



© Agroscope

# PFLANZENSCHUTZMITTELREDUKTION DANK REGENSCHUTZFOLIE

Der Sommer 2021 war ausserordentlich regnerisch. Apfelproduzentinnen und -produzenten mussten vermehrt Fungizide gegen Schorf und andere Pilzkrankheiten einsetzen. Wir stellen Vor- und Nachteile einer Regenschutzabdeckung im Apfelanbau vor.

Der Einsatz von Folienüberdachungen ist im Apfelanbau nicht verbreitet. Im Rahmen des Interreg-V-Projekts «Modellanlagen für den Integrierten Pflanzenschutz» wurde 2018 am Standort Wädenswil eine Apfelanlage mit den Sorten Gala und Bonita und einer Folienüberdachung installiert. Innerhalb der dreijährigen Projektlaufzeit wurden Vor- und Nachteile der Regenschutzfolien bewertet. Dabei wurde eine einheitliche Pflanzenschutzstrategie mit reduziertem Fungizideinsatz (LowResidue+) angewendet, um nachweisbare Rückstände auf den Früchten zu vermeiden und Unterschiede zwischen Regenschutzfolie und Hagelnetz zu verdeutlichen.

## Nasser Sommer 2021

Im Jahr 2021 hat es ausserordentlich viel geregnet. Dies zeigt auch ein Vergleich der Blattnassdauer in Stunden pro Monat in der Parzelle in Wädenswil für die Jahre 2020 und 2021 (Abb. 1). Im Jahr 2021 war die Blattnassdauer bis auf den Monat Juni während der ganzen Vegetationsperiode deutlich höher als 2020. Abbildung 1 zeigt auch, dass bei Bäumen unter der Folienabdeckung von April bis September die Blattnassdauer gleich null oder fast gleich null war. Solche Unterschiede in der Blattnassdauer haben erheblichen Einfluss auf pilzliche Schaderreger wie den Apfelschorf.

## Reduzierter Fungizideinsatz

Folienüberdachungen sollen ermöglichen, die Anzahl der Fungizidapplikationen gegen Pilzkrankheiten deutlich zu reduzieren. So wurde 2021 eine Strategie mit stark reduziertem Fungizideinsatz erprobt, inklusive Behandlungsstopp über den Sommer ab Anfang Juni bis Anfang September (Abb. 2). Diese Strategie wurde sowohl beim Teil der Parzelle mit Hagelnetz als auch beim jenem mit Folie

angewendet. Zudem gab es in beiden Teilen eine Kontrolle ganz ohne Fungizideinsatz.

Der Befall durch die Pilzkrankheiten Schorf, Marssonina und Mehltau wurde an drei Boniturterminen erhoben.

## Kein Schorfbefall unter Folie

Die zahlreichen Niederschlagsereignisse 2021 haben zu einem hohen Infektionsdruck durch den Apfelschorf geführt. Dennoch konnte in der Anlage das Auftreten von Schorfinfektionen unter der Folie gänzlich unterbunden werden. Auf der schorfanfälligen Sorte Gala wurden unter der Folie weder in der LowResidue+-Strategie noch in der unbehandelten Kontrolle Symptome beobachtet (Abb. 3).

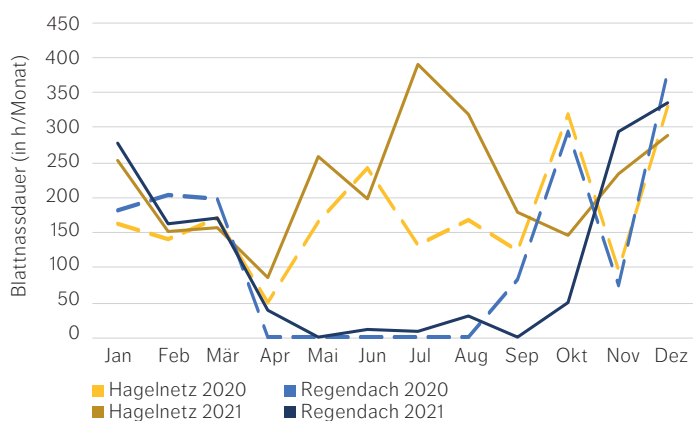


Abb. 1: Blattnassdauer gemessen mit einer Wetterstation in der Versuchsanlage Wädenswil in den Jahren 2020 und 2021 mit Hagelnetz und Regendach.

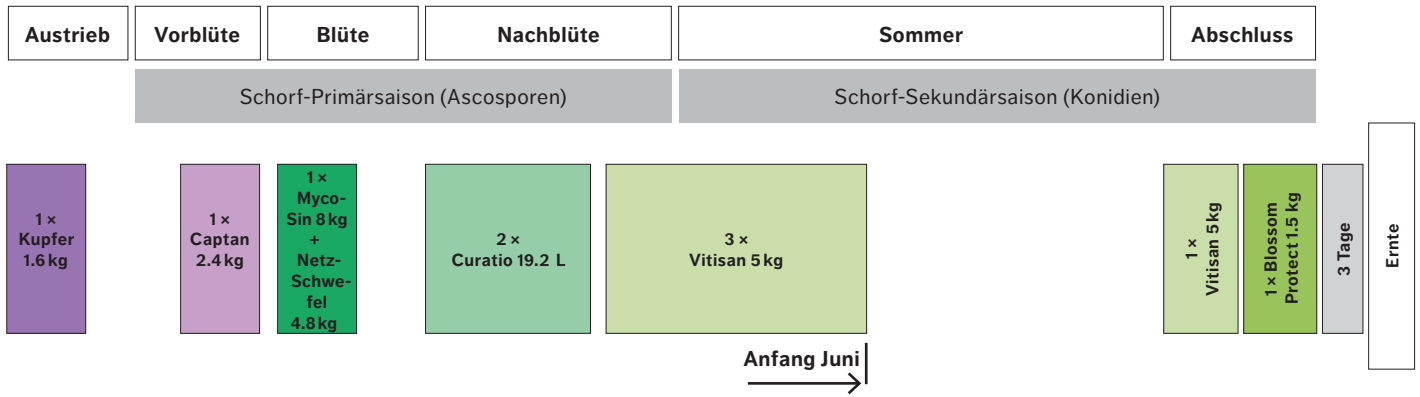


Abb. 2: Fungizidstrategien LowResidue+ 2021.

Im Parzellenteil ohne Folienabdeckung zeichnete sich ein anderes Bild ab. Auf den unbehandelten Bäumen traten bereits Anfang Juni erste Symptome auf (Blattschorfbefall 1.3%). Ab Mitte Juni erfolgte in der LowResidue+-Strategie ein Unterbruch der Fungizidanwendung bis zu den Abschlussbehandlungen kurz vor der Ernte. Der Schorfdruck im Parzellenteil ohne Folienabdeckung stieg in der Folge an und die Befallshäufigkeit betrug Mitte Juli 6% und im September vor der Ernte 28%. Kurz vor der Ernte kamen auch deutliche Symptome auf den Früchten zum Vorschein, nach wie vor nur im Parzellenteil ohne Folie. Der Fruchtschorfbefall in der unbehandelten Kontrolle ohne Folienabdeckung lag bei 43% und in der LowResidue+-Strategie bei 30%.

Zusammenfassend bot das LowResidue+-Verfahren ohne Folienabdeckung in der Saison 2021 keinen ausreichenden Schutz gegen Schorf, denn knapp ein Drittel der Früchte war befallen. Die Folie hingegen konnte selbst ohne Fungizideinsatz das Auftreten von Schorfsymptomen verhindern. Auf der schorffresistenten Sorte Bonita konnten erwartungsgemäss in der gesamten Versuchsanlage keine Schorfsymptome beobachtet werden.

### Kein Marssoninabefall unter Folie

Seit einigen Jahren stellt auch die Pilzkrankheit Marssonina ein Problem für den Apfelanbau dar. Erfolgt kein Fungizideinsatz, kann

sich der Pilz *Diplocarpon mali*, der die Marssonina-Blattfallkrankheit verursacht, im Spätsommer in der Anlage verbreiten und zu vorzeitigem Blattfall führen. Sowohl auf der Sorte Gala als auch auf Bonita war vor der Ernte gut die Hälfte der Blätter der unbehandelten Kontrollbäume ohne Folienabdeckung befallen. Fungizidbehandlungen, wenn auch nur in reduzierter Form wie im LowResidue+-Verfahren, konnten den Blattbefall aber signifikant reduzieren. Im LowResidue+-Verfahren lag der Befall im September auf Bonita bei 23% und auf Gala bei 13%. Eine noch grössere Wirkung als die Pflanzenschutzbehandlungen zeigte aber auch bei dieser Krankheit die Folienabdeckung, denn alle Pflanzen unter der Folienabdeckung blieben von einem Marssoninabefall verschont (Abb. 4). Zwischen den beiden Sorten Gala und Bonita konnte kein signifikanter Unterschied bezüglich Anfälligkeit festgestellt werden, der Befall lag nahezu auf demselben Niveau.

### Erhöhter Mehлтаubefall unter Folie

Die Folienabdeckung hält die Pflanzen bei Niederschlagsereignissen trocken, sodass mikroklimatisch ungünstige Bedingungen für die Entwicklung vieler pilzlicher Erreger vorliegen. Beim Apfelmehltau ist bekanntermassen die Luftfeuchtigkeit wichtiger als die Blattnässe. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass das veränderte Mikroklima unter einer Folienabdeckung eine fördernde Wirkung auf

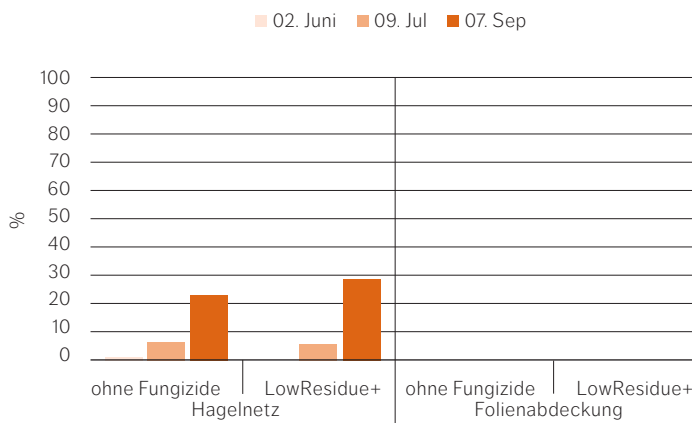


Abb. 3: Blattschorfbefall auf Gala 2021 – mit und ohne Folienabdeckung sowie mit und ohne Fungizideinsatz.

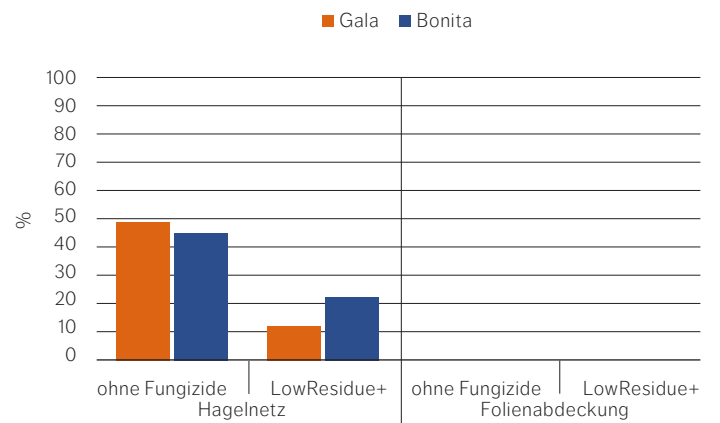


Abb. 4: Marssoninabefall auf Gala und Bonita im September 2021 – mit und ohne Folienabdeckung sowie mit und ohne Fungizideinsatz.

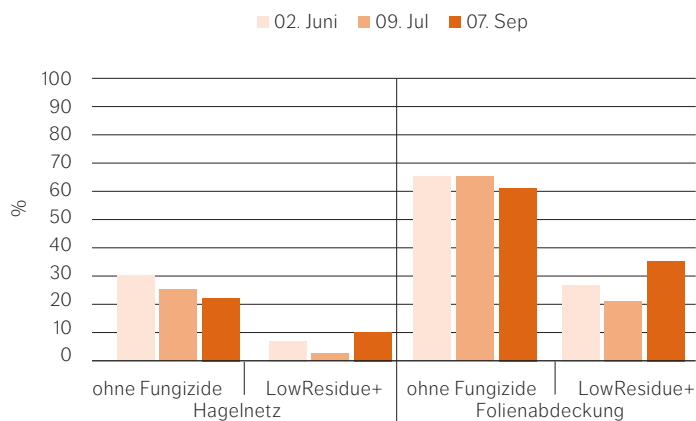


Abb. 5: Mehлтаubefall auf Gala 2021 – mit und ohne Folienabdeckung sowie mit und ohne Fungizideinsatz.

die Entwicklung des Apfelmehltaus hat. In der Versuchsanlage wurde dies 2021 bestätigt. Es traten vermehrt Mehлтаuinfektionen im Parzellenteil unter der Folienabdeckung auf, und zwar vorwiegend auf den unbehandelten Kontrollbäumen. Auf der mehлтаuanfälligen Sorte Gala war der Befall unter der Folie im Verfahren LowResidue+ im Vergleich zur Kontrolle zwar signifikant tiefer, aber mit rund 30% dennoch im kritischen Bereich (Abb. 5). Auf der weniger mehлтаuanfälligen Sorte Bonita hingegen erzielte die Strategie LowResidue+ unter der Folie gute Ergebnisse, mit einer Befallshäufigkeit von höchstens 6% (Abb. 6). Ohne Folienabdeckung war die Wirkung der LowResidue+-Strategie auch auf Gala akzeptabel, denn der Befall konnte auf tiefem Niveau zwischen 3 und 11% gehalten werden.

Eine Folienabdeckung kann demnach bei einem stark reduzierten Fungizideinsatz besonders auf anfälligen Sorten zu einem erhöhten Mehлтаubefall führen.

### Keine Pflanzenschutzmittelrückstände

Stichproben der geernteten Früchte wurden auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. Der Ansatz der LowResidue+-Stra-

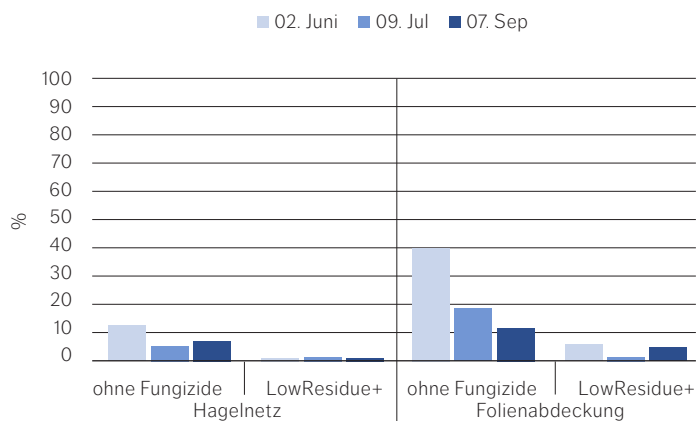


Abb. 6: Mehлтаubefall auf Bonita 2021 – mit und ohne Folienabdeckung sowie mit und ohne Fungizideinsatz.

tegie führte 2021 zu rückstandsfreien Früchten. Diese erfreulichen Resultate bestätigen, dass die ausgewählten Pflanzenschutzstrategien sowohl zu einer Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes wie auch zu einer Reduktion der nachweisbaren Pflanzenschutzmittelrückstände führen.

### Nassen Sommer dank Regenschutzfolien gut überstanden

Unsere Auswertungen in der Versuchsanlage zeigen, dass auch im regenreichen Jahr 2021 unter den Regenschutzfolien die Blattnassdauer sehr kurz war. Daraus resultierte, dass Früchte unter Regenschutzfolie trotz stark reduziertem Pflanzenschutzmitteleinsatz (Strategie LowResidue+) keinen Blattschorf- und keinen Marssoinabefall hatten. Auch Pflanzenschutzmittelrückstände konnten vermieden werden. Die mikroklimatischen Bedingungen unter der Folie fördern aber den Mehлтаubefall, vor allem auf anfälligen Sorten wie Gala. Weitere Versuchsjahre und Auswertungen müssen zeigen, ob die Vorteile des neuen Systems die Nachteile in agronomischer und ökonomischer Hinsicht aufwiegen können.

Im Rahmen des Projekts wurde am Standort Wädenswil keine Bio-Strategie überprüft. Jedoch wird mit der ausgewählten Fungizid-Strategie ab der Blüte auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel verzichtet. Die positiven Resultate mit dieser Fungizidstrategie deuten darauf hin, dass die Regenschutzfolien auch für die Bioproduktion eine gute Massnahme wären, um die Fruchtqualität in nassen Jahren sicherzustellen, ohne den Fungizideinsatz drastisch zu erhöhen.

### WEITERE PUBLIKATIONEN ZUM THEMA REGENSCHUTZFOLIEN

- Ackermann A., Bravin E., Hollenstein R., Müller U., Proske M., Reinhard F., Scheer C. und Zwahlen D., 2021: Pflanzenschutzmittelreduktion und Rückstandsminimierung im Kernobst, Agridea, März 2021.
- Zwahlen D., Bravin E., Reinhard F., Ackermann A., Proske M. und Scheer C., 2021: Regendächer im Apfelanbau – Mit Folien gegen Schorf, Schweizer Zeitschrift Obst- und Weinbau 8, 29–32.
- Bravin E., Hanhart J. und Naef A., 2021: Strategien zur Pflanzenschutzmittelreduktion beim Kernobst, Schweizer Zeitschrift Obst- und Weinbau 13, 19–22.



**JULIA SULLMANN**

Agroscope, Wädenswil  
julia.sullmann@agroscope.admin.ch

Esther Bravin und Andreas Naef, Agroscope, Wädenswil