

Wenn das Nass von oben nicht vertragen wird

Frostschutz mit Unterkronenberegnung im Steinobst

Zur Ertragssicherung im Obstbau ist der Schutz der Blüten und jungen Früchte vor Spätfrösten von wesentlicher Bedeutung. Von möglichen Maßnahmen wie z. B. Heizen mit Paraffinkerzen, Frostbuster/-guard, Öfen oder Luftumwälzung durch Windmaschinen ist die Frostschutzberegnung die effizienteste Methode. Hierbei wird in Form von Erstarrungswärme die meiste Energie in die Anlage gebracht. Da Steinobst und auch Birnen allerdings das „Nass von oben“ nicht vertragen, ist für diese Kulturen die Unterkronenberegnung eine praktikable Alternative.

Elke Immik, DLR Rheinpfalz, Oppenheim, D

Die klassische Überkronen-Frostschutzberegnung hat sich seit vielen Jahren im Kernobst bewährt. Im Steinobst ist sie hingegen aus verschiedenen Gründen (Befruchtungsprobleme, Abstoßen der Blüten, erhöhte Gefahr durch Pseudomonas-Befall, Gefahr von Astbruch) kritisch zu sehen. Auch bei Birnen ist die Überkronenberegnung aufgrund der Anfälligkeit für Pseudomonas problematisch. Hier ist die **Unterkronenberegnung** ein Erfolg versprechender Lösungsansatz.

Positiver, aber geringerer Effekt als bei der Überkronenberegnung

Ihre **Wirkungsweise**: Ein Regner oder Sprinkler mit flachem Strahlanstieg verteilt Wasser unterhalb der Baumkronen auf der gesamten Fläche. Bei entsprechenden Temperaturen gefriert das Wasser, wobei Erstarrungswärme freigesetzt wird (335 kJ/kg Wasser; s. Abb. 1). Diese steigt nach oben und erhöht die Temperatur in der gesamten Anlage. Aufgrund von Energieverlusten ist der Effekt deutlich geringer als bei der Überkronenbereg-

nung, wo die Erstarrungswärme unmittelbar am Blütenorgan frei wird. Nach bisherigen Erfahrungen und Messungen können somit Temperaturerhöhungen von 1–2 °C erreicht werden.

Aus der Praxis liegen zur Frostabwehr mit Unterkronenberegnung überwiegend positive Erfahrungen vor. In Versuchen aus den Jahren 2007 und 2009 in Süßkirschen und Marillen ließen sich Temperaturerhöhungen von bis zu 1,8 °C nachweisen. Diese Werte scheinen zunächst nicht besonders groß. Neben der Tiefsttemperatur ist jedoch insbesondere die Einwirkdauer schädigender Minusgrade von Bedeutung. Diese konnte in Süßkirschen deutlich reduziert werden (s. Abb. 3). Da wir im Hin-

Abb. 1: Freisetzung der Erstarrungswärme (die nach oben steigt) bei der Unterkronenberegnung





Abb. 2: Regner im Versuchseinsatz (im Jänner bei Minusgraden), ein Strahlanstieg über 7° führte zu Eisbildung im unteren Kronenbereich

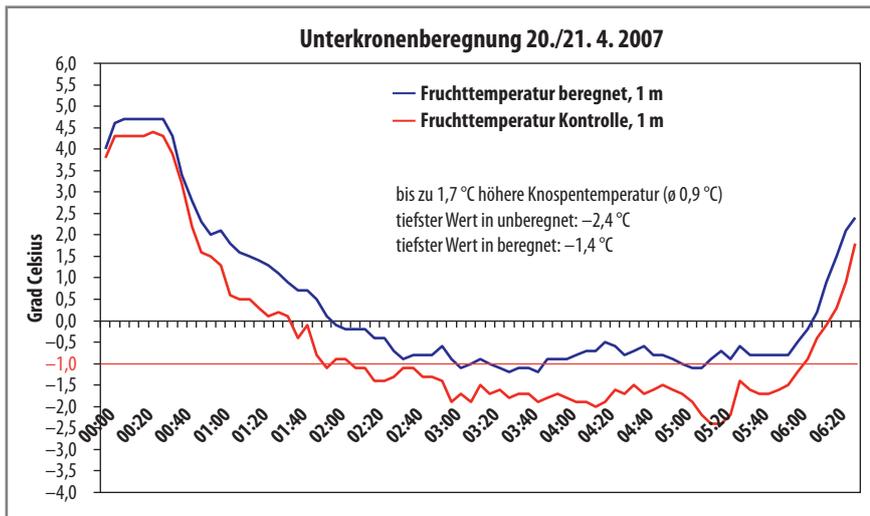


Abb. 3: In Süßkirschen im Jahr 2007 konnte die Temperatur durch Unterkronenberegnung bei leichtem Frost im empfindlichen Stadium der jungen Frucht fast komplett oberhalb der kritischen Temperatur (-1 °C) gehalten werden

blick auf die Frostempfindlichkeit von Obstarten je nach Entwicklungsstadium ein enges Temperaturspektrum betrachten müssen, ist nachvollziehbar, dass bei mäßigen Frösten somit durchaus eine Vermeidung bzw. Minderung der Schäden zu erreichen ist. Dies auch vor dem Hintergrund, dass für einen Normalertrag nur 10–30% der Blüten benötigt werden und zur Fruchtreife gelangen müssen.

Empfehlungen aus der und für die Praxis

Aus unseren Erfahrungen in Rheinland-Pfalz und den Versuchsergebnissen leiten sich folgende **Empfehlungen und Hinweise für eine effektive Frostschutzbekämpfung** mit Unterkronenberegnung ab:

- ✗ Mindestgröße der Fläche > 0,5 ha
- ✗ Anwendung nur bei durchlässigen Böden, die nicht zur Staunässe neigen
- ✗ Ausreichende bzw. angepasste Was-

sermenge (mindestens 25–28 m³/h/ha, in sehr kalten Nächten [unter -4 °C gemeldet] und bei gut durchlässigen Böden bis zu 35 m³/h/ha)

✗ Frostsichere Regner oder Sprinkler mit flachem Strahlanstieg ($4\text{--}7\text{ °}$) verwenden, auf genaue aufrechte Ausrichtung der Regner achten

✗ Unterkronenberegnung rechtzeitig, spätestens bei $+1\text{ °C}$ Feuchtemperatur anschalten

✗ Ausschaltzeitpunkt: $+1\text{--}2\text{ °C}$ Trockentemperatur + stündlicher Anstieg um 1 °C

✗ Positiver Zusatzeffekt in Kombination mit Überdachung

✗ Nur bei Strahlungsfrost anwendbar

✗ Die Gefahr von Anwendungsfehlern durch Verdun-

stungskälte, wie man sie von der Überkronenberegnung her kennt, ist deutlich geringer

Für die **Bemessung der Wassermenge** gilt: je mehr Wasser ausgebracht wird und gefrieren kann, desto mehr Energie wird frei. Das heißt, je tiefer die Temperaturen, desto mehr Wasser sollte gefrieren. Allerdings braucht es auch ausreichend Oberfläche, an der das Wasser gefrieren kann. Um dies zu gewährleisten, könnte **ungemulchtes Schnittgut** in der Anlage belassen werden.

Bodenwärme nutzen – VOR dem Frostereignis beregnen!

Ein nicht zu unterschätzender Effekt einer ganzflächigen Benässung des Bodens ist das **Mobilisieren des Wärmereservoirs im Erdboden**. Somit hat auch eine Beregnung vor einem Frostereignis, gegebenenfalls mit einer geringeren Wassermenge, einen gewissen Effekt.

Bei Einsatz einer Unterkronenberegnung **unter einem Foliendach** wird die Wirksamkeit (sowohl vor als auch während des Frosts) verstärkt, da die erwärmte Luft nicht so schnell entweichen kann. Hier ist ein Einsatz mit geringerer Wassermenge als 25 m³/h/ha

FRUIT SECURITY[®]

SYSTEMS FOR PROFESSIONALS

BEWÄSSERUNGSTECHNIK

www.fruitsecurity.com

Tabelle 1: Kritische Temperaturen bei Obst nach YOUNG und KOBEL (niedrigste Temperatur, die ein Pflanzenorgan 30 Minuten lang ohne Schaden übersteht)

Obstart	Knospe geschlossen	Blühbeginn	Vollblüte	junge Frucht
Birne	-4,0°C	-2,7°C	-2,3°C	-1,0°C
Kirsche	-2,3°C	-2,3°C	-2,3°C	-1,0°C
Pfirsich	-4,0°C	-2,8°C	-2,7°C	-1,0°C
Marille	-4,0°C	-2,5°C	-2,3°C	-0,7°C

auch während des Frostereignisses denkbar.

Nach Messungen von W. Ollig, DLR Rheinpfalz 2003, kann der Frostschutzeffekt unter Hagelnetzen ebenfalls etwas größer sein, dieser Zusatzeffekt ist jedoch deutlich schwächer als unter Folie einzuschätzen.

Technische Voraussetzungen

Bei der Planung einer Unterkronenberegnung ist darauf zu achten, dass durch die verwendeten Regner oder Sprinkler eine gleichmäßige und flächendeckende Wasserverteilung gewährleistet ist. Der Strahlanstieg sollte je nach Wurfweite zwischen 4 und 7° liegen, da ansonsten die unteren Astpartien getroffen werden und so dennoch ein Infektionsherd für Pseudomonas entstehen kann.

Schlagregner und Mikrosprinkler

Man unterscheidet zwischen Schlagregnern und Mikrosprinklern:

✗ Schlagregner sind aus Metall oder Kunststoff erhältlich. Sie sind relativ robust, haben jedoch den Nachteil, dass sie aufgrund der eingebauten Feder (die von einer Frostschutzkappe geschützt wird) etwas störungsanfälliger bei Frost sind und bei der Verteilgenauigkeit den Nahbereich oft nicht optimal abdecken. Manche benötigen eine zu hohe Durchflussrate zum Antrieb und sind deshalb für die Unterkronenberegnung nicht geeignet.

✗ Mikrosprinkler sind generell aus Kunststoff. Das Wasser wird über eine Düse dosiert und mit einem oberhalb angeordneten Rotor, der vom Wasserstrahl selbst angetrieben wird, rundum verteilt. Die einzelnen Modelle sind wie bei den meisten Frostschutzregnern

Tabelle 2: Auswahl an Schwinghebelregnern und Sprinklern, die für eine Unterkronenberegnung geeignet sind

Regner	Firma	Strahlanstieg	Wurfweite [m]	Wassermenge [l/h/Regner]
	Vyr-23 Anti-Frost VYRSA	7°	10 – 13,5	ab 660
	6004 SD NaanDan-Jain	4°	7 – 9	480 – 815
	Rotator 2000 Nelson	6°	7 – 8,5	370 – 520
	LF 1200 Rainbird	6°	7,3 – 8,9	266 – 454

auch mit unterschiedlichen Düsen erhältlich, d. h. Ausflussrate und Wurfweite können je nach Konzeption der Anlage ausgewählt werden.

Kosten

Je nach System und Zuschnitt der Anlage liegen die Kosten für Leitungen und Regner plus Zubehör auf dem Feld bei 2.300–3.400 €/Hektar (zzgl. MwSt). Hinzu kommen Ausgaben für Pumpe, Filter und Druckminderer.

Je nach Gegebenheiten vor Ort kann die Wasserbereitstellung teuer werden.

Fazit

In Kulturen, die keine Überkronenberegnung vertragen (Steinobst, Birnen), bietet die Unterkronenberegnung bei ausreichender Wasserverfügbarkeit und geeigneten Bodenverhältnissen eine gute Möglichkeit zur Spätfrostbekämpfung.

Hinsichtlich der Wirksamkeit ist sie jedoch nicht gleichzusetzen mit einer Überkronenberegnung. Die benötigte Wassermenge ist mit mind. 25 m³/h/ha (z. B. Wasserbevorratung für drei Frostnächte je sechs Stunden: 450 m³/ha) immer noch beachtlich. Der Bekämpfungserfolg ist abhängig von vielen Faktoren (Frostverlauf, Entwicklungsstadium der Bäume, Blütenansatz und -qualität, Luftfeuchte, Wind, ausgebrachte Wassermenge). Es können leichte bis mittlere Spätfrost im Temperaturbereich bis max. -4/-5 °C abgewehrt bzw. abgemildert werden. Selbst während der extremen Frostsituation im Frühjahr 2017 wurde aus einigen Obstbaubetrieben von einer Schadensvermeidung bzw. -minderung mit der Unterkronenberegnung berichtet.

Ein zusätzlicher Nutzen einer Unterkronenberegnung ist – insbesondere im Hinblick auf zunehmend trockenheiße Perioden im Sommer – der klimatisierende Effekt beim Einsatz während der Vegetation und somit die Möglichkeit, Hitzeschäden zu mindern. ■

Die Autorin: Elke Immik, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz, Wormser Str. 111, D-55276 Oppenheim, Tel. 0049/6133 930 139, Mail: elke.immik@dlr.rlp.de