zusätzlich Reservestoffe aus dem Altholz (Gallo, 2010).

Nach Reynier (2005) ist es schwierig den Einfluss auf die Erntemenge direkt nach dem Frostereignis einzuschätzen, da die Triebe der zweiten Generation den Ertragsverlust teilweise kompensieren können. Nach dem Fruchtansatz könne man den Einfluss des Frostes auf die Erntemenge besser abschätzen, wobei dieser je nach Weinberg und Mikroklima stark variieren könne.

Bezüglich der Traubenqualität betont Reynier (2005), dass durch die unterschiedliche physiologische Entwicklung der Triebe ein heterogenes Reifeergebnis zu erwarten sei, das sich negativ auf die spätere Weinqualität auswirke.

Kulturmaßnahmen zur Reduzierung der Spätfrostgefahr

Vor der Pflanzung

- a) Wahl der Weinbergslage nach Makro- und Mesoklima.
- b) Auswahl der Rebsorte. Je später der Austrieb, desto geringer die Frostgefahr.
- d) Die Wahl der Unterlage um Austriebzeitpunkt zu beeinflussen.

Wahl des Erziehungssystems

Für Strahlungsfröste gilt: Desto größer die Entfernung des Auges vom Boden, desto geringer das Frostrisiko. Je 10 cm Abstand kann mit einer Temperatursteigerung von bis zu 0,36 °C gerechnet werden. Für frostempfindliche Lagen bietet sich beispielsweise eine Umkehrerziehung mit hohem Kordonarm an.

Rebschnitt

Bezüglich des Rebschnittes ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- a) Frostruten. In Regionen mit häufigen Frostereignissen bietet es sich an mehrere Fruchtruten stehen zu lassen. Die Ertragssicherheit steigt damit. Wenn die zusätzlichen Triebe nicht benötigt werden, können diese in einem zweiten Arbeitsschritt entfernt und die Triebzahl nach Ertragsziel eingestellt werden.
- B) Das Anschneiden langer Fruchtruten. Der Austrieb der Augen einer Fruchtrute ist nicht homogen; er beginnt apikal. Je größer die Anzahl apikaler Augen, desto später der Austrieb der basalen Augen (Wolpert and Howell, 1984).
- c) Vergrößern der Stockhöhe von Jahr zu Jahr, in stark gefährdeten Lagen (Moradillo & Ramos, 2001).

Gassenmanagement

Das Gassenmanagement kann einen großen Einfluss auf die Minimaltemperaturen an den empfindlichen Reborganen haben. Die Bodenbeschaffenheit beeinflusst die Temperaturentwicklung während eines Strahlungsfrostes stark. Die Begrünung sollte kurzgehalten werden und der Boden möglichst feucht sein. Böden mit einem hohen Wassergehalt ermöglichen eine bessere Wärmespeicherung während des Tages. Diese Wärme kann nachts an die Umgebung abgegeben werden.

Weitere Schutzmaßnahmen sind:

- Weinbergabdeckungen
- Frostkerzen und andere Heizsysteme
- Luftverwirbelung durch Helikopter oder Gebläse
- Berieselungsanlagen
- Künstliche Nebel

Das Weinbergmanagement nach einem Frostereignis

Vorerst sollte man sich ein Bild vom Ausmaß des Schadens machen. Der potentielle Ertrag nach einem Frostereignis hängt dabei stark von der Rebsorte, dem Erziehungssystem und der Lage innerhalb eines Weinbergs ab. Außerdem haben die weiteren Wachstumsbedingungen und der Ertrag des Vorjahres einen Einfluss auf die Reaktion der Rebe. Die Qualität des Lesegutes von frostgeschädigten Reben hängt stark von der verbleibenden Zeit zwischen Frost und Lese ab. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass je weitere die Rebentwicklung vor dem Frost vorangeschritten war, desto weniger Zeit verbleibt für das Ausreifen der Trauben.

Experimente aus Canterbury zeigen, dass das Entfernen aller beschädigten Triebe von teilweise betroffenen Reben 10-14 Tage nach dem Frostereignis zu leicht erhöhtem Erträgen führen. Bei stark geschädigten Reben zeigte sich, dass das Entfernen aller Triebe, mit Ausnahme von Kopftrieben, zum höchsten Ertrag führen (Trought and Creasy 1999, nicht veröffentlicht). Ein Augenmerk sollte allerdings auch auf die Regeneration der Rebe und nicht nur auf den möglichen Ertrag gelegt werden.

Nach der ersten Schadensschätzung hängt das folgende Handeln vom Zeitpunkt des Frostes und der Schadensintensität ab. Dementsprechend sollte folgendermaßen verfahren werden:

- Während des Austriebs (bis BBCH 11): Wenn der Frost während des Austriebs eintritt und bereits alle Augen geschwollen, aber noch nicht alle ausgetrieben sind, wird empfohlen die betroffenen Triebe nicht zu entfernen und die weitere Entwicklung ab zu warten (Aliquó & Bruno); nach 30 bis 40 Tagen sollten überschüssige Triebe entfernt werden um ein Verbuschen zu vermeiden (Rodríguez &Marín, 1996).
- Nach dem Austrieb (ab BBCH 11): Tritt der Frost zu diesem Zeitpunkt ein, wird grundsätzlich empfohlen nicht einzugreifen und der Rebe durch die Ausbildung der unbeschädigten Triebe die Möglichkeit zur Regeneration zu geben. Wenn die Triebe bereits Gescheine entwickelt haben und der Schaden nahezu 100% der Triebe betrifft, sollten alle beschädigten Triebe entfernt werden um einen guten Anschnitt für das nächste Jahr zu ermöglichen (Aliquó & Bruno). Rodríguez &Marín (1996) empfehlen in diesem Fall ein Rückschnitt auf das basale Auge.

In jedem Falle sollte die Reaktion der Reben in den folgenden 7-10 Tagen abgewartet werden um die bestmögliche Entscheidung zu treffen.

Die LalVigne®-Anwendung in Frostjahren

In den meisten Fällen erfolgt in einem Frostjahr kein totaler Ernteausschlag und es ist bekannt, dass die Rebe über Mechanismen zur Kompensierung verfügt. Die wissenschaftlich bestätigten Effekte der LalVigne®-Anwendung können in diesen Fällen zu einer deutlichen Qualitätssteigerung des Lesegutes beitragen.

Wie von Reynier (2005) gezeigt, wirkt sich ein Spätfrost durch eine ungleichmäßige und verzögerte Reifeentwicklung auf die Traubenqualität aus. LalVigne® ist in der Lage den Reifeverlauf zu harmonisieren und trägt zu einer verbesserten Aroma- und Phenolreife bei. Damit können unreife, grüne Noten minimiert werden.

Bezüglich der Regeneration von frostgeschädigten Reben konnte gezeigt werden, dass Blattanwendungen mit Aminosäuren einen positiven Effekt zeigen. LalVigne® besteht zu nahezu 25% aus natürlichen, hefebasierten Aminosäuren und trägt somit zur Regeneration der Rebe bei.

Weiterhin wurde beobachtet, dass die Anwendung von LalVigne® ebenfalls einen Effekt auf die Ausreifung des Holzes hat und die Rebe somit für das nächste Jahr stärkt und ihre Frostresistenz erhöht. Ein weiterer Effekt der LalVigne®-Anwendung ist das spätere Eintreten der Seneszenz. Die Rebblätter bleiben länger grün, was zu einer verbesserten Einlagerung von Reservestoffen für das Folgejahr führt.