



Witterungsschutz bei Kirschen – so früh wie möglich?

Für die Kirschenproduzenten der Schweiz ist es die Regel, ihre Kirschbäume während der Fruchtreife mit einem Witterungsschutz zu decken. So können auch in niederschlagsreichen Regionen die grossen und festen Tafelkirschen angebaut werden, die sonst bei Regen platzen. Seit Einführung der Methode wurde der Beginn der Abdeckung immer früher angesetzt, einerseits um heikle Fröhsorten besser zu schützen, andererseits aber auch, um Schäden durch Spätfrost oder Pilzkrankheiten vorzubeugen. Obwohl die Erfahrungen damit positiv sind, blieb die Frage offen, wie die Kulturen längerfristig auf eine verlängerte Abdeckung reagieren.

SIMON SCHWEIZER, THOMAS KUSTER UND THOMAS SCHWIZER,
AGROSCOPE
simon.schweizer@agroscope.admin.ch

Es ist verbreitete Praxis, den Witterungsschutz bei Kirschen rund drei bis vier Wochen vor der Ernte zu schliessen, ungefähr zum Zeitpunkt der Gelbfärbung der Früchte. Dieses Vorgehen hat sich bewährt, ist in bestimmten Fällen aber unbefriedigend. Diverse Sorten erfordern einen früheren Witterungsschutz, um die gewünschte Qualität zu erreichen, und in Parzellen mit Früh- und Spätsorten ist es aufwendig, die Folien zu verschiedenen Zeitpunkten zu schliessen. Ausserdem sind die Vorteile eines früheren Abdeckzeitpunkts bezüglich Spätfrostisiken und Pilzkrankheiten (insbesondere im biologischen Anbau) für alle Sorten interessant.

Die Folienüberdachung verändert Lichtangebot, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Belüftung, Wasserhaushalt und Benetzung der Blätter. Es stellt sich daher die Frage, ob und wie die Ausdehnung der Überdachungsperiode Ertrag, Ertragsstabilität, Fruchtgrössenverteilung und/oder Baumentwicklung längerfristig beeinflusst. Seit dem Versuchsstart im Jahr 2010 haben bereits viele Produzenten frühere Abdeckungszeit-

punkte erprobt und auf ihren Betrieben eingeführt. Deren Beobachtungen zufolge gibt es keine negativen Auswirkungen, wenn Kirschen während eines längeren Zeitraums überdacht bleiben. Die vorliegenden Messresultate bestätigen dies. Die Messreihe über sieben Jahre und die dabei erhobenen Zusammenhänge zwischen Temperatur, Blühzeitpunkt, Gesamtertrag und Fruchtgrössen geben ausserdem einen detaillierten Einblick in die Situation unter der Folie.

Versuchsbeschreibung

Der Versuch «zeitliches Management des Witterungsschutzes bei Süskirschen» wurde von 2010 bis 2016 in der Parzelle 31 am Steinobstzentrum Breitenhof in Wintersingen durchgeführt (Abb. oben): je drei Reihen Kordia und Regina, beide auf GiSelA6, Reihenabstand 4.5 m, Baumabstand 2.5 m, erstes Standjahr 2005. Der Witterungsschutz wurde von der Firma CCD SA, Fully erstellt, eine Bogenkonstruktion ohne Firstluke mit einer Breite von 4 m und einem Traufenspalt von 50 cm, Firsthöhe 3.80 m, Traufenhöhe 2.80 m, kein Hagelnetz.

Kulturführung, Düngung und Pflanzenschutz wurden in der ganzen Parzelle nach betriebsüblichem Standard durchgeführt, unter Einhaltung der IP-Richtlinien.

Tab. 1: Die Spalte «Auflösung» beschreibt die Einheit der Messung, die Spalte «Intervall» deren Häufigkeit.

Messung	Auflösung	Intervall
Gesamtertrag	baumweise	jährlich
Fruchtgrößen	blockweise	jährlich
Stammquerschnitt	baumweise	jährlich
Witterung	Agrometeo-Station am Breitenhof	kontinuierlich
Temperatur im Bestand	reihenweise, je in 1.5 und 3 m Höhe	2016, kontinuierlich
Beschattung durch die beiden Folien	einmalige Messung im dritten Versuchsjahr	

Die Parzelle wurde während der ganzen Versuchszeit mit Mikrosprinklern bewässert (vgl. Schwizer 2013).

Folgende zwei Varianten des Abdeckzeitpunkts wurden verglichen:

- Standard: Drei Reihen wurden rund vier Wochen vor der Ernte gedeckt. Hier wurde eine Einwegfolie 100 µm verwendet (Abb. 2).
- Nach der Blüte: In den anderen drei Reihen wurde der Witterungsschutz sofort nach dem Abblühen geschlossen. Mit der Wahl des Zeitpunkts nach der Blüte konnte eine Beeinflussung der Bestäubung ausgeschlossen werden. Für die längere Abdeckdauer wurde eine Mehrwegfolie mit 200 µm Dicke verwendet, die in diesem System üblicherweise verwendete Einwegfolie wäre für die verlängerte Abdeckdauer nicht robust genug.

Der Blockversuch wurde auf sechs Reihen mit insgesamt 162 Bäumen angelegt. Pro Verfahren wurden zwei bis vier Wiederholungen mit je fünf bis neun Bäumen angelegt. Der Versuch wurde im Rahmen der bestehenden Pflanzung bestmöglich randomisiert. Tabelle 1 fasst die durchgeführten Messungen zusammen, in Tabelle 2 sind Blüh-, Abdeck- und Erntedaten dargestellt.

Keine Ertragseinbussen mit verlängerter Regenabdeckung ...

Der Gesamtertrag über die sieben Versuchsjahre veränderte sich bei beiden Sorten aufgrund der verlängerten Regenabdeckung nicht signifikant (t-Test, Alpha = 0.05). Betrachtet man die Mittelwerte, war der Ertrag

bei Kordia in der Variante «nach der Blüte» ein wenig tiefer als in der Variante «Standard», während er bei Regina leicht gesteigert wurde (Abb. 3). Unter Berücksichtigung der Ertragschwankungen über die Jahre und zwischen den Wiederholungen sind diese Ertragsunterschiede jedoch als zufällige Effekte zu betrachten. Eine langfristige Beeinflussung des Ertragsverhaltens lässt sich im Vergleich mit der Standardvariante nicht feststellen, weder positiv noch negativ.

... bei tendenziell besseren Fruchtgrößen

Betrachtet man anstelle des gesamten Erntegewichts



Abb. 2: Mehrwegfolie als Witterungsschutz für das Verfahren «Abdeckung nach der Blüte» (links) und Einwegfolie für das Standardverfahren.

Tab. 2: Blüh-, Abdeck- und Erntezeitpunkte für die verschiedenen Varianten.

Jahr	Sorte	Vollblüte	Witterungsschutz «nach der Blüte»	Witterungsschutz «Standard»	Erntebeginn
2010	Kordia	24.4.	4.5.	16.6.	13.7.
	Regina	25.4.			22.7.
2011	Kordia	10.4.	22.4.	8.6.	24.6.
	Regina	12.4.			6.7.
2012	Kordia	12.4.	30.4.	13.6.	5.7.
	Regina	14.4.			11.7.
2013	Kordia	2.5.	15.5.	19.6.	22.7.
	Regina	3.5.			26.7.
2014	Kordia	9.4.	24.4.	6.6.	2.7.
	Regina	12.4.			15.7.
2015	Kordia	19.4.	30.4.	10.6.	6.7.
	Regina	21.4.			13.7.
2016	Kordia	25.4.	20.5. (witterungsbedingt spät)	23.6.	12.7.
	Regina	25.4.			19.7.

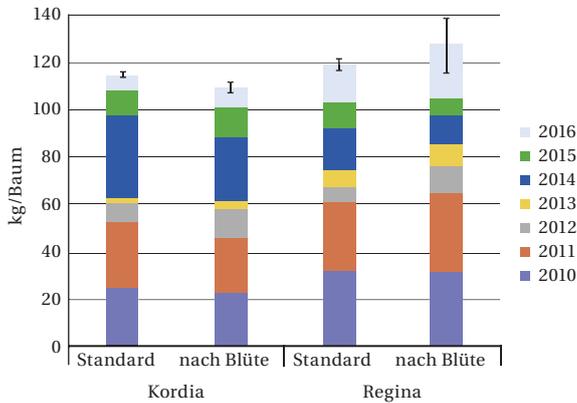


Abb. 3: Mittlerer Baumertrag über alle Versuchsjahre aufsummiert, Standardfehler der Gesamtmenge.

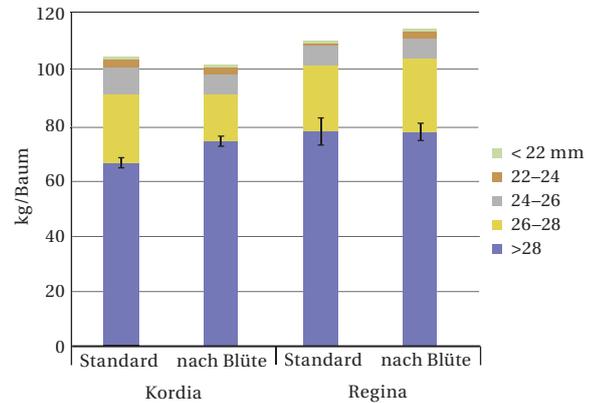


Abb. 4: Aufsummierte Erträge über die ganze Versuchsdauer, nach Fruchtgrösse sortiert. Standardfehler der Grössenklasse > 28 mm (Premium).

die Fruchtgrößenverteilung, dann schneidet die früh abgedeckte Variante leicht besser ab als das Standardverfahren (Abb. 4). Bei Kordia wurden über alle Versuchsjahre mit 10% signifikant mehr Premiumkirschen (> 28 mm) geerntet, wenn die Abdeckung bereits nach der Blüte geschlossen wurde.

ckung wurden 10.2 kg/Baum Premiumkirschen geerntet (≈ 8.2 t/ha), anstatt 6.6 kg/Baum mit der Standardabdeckung (+ 53%, nicht sign.). Bei Regina ergab sich mit der früheren Abdeckung gar eine Ertragssteigerung von 101% (9.3 bzw. 4.6 kg/Baum, signifikant).

Beeinflussungen durch den Witterungsschutz im Jahresvergleich

Die detaillierte Auswertung der Ertragswerte zeigt erstaunliche Unterschiede zwischen den Jahren auf. Das frühe Aufspannen des Witterungsschutzes verursachte in guten Erntejahren (> 20 kg/Baum) tendenziell eine leichte Ertragsinbusse, während damit in schwachen Jahren (< 10 kg/Baum) eine Ertragssteigerung erzielt wurde. Exemplarisch sind in Abb. 5 und 6 die beiden Jahre mit den stärksten Ertragsunterschieden zwischen den Varianten dargestellt.

Veränderte Bedingungen unter der Folie

Die klimatischen Bedingungen sowie die Lichtverhältnisse unter der Folie wurden bereits vielfach untersucht. So ist man sich einig, dass durch eine Foliendeckung einerseits eine Beschattung von rund 20 bis 30% verursacht wird und dass mit höheren Temperaturen, veränderter Luftfeuchtigkeit und verringerter Luftbewegung gerechnet werden muss (Lang 2014, Scholten 2015).

Die Ertragsinbusse im Jahr 2014 relativiert sich bei Kordia, indem in beiden Verfahren nahezu gleich viele Premiumkirschen geerntet wurden (Abb. 5). Der Minderertrag bei Regina durch die frühere Abdeckung im Jahr 2014 ist zwar deutlich, war in diesem Ausmass jedoch ein Einzelfall in den Versuchsjahren (Ertragsunterschiede für beide Sorten nicht signifikant). Der bessere Ertrag durch die frühe Abdeckung in einem Jahr mit schwacher Ernte (2012, Abb. 6) ist hingegen bei beiden Sorten markant, wobei sich in beiden Varianten praktisch alle Früchte zu Premiumkirschen entwickelten. Für Kordia heisst das, mit der früheren Abde-

Die Beschattung durch die Folien in der Parzelle 31 war tatsächlich relativ gross, mit 34% für die Mehrwegfolie (im 3. Versuchsjahr) und 29% für die Einwegfolie. Um den Effekt der Folie zu quantifizieren, wurden die Temperaturen in den beiden Varianten in der Periode zwischen den beiden Abdeckterminen verglichen (21. Mai bis 22. Juni 2016). Tabelle 3 gibt die mittleren sowie die maximalen Temperaturerhöhungen an, jeweils für die Höchst- und Tiefstwerte jeden Tages und für 1.5 und für 3 m über Boden.

Es ist denkbar, dass durch die Beschattung ein leichter Ausdünneneffekt entstand, eine Reaktion, die bei Kernobst bekannt ist (Kockerols et al. 2008). Ein anderer Effekt, der mit der Beschattung zusammenhängen könnte, ist das kleinere Stammwachstum in den

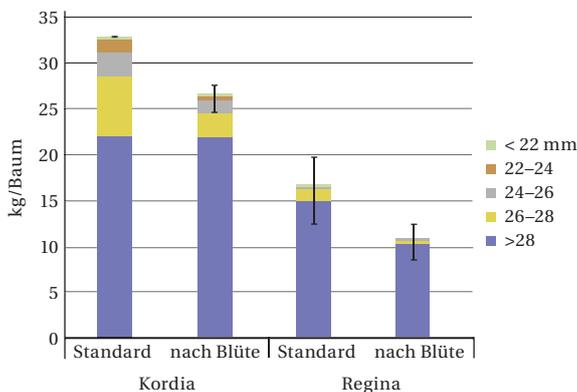


Abb. 5: Erträge im Jahr 2014 (Beispiel für eine gute Ernte), Standardfehler des Gesamtgewichts.

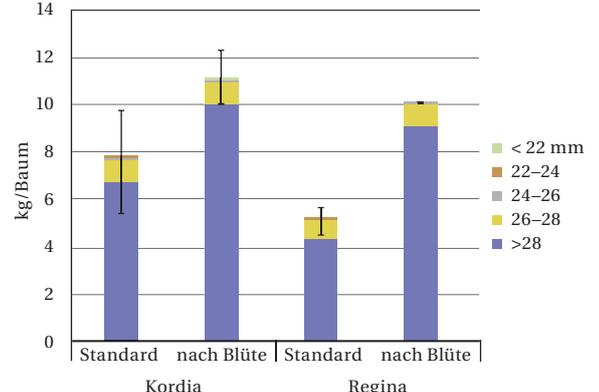


Abb. 6: Erträge im Jahr 2012 (Beispiel für eine schwache Ernte), Standardfehler des Gesamtgewichts.

früh abgedeckten Varianten. Der Stammquerschnitt nahm über die Jahre bei Kordia im Mittel um 16% weniger zu, wenn die Bäume kurz nach der Blüte gedeckt wurden, bei Regina um 11%. Wie die Veränderung der Gesamternte ist aber auch dieser Unterschied nicht signifikant (t-Test, 0.05).

Die Ertragsstabilisierung in schwachen Jahren scheint leichter nachvollziehbar: Tiefe Temperaturen kurz nach der Blüte können die Ertragsentwicklung auch ohne eigentlichen Frostschaden beeinträchtigen, zum Beispiel durch die Hemmung des Pollenschlauchwachstums oder verstärkten Röteln. Eine Anhebung der nächtlichen Tiefsttemperaturen unter der Folie (geringere Abstrahlung, weniger Verdunstungskälte) kann diese Situation verbessern. Gleichzeitig ist es in einem eher kühlen Frühling für die Baum- wie für die Fruchtentwicklung sicher förderlich, wenn die Tagestemperaturen durch den «Treibhauseffekt» der Folie angehoben werden.

Anpassungen des Kultursystems

Mögliche Anpassungen des Kultursystems an die Veränderungen von Lichtangebot und Klima unter der Folie, im Speziellen bei einer länger dauernden Abdeckung:

- Die leichte Wachstumshemmung durch das Regendach bei der Wahl der Sorten-/Unterlagen-Kombination berücksichtigen, um Verkahlung und vorzeitiger Vergreisung vorzubeugen.
- Das verminderte Lichtangebot durch einen besonders lichten Kronenaufbau ausgleichen.
- Zu starken Treibhauseffekt bei grösseren gedeckten Flächen vermeiden, insbesondere bei Kombination mit seitlicher Einnetzung. Mit der Konstruktion der Überdachung und der Wahl der Netze eine ausreichende Belüftung sicherstellen.
- Die längere Einsatzdauer der Folie lässt sie schneller altern. Bei der Wahl des Folientyps beachten. Kostenfolgen berücksichtigen.
- Die Abdeckung schon vor der Blüte zu schliessen ist für den Pflanzenschutz (Blütenmonilia, Schrotschuss) sowie für Massnahmen gegen Spätfrost (z.B. Unterkronen-Frostschutzberechnung) interessant. Soll die Abdeckung schon vor der Blüte geschlossen werden, muss die Bestäubung mit geeigneten Massnahmen sichergestellt werden.
- Bewässerung anpassen.
- Schneefallrisiko berücksichtigen.

Tab. 3: Erwärmung unter der Folie in beiden Varianten während der Periode, in der nur das Verfahren «nach der Blüte» gedeckt war (21.5.–22.6.2016). Die Tagesmaxima und -minima (dT max und dT min) aller Wiederholungen wurden gemittelt, dargestellt für die Messhöhen 1.5 und 3 m über Boden.

Erwärmung unter der Folie in °C	dT max, 3 m	dT max, 1.5 m	dT min, 3 m	dT min, 1.5 m
Tag mit der höchsten Differenz	2.9	1.9	0.3	0.9
Durchschnittliche Differenz	1.3	0.6	0.1	0.3

Fazit

Die frühere Abdeckung verursachte über alle sieben Versuchsjahre gesehen keinen Nachteil, weder bezüglich Ertrag noch auf Baumentwicklung oder -gesundheit. In einzelnen Jahren zeigten sich trotzdem messbare Auswirkungen: So war der Ertrag in schwachen Jahren unter der früh geschlossenen Folie eindeutig grösser, in starken Jahren etwas geringer; das Wachstum der Bäume wurde tendenziell gebremst (Stammquerschnitt) und die Fruchtgrössenverteilung verbessert.

Die Folie früher im Jahr zu schliessen ist aufgrund dieser Erkenntnisse unproblematisch. Insgesamt hatte die längere Abdeckungsperiode eine ausgleichende Wirkung auf die jährlichen Ertragschwankungen und es wurde eine leichte Verbesserung der Fruchtgrössen erreicht.

Die Beschattung um rund 30% und die Anhebung der Temperaturen unter der Folie dürften Ursachen für

die beobachteten Effekte sein. Eindeutige Zusammenhänge und signifikante Resultate konnten wegen der grossen Variabilität innerhalb der Verfahren jedoch nur zum Teil ermittelt werden.

Literatur und Bildquellen

Kockerols K., Widmer A., Gölles M., Bertschinger L. und Schwan S.: Ausdünnung von Äpfeln durch Beschattung. Agrarforschung 15 (6), 258–263, 2008.

Lang G. A.: Growing Sweet Cherries under Plastic Covers and Tunnels: Physiological Aspects and Practical Considerations. In: VIth Intl. Cherry Symposium (Eds. Ayala M., Zoffoli J.P. and Lang G.A.) International Society for Horticultural Science (ISHS), Leuven, Belgium, 303–312, 2014.

Scholten H.: Regenschutzfolie: heisses Thema in Lanxade. EfM 10, 17–19, 2015.

Schwizer T.: Mit der richtigen Bewässerung zum Erfolg. Schweizer Z. Obst-Weinbau 7, 10–13, 2013. ■

Cerises douces sous abri – quand faut-il les couvrir?

R É S U M É

La protection contre les intempéries est aujourd'hui la règle dans les installations de modernes de cerises douces. Des nouvelles variétés, la minimisation des risques en cas de gels tardifs et des considérations d'ordre phytosanitaire ont conduit à la question de savoir s'il était possible de prolonger le temps de recouvrement. Des essais ont été menés au Breitenhof avec Kordia et Regina pour voir si le moment du recouvrement («peu de temps après la fin de la floraison» en comparaison avec «quatre semaines avant la récolte») avait des répercussions sur le rendement

et le développement des arbres. Le rendement total n'a pratiquement pas varié sur l'ensemble de la période étudiée. La taille des fruits de Kordia a été positivement influencée par un recouvrement précoce tandis que chez Regina, aucun changement n'a été constaté. Dans les années de maigre récolte, le recouvrement améliorerait sensiblement le rendement pour les deux variétés. Aucun impact négatif n'a été observé sur le développement ou la santé des arbres, ni sur le rendement.