



Stark geschädigte Spalieranlage in Untermais/Meran. In den benachbarten Apfelanlagen wurde gegen Frost beregnet.

Spätfrostschäden im Südtiroler Weinbau

Thomas Weitgruber, Beratungsring

Wäre in der Nacht vom 27. auf den 28. April 2016 nicht Bewölkung aufgezogen, hätte diese Spätfrostnacht in den Südtiroler Rebanlagen weitaus größere Schäden hinterlassen.

Strahlungsfrost

Ein Strahlungsfrost entsteht, wenn die Erdoberfläche bei Windstille und klarem Himmel viel Wärme abstrahlt. Ohne eine schützende Wolkenschicht steigt die wärmere Luft aus den bodennahen Schichten auf und die darüber liegende kältere sinkt. Die Abstrahlung ist unmittelbar am Erdboden am größten: dort sinkt die Temperatur am tiefsten. Besonders bei Lufthochdruck sind solche Inversionswetterlagen häufig mit einer Spätfrostgefahr verbunden.

Strömungsfrost

Strömungsfrost entsteht, wenn durch die aus dem Polarraum herangeführten kalten Luftmassen, meist aus

nördlichen Richtungen, die Temperatur sehr stark senken. Besonders kritisch ist, wenn Wind und Temperaturen unter 0 °C zusammenwirken. Je nach Strömungsrichtung des Kaltluftkeils entstehen Frostschäden am häufigsten an Hangkuppen sowie in Senken und Mulden.

Tief „Uta“ bringt Frost

Große Temperaturunterschiede und Wetterkapriolen sind typisch für den April. Im Norden Europas lagern noch kalte Luftmassen vom Winter, im Süden wärmt die zunehmend starke Sonnenstrahlung den Boden bereits auf. So war es auch am Vormittag des 27. April 2016. Das Tief „Uta“ trieb über Norddeutschland eine kräf-

tige Kaltfront mit Schneeschauern von Nordwesten her über die Alpen. Dahinter flossen polare Luftmassen nach. Hinter der Front lockerten die Wolken am Nachmittag rasch auf; in der folgenden Nacht war der Himmel mancherorts sternenklar. Deswegen sanken die kalten Luftmassen in der Höhe auf den Boden und gleichzeitig wurde viel Wärme vom Boden abgestrahlt. In der Nacht vom 27. auf den 28. April gab es also eine Kombination aus Strömungs- und Strahlungsfrost. Die Folge: In vielen Landesteilen gab es Frost.

Schäden in Südtirol

Bezogen auf die Gesamt-Rebfläche Südtirols von 5.400 ha haben sich die Spätfrostschäden in Grenzen gehalten. In Summe dürften etwa 1% davon, also rund 50 ha von Spätfrostschäden betroffen sein. Für einzelne Weinbauern sind die Schäden sehr schmerzhaft. Weinberge im Burggrafenamt



Insbesondere im Eisacktal wurde die Frostbewässerung eingesetzt.

schon Temperaturen knapp unter dem Gefrierpunkt. In stark spätfrostgefährdeten Gebieten kommen deshalb verschiedenste Methoden der Frostbekämpfung zum Einsatz.

Hubschrauber

Mit dem Hubschrauber wird versucht, die bodennahe kalte Luft mit der darüber liegenden wärmeren zu durchmischen. Der Abwärtswind kann somit zum Frostschutz genutzt werden. Der Hubschrauber fliegt nur 10 bis 15 m über dem Boden, das verlangt dem Piloten in der Dunkelheit alles ab.

Windmaschinen

Die Propeller der Windmaschinen verwirbeln die bodennahe kalte Luft mit der wärmeren, höher geschichteten. In Regionen mit Spätfrostisiko außerhalb Europas (z.B. Neuseeland und USA) sind fix installierte Windmaschinen sehr verbreitet. Die üblicherweise 12 m hohen Anlagen sind in der Lage, die Temperatur im Bereich der Rebe um bis zu 3,5 °C zu erhöhen. Bei Inversionsbedingungen wird im Allgemeinen von einer zuverlässigen Wirkung berichtet.

Frostöfen

Frostöfen bestehen aus einem Behälter mit 40 l Diesel und einem Kamin. Der Kraftstoff wird entzündet und erzeugt warme Luft; in einigen Gebieten, wie etwa in Neuseeland, wird diese zusätzlich mit Windmaschinen verteilt.

Frostschutzkerzen

Mit Frostschutzkerzen (Paraffinkerzen) wird der Umgebung ebenfalls aktiv Energie zugeführt. Besonders in Frankreich und der Schweiz werden Frostkerzen im Weinbau häufig an-

sowie im unteren Vinschgau sind von den Spätfrosten am stärksten betroffen. In Tallagen, wo sich die Kälte aufstaut oder wo in benachbarten Obstanlagen die Frostberegnung eingeschaltet wurde, sind die Schäden an den Reben am größten. In einzelnen Rebanlagen sind Rebtriebe und Gescheine zwar vollständig erfroren, aber der Rebstock stirbt durch einen Spätfrostschaden nicht ab.

Schäden in Mitteleuropa

Beinahe in ganz Mitteleuropa bekamen die Weinbauern und ihre Reben in der letzten Aprilwoche 2016 Frostnächte zu spüren. Das Schadensausmaß bei den kalteempfindlichen Reben ist teilweise enorm. Durch Kaltluftströmungen waren nicht nur Senken und Tallagen betroffen, sondern durchaus auch „gute Lagen“. In Niederösterreich soll eine Rebfläche von 9.000 Hektar betroffen sein, was etwa einem Drittel der Rebfläche dieses österreichischen Bundeslandes entspricht. Das Schadausmaß reicht von 30 bis zu fast 100%. Am stärksten getroffen hat es dort die westliche Wachau. Im Burgenland sollen fast 10.000 ha, das sind 70 Prozent der

burgenländischen Rebfläche frostgeschädigt sein.

Besonders schwere Schäden hat es am Ostufer des Neusiedlersees gegeben. Von der Wiener Weinbaufläche, gut 600 ha, sind aufgrund der Stadtnähe „nur“ 10 bis 20 Prozent betroffen. Am stärksten hat es die Weinbauern in der Steiermark getroffen (4.200 ha Rebfläche), sie müssen mit mehr als 90 Prozent Ernteausfall rechnen. Dort kam zum Frost noch massiver Schneefall hinzu.

Auch in Deutschland und der Schweiz wird von massiven Frostschäden berichtet. In der Schweiz traf es vor allem die Bündner Herrschaft. Aus dem französischen Burgund, dem Chablis, dem Loire Tal und sogar dem weiter südlich gelegenen Languedoc werden ebenfalls Frostschäden gemeldet. Im italienischen Süden, genauer gesagt in den Abruzzen, Kampanien und Apulien, wird vom spätesten Frühjahrsfrost berichtet, an den man sich erinnert.

Spätfrostabwehr

Sobald die ersten Blätter an den Rebtrieben entfaltet sind, schädigen

gewendet. Es werden zwischen 200 und 500 Kerzen je Hektar benötigt. Die Heizkosten liegen zwischen 1.400 und 2.000 € je Hektar und Nacht.

Frostberegung

Die Frostberegung verhindert Frostschäden durch Strahlungsfröste sehr zuverlässig. Wenn Wasser gefriert, also vom flüssigen in den festen Zustand übergeht, wird Erstarrungsenergie frei, welche die Triebe und Gescheine schützt. In einzelnen Gemeinden von Baden-Württemberg sind Überkronenberegungsanlagen für den Frostschutz schon seit den 70er Jahren gebräuchlich. Die benötigte Wassermenge liegt dabei bei ca. 2,5 bis 3,0 Liter/m² und Stunde, das sind 30 m³ Wasser je Hektar und Stunde. Die Frostberegung wird in diesem Anbaugebiet bereits ab dem „Wollestadium“ der Reben zumeist erfolgreich eingesetzt. Selbst bei Triebblängen von etwa 20 cm sind im Frühjahr 2011 kaum Triebe durch die Eisbildung gebrochen. Aufgrund der geringen Wasserverfügbarkeit sind die Zonen mit Thermometern in Bodennähe ausgestattet, um gezielt und wassersparend arbeiten zu können. Die Beregung wird dann je nach Temperatur und unter Berücksichtigung der Bewölkung staffelweise eingeschaltet. Es ist uns gelungen, beim Beraterkollegen Roland Zipf in Baden-Württemberg noch vor der Frostnacht vom 27./28. April wichtige Informationen einzuholen. Die entscheidenden Kriterien und Erfahrungen zur Frostbewässerung im Taubertal (Baden-Württemberg) sind folgende:

- Rechtzeitig die Beregung einschalten, spätestens dann, wenn die Temperatur in Bodennähe 0 °C erreicht hat. Ist genügend Wasser vorhanden, auch früher.
- Die Temperatur soll mit Thermometern an den tiefsten Punkten im Gelände überwacht werden, wobei das Thermometer eine Skala von 0,1 °C haben soll.
- Die Benetzung mit Wasser muss kontinuierlich und flächendeckend sein.
- Wenn Randbereiche nicht oder nur unzureichend beregnet werden, gibt es Schäden.
- Die Beregung darf erst dann abgedreht werden, wenn das Eis an den Drähten bricht und die Sonne aufgeht, jedenfalls erst dann, wenn die Temperatur außerhalb der Beregung wieder sicher oberhalb 0 °C ist und bleibt.
- Auch bei Temperaturen bis zu -5 °C wurde die Frostbewässerung erfolgreich eingesetzt.
- Ob vorbeugend Bewässern den Boden erwärmt, darüber gibt es keine Erfahrungen.

Rebanlagen, in denen in der Spätfrostnacht vom 27. auf den 28. April in Südtirol gegen Frost beregnet wurde, haben diese Nacht gut überstanden, sofern die Empfehlungen des Beratungsrings beachtet wurden (siehe Kasten).

Die Bilder auf Seite 25 zeigen deutlich, dass die Frostberegung auch im Weinbau Schäden verhindert. Auf dem ersten Bild ist eine bewässerte Rebe mit ausreichender Eisbildung zu sehen. Das zweite Bild zeigt dieselbe Rebe vier Tage nach der Frostnacht: alle Triebe sind intakt und zeigen kei-



Starke Spätfrostschäden in einer Junganlage.

nerlei Erfrierungserscheinungen. Es sind auch keine Triebe abgebrochen. Das dritte Bild zeigt eine Rebe in derselben Anlage, sie wurde aber in der Frostnacht unzureichend benetzt (weniger als 3 l/m² je Stunde). Rebtriebe außerhalb der Frostbewässerung sind vollständig erfroren.

Beratungsring-SMS am 27. April 2016:

Frostberegung im Weinbau ist grundsätzlich möglich. Die Beregungsanlage muss einen guten Abdeckungsgrad und eine ausreichende Wassernachlieferung haben. Wasserbedarf mindestens 3 Liter je Stunde je m². Einschalttemperatur +1 °C, abschalten bei +2 °C. Wenn es zur Eisbildung kommt, erst abschalten, sobald ein Großteil des Eises geschmolzen ist. Nach Erfahrungen aus Deutschland gibt es dann kaum Probleme mit Triebbruch. In Randbereichen von Beregnungsflächen und in Anlagen, die zu früh abgeschaltet werden, sind die Frostschäden am größten. SBR

Begrünung kurz halten

Viele Spalieranlagen sind heute mit Tropfbewässerung ausgestattet. Dort ist es nicht möglich, die Reben mit der Überkronenberegung vor Spätfrost zu schützen. Wer dort die Dauerbegrünung vor einer Frostnacht walzt



Oben: Ausreichende Eisbildung bei einer frostbewässerten Rebe; Mitte: Gleiche Rebe unbeschadet 4 Tage nach der Frostberegnung; Unten: Rebe in derselben Anlage, wo nicht ausreichend Wasser zur Verfügung stand ($< 3 \text{ l/m}^2$).

oder mulcht, senkt damit die Spätfrostgefahr.

Von der gewalzten oder gemulchten Begrünung wird messbar weniger Wärme abgestrahlt: Die Temperatur in einer Höhe von 1,5 m über dem Boden ist vergleichsweise bis zu $0,9 \text{ }^\circ\text{C}$ höher (Leyden und Rohrbaugh, 1963). Um die Wärmeabstrahlung des Bodens nicht zu vermindern, sollte der Boden aber nicht bearbeitet werden.

Pflege nach Spätfrost

Wir haben in Südtirol glücklicherweise wenige Erfahrungen mit Spätfrostschäden im Weinbau. Deshalb orien-

tieren wir uns bei den Empfehlungen, wie man spätfrostgeschädigte Anlagen oder Reben pflegt, an Erfahrungen aus Deutschland:

100% geschädigte Anlagen

- Geschädigte Triebe dürfen nicht ausgebrochen werden, da neu austreibende Beiaugen zerstört werden könnten.
- Reben mit vollständigen Erfrierungen bilden meist aus schlafenden Augen am Altholz neue Triebe.
- Als Fruchtruten vorgesehene Triebe sollten möglichst gut freigestellt werden, damit fruchtbare Knospen für das Folgejahr gebildet werden.

Teilgeschädigte Anlagen

- Es muss gewartet werden, bis abgestorbene und eingetrocknete Triebe und Blätter abfallen.
- Bei fehlenden Triebspitzen bilden sich zahlreiche Geiztriebe, welche die Funktion der Triebspitze übernehmen. Solche Triebe sollten im Stammkopfbereich bis auf den ersten neu austreibenden basalen Geiztrieb zurückgeschnitten werden, damit eine geeignete Fruchtrute im Folgejahr angeschnitten werden kann.
- Ein erneuter Austrieb kann je nach Sorte zur Bildung von neuen Gescheinen führen.
- Es sind unterschiedliche Erntetermine zu planen.

Wenn kaum Erträge zu erwarten sind, dürfen weder mineralische noch organische Stickstoffdünger gestreut werden. Der Boden sollte nicht bearbeitet werden, damit nicht zusätzlich Stickstoff frei wird. Ein zu starkes Wachstum würde die Holzreife im Vegetationsverlauf hemmen. Ebenso sollten die Mulchintervalle der Dauerbegrünung entsprechend verlängert werden.

Fazit

Spätfrostschäden sind im Südtiroler Weinbau sehr selten. Besonders groß war die Überraschung in Rebanlagen, wo es bisher noch nie Spätfroste gegeben hat. Durch die Klimaerwärmung und einem tendenziell immer früher werdenden Vegetationsbeginn wird diese Gefahr vermutlich nicht geringer. Damit werden wir wohl leben müssen.

Dank

Ein besonderer Dank geht an den Weinbauberater Roland Zipf vom Landwirtschaftsamt in Baden-Württemberg für die wertvollen Informationen vor und nach der Frostnacht. Die Meteorologen vom Hydrografischen Amt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol haben die Wetterlage rund um den 27. April 2016 sehr verständlich erklärt, wofür ich mich ebenfalls bedanke. 🍷

thomas.weitgruber@beratungsring.org