



# Jahresbericht 2021

## Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof

### Autoren:

Schwizer Thomas, Boss Manuel, Diethelm Kilian, Naef Andreas, Weibel Franco, Kuster Thomas, Werder Marco, Perren Sarah, Egger Barbara, Sullmann Julia, Kellerhals Markus, Gravalon Perrine, Lussi Luzia, Zumsteg Olivia, Hänni Bettina, Schierscher Jakob, Stäheli Nicola, Zwahlen Diana

### Breitenhofbeirat

Schweizer Obstverband SOV, Kantone Aargau, Baselland, Bern, Solothurn, Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FiBL

### Projektpartner

Kantone Luzern, Schwyz, Zug



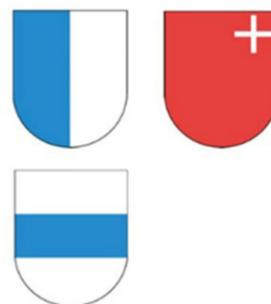
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Agroscope**

**Breitenhofbeirat:**



**Projektpartner:**



**FiBL**

**Impressum**

Herausgeber	Agroscope Rte de la Tioleyre 4, Postfach 64 1725 Posieux <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Redaktion	Thomas Kuster
Gestaltung	Jost Brunner
Titelbild	Zwetschgenklon Wei 6919 (Thomas Schwizer)
Copyright	© Agroscope 2021
ISSN	2296-7206 (print), 2296-7214 (online)

**Haftungsausschluss :**

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

# Inhalt

<b>Vorwort Jahresbericht Breitenhof 2021</b> .....	<b>5</b>
<b>Parzellenplan Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof</b> .....	<b>6</b>
<b>Beirat des Agroscope Steinobstzentrums Breitenhof</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Beiratstätigkeit, Finanzen, Versuchsprogramm 2021</b> .....	<b>9</b>
1.1 Rückblick 2021 .....	9
1.2 Öffentlichkeitsarbeit .....	10
1.3 Übersicht über die Versuchstätigkeit .....	11
1.4 Finanzen .....	12
1.5 Zusammenarbeit mit den Zentralschweizer Kantonen .....	13
1.6 Ausblick 2022 .....	14
<b>2 Berichte und Publikationen zu Versuchen im Beiratsportfolio</b> .....	<b>15</b>
2.1 Nachbau Kirschen .....	15
2.2 Demo-Obstanlage .....	18
2.3 Maschinelles Schnitt .....	20
2.4 Präventive Massnahmen gegen <i>Pseudomonas</i> bei Kirschen .....	22
2.5 Herbizidfreie Baumstreifenpflege im Steinobstanbau .....	24
2.6 Baumnüsse .....	27
<b>3 Weitere Berichte aus den Forschungstätigkeiten am Steinobstzentrum Breitenhof</b> .....	<b>28</b>
3.1 Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen .....	28
3.2 Effizientes Feuerbrandmanagement: Identifizierung robuster Sorten .....	31
3.3 Feuerbrand: Entwicklung von Pflanzenschutzmittelstrategien .....	35
3.4 Rückstandsarme Kirschenproduktion .....	37
3.5 Publikationen zu Versuchen am Steinobstzentrum Breitenhof 2021 .....	40



## Vorwort Jahresbericht Breitenhof 2021



*Kilian Diethelm: Produzent,  
Vertreter Produktion Zentralschweiz*

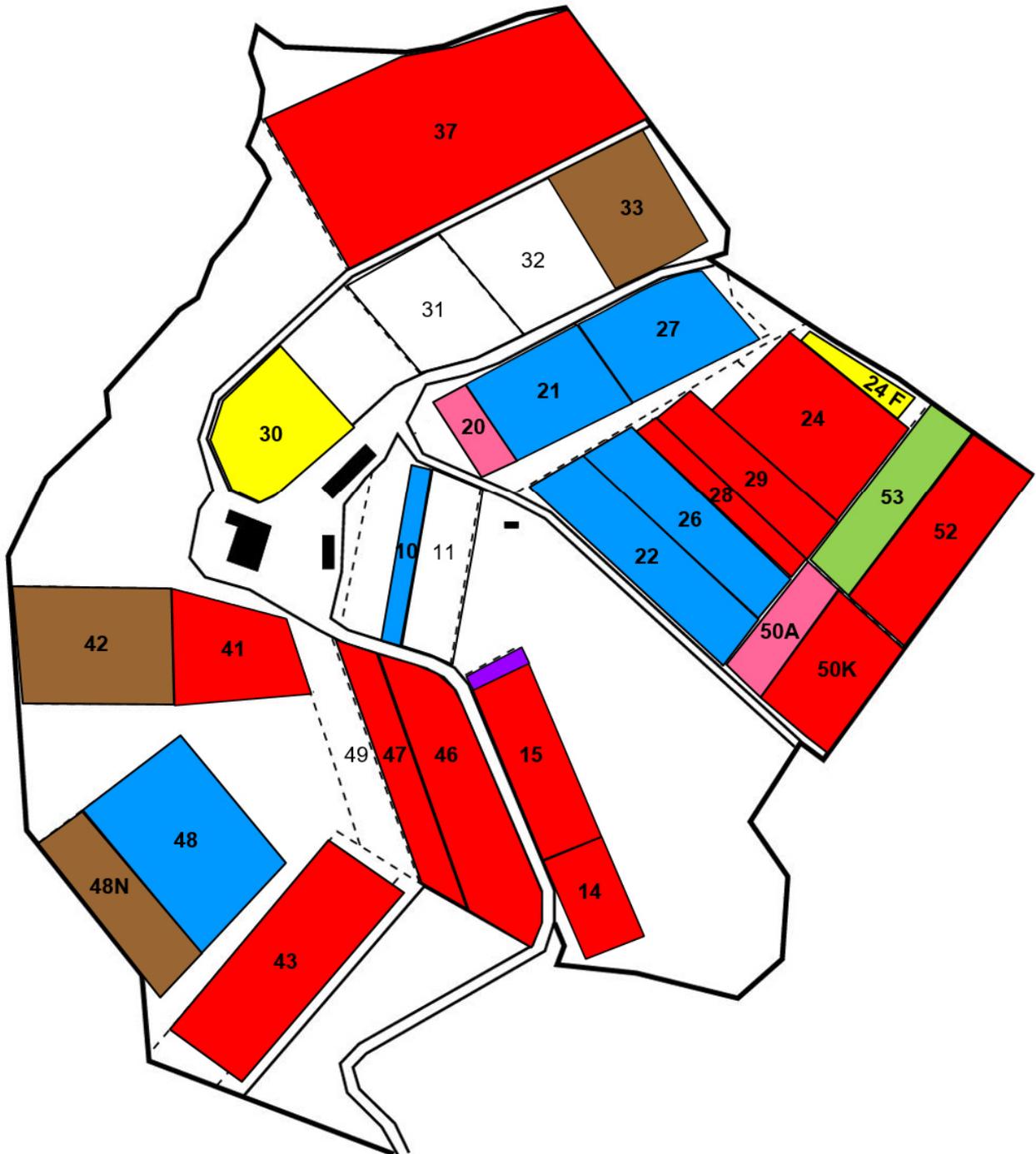
Das letzte Jahr war sehr herausfordernd für die Obstproduktion in der Schweiz. Politisch standen zwei Agrarinitiativen zur Abstimmung, welche stark polarisiert haben. Das Obstjahr war geprägt von zahlreichen extremen Wetterereignissen. Frost im Frühjahr, mehrere starke Hagelereignisse sowie häufige Niederschläge über den Sommer erschwerten die Obstproduktion. Dieses Jahr zeigte einmal mehr deutlich, dass wir unsere Steinobstkulturen vor verschiedenen äusseren Einflüssen schützen müssen, um qualitativ hochstehende Früchte zu produzieren, die den Anforderungen der Konsumenten gerecht werden. Die Herausforderungen im Obstbau bleiben weiterhin gross. Die Parlamentarische Initiative 19.457 fordert eine Risikoreduktion der Pflanzenschutzmittel um 50% bis 2027. Die Erwartungen der Konsumenten und Abnehmern nach mehr Nachhaltigkeit und Ökologie bleiben hoch.

Damit wir Produzenten uns den neuen Herausforderungen anpassen können, sind wir auf eine praxisorientierte Forschung angewiesen. Dank dem Beirat des Agroscope Steinobstzentrums Breitenhof ist es möglich, dass die Anliegen der Produktion direkt in die Versuchstätigkeiten aufgenommen werden. Mit dem Projekt «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» der Zentralschweizer Kantone werden Strategien zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteln nach den Anforderungen für Ressourceneffizienzbeiträge (REB) getestet (Kapitel 1.5 und 3.1). Dank diesem Versuch konnten wir auf unserem Betrieb die eingesetzte Menge an Pflanzenschutzmitteln reduzieren. Dazu ist jedoch ein Witterungsschutzsystem notwendig, mit dem die Bäume bereits während der Blüte vor Regen geschützt werden. Falls nötig muss dieser bei Schneefall innert kurzer Zeit geöffnet werden können.

Der Versuch «Maschinelles Schnitt bei Kirschen» mit neuen Erziehungssystemen wie das UFO ist ein weiterer Versuch der mich sehr interessiert (Kapitel 2.3). Mit einer schlanken Bauform ist es möglich, die Arbeitskosten zu senken und die Qualität der Kirschen zu verbessern.

Aufgrund dieser Grundlagen aus Versuchen am Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof erstelle ich auf meinem Betrieb eine neue Steinobstanlage, um in Zukunft den Anforderungen der Konsumenten nach einer nachhaltigen und ökologischen Obstproduktion gerecht zu werden. Ich verfolge interessiert die neu angelegten Versuche am Breitenhof und bin gespannt, welche Erkenntnisse ich in Zukunft in unsere Betriebsstrategie umsetzen kann.

## Parzellenplan Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof



- |  |   |   |
|--|---|---|
|  Kirschen   |  Wildobst      |  Aprikosen |
|  Zwetschgen |  Sauerkirschen |   |
|  Äpfel      |  Baumnüsse     |   |

## Legende zum Parzellenplan

### Nummer Versuch

10	Anbaueignung von Sharka-hypersensiblen Unterlagen
11	Brache – Nachfolgeversuch in Planung
14	Duplikatsammlung NAP Kirschen
15	Sorten- und Leistungsprüfung von Süß- und Sauerkirschen
20	Pseudomonasprävention und Leistungsprüfung von Aprikosen
21	Qualitätsförderung und Behangsregulierung von Zwetschgen
22	Sorten- und Leistungsprüfung von Zwetschgen
24	Mechanischer Schnitt bei Süßkirschen
24F	Anbaueignung von Feigensorten
26	Prüfung von sharkahypersensiblen Unterlagen
27	Anbauversuch Fruchtwandssysteme Zwetschge
28	Sorten- und Leistungsprüfung von Süßkirschen
29	Pseudomonasprävention bei Süßkirschen
30	Demo- und Wildobstanlage
31	Brache
32	Brache
33	Anbauversuch Walnüsse
37	Sortenerhaltung und Duplikatsammlung NAP Kirschen
41	Technische Anlage Süßkirschen
42	Sortenprüfung Walnüsse
43	Pflanzenschutzmittelprüfung Süßkirschen
46	Rückstandsarme Produktion und Baumstreifenpflege bei Süßkirschen
47	Nachbauversuch bei Süßkirschen
48	Duplikatsammlung NAP Zwetschgen
48N	Anbaueignung verschiedener Nussarten
49	Brache
50A	Leistungsprüfung von Aprikosen
50K	Unterlagenprüfung Süßkirschen
52	Pflanzenschutzmittelprüfung Süßkirschen
53	Feuerbrandversuche mit künstlicher Inokulation

## Beirat des Agroscope Steinobstzentrums Breitenhof

Repräsentation	Vertreter	Funktion
<b>Forschung Agroscope</b>	Manuel Boss	Beiratsvorsitz, Leiter Kompetenzbereich Pflanzen und pflanzliche Produkte, Agroscope manuel.boss@agroscope.admin.ch
<b>Forschung Versuchswesen</b>	Thomas Kuster	Wissenschaftlicher Mitarbeiter Extension Obstbau, Agroscope thomas.kuster@agroscope.admin.ch
<b>Forschung Versuchsbetrieb</b>	Thomas Schwizer	Betriebsleiter Steinobstzentrum Breitenhof, Agroscope thomas.schwizer@agroscope.admin.ch
<b>Forschung Bio</b>	Michael Friedli	Leiter Gruppe Anbautechnik Obst und Beeren, FiBL michael.friedli@fibl.org
<b>Beratung Nordwestschweiz</b>	Franco Weibel	Leiter Ressort Spezialkulturen, Kanton Basel-Land franco.weibel@bl.ch
<b>Produktion Nordwestschweiz</b>	André Nyffeler	Produzent, Mitglied Vorstand Baselbieter Obstverband, Diegten (Kanton Basel-Land) brente@bluewin.ch
<b>Produktion Nordwestschweiz</b>	Bruno Wirth	Produzent, Vertreter der Nordwestschweizer Obstproduzenten, Olsberg (Kanton Aargau) bruno@buurehof.ch
<b>Verwaltung Nordwestschweiz</b>	Felix Schibli	Amtschef, Amt für Landwirtschaft, Kanton Solothurn felix.schibli@vd.so.ch
<b>Beratung Mittelland</b>	Hanna Waldmann	Mitarbeiterin Fachstelle Obst und Beeren, Inforama Oeschberg, Kanton Bern hanna.waldmann@be.ch
<b>Produktion Zentralschweiz</b>	Kilian Diethelm	Produzent, Vertreter der Zentralschweizer Obstproduzenten, Siebnen (Kantone Luzern, Schwyz und Zug) info@fruechtehof.ch
<b>Obstbranche national, Produktion national</b>	Edi Holliger	Leitung Innovation und Entwicklung, Schweizer Obstverband edi.holliger@swissfruit.ch

# 1. Beiratstätigkeit, Finanzen, Versuchsprogramm 2021

## 1.1 Rückblick 2021



Abbildung 1: Blütenknospen der Sorte Penny nach der Frostnacht vom 6. April.

Auf dem Steinobstzentrum Breitenhof blühten am 6. März die ersten Aprikosen, am 25. März die ersten Zwetschgen und am 30. März die ersten Kirschen. Ende März, Anfangs April und wiederum Mitte April gab es einige Frostnächte mit teilweise starkem Schneefall. Die Bäume und die Blüten, bei den Aprikosen teilweise schon die kleinen Früchtchen, waren ständig nass und einer starken, sehr kalten und bissigen Bise ausgesetzt. In der Nacht vom 5. auf den 6. April wurde auf dem Breitenhof eine Temperatur von minus 6.3° Celsius gemessen. Die Auswirkungen dieser Frostnächte waren sehr bedrückend. Die Aprikosen erfroren ausnahmslos. Bei den Zwetschgen überlebten nur einzelne Früchte ein paar weniger Sorten. Bei den frühen Kirschensorten erfroren fast alle Früchte, während bei den mittleren und vor allem bei den spät blühenden Sorten immerhin ein Ertrag von ca. 40 bis 50% geerntet werden konnte. Auch bei den spät blühenden Baumnüssen musste ein grosser Schaden verzeichnet werden. Die ergriffenen Frostschutzmassnahmen erbrachten leider keinen Erfolg. Die vorherrschende Bise vernichtete die Wirkung der wärmenden Massnahmen komplett.



Abbildung 2: Aufgeschnittene Blütenknospe – drei Blüten sind erfroren, eine ist noch grün und intakt.

Der folgende kalte und nasse Sommer verstärkte die Missernte noch zusätzlich. In Versuchen mit reduziertem Pflanzenschutz traten verschiedene Fruchtfäulen in sehr grosser Anzahl auf, so dass teilweise gar keine Früchte mehr geerntet werden konnte.

An der Beiratssitzung im Frühjahr wurde beschlossen, den Versuch BV12-03 (Nachbau Kirschen) nach der Ernte zu roden. Die Rodung konnte wie geplant durchgeführt werden, sodass die Parzelle in ein bis zwei Jahren wieder zur Pflanzung bereit ist. Ein Nachfolgeversuch ist in Diskussion. Der Nachfolgeversuch für den gerodeten Versuch BV15-01 (Bio-Zwetschgensortenprüfung mit und ohne Witterungsschutz) ist auf Kurs. Die Bäume wurden im August 2021 in einer Baumschule veredelt und können voraussichtlich im Herbst 2022 gepflanzt werden. Die Parzelle wird mit der Aussaat von Gründungen optimal vorbereitet.

Die Frühjahrsitzung des Breitenhofbeirats musste leider wiederum online durchgeführt werden. Willy Kessler (Agroscope, Beiratsvorsitz) und Sabine Wieland (Kanton Bern) wurden aus dem Breitenhofbeirat verabschiedet und ihr Engagement wurde herzlich verdankt. Ihnen folgen Manuel Boss (neuer Leiter des Kompetenzbereichs Pflanzen und pflanzliche Produkte, Agroscope) und Hanna Waldmann (Mitarbeiterin der Fachstelle Obst und Beeren, Kanton Bern) nach. Manuel Boss und Hanna Waldmann wurden an der Herbstsitzung herzlich begrüsst, welche Ende November in gewohntem Rahmen auf den Breitenhof stattfand.

## 1.2 Öffentlichkeitsarbeit

Auch 2021 reduzierten die Corona Massnahmen die Öffentlichkeitsarbeit auf dem Steinobstzentrum Breitenhof massiv. Die Breitenhoftagung konnte am 29. Mai 2021 nur mit Einschränkungen und zeitaufwändigen Zusatzmassnahmen durchgeführt werden. Neben der Begrüssung zur Breitenhof-Tagung durch Willy Kessler und dem Ausblick auf die Steinobsternte 2021 wurden Fachvorträge zu Waschplätzen, zum Pflaumenwickler, zur Sortenprüfung Steinobst sowie zur mechanischen Unkrautregulierung gehalten (Abbildung 1). Circa 100 bis 120 Personen besuchten diese Veranstaltung.

Am 30. Juni und 14. Juli konnten glücklicherweise die beiden Kirschenrundgänge mit anschliessender Degustation durchgeführt werden (Abbildung 2). Die beiden Abendveranstaltungen wurden sehr gut besucht. Die Steinobstproduzenten schätzen die Möglichkeit sehr, Kirschensorten direkt am Baum zu begutachten und anschliessend zu degustieren.



Video Breitenhof-  
tagung 2021  
[https://youtu.be/dU-  
iSND0TJwY](https://youtu.be/dU-iSND0TJwY)

Abbildung 1: Willy Kessler begrüsst die Teilnehmenden zur Breitenhoftagung 2021.



Abbildung 2: Kirschendegustation am 30. Juni – wie üblich in diesem Sommer in Regenkleidern.

### 1.3 Übersicht über die Versuchstätigkeit

Die Versuche des Beiratsportfolios im Überblick. Die Versuche verlaufen gemäss Planung. Die detaillierten Berichte sind im Kapitel 2 zusammengestellt.

Vers. Nr.	Titel	VersuchsleiterIn	Stand Realisierung
BV12-03	Nachbau Kirschen	Th. Schwizer (Agroscope)	2021 abgeschlossen
<p>In diesem Versuch wurde untersucht, ob nachteilige Effekte im Nachbau bei Kirschen mit spezieller Anbautechnik vermindert werden können, ohne den Witterungsschutz der Vorkultur erneuern zu müssen. Dieser Versuch ist im Herbst 2021 gerodet worden. Ein Nachfolgeversuch ist in Diskussion und Planung.</p>			
BV12-06	Demo-Obstanlage	F. Weibel (LZE BL), Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
<p>Die Demo-Anlage soll den Besuchenden vergleichendes Anschauungsmaterial bieten und sie zur Nutzung möglicher Marktnischen inspirieren. Sie wird laufend mit der Pflanzung von neuen Sorten und Arten ergänzt. Erfahrungen im Anbau und in der Verwertung der Früchte werden laufend auf der Homepage von Agroscope publiziert: <a href="http://www.steinobstszentrum.ch">www.steinobstszentrum.ch</a> → Wildsorten.</p>			
BV16-01	Maschinelles Schnitt bei Kirschen	Th. Kuster, Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
<p>Hypothese: Eine weitgehende Mechanisierung des Baumschnitts spart Arbeitskosten und erhöht die Rentabilität der Obstanlage. Ziel des Versuches ist der Vergleich und die Optimierung von Schnittsystemen in zwei Erziehungssystemen (UFO, Drapeau Marchand), welche schon bei der Pflanzung im Jahr 2015 auf mechanischen Schnitt ausgerichtet wurden.</p>			
BV17-01	Präventive Massnahmen zur Bekämpfung von <i>Pseudomonas</i> bei Kirschen	M. Werder, Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
<p>In einer im Herbst 2016 gepflanzten Anlage, mit der anfälligen Sorte Samba, sollen verschiedene präventive Massnahmen gegen die Bakterienkrankheit <i>Pseudomonas</i> getestet und bewertet werden. Die Behandlungsvarianten wurden im Frühjahr 2017 mit dem Beirat diskutiert, festgelegt und die letzten Jahre angewandt. Jährlich werden mindestens zwei Bonituren durchgeführt.</p>			
BV17-02	Herbizidfreie Baumstreifenpflege im Steinobstanbau	Th. Kuster, Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
<p>Der Einsatz von Maschinen zur mechanischen Unkrautregulierung könnte den Gebrauch von Herbiziden zur Baumstreifenpflege ersetzen. Damit agronomische und ökonomische Aspekte beurteilt werden können, wurde im Frühjahr 2018 eine auf diese Bewirtschaftungsmassnahmen ausgerichtete Versuchspartzele neu gepflanzt. Die verschiedenen Verfahren zur Baumstreifenpflege mit und ohne Herbizide werden seit 2019 angewendet.</p>			
BV19-01	Baumnüsse	Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
<p>In einer im Frühling 2019 gepflanzten Anlage sollen die optimale Pflege der Jungbäume und in späteren Jahren die optimale Kulturführung eruiert werden. Dabei wurde die Anlage als Bleiber-Weicher-System geplant. Das heisst, ein Teil Jungbäume wird seit 2019 unterschiedlich behandelt und anschliessend in 4 bis 5 Jahren gerodet. Der andere Teil der Versuchsbäume erhält einheitlich die gleiche Jungbaumpflege und steht danach für weitere Versuche zur Optimierung der Kulturführung zur Verfügung. Wachstum, Ertrag und Baumgesundheit werden laufend bonitiert.</p>			
BV22-01	Witterungs- und Insektenschutz im Bio-Anbau von Zwetschen	M. Friedli (FiBL)	Neupflanzung 2022
<p>In diesem Versuch soll vor allem die Bekämpfung des Pflaumenwicklers im Vordergrund stehen. In Kombination mit dem Witterungsschutz soll untersucht werden, ob mit einer Totaleinnetzung der Bäume dieser Schädling reguliert werden kann und ob negative Auswirkungen festgestellt werden können.</p>			

## 1.4 Finanzen

Die Partner des Steinobstzentrums Breitenhof von Agroscope beteiligten sich 2021 an den Gesamtkosten der gemeinsam finanzierten Aktivitäten mit einem Pauschalbetrag wie in der untenstehenden Tabelle 1 angegeben. Für die Betreuung der Versuchspartzellen der Projekte im Beiratsportfolio durch den Versuchsbetrieb resultierten Kosten von CHF 119'852, die sich aus CHF 74'784 Arbeitskosten, CHF 20'462 Maschinenkosten und CHF 24'606 Sachkosten zusammensetzten. Die Differenz dieser Kosten zu den Beiträgen der Beiratspartner sowie die Kosten für den Forschungsaufwand von Agroscope (Durchführung, Auswertung und Aufbereitung der Resultate), für den Wissenstransfer (Präsentationen, Publikationen, Jahresbericht) sowie Aufwand für Administration und Infrastrukturnutzung hat Agroscope übernommen. Im 2021 wurde ein neues Mulchgerät beschafft, welches je hälftig vom Breitenhofbeirat und Agroscope finanziert wurde.

Tabelle 1: Kostenbeteiligung der Partner (Nettobeiträge ohne Mehrwertsteuer).

Partner	Betrag 2021 in CHF
Kanton AG	20'000
Kanton BL	20'000
Kanton BE	18'460
Kanton SO	20'000
Schweizer Obstverband SOV	20'000
FiBL (Arbeitsleistung)	8'000
<b>Total</b>	<b>106'460</b>

## 1.5 Zusammenarbeit mit den Zentralschweizer Kantonen



*Abbildung 1: Die sehr nasse Witterung verursachte 2021 sogar Schimmelpilzbildung auf abgedeckten Kirschen.*

Die Zentralschweizer Kantone Luzern, Schwyz und Zug sind per Ende 2018 aus dem Breitenhofbeirat ausgestiegen. Agroscope konnte aber mit diesen drei Kantonen, in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Zentralschweizer Obstproduzenten (AZO) und den kantonalen Obstbauberatern, das fünf Jahre dauernde Projekt «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» abschliessen. Projektziel ist die Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien, welche sowohl die Anforderungen für Ressourceneffizienzbeiträge des Bundes als auch die Rückstandsanforderungen des Handels erfüllen. Das Projekt besteht aus den drei Teilprojekten i) Strategieveruche am Breitenhof, ii) Begleitung von Pilotbetrieben und iii) Wissensaustausch.

Im Rahmen des Teilprojekts i) wurden in den Jahren 2019, 2020 und 2021 Pflanzenschutzversuche auf der Sorte Carlotta und im Jahr 2020 und 2021 zusätzlich auf den Sorten Kordia und Sweetheart durchgeführt. Die Resultate dieser Versuche werden im Kapitel 3.1 «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» präsentiert.

Im weiteren Projektverlauf wird eine jährliche Optimierung der Prüfstrategien in Absprache mit den Projektpartnern vorgenommen und eine betriebswirtschaftliche Bewertung der Strategien durchgeführt. Die Ergebnisse des Projekts werden in Form von Beratungsunterlagen und Präsentationen an Praxisveranstaltungen an Steinobstproduzenten weitergegeben, wovon auch Produzenten aus anderen Kantonen profitieren werden. Ein Vertreter der AZO (Diethelm Kilian) verbleibt im Breitenhofbeirat, um die Einbettung dieses Projekts in das Beiratsportfolio zu gewährleisten.

## 1.6 Ausblick 2022



Abbildung 1: Eingeschaltete Überkronenberegnung im Versuch «Präventive Massnahmen gegen *Pseudomonas* bei Kirschen». Damit die Bäume schnell nass werden, wird mit einem feinen Sprühnebel gearbeitet.

Ob künftig Versuchsanlagen des Agroscope Steinobstzentrums Breitenhof auch für Projekte verwendet werden, die aus dem im Jahr 2021 neu geschaffenen Kompetenznetzwerk Obst und Beeren hervorgehen, wird sich im Laufe des Jahres 2022 zeigen.

**Die nächste Breitenhoftagung wird, hoffentlich ohne Corona-Beschränkungen, am Samstag, 28. Mai 2022 stattfinden.**

Für den Versuch BV17-01 «Präventive Massnahmen gegen *Pseudomonas* bei Kirschen» wünschte sich der Beirat eine Überkronenberegnung, damit der Infektionsdruck des Bakteriums auf die Bäume erhöht werden kann. Diese Überkronenberegnung ist installiert und wird im Winter 2021/2022 erstmals regelmässig bei trockener Witterung eingeschaltet. Die anderen Beiratsversuche sind auf Kurs und werden 2022 fortgeführt. Die Bonituren sind in Planung und werden von den Projektleitern in gewohntem Ausmass durchgeführt.

Die Zwetschgenbäume des Versuchs BV22-01 «Witterungs- und Insektenschutz im Bio-Anbau von Zwetschgen» sind in einer Schweizer Baumschule vermehrt worden und können voraussichtlich im Herbst 2022 gepflanzt werden.

An der Beiratssitzung am 12. April 2021 wurde beschlossen, dass der Versuch BV 12-03 «Nachbau Kirschen» nach der Ernte abgeschlossen und gerodet wird. Ideen für einen Nachfolgeversuch sind in Diskussion. An der Beiratssitzung vom 29. November 2021 wurde über einen neuen Versuch im Beiratssportfolio diskutiert. Der Beirat hat entschieden, dass ein neuer Versuch zu «Kulturmanagement für reichtragende Sorten» ausgearbeitet werden soll.

## 2 Berichte und Publikationen zu Versuchen im Beiratsportfolio

### 2.1 Nachbau Kirschen

Projektleitung: Thomas Schwizer

Versuchsnummer: BV12-03

#### 2.1.1 Versuchsziel

Versuchsziel ist es, Kirschen im Nachbau unter Abdeckung zu kultivieren. Dabei soll verhindert werden, dass der Witterungsschutz abgebrochen werden muss.

#### 2.1.2 Versuchsaufbau

Die alten Kirschenbäume wurden bodeneben abgeschnitten und der Wurzelstock gänzlich im Boden gelassen. Die neuen Kirschenbäume wurden im „geschützten Raum“, d.h. in einem Topf ohne Boden, zwischen die verbleibenden Wurzelstöcke, gepflanzt. Damit sollen die Lebensdauer eines Regendaches, ohne Ab- und Wiederaufbau, voll ausgenutzt und gleichzeitig das Nachbauproblem (Bodenmüdigkeit) überbrückt werden. Die Töpfe sollen das Anwachsen der Bäume in den ersten Jahren im Nachbau begünstigen, indem der Kontakt mit hinderlichen Abbauprodukten der im Boden verbliebenen Wurzeln und mit bodenbürtigen Pilzerregern (z.B. Thielaviopsis) verhindert wird. Im Versuch gilt es, die Möglichkeiten und Grenzen dieser Anbauformen bezüglich Ertragspotential, Ökonomie und Technik zu evaluieren.

#### 2.1.3 Stand der Arbeiten

Der Versuch wurde im Herbst 2012 gepflanzt. Es wurden die Sorten Kordia und Regina jeweils auf den Unterlagen Gisela 6, Maxma 14 und Maxma 60 verwendet. Die Pflanzung erfolgte in 3 Varianten: 1. AirPot ohne Boden (Abbildung 3), 2. Topf ohne Boden, 3. Pflanzung direkt in Boden. Sowohl die Töpfe als auch die Pflanzlöcher der Kontrollbäume, die direkt im Boden stehen, wurden jeweils mit 40 l Pflanzerde gefüllt. Die aus dem Boden hervorstehenden Topfhälften wurden 2013 mit Holzschnitteln abgedeckt, um eine Frosteinwirkung auf den Topf zu verhindern.

Mittlerweile sind Daten aus fünf Ertragsjahren (2017 gab es grosse und 2021 mittlere Ausfälle durch Frost) vorhanden. An der Beiratssitzung am 12. April 2021 wurde beschlossen, dass dieser Versuch nach der Ernte 2021 abgeschlossen und gerodet werden soll.

#### 2.1.4 Resultate 2021

Die Abbildung 1 zeigt den Ertrag in kg pro m<sup>2</sup> bei der Sorte Regina. Der Ertrag ist jeweils in Grössenklassen à 2 mm unterteilt. Bei der Unterlage Gisela 6 ist nicht nur der Ertrag in den bisherigen fünf Versuchsjahren bei den direkt gepflanzten Bäumen am höchsten, sondern auch die Menge der Kirschen mit > 28 mm Durchmesser ist auffällig höher als in den anderen Varianten. Bei der stärkeren Unterlage Maxma 14 ist ebenfalls die Direktpflanzung am besten und bei der stärksten Unterlage Maxma 60 der Topf ohne Boden. Es scheint, dass bei dieser Variante der Topf das vegetative Wachstum zu Gunsten des Ertrages etwas bremsen kann.

In Abbildung 2 ist der Ertrag in kg pro m<sup>2</sup> bei der Sorte Kordia dargestellt. Im Gegensatz zur Sorte Regina zeigt bei Kordia die Unterlage Gisela 6 im Vergleich zu den beiden stärkeren Unterlagen Maxma 14 und 60 nicht in jedem Fall bessere Erträge. Bei Gisela 6 ist die Direktpflanzung die beste Variante. Bei Maxma 14 und Maxma 60 zeigt jedoch die Variante mit dem AirPot die höchsten Erträge. Im Vergleich zur Sorte Regina, gibt es bei der Sorte Kordia innerhalb der Fruchtgrössenklasse > 28 mm nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen Pflanzvarianten. Es scheint, dass bei der Sorte Kordia die Begrenzungen durch den Topf ohne Boden oder AirPot einen positiveren Einfluss auf die stärker wachsenden Unterlagen ausüben als bei Regina. Es zeigt sich also, dass ein erfolgreicher Nachbau bei Kirschen nicht nur eine Frage der Unterlage ist. Die Sorte, respektive die richtige Sorte/Unterlage-Kombination ist genauso, eher sogar noch wichtiger.

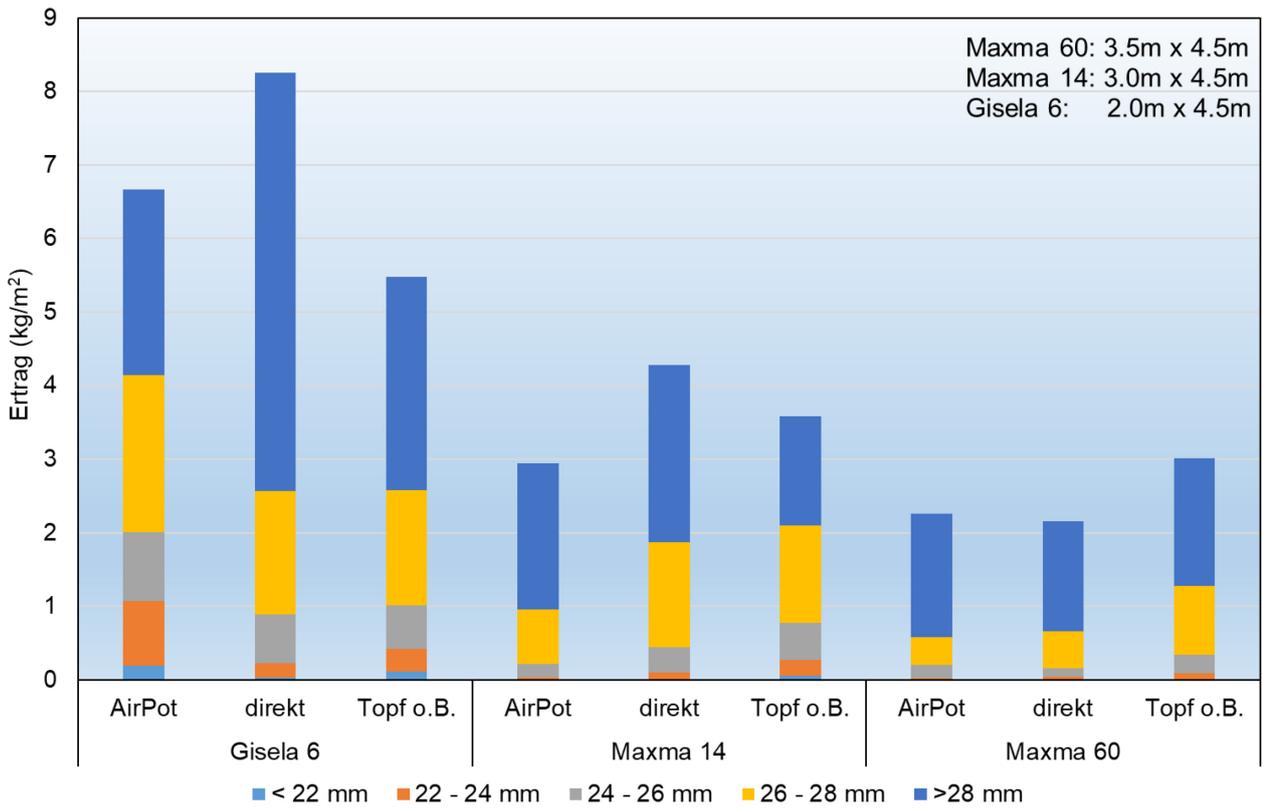


Abbildung 1: Aufsummierter Ertrag in kg/m<sup>2</sup> von Regina aus den Jahren 2016, 2018, 2019, 2020 und 2021, unterteilt in Grössenklassen zu 2 mm.

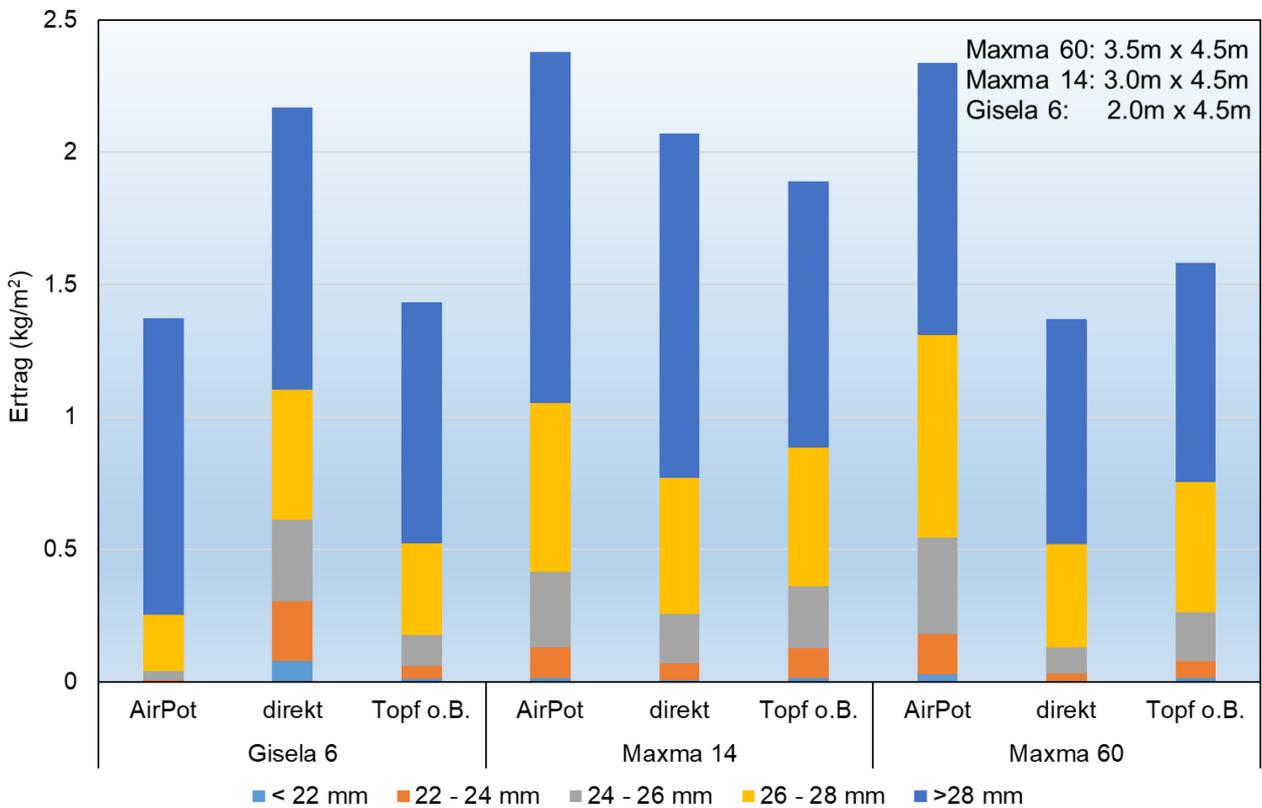


Abbildung 2: Aufsummierter Ertrag in kg/m<sup>2</sup> von Kordia aus den Jahren 2016, 2018, 2019, 2020 und 2021 unterteilt in Grössenklassen zu 2 mm.

### 2.1.5 Informationstätigkeit 2021

Besichtigung des Versuches mit interessierten Besuchergruppen der Obstbaubranche, dem Steinobstkurs und den Obstbaulehringen des 3. Lehrjahres.

### 2.1.6 Ausblick 2022

Der Versuch wurde im Herbst 2021 gerodet. Ein Artikel wird verfasst und veröffentlicht. Geplant ist auch eine Information an der Breitenhoftagung 2022.

### 2.1.7 Zusammenfassung

Die Sorte, respektive die richtige Sorte/Unterlage-Kombination ist für einen erfolgreichen Kirschenanbau auf Nachbauflächen entscheidend. Bei Regina kann bei einer Pflanzung zwischen die alten Wurzelstöcke je nach Situation weiterhin eine schwachwachsende Unterlage verwendet werden. Im Gegensatz dazu scheinen bei Kordia stärkere Unterlagen erfolgreicher zu sein als schwachwachsende. In diesem Fall kann eine Wachstumsbegrenzung durch einen Topf ohne Boden oder durch einen AirPot den Ertrag etwas erhöhen. Der Versuch wurde 2021 abgeschlossen. Eine Publikation ist noch ausstehend.



Abbildung 3: Wurzeldurchwuchs in der Variante «AirPot» (Unterlage Maxma 14).

## 2.2 Demo-Obstanlage

Projektleitung: Franco Weibel, Thomas Schwizer

Versuchsnummer: BV12-06

### 2.2.1 Versuchsziel

Die seit 1999 gepflegte Demo-Obstanlage beinhaltet verschiedene Obst- und Beerenarten mit jeweils verschiedenen Sorten (siehe Pflanzplan 2.2.6). Die Anlage soll ProduzentInnen als Anregung für mögliche regionale Marktnischen dienen, sowie Vergleichsmaterial für bereits etablierte Arten und Sorten sein. Für Berater, Schüler und Hobbygärtner ist die Anlage ein Anschauungs- und Ausbildungsobjekt mit vielen neuen Anregungen und Ideen. Weiter bietet sie die Möglichkeit, mit kleinen Pflanzanzahlen in der Entwicklung von neuen Arten beziehungsweise deren Sorten von Anfang an und mit wenig Aufwand mit dabei zu sein und für die Region erste Erfahrungen zu sammeln. Auch für Laien, Besucher und Passanten ist die Anlage sehr attraktiv und hilft mit, den Breitenhof einer breiten Bevölkerungsschicht bekannt zu machen.

### 2.2.2 Neupflanzungen 2021

Im Mai 2021 wurde die Demo-Obstanlage mit der Pflanzung von 38 verschiedenen Feigensorten in der Parzelle 24F ergänzt (Abbildung 1). Da Feigen bei starkem Regen platzen und auch von der Kirschessigfliege befallen werden, wurde diese Anlage mit einem Witterungsschutz und einem Insektenschutz ausgestattet. Alle Sorten konnten über die Baumschule Mercato Verde in Chur bezogen werden.



Abbildung 1: Der neu erstellte Witterungs- und Insektenschutz der Feigenanlage.

### 2.2.3 Informationstätigkeit 2021

Der Betriebsleiter konnte mittlerweile viel Erfahrung mit verschiedenen Sorten und Arten sammeln. Bei zahlreichen Führungen und mündlichen Auskünften an Passanten konnte dieses Wissen an interessierte Kreise weitergegeben werden. Auf Wunsch des Beirates werden diese Erfahrungen auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht:

Auf der Homepage des Steinobstzentrums Breitenhof von Agroscope werden laufend Beschriebe, Erfahrungen, Anbau- und Verarbeitungstyps veröffentlicht: [www.steinobstzentrum.ch](http://www.steinobstzentrum.ch) → Wildsorten.

### 2.2.4 Ausblick 2022

- Durchführung der Standardaufnahmen aller Arten und Sorten. Neupflanzungen weiterer Sorten oder Arten falls sinnvoll und erhältlich.
- Erstellung weiterer Sorten- und Artenbeschriebe für die Homepage
- Führungen mit Besuchergruppen

### 2.2.5 Zusammenfassung

Die Demo-Obstanlage beinhaltet verschiedene Obst- und Beerenarten und soll Produzenten als Anregung für eine Sortimentserweiterung in der Direktvermarktung dienen. 2021 wurde die Anlage mit 38 Feigensorten erweitert. Die Anbauempfehlungen werden regelmässig auf [www.steinobstzentrum.ch](http://www.steinobstzentrum.ch) ergänzt.

## 2.2.6 Pflanzplan der Demoobstanlage

Lateinischer Name	Deutscher Name	Lateinischer Name	Deutscher Name
<i>Actinidia arguta</i>	Minikiwi 'Purpurna'	<i>Cornus mas</i>	Schumanski
<i>Actinidia arguta</i>	Minikiwi 'Nostino', männlich	<i>Cornus mas</i>	Kasanlaschki
<i>Actinidia arguta</i>	Minikiwi 'Maki'	<i>Cornus mas</i>	frühe Gelbe
<i>Actinidia arguta</i>	Minikiwi 'Ambrosia'	<i>Cornus mas</i>	Typ Nr. 2
<i>Actinidia arguta</i>	Minikiwi 'Kiwino' Weiblich	<i>Cornus mas</i>	Typ Nr. 3
<i>Actinidia arguta</i>	Minikiwi Befruchter Männlich	<i>Cornus mas</i>	Jolico
<i>Actinidia kolomikta</i>	Minikiwi 'Senty'	<i>Crataegus azarolus</i>	Azarolapfel
<i>Actinidia kolomikta</i>	Minikiwi 'Adam', männlich	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Schmalblättrige Ölweide
<i>Actinidia kolomikta</i>	Minikiwi 'Dr. Szymanovski'	<i>Ficus carica</i>	Feigen (38 Sorten*)
<i>Amelanchier laevis</i>	Felsenbirne "Ballerina"	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn 'Orange Energy', weiblich
<i>Asimina triloba</i>	Paw-paw 'Tay Too'	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn 'Pollmix', männlich
<i>Asimina triloba</i>	Paw-paw 'Overleese'	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn 'Leikora', weiblich
<i>Asimina triloba</i>	Paw-paw 'Sunflower'	<i>Lonicera kamtschatica</i>	Maibeere 'BO 2-303-82 /10'
<i>Berberis koreana</i>	Koreanischer Sauerdorn	<i>Malus floribunda</i>	Holzapfel
<i>Berberis vulgaris</i>	Sauerdorn	<i>Mespilus germanica</i>	Mispel
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Grüne Lebert	<i>Prunus</i>	Damassine
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Lange Zeller	<i>Prunus</i>	Ziparten 'Typ Ramlinsburg'
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Juningia	<i>Prunus</i>	Kirschenunterlage 'Cob'
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Casford	<i>Prunus amygdalus amara</i>	Bittermandel 'Amanda'
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Emoa I	<i>Prunus amygdalus amara</i>	Bittermandel 'Rosella'
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	San Giovanni	<i>Pyrus communis X Pyrus pyrifolia</i>	Benita
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Katalonski	<i>Pyrus pyrifolia</i>	Nashi 'Hosui'
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Daria	<i>Pyrus pyrifolia</i>	Nashi 'Chojuro'
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Ennis	<i>Rosa dumalis x Rosa pendulina</i>	Hagebuttenrose 'Piro 3'
<i>C. avellana auf C. colurna</i>	Hallsche Riesen	<i>Rosa rugosa</i>	Hundsrose
<i>Castanea sativa</i>	Kastanie 'Brunella'	<i>Shepherdia argentea</i>	Büffelbeere Männlich
		<i>Shepherdia argentea</i>	Büffelbeere Weiblich
		<i>Viburnum trilobum ssp. opulus var. americana</i>	amerik. Schneeball (High Bush Cranbeery)

\*gepflanzte Feigensorten:

Grise Ovielte, Amatrice Casale, Osborne Profilie, Black Isohia, Strasse Blau Hellas, Casale Abruzzese 3, Gentile Columbaro Nera, Marabout, Grise Saint Jean, Moscatel, St. Johns, Early Black, Battistini 3, Marseillaise, Sardegna Fiorone, Violette Dauphine, Abicou, Gentil Bianco, Blanche Securé, Noire de Caromb, Bronswide, Rosso di Trani, Negrette de Parqueroller, Peretta, Green Isohia, Perscarco Rosso Camonica, Longe d'Août, Filacciano Verde, Selma Weiss, Palmy Bleu Walensee, Negronne, BB Rossa, Canadria, Naturgartenleben, Pastillière, Ronde de Bordeaux, Bellone

## 2.3 Maschinelles Schnitt

Projektleitung: Thomas Kuster, Thomas Schwizer  
 Versuchsnummer: BV16-1

### 2.3.1 Versuchsziel

Für einen ökonomisch hohen Ertrag müssen Kirschenbäume regelmässig geschnitten werden. Der Sommerschnitt dient dabei der Beruhigung des Wachstums und der Qualitätsförderung, der Winterschnitt der Erziehung, dem Austausch an fruchtbarem Holz und einer idealen Belichtung. Zurzeit werden diese Arbeiten meist manuell von Hand durchgeführt, was zeitlich aufwändig und dadurch teuer ist. Es stellt sich daher die Frage, ob der manuelle Handschnitt zumindest teilweise durch einen zeitlich effizienteren maschinellen Schnitt ersetzt werden kann oder ob Erntemenge und Qualität durch den Maschineneinsatz reduziert werden. Um diese Fragen zu beantworten, werden in einem wissenschaftlichen Versuch in der Parzelle 24 am Breitenhof zwei Schnittsysteme miteinander verglichen und die Eignung verschiedener Wuchstypen (Sorten) und Anbausysteme für den maschinellen Schnitt geprüft.

### 2.3.2 Versuchsaufbau

- Schnittvarianten: (i) maschineller Schnitt und (ii) manueller Handschnitt
- Erziehungssysteme: (i) modifiziertes UFO (Upright Fruiting Offshoots) und (ii) Drapeau Marchand (DM)
- Sorten: (i) Vanda, (ii) Regina, (iii) Bellise und (iv) Satin
- 15 Bäume in 3 verschiedenen Reihe pro Variante, total 240 Bäume

### 2.3.3 Zeitaufwand für Schnitt und Formierung

Die Formierungsarbeiten machten bisher bei beiden Erziehungssystemen den grössten Anteil der Arbeitsstunden aus (Abbildung 1). Beim UFO-System musste im Vergleich zum DM über alle Versuchsjahre gesehen rund 25 % weniger Zeit für die Kulturführung eingesetzt werden. Ursache dafür war hauptsächlich der hohe Formierungsaufwand für DM im dritten Standjahr 2018. Im Frühling 2020 war, entgegen dem Trend, der Zeitaufwand für Formierungsarbeiten beim UFO-System leicht höher als beim DM. Einzelne Fruchtäste mussten wegen zu starkem Wachstum bereits ersetzt werden. Zusätzlich wuchs ein Teil der Fruchtäste nicht wie gewünscht senkrecht nach oben und musste neu gebunden werden. Im Jahr 2021 war der Zeitaufwand für Winterschnitt und Formierung beim UFO-System wiederum tiefer als beim DM.

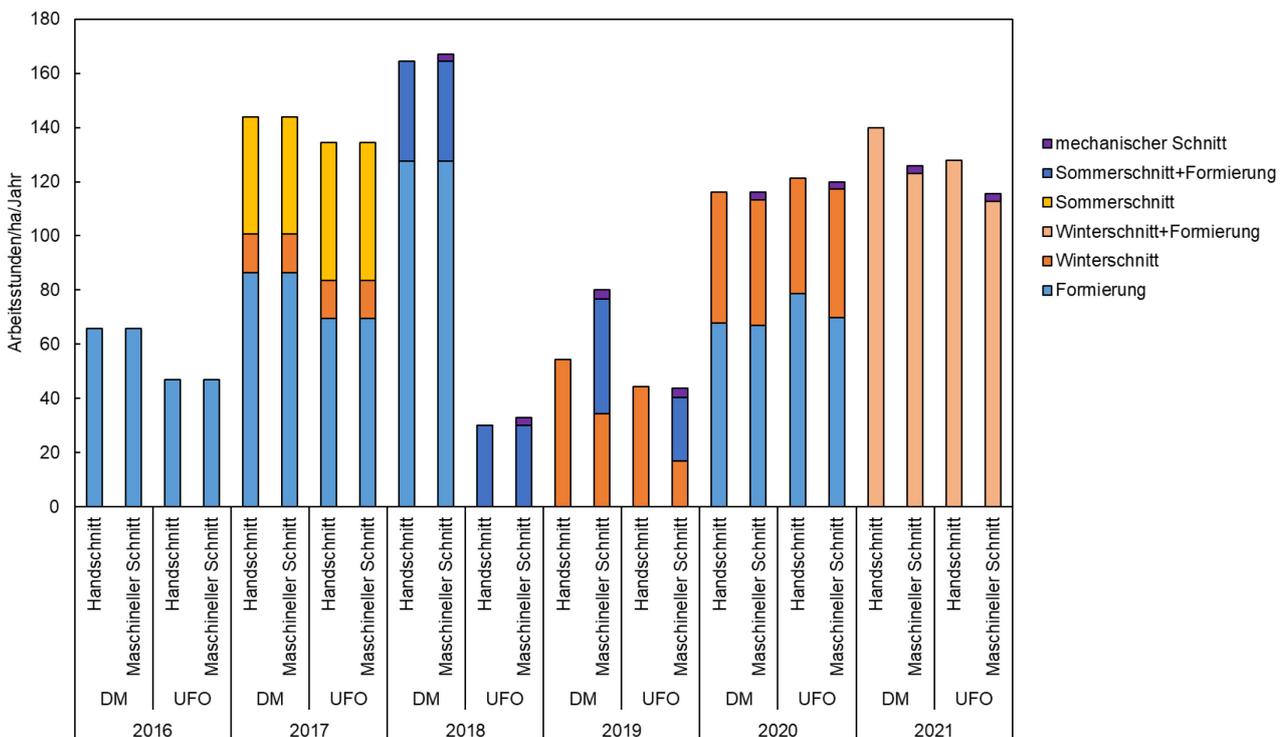


Abbildung 1: Zeitaufwand für Formierung und Schnitt. 2016 und 2017 wurde noch kein maschineller Schnitt durchgeführt, sodass sich die Arbeitsstunden zwischen den beiden Schnittvarianten in diesen Jahren nicht unterscheiden.

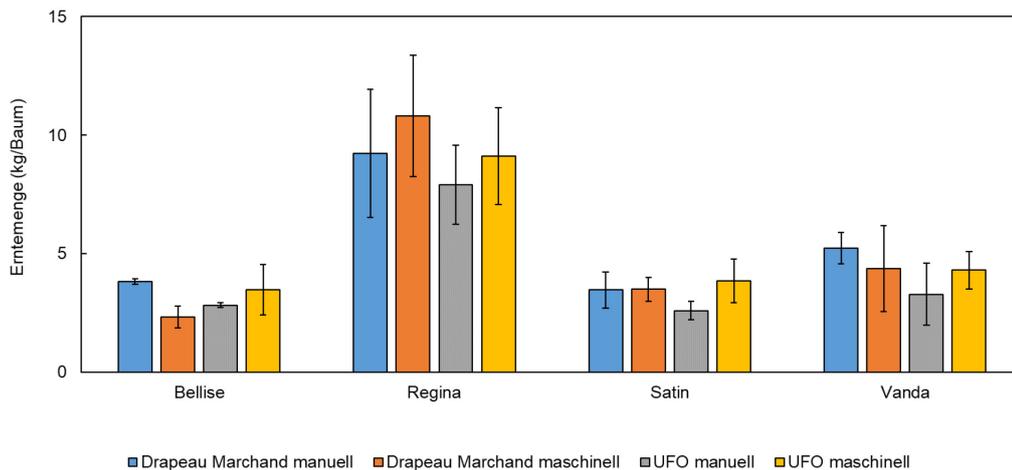


Abbildung 2: Erntemenge (kg/Baum) 2021. Aufgrund der Frostereignisse im Frühling 2021 sind die Erntemengen nicht repräsentativ.

Der Zeitaufwand für den maschinellen Schnitt ist mit rund 3 Arbeitsstunden pro Hektare vergleichsweise gering (ohne Vor- und Nacharbeiten für die Bereitstellung, Reinigung und Unterhalt). Nach dem ersten maschinellen Schnitt im Herbst 2018 musste in dieser Variante im Frühling 2019 zwar wie gewünscht nur ein reduzierter Handschnitt vorgenommen werden, dafür waren vor dem maschinellen Schnitt im Sommer 2019 ein zusätzlicher Vorschnitt sowie Bindearbeiten nötig. Beim Erziehungssystem UFO waren in der Summe die Schnitt- und Formierungsarbeiten 2019 in beiden Schnittvarianten daher gleich zeitintensiv. Somit konnte die Arbeitslast beim UFO zwar nicht reduziert, jedoch innerhalb des Jahres besser verteilt werden. Beim DM hingegen musste hingegen im Sommer 2019 vor dem maschinellen Schnitt ein vergleichsweise hoher Aufwand für Formierungsarbeiten geleistet werden, sodass bei diesem Erziehungssystem in der Summe die Arbeitsstunden höher waren als beim Handschnitt. 2020 war der Zeitaufwand für Schnitt und Formierung bei beiden Schnittsystemen in etwa gleich hoch. Im Jahr 2021 konnte dank des maschinellen Schnitts erstmals eine deutliche Reduktion des Zeitaufwands für den Winterschnitt erzielt werden: Für Winterschnitt und Formierung waren bei der Variante maschineller Schnitt rund 13 h/ha weniger notwendig als beim reinen Handschnitt. Sollte sich dieser Trend in den kommenden Jahren fortsetzen, so könnte mit dem maschinellen Schnitt über einen längeren Zeitraum gesehen tatsächlich eine Zeitersparnis erzielt werden.

### 2.3.4 Erntemenge, Wachstum und Gesundheit der Bäume

Wie in den Vorjahren konnte 2021 über alle Sorten gesehen kein Einfluss der Schnittvariante oder des Erziehungssystems auf die Erntemenge festgestellt werden (Abbildung 2). Aufgrund des Frostes im Frühling 2021 sind die Erntedaten in diesem Jahr jedoch mit Vorsicht zu geniessen. Eine Aussage zu den Auswirkungen der einzelnen Verfahren auf die Fruchtqualität kann daher nicht gezogen werden. Das Wachstum der Bäume, jährlich gemessen anhand des Stammumfanges, unterscheidet sich in den ersten Versuchsjahren nicht zwischen den einzelnen Varianten. Bisher konnte bezüglich Baumausfälle kein Muster bezüglich Sorte, Erziehungssystem oder Schnittvariante beobachtet werden. Ein verstärktes Auftreten von *Pseudomonas* aufgrund des maschinellen Schnitts ist damit bisher ausgeblieben.

### 2.3.5 Ausblick 2022

- Fortsetzung Zeiterfassung für Schnitt und Erziehungsarbeiten
- Messung Wachstum (Stammdurchmesser) und Erhebungen zu Erntemenge und –qualität

### 2.3.6 Zusammenfassung

Seit 2018 wird ein Teil der Versuchsbäume maschinell geschnitten. Im Jahr 2021 konnte erstmals eine Zeitersparnis durch den maschinellen Schnitt im Vergleich zum Handschnitt gemessen werden. Über alle Versuchsjahre gesehen konnte durch den maschinellen Schnitt im Vergleich zum Handschnitt bisher keine Zeitersparnis erzielt werden. Grund dafür sind zusätzlich Arbeiten (Vorschnitt, Bindearbeiten) vor der Durchfahrt mit dem Messerbalken. Auf die Erntemenge und die Fruchtqualität hatten die Schnittvarianten bisher keinen Einfluss.

## 2.4 Präventive Massnahmen gegen *Pseudomonas* bei Kirschen

Projektleitung: Marco Werder

Versuchsnummer: BV17-01

### 2.4.1 Versuchsziel

Wiederholt führt das in der Schweiz vorherrschende Klima in manchen Jahren zu einem Anstieg typischer Symptome von *Pseudomonas syringae* in Kirschenanlagen. Das Bakterium verursacht einen starken Krankheitsdruck und führt folglich zum Absterben von Baumpartien oder ganzen Steinobstbäumen. Um diese zu schützen, ist kein Pflanzenschutzmittel mit ausreichender Wirksamkeit bekannt. Präventive Massnahmen, wie sie in diesem Versuch beschrieben werden, sind deshalb von ausserordentlich grosser Bedeutung, um *P. syringae* im Kirschenanbau entgegenzuwirken.

Das Ziel dieses Versuchs ist es, die Wirksamkeit präventiver Massnahmen gegen eine Erkrankung mit *P. syringae* bei Kirschen miteinander zu vergleichen. Der Vergleich findet zwischen den definierten Verfahren statt, die einerseits einzelne, andererseits aber auch kombinierte präventive Massnahmen beinhalten (Tabelle 1).

Erstens ist der Einfluss des Schnittzeitpunkts der Kirschbäume von Interesse, weshalb eine Hälfte der Kirschbäume im Winter und die andere Hälfte im Sommer geschnitten wird. Zweitens wird der Einfluss eines jährlich wiederholten Stammanstrichs, auch als «Weisseln» bezeichnet, mit einem Gemisch aus einem Kalkfarbe- und einem Kupferprodukt untersucht. Die weisse Farbe reduziert temperaturbedingte Risse im Stamm. Der Zusatz von Kupfer wirkt antibakteriell. Drittens wird im Versuch der präventive Einsatz zweier Pflanzenschutzmittel geprüft. Zum einen ist dies «Myco-Sin», ein Präparat aus schwefelsaurer Tonerde und Schachtelhalmextrakt, welches gemäss der Produktebeschreibung durch die Stimulation der Kirschbäume deren Widerstandskraft gegen Bakterienbefall erhöhen soll. Zum anderen kommt das pflanzenstimulierende Produkt «Bion» zum Einsatz, das mit dem fungiziden Wirkstoff Acibenzolar-S-methyl auch eine Teilwirkung gegen Feuerbrand aufweist. Im Steinobst ist Bion aktuell nicht bewilligt.

Tabelle 1: Übersicht der acht Verfahren mit präventiven Massnahmen gegen *P. syringae*<sup>1</sup>.

Winterschnitt	Sommerschnitt
1. Unbehandelte Kontrolle	5. Unbehandelte Kontrolle
2. Weisseln	6. Weisseln
3. Weisseln und Myco-Sin	7. Weisseln und Myco-Sin
4. Weisseln und Bion	8. Weisseln und Bion

<sup>1</sup> Die Verfahren «Weisseln», «Weisseln und Myco-Sin», sowie «Weisseln und Bion» werden je einmal mit Winterschnitt und einmal mit Sommerschnitt durchgeführt. Zusammen mit den unbehandelten Kontrollen ergeben sich insgesamt acht unterschiedliche Verfahren.

### 2.4.2 Stand der Arbeiten

Die Kirschbäume erhielten zum Pflanztermin im Herbst 2016 einen Pflanzschnitt und im Sommer 2017 einen Formierungsschnitt. Seither haben sich die Bäume gut entwickelt und werden dem Versuchsaufbau entsprechend im Winter oder im Sommer geschnitten. Die Stämme werden jährlich im Herbst vor dem ersten Frost mit einem Gemisch aus Badipast und Kupfer (1 % Cu) gewässelt. Die Behandlungen mit Myco-Sin (0.5 %) und Bion (0.0025 %) finden jeweils zu den Behandlungsterminen statt, an denen auch mit einem Fungizid behandelt wird. Der Anbau orientiert sich an einer intensiven und praxisüblichen Bewirtschaftung. Seit 2020 wird die Parzelle mit einer Folie abgedeckt und die Bäume werden einzeln geerntet, kalibriert und ausgewertet. Erstmals seit diesem Herbst wird die relative Luftfeuchtigkeit in der Versuchsparzelle mit der kürzlich installierten Überkronenbewässerung erhöht (Abbildung 4). In dieser Saison waren keine charakteristischen Blattsymptome sichtbar, eine Bonitur war daher nicht möglich. Spätfrost im April führte zum Ausfall der gesamten Ernte.

### 2.4.3 Resultate 2021

In diesem Jahr gab es wieder mehr Bäume mit Gummifluss auf einem ähnlichen Befallsniveau wie 2017 (Abbildung 1). Allerdings waren die gezählten Stellen mit Gummifluss häufig ausgetrocknet, weshalb nicht sicher ist, ob einzelne gezählte Stellen bereits abgeheilt sind. Zwischen den Verfahren zeigen sich keine signifikanten Unterschiede im Stammumfang. Es ist keine Abhängigkeit zwischen dem Stammumfang oder dem Ertrag mit der Gummifluss-Befallshäufigkeit zu beobachten.

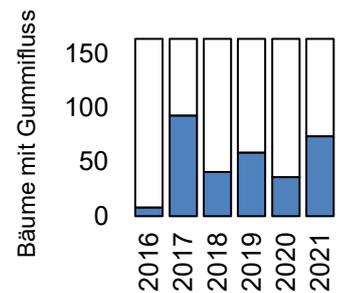


Abbildung 1: Anzahl Bäume mit Gummifluss an der Hauptachse.

### 2.4.4 Ausblick 2022

- Überkronenbewässerung zur Erhöhung des Krankheitsdruckes
- Im Sommer erneute Reduktion der Bewässerung zur Erhöhung des Trockenstressses
- Intensive und praxisübliche Bewirtschaftung mit Folienüberdachung sowie erhöhte Stickstoffgabe
- Bonitierung von Blattsymptomen, Gummifluss und Stammumfang
- Erheben des Ertrags je Baum, unterteilt in erste und zweite Klasse

### 2.4.5 Zusammenfassung

Spätfrost und ausbleibende Blattsymptome verhinderten die Ernte- respektive die Blattbonitur. Aufgrund der durchgeführten Stammbonitur (Gummifluss) konnten keine Einflüsse des Schnitts, Weisselns oder von Myco-Sin, respektive Bion auf den Befall festgestellt werden. Mit der neu installierten Überkronenbewässerung soll der Krankheitsdruck 2022 erhöht werden.



Abbildung 2: Kirschenstamm mit ausgeprägtem Gummifluss, wie er auch durch *P. syringae* verursacht wird.



Abbildung 3: Kirschenblatt mit mutmasslichen *P. syringae* Symptomen.



Abbildung 4: Eine in diesem Jahr installierte Überkronenbewässerung erhöht jeweils im Frühling und im Herbst die Luftfeuchtigkeit in der gesamten Versuchsparzelle.

## 2.5 Herbizidfreie Baumstreifenpflege im Steinobstanbau

Projektleitung: Thomas Kuster, Thomas Schwizer

Versuchsnummer: BV17-02

### 2.5.1 Versuchsziel

Die Pflege der Baumstreifen im Obstbau ist aus agronomischer Sicht notwendig: Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe sowie Mäuseschäden und mögliche Verstecke der Kirschessigfliege werden minimiert und dementsprechend können qualitativ hochstehende Erträge erzielt werden. Zusätzlich kann das Risiko von Spätfrostwirkungen gesenkt werden. Herbizide kommen in der Schweiz immer mehr in den Fokus der Öffentlichkeit. Moderne Maschinen können Unkräuter ebenfalls effizient bekämpfen, so dass Baumstreifen auch mit weniger oder ganz ohne Herbizideinsatz unkrautfrei gehalten werden können. Als Ersatz oder Ergänzung zu Herbiziden dürfte die mechanische Unkrautbekämpfung in Zukunft daher auch in der Integrierten Produktion häufiger eingesetzt werden. Welche technischen Möglichkeiten bereits heute für Produktionsbetriebe verfügbar sind und in welche Richtung die zukünftigen Trends bei der Unkrautregulierung gehen, sind Themen dieses Beiratsprojekts. Der Beiratsversuch wurde mit dem Interreg-Projekt „Nachhaltige Strategien für die Unkrautbekämpfung im Obstbau“ kombiniert, um Synergien zwischen den beiden Versuchen zu nutzen. Dieses Projekt wurde inzwischen abgeschlossen.

### 2.5.2 Projektbeschreibung und Versuchsaufbau

Im Frühling 2018 wurden in der Parzelle BR46 Bäume der Sorte Penny (Befruchter: Regina) in 6 Reihen gepflanzt (Unterlage: Gisela 6, Baumform: Spindel, Baumabstand 1.8 m, Reihenabstand: 4.5 m). Jede Reihe wurde in 2 Abschnitte unterteilt, so dass mit 12 Halbreihen für die 3 Verfahren jeweils 4 Wiederholungen zur Verfügung stehen. Im Rahmen des Beiratsversuchs werden drei verschiedene Strategien zur Baumstreifenpflege im Steinobstanbau mit und ohne Herbizide miteinander verglichen: (i) reine Herbizidvariante (2021: 1x Glyphosat und 1x Glufosinate), (ii) Teilverzicht auf Herbizide mit einmaligem Einsatz eines Blattherbizids im Frühling, anschliessend Unkrautregulierung nach Bedarf mit dem Fadengerät (2021: 1x Glyphosat und 3x Fadengerät), (iii) vollständiger Verzicht auf Herbizide (reine maschinelle Variante, 2021: 1x die Rollhacke, 1x Ladurner und 3x Fadengerät). Da der Einsatz der Rollhacke in dieser Variante wie bereits 2019 (siehe Jahresbericht 2019) nicht zu einem befriedigenden Resultat führte, wurde für einen zweiten Durchgang das Hackgerät Ladurner eingesetzt.



2x Herbizide

1x Herbizid + 3x Fadengerät

1x Rollhacke + 1x Ladurner +  
3x Fadengerät

Abbildung 1: Bodenbedeckung in den drei Verfahren zur Unkrautregulierung am 14. April (oben) und am 13. August 2021 (unten). Die erste Herbizidbehandlung erfolgte anschliessend an die Bonitur Mitte April. Die Behandlung mit der Rollhacke wurde am 1. April durchgeführt.

Der Versuch ist auf mehrere Jahre ausgelegt, so dass die Auswirkungen der verschiedenen Strategien einerseits auf eine Junganlage und andererseits auf eine Anlage im Vollertrag evaluiert werden können. Die Strategien können im Laufe des Versuchs je nach Erfahrungen mit den Maschinen und Zulassungssituation bei den Herbiziden angepasst werden. In allen Varianten werden die Unkrautbedeckung, die Wasserverfügbarkeit, das Wachstum der Bäume und die Erntemenge, respektive –qualität erfasst. In der gleichen Parzelle findet der Versuch «Rückstandsarme Kirschenproduktion» statt (siehe Kapitel 3.4).

### 2.5.3 Stand der Arbeiten

Im Frühling 2021 wurde am 16. April in der Herbizid- und in der Teilherbizidvariante Glyphosat eingesetzt. In der reinen Herbizidvariante folgte am 20. August eine Behandlung mit Glufosinate. In der Variante Teilverzicht auf Herbizide wurden 2021 3 Behandlungen mit dem Fadengerät durchgeführt (17. Juni, 30. Juni und 31. August). In der herbizidfreien Variante wurde die Rollhacke am 1. April und das Hackgerät Krümler „Ladurner“ am 5. Mai eingesetzt. Anschliessend wurde die Vegetationshöhe dreimalig mit dem Fadengerät tief gehalten (17. Juni, 30. Juni und 31. August). Im Zeitraum vom Februar bis Oktober wurden insgesamt neun Unkrautbonituren im Abstand von jeweils ca. einem Monat durchgeführt. Pro Wiederholung wurde jeweils in drei Plots die Bedeckungsgrade jeder Unkrautart nach Braun-Blanquet bestimmt sowie die mittlere und maximale Wuchshöhe gemessen (total 36 Plots, Abbildungen 1 und 2). Zusätzlich wurde an vier Stellen je Wiederholung der Wassergehalt des Bodens mit dem mobilen Messgerät TDR350 ermittelt (Abbildungen 3 und 4).

Die Wirkung von Glyphosat auf die Bodenbedeckung mit Unkräutern ist im Mai deutlich zu erkennen (Abbildung 2). In der Variante Teilverzicht war der Effekt von Glyphosat aufgrund des höheren Unkrautdrucks als Folge der Winterbegrünung jedoch weniger stark als in der reinen Herbizidvariante. Nach der Ernte wurde der Unkrautdruck in der reinen Herbizidvariante mit Glufosinate nochmals deutlich reduziert. Die Durchfahrt mit der Rollhacke anfangs April blieb ohne Effekte auf die Bodenbedeckung. Zwar konnten auf der unteren Seite der Baumreihe einzelne Unkräuter entfernt werden, auf der oberen Seite war die Bearbeitungstiefe jedoch zu niedrig (Abbildung 1). Der Zwischenstammbereich wurde ohne Fingerhacke nicht bearbeitet. Aufgrund der ungenügenden Wirkung wurde rund einen Monat später das Hackgerät Ladurner eingesetzt. Dadurch konnte der Unkrautdruck auf ein ähnliches Niveau wie in der Herbizidvariante reduziert werden. Die anschliessend wieder aufwachsenden Unkräuter wurden mit dem Fadengerät erfolgreich in ihrem Höhenwachstum reguliert. Für einen effizienten Einsatz einer Rollhacke am Breitenhof mit seinem starken Gefälle wurde im Beirat eine Variante mit Hangausgleich vorgeschlagen. Sofern diese verfügbar ist, wird diese 2022 im Versuch eingesetzt.

Die Wasserverfügbarkeit war im Frühling und Sommer aufgrund der nassen Witterung und der Bewässerung in allen Varianten hoch (Abbildung 3). Nach dem Abschalten der Bewässerung Mitte Juli sank der Bodenwassergehalt in allen Behandlungen ab. Über das ganze Jahr gesehen war die Wasserverfügbarkeit in den Varianten Hackgerät + Fadengerät tiefer als in den beiden anderen Behandlungen, mutmasslich aufgrund des höheren Unkrautdrucks. Die Erntemengen waren 2021 nicht aussagekräftig. Einerseits hatten mehrere Fröste starken Einfluss auf den Ertrag. Andererseits wurde in einem Teil der Parzelle ein Bestäubungsversuch mit einer frühen Einnetzung kombiniert. Mutmasslich aufgrund der schlechten Witterung war die Bestäubung und damit der Ertrag in dieser Variante sehr tief.

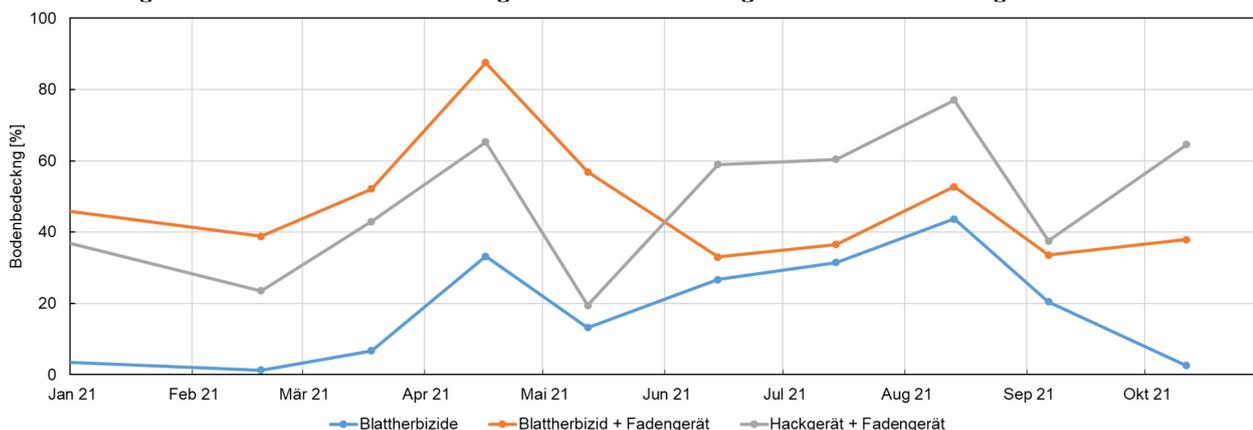


Abbildung 2: Bodenbedeckung im Jahr 2021, monatlich erhoben mit der Braun-Blanquet Methode.

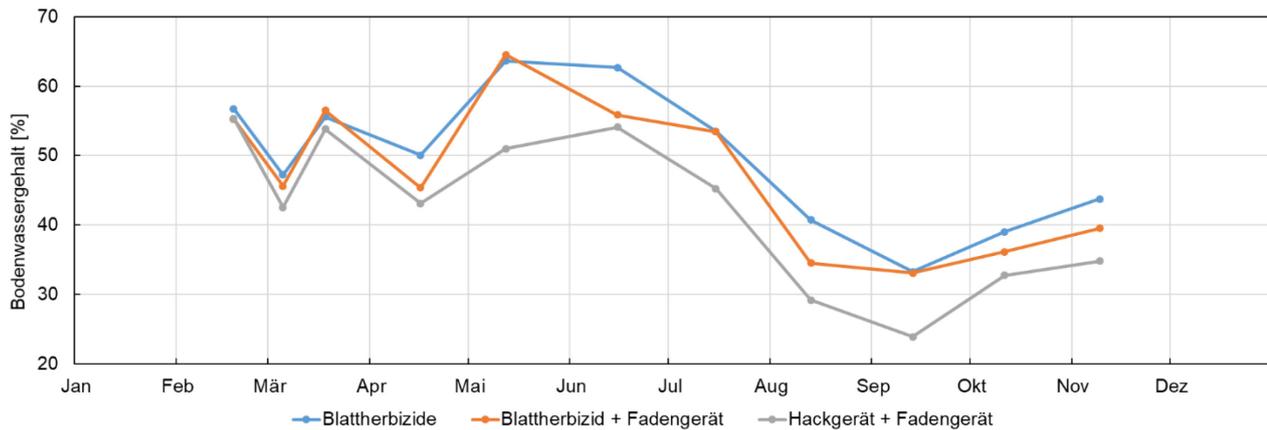


Abbildung 3: Bodenwassergehalt in 0-12 cm Tiefe, monatlich gemessen mit dem Fieldscout TDR350 (Abbildung 3).

### 2.5.4 Informationstätigkeit 2021

Die Resultate aus den Versuchen zur Unkrautregulierung auf dem Breitenhof, in Wädenswil und bei Partnern in Deutschland wurden an der Breitenhoftagung 2021 einem breiten Publikum präsentiert. Die Ergebnisse dieser Projekte wurden im «Leitfaden zur Unkrautregulierung im Obstbau» sowie in mehreren Publikationen veröffentlicht (siehe Kapitel 3.5.6).

### 2.5.5 Ausblick 2022

Die drei Strategien „Herbizide“, „Herbizid + Fadengerät“ und „Hackgerät + Fadengerät“ werden auch 2022 angewendet werden. Falls verfügbar wird eine Rollhacke mit Hangausgleich eingesetzt. Das Herbizid Glufosinate darf 2022 nicht mehr eingesetzt werden. Daher wird im Nacherntebereich eine Alternative mit Glyphosate, mit Wuchsstoff- und Gräserherbizid oder mit Pyraflufen-ethyl geprüft. Ansonsten sind die gleichen Behandlungen und Bonituren wie im Jahr 2021 geplant.

### 2.5.6 Zusammenfassung

Die drei Strategien „Herbizide“, „Herbizid + Fadengerät“ und „Hackgerät + Fadengerät“ haben den Unkrautdruck deutlich reduziert. Der Krümeler „Ladurner“ hat dabei die Unkräuter besser reguliert als die Rollhacke. Für einen effizienten Einsatz der Rollhacke wäre auf dem Breitenhof aufgrund des Gefälles eine Variante mit Hangausgleich notwendig. Aufgrund der Frostereignisse im Frühling und einer nicht ausreichenden Bestäubung in einem Teil der Versuchspartzele sind die Erntedaten in diesem Jahr nicht aussagekräftig.



Abbildung 3: Messung des Bodenwassergehalts (links) und Applikation von Glyphosat im Frühling 2020 (rechts).

## 2.6 Baumnüsse

Projektleitung: Thomas Schwizer

Versuchsnummer: BV19-01

### 2.6.1 Versuchsziel

In verschiedenen Regionen der Schweiz wird der Baumnussanbau als innovative Nischenproduktion gefördert. In einigen Gebieten wurden bereits grössere Flächen Baumnüsse gepflanzt. Viele Fragen zum Anbau (Düngung, Bodenpflege, Bewässerung, Schnitt usw.) sind jedoch noch offen und stellen die Produzenten vor grosse Herausforderungen. Auch neuere Anbauformen mit mechanischem Schnitt zur Ertragssteigerung werden aktuell diskutiert und sollen in diesem Versuch geprüft werden. Daher stehen neue, lateral tragende Sorten im Fokus dieses Versuches. Die Antworten auf diese Fragen können nicht ohne weiteres aus den grossen Anbauregionen in Frankreich übernommen werden, sondern müssen auf unsere Region und unser Klima adaptiert werden.

### 2.6.2 Stand der Arbeiten und Resultate 2021

Es wurde ein Bleiber-Weicher-System mit den Sorten Fernor und Lara aufgebaut. Das bedeutet, dass ein Teil der Jungbäume seit 2019 unterschiedlich behandelt und anschliessend gerodet wird, während beim anderen Teil eine einheitliche Jungbaumpflege durchgeführt wird. Dieser Teil steht anschliessend für Versuche zur Optimierung der Kulturführung zur Verfügung. Bei den Weicher-Bäumen der Sorten Fernor und Lara werden jeweils folgende Varianten geprüft: mit und ohne Bewässerung, mit hoher und tiefer Düngemenge sowie mit und ohne organischer Abdeckung mit Grünkompost. Da der verabreichte Grünkompost Ende 2020 schon verrottet war, wurde Kompostauflage im Frühling 2021 mit einer neuen Gabe erneuert.

Die Nussbäume sind 2021 ausserordentlich gut gewachsen (Vergleich Abbildungen 1 und 2). 2021 war jedoch ein schlechtes «Nussjahr» auf dem Breitenhof. Einerseits beschädigte der Frost ca. 70% der weiblichen Blüten, andererseits überfiel kurz vor der Ernte einige Male ein sehr grosser Krähenschwarm die Parzelle und «stahl» den grössten Teil von den wenigen nach dem Frost noch übrig gebliebenen Nüssen. Die ergriffenen Vergrämungsmassnahmen nützten leider nichts. Daher konnte keine sinnvolle Ertragsbonitur durchgeführt werden.

### 2.6.3 Informationstätigkeit 2021

Obwohl die Versuchsanlage noch sehr jung ist, stiess sie bei Besuchern auf reges Interesse.

### 2.6.4 Ausblick 2022

Die Bäume werden entsprechend dem Versuchsplan gepflegt. Die Kompostauflage ist inzwischen bereits wieder stark abgebaut, so dass diese im Frühjahr 2022 erneuert werden muss. Bonituren zum Ertrag, Baumwachstum und Baumgesundheit werden wie geplant erhoben.

### 2.6.5 Zusammenfassung

Die Bäume der Sorten Fernor und Lara sind gut angewachsen und zeigen teilweise ein erfreulich starkes Triebwachstum. Die Bewässerung hat den Erstertrag bei beiden Sorten erhöht, während die Düngung und die organische Abdeckung mit Kompost ohne Effekte blieben. Aufgrund von Frost und Krähen konnte 2021 kein Ertrag erhoben.



Abbildung 1: Herbst 2020.



Abbildung 2: Herbst 2021.

### 3 Weitere Berichte aus den Forschungstätigkeiten am Steinobstzentrum Breitenhof

#### 3.1 Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen

Projektleitung: Andreas Naef

Projektdurchführung: Sarah Perren, Barbara Egger und Julia Sullmann

##### 3.1.1 Projektidee

Gemeinsam mit den Kantonen Luzern, Schwyz und Zug wurde Anfang 2019 das Projekt «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» gestartet (Kapitel 1.5). Das Projekt dauert fünf Jahre und hat zum Ziel innovative Pflanzenschutzstrategien für Kirschen zu entwickeln, welche:

- die Anforderungen für die Ressourceneffizienzbeiträge des Bundes im Obstbau (Verzicht auf gewisse Insektizide und Fungizide) erfüllen.
- die Pflanzenschutzmittel-Rückstände auf den Früchten minimieren und eine wirtschaftliche Produktion von Qualitätsobst gewährleisten.

##### 3.1.2 Versuchsaufbau

Im Teilprojekt 1 des Projekts «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» werden Strategieversuche am Steinobstzentrum Breitenhof durchgeführt. Diese Strategieversuche wurden 2019 & 2020 in der Parzelle 52 durchgeführt, sowie 2020 zusätzlich in der Parzelle 41. Im Jahr 2021 konnte der Strategieversuch in der Parzelle 52 nicht durchgeführt werden, da ein grosser Teil der Blüten erfroren war. Der Versuch mit verschiedenen Fungizidstrategien wurde deshalb in der Parzelle 41 auf der Sorte Sweetheart ausgeführt (Abbildung 1). Ein zusätzlicher Versuch zur Bekämpfung der Kirschen-Blattlaus konnte in der Parzelle 52 trotzdem durchgeführt werden. Der Schädlingsdruck war jedoch zu gering, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

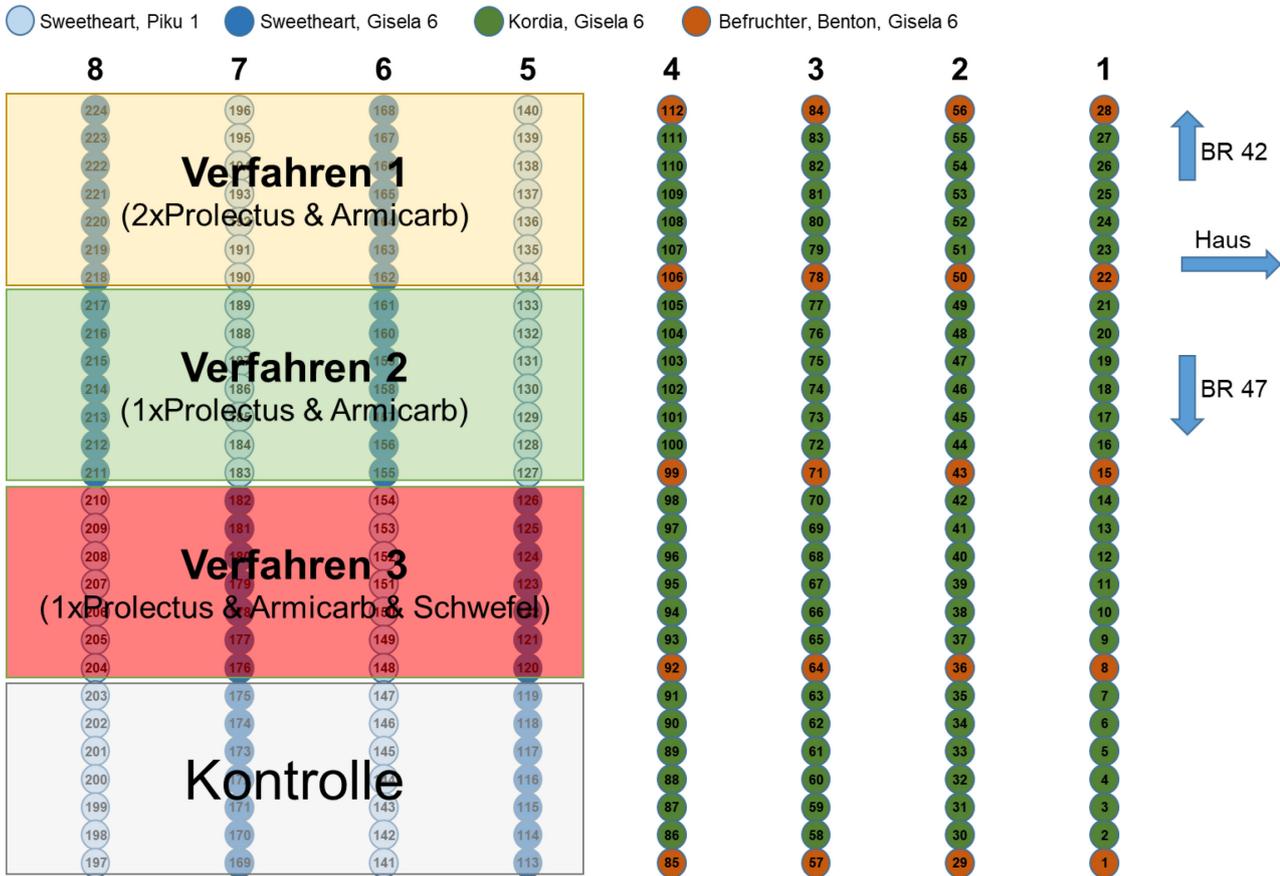


Abbildung 1: Versuchsplan 2021 in der Parzelle 41a.

### 3.1.3 Versuch 2021

In der Parzelle 41 wurden drei verschiedene Fungizidstrategien angewandt (Abbildung 2) und die Folienabdeckung wurde über der gesamten Parzelle nach der Blüte (9. April) geschlossen. In allen drei getesteten Fungizidstrategien wurde in der Vorblüte 1x Prolectus + Delan eingesetzt. Im Verfahren 1 wurden anschliessend nochmals Prolectus + Delan während der Blüte und in der Nachblüte und Fruchtentwicklung 6x Armicarb gegen Monilia eingesetzt. Im Verfahren 2 kam ab der Blüte Armicarb zum Einsatz, insgesamt gab es 7 Behandlungen. Auch in Verfahren 3 wurde während der Blüte und Nachblüte 5x Armicarb appliziert und während der Fruchtentwicklung noch 3x Schwefel gegen Schrotschuss. Bedingt durch die häufigen Niederschlagsereignisse mussten in diesem Jahr mehr Behandlungen mit Armicarb durchgeführt werden als ursprünglich geplant.

Die Insektizidstrategie war einheitlich über die gesamte Parzelle. Es wurde 1x Movento (09.05.2021), 2x Gazelle (24.06 und 06.07.2021) und 1x Audienz (12.07.2021) gegen Blattläuse, Kirschenfliege und Kirschessigfliege eingesetzt.

	Austrieb	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentwicklung	Abschluss	
1		2x Prolectus (0.075%) + Delan (0.05%) gegen Monilia, Schrotschuss, Bitterfäule und Sprühflecken	6x Armicarb (0.2%) gegen Monilia		3 Wochen	Ernte	
2		1x Prolectus (0.075%) + Delan (0.05%) gegen Monilia, Schrotschuss, Bitterfäule und Sprühflecken	7x Armicarb (0.2%) gegen Monilia		3 Wochen		
3		1x Prolectus (0.075%) + Delan (0.05%) gegen Monilia, Schrotschuss, Bitterfäule und Sprühflecken	5x Armicarb (0.2%) gegen Monilia	3x Schwefel (0.3%) gegen Schrotschuss	3 Wochen		

Abbildung 2: Getestete Fungizidstrategien 2021 in der Parzelle 41 auf der Sorte Sweetheart.

### 3.1.4 Ergebnisse Krankheitsbefall 2021

Nach der Blüte und vor der Ernte wurde jeweils eine Befallskontrolle auf Pilzkrankheiten durchgeführt. In allen Verfahren wurde der Blatt- (Schrotschuss und Sprühflecken) sowie Fruchtbefall (Fruchtmonilia und Bitterfäule) erhoben. 2021 gab es in der Kontrolle und in den drei Verfahren sehr schwachen Blütenmoniliabefall (2,25 % Befall in der Kontrolle). Die häufigen Niederschlagsereignisse haben dann aber günstige Bedingungen für die Ausbreitung der Pilzkrankheiten geschaffen. Bei der Fruchtmoniliabonitur im Juli konnte auf der gesamten Versuchsfläche ein starker Fruchtmoniliabefall festgestellt werden. Dabei lag der Befall in der Kontrolle mit rund 61 % am höchsten und unterschied sich signifikant von den drei Fungizidstrategien. Bei der Befallshäufigkeit zwischen den drei Fungizidstrategien gab es keine statischen Unterschiede. Bei Schrotschuss war der Befall in der unbehandelten Kontrolle bei 25 %. In den drei Verfahren war der Schrotschussbefall etwas tiefer, jedoch nicht statistisch unterschiedlich im Vergleich zur Kontrolle (siehe Abbildung 3). Durch den starken Fruchtmoniliabefall konnten keine Fruchtqualitätseigenschaften erhoben werden.

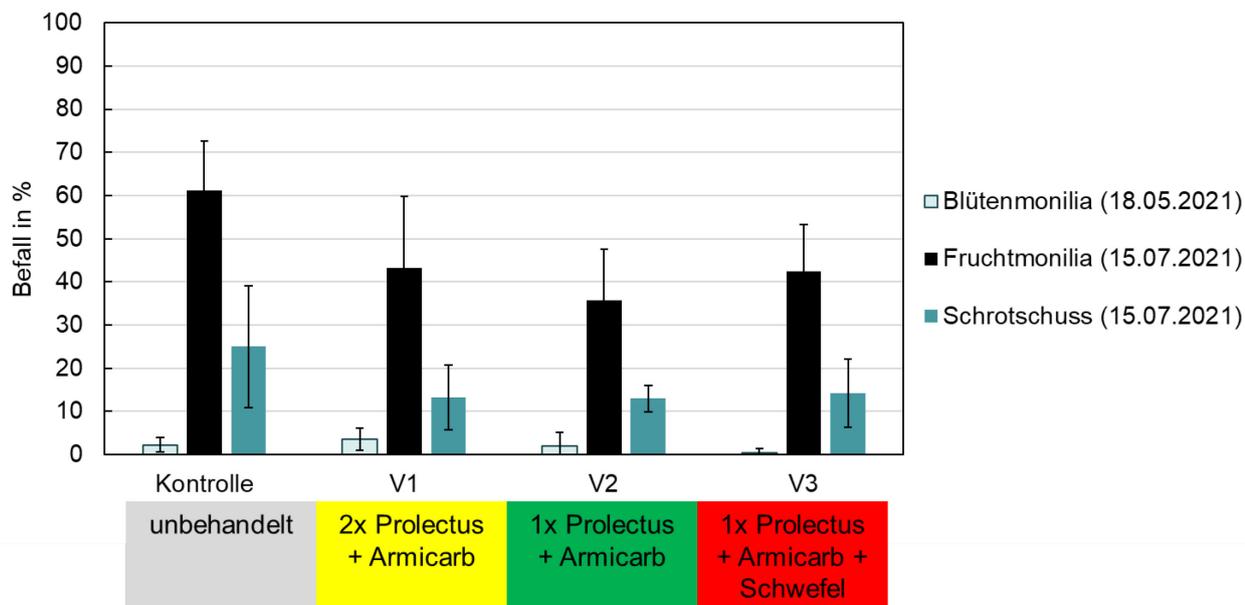


Abbildung 3: Schrotschuss- (Blätter) und Moniliabefall (Blüten und Früchte) in den verschiedenen Verfahren.

### 3.1.5 Ergebnisse Rückstandsanalysen

Die Probeentnahme für Rückstandsanalysen erfolgte am 26.07.2021. Die Proben aus dem Versuchsverfahren 1 und 2 wurden in ein externes Labor geschickt und dort auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. In keinem der beiden Verfahren konnten Fungizidrückstände nachgewiesen werden. Die Rückstandsanalysen konnten aber Insektizide nachweisen: in den Verfahren 1 und 2 wurden drei, beziehungsweise zwei Insektizid-Rückstände mit einem Wert über 0.01 mg/kg nachgewiesen (siehe Tabelle 1). Die gemessenen Werte lagen jedoch weit unter dem gesetzlichen Rückstandshöchstgehalt. Bei Verfahren 3 wurden keine Rückstandsanalysen durchgeführt.

Tabelle 1: Ergebnisse Rückstandsanalysen Verfahren 1 und 2. Bei Verfahren 3 wurden keine Rückstandsanalysen durchgeführt.

Rückstand	Verfahren 1 (mg/kg)	Verfahren 2 (mg/kg)	Gesetzlicher Rückstandshöchstgehalt (mg/kg)
Acetamiprid	0.041	0.034	1.5
Spirotetramat	0.020	0.013	3.0
Spinosad	0.015	<0.010	1.0

### 3.1.6 Ausblick 2022

2022 sollen diese Strategieveruche wiederholt werden, um die diesjährigen Ergebnisse zu validieren. Es soll insbesondere ein verstärktes Augenmerk auf die Krankheiten Schrotschuss und Bitterfäule gelegt werden und entsprechend die Pflanzenschutzstrategien angepasst werden. Zukünftig werden die Strategieveruche in der Parzelle 43 durchgeführt, die Ende 2018 mit der Sorte Vanda auf der Unterlage Gisela 6 bepflanzt wurde. Sie wurde gezielt für Strategieveruche konzipiert und hat den Vorteil, dass vier Blöcke jeweils verschieden mit Witterungsschutz und Insektennetz geschützt werden können.

### 3.1.7 Zusammenfassung

Im Projekt «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» wurden drei verschiedene Fungizidstrategien geprüft. Der Blütenmoniliabefall war in allen Varianten sehr schwach, der Fruchtmoniliabefall hingegen sehr stark. Alle drei Verfahren unterschieden sich von der Kontrolle. In den drei Verfahren war der Schrotschussbefall tendenziell tiefer als in der Kontrolle. Durch den starken Fruchtmoniliabefall konnten keine Fruchtqualitätseigenschaften erhoben werden. Bei den Rückstandsanalysen wurden je nach Verfahren drei, beziehungsweise zwei Insektizid-Rückstände nachgewiesen. Fungizid-Rückstände wurden keine gefunden.

## 3.2 Effizientes Feuerbrandmanagement: Identifizierung robuster Sorten

Projektleitung: Sarah Perren (HERAKLES Plus), Markus Kellerhals (Züchtung und Genressourcen Obst)

Projektdurchführung: Perrine Gravalon, Julia Sullmann (HERAKLES Plus), Luzia Lussi, Olivia Zumsteg (Züchtung und Genressourcen), Bettina Hänni, Jakob Schierscher (Beschreibung von Obstgenressourcen, BEVOG IV)

### 3.2.1 Versuche zu Feuerbrand auf dem Breitenhof

Die total eingensetzte Parzelle Br53 am Steinobstzentrum Breitenhof (BL) ermöglicht Feldversuche mit dem Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* unter strengen Biosicherheitsauflagen. Die Forschungsgruppen «Extension Obstbau» mit dem Projekt HERAKLES Plus und «Züchtung und Genressourcen Obst» mit den Projekten BEVOG IV und Apfelzüchtung nutzen die Versuchsanlage gemeinsam. Der Fokus liegt auf der Identifizierung feuerbrandrobuster Sorten und Neuzüchtungen und der Entwicklung nachhaltiger Pflanzenschutzmittelstrategien gegen den Feuerbrand. Im Projekt Identifizierung robuster Sorten werden seit mehreren Jahren werden verschiedene Apfel- und Birnensorten in Trieb- und Blütetestung auf ihre Anfälligkeit auf Feuerbrand getestet.

### 3.2.2 ACW-Sorten

2021 prüfte die Agroscope Apfelzüchtung fünf Zuchtnummern als dreijährige Topfbäume, veredelt auf M9 T337. Als Kontrollen dienten Topfbäume von 'Gala Galaxy' (anfällig auf Feuerbrand) und 'Enterprise' (robust), die zusammen mit dem Projekt BEVOG IV inokuliert und bewertet wurden. Für die direkte Inokulation wurden am 26. und 28. April 2021 die Blüten im BBCH Stadium 65 (mind. 50% offen) markiert und inokuliert. Mit dem Handsprüher wurde die Bakterienlösung mit *Erwinia amylovora* (Stamm L610/03/2013) auf 825 Blütenbüschel gesprüht. 14 Tage nach der Inokulation wurde die erste Bonitur durchgeführt. Jeder Blütenbüschel wurde mit einer Befallsklasse von 1 bis 9 beurteilt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Boniturskala der Blüteninfektion nach künstlicher Inokulation.

Klasse	Kurzbeschreibung
1	keine Infektion
2	unklare Symptome
3	Blüteninfektion (< 1/3 Stiellänge)
4	Blüteninfektion (≥ 1/3 Stiellänge)
5	Blütenbüschel und Blütenstandstiel
6	Blütenbüschel, Blütenstandstiel & Blätter
7	Nekrose im Holz (≤ 5 cm)
8	Nekrose im Holz (5 ≤ 10 cm)
9	Nekrose im Holz (≥ 10 cm)

Die kühlen und regenreichen Wetterverhältnisse im Mai liessen den Krankheitsverlauf nur langsam voranschreiten. Aus diesem Grund wurde entschieden, eine vierte Bonitur, 39 Tage nach der Inokulation, durchzuführen. Dabei konnten bei allen Züchtungen sowie bei den Kontrollen fortgeschrittene Krankheitssymptome beobachtet werden. Der prozentuale Anteil an Blüten der Bonitursklasse 1 (keine Infektion) war bei 'Enterprise' mit 67.5 % am höchsten (Abbildung 1). Der Anteil der im Blütenstandstiel und im Holz bis 5 cm sichtbaren Symptome betrug 2.6 %. 'ACW 23794' verzeichnete mit 48.2 % der bonitierten Blütenbüschel in der 1. Klasse (Kl. 1) ebenfalls ein erfreuliches Resultat. Die meisten Blütenbüschel bildeten eine oder mehrere Früchte aus. Unerwartet zeigte die Zuchtnummer 'ACW 18346' den stärksten Befall. Der Anteil der Blütenbüschel mit fortgeschrittenen Symptome (Kl. 6 und 7) betrug bei dieser Sorte 50.9 %. Die Kontrollsorte 'Gala Galaxy' lag bei den fortgeschrittenen Symptomen deutlich darunter (28.1 %), wies jedoch zusätzlich wenige Symptome auf, welche über 5 cm im Holz sichtbar waren (Kl. 8). Beide Genotypen 'ACW 18346' und 'Gala Galaxy' warfen nur wenige Blütenbüschel ab und bildeten nur wenige Früchte aus. Die meisten Symptome der Zuchtnummer 'ACW 14886' beschränkten sich auf die Blütenstiele bis hin zum Blütenstandstiel. Diese Sorte warf einige Blüten ab und bildete an wenigen Blütenbüscheln eine oder mehrere Früchte aus. Ähnlich zeigte sich der Befall bei der Zuchtnummer 'ACW 17220'. Die meisten Blüten mit Symptomen waren ebenfalls in der Kl. 4 oder Kl. 5 zu finden. Trotzdem bildete fast jedem Blütenbüschel eine oder mehrere Früchte aus. Die Zuchtnummer 'ACW 22984' wies einen etwas geringeren Befall auf als 'ACW 17220' und kann daher als «sehr schwach» anfällig eingestuft werden.

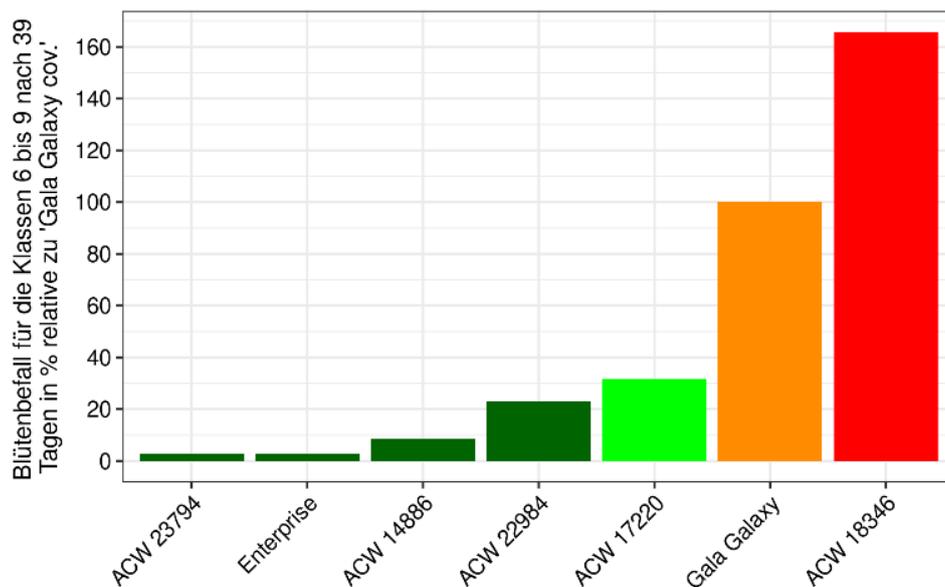


Abbildung 1: Blütenbefall in den Befallsklassen 6-9 im relativen Vergleich zur anfälligen Kontrolle 'Gala Galaxy' (=100%). Bonitiert wurde 39 Tage nach der Inokulation.

### 3.2.3 Apfel Genressourcen

Im Rahmen des Projektes BEVOG IV (Beschreibung von Obstgenressourcen) wurden 2021 acht vielversprechende NAP-Apfel-Sorten auf ihre Feuerbrand-Anfälligkeit geprüft. Für die Testung wurden je 12 dreijährige Topfbäume auf der Unterlage 'M9' mit 'Golden Delicious'-Zwischenveredelung verwendet. Die Inokulation erfolgte analog der Apfelzüchtung am 26. bzw. 28. April 2021 (Sorte 'Gurwolver'), wenn möglich bei 10 Blütenbüscheln pro Baum. Die Bonituren wurden zeitgleich wie die ACW-Sorten durchgeführt. Zum Teil zeigten sich trotz des Einsatzes von Frostkerzen mutmassliche Frostschäden, insbesondere bei der Sorte 'Schorenapfel'. In geringerem Ausmass schienen auch die Sorten 'Buchser Rosen', 'Kaister Feldapfel', 'Thurgauer Borsdorfer' und 'Wehntaler Hagapfel' betroffen, v.a. einige Zentralblüten. Diese Resultate sind daher mit Vorsicht zu interpretieren.

Bei der Schlussbonitur 39 Tage nach Inokulation (37 Tage bei der Sorte 'Gurwolver') lag der Anteil an stark befallenen Blütenbüscheln (> Kl. 5) der acht getesteten Sorten zwischen der robusten Sorte 'Enterprise' und der anfälligen Sorte 'Gala Galaxy' (Abbildung 2). Die Sorte 'unbekannt 1013859' wies den tiefsten Anteil an stark befallenen Blütenbüscheln auf. Bei dieser Sorte waren bei der Schlussbonitur beinahe 70% der inokulierten Blütenbüschel abgeworfen, oft inklusive Blütenstandstiel. Dadurch wurde ein Fortschreiten der Feuerbrand-Symptome verhindert, allerdings entwickelten sich im Gegensatz zu 'Enterprise' kaum Früchte.

Das gute Abschneiden von 'unbekannt 1013859', 'Schorenapfel' und 'Lädersuur' bestätigt die vorhergehenden Triebtestungen dieser Sorten (Einstufung zweimal als «sehr niedrig» bzw. «niedrig» befallen ('Lädersuur')). Die Sorte 'Wehntaler Hagapfel' war in den Triebtestungen stärker befallen (zweimal «mittel»). Die Sorte 'Gurwolver' blieb in der Blütentestung bezüglich stark befallener Blütenbüschel (> Kl. 5) knapp im mittleren Bereich, allerdings wies diese Sorte nach 'Gala Galaxy' am häufigsten einen Befall bis ins Holz auf (> Kl. 6). Die Sorten 'Kaister Feldapfel', 'Buchser Rosen' und 'Thurgauer Borsdorfer' wurden als «hoch» befallen eingestuft, wobei 'Buchser Rosen' den tiefsten Anteil an gesunden Blütenbüscheln aufwies und 'Kaister Feldapfel' den höchsten Anteil an stark infizierten Blütenbüscheln (> Kl. 5). Das schlechte Abschneiden des 'Kaister Feldapfels' bestätigt die vorhergehenden Triebtestungen (einmal «mittel» und einmal «hoch» befallen).

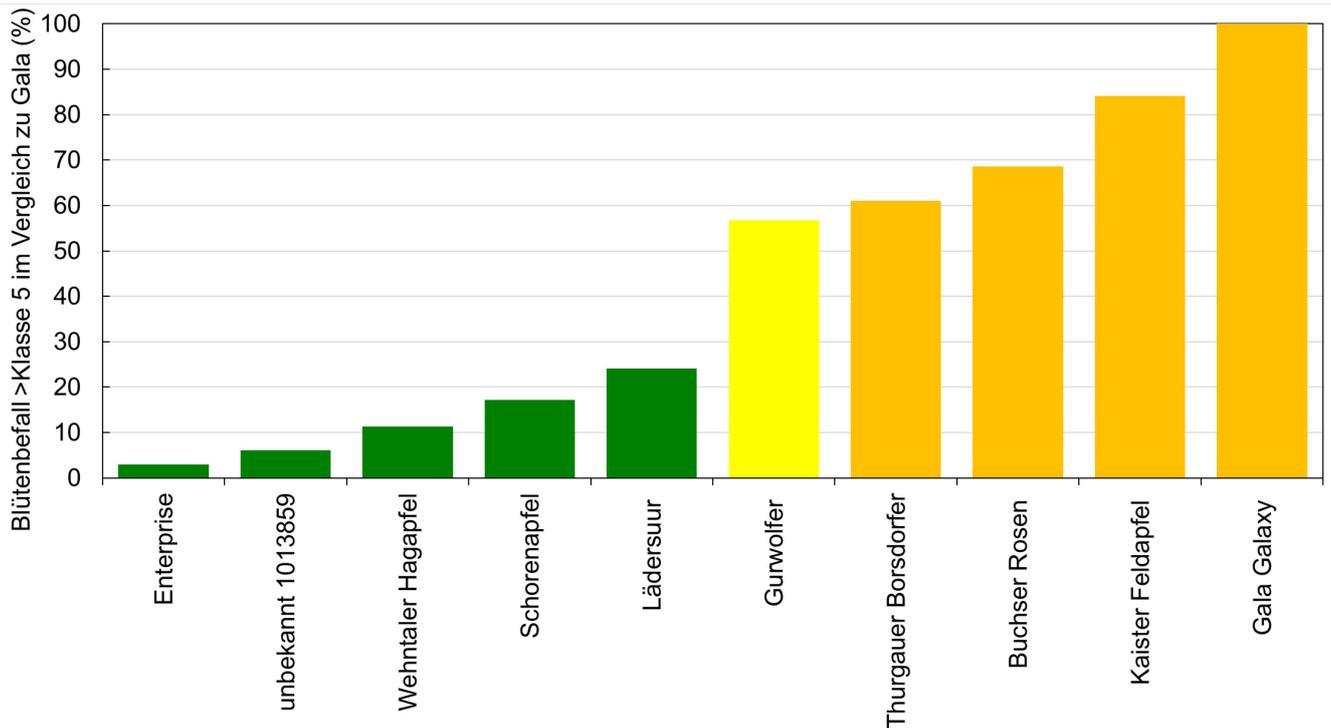


Abbildung 2: Blütenbefall in den Befallsklassen 6-9 im relativen Vergleich zur anfälligen Kontrolle 'Gala Galaxy' (=100%). Bonitiert wurde 39 Tage nach der Inokulation, bei der Sorte 'Gurwölfer' 37 Tage nach der Inokulation.

### 3.2.4 Mostbirnensorten

Die Inokulation der Birnensorten gestaltete sich 2021 wegen mehrerer Frostereignisse kompliziert. Die Sorten blühten während fast 2 Wochen und die Blühstadien waren sehr inhomogen. Daher wurden die Bäume zwischen dem 4. und 11. April zu drei Zeitpunkten mit *E. amylovora* inokuliert. Währenddessen gab es mehrere Frostnächte, wovon vier mit Frostkerzen abgedeckt wurden. Nur die Sorten 'Blaulängler' und 'Späte Weinbirne' waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht in Vollblüte und waren folglich noch nicht inokuliert. Nach dem Frost gab es noch genügend nicht inokulierte Blütenbüschel. Daher wurden die Sorten am 20. April erneut inokuliert, um einen Befall zu garantieren.

Jeder Blütenbüschel wurde analog zu den Apfelsorten (Tabelle 1) 2, 3 und 4 Wochen nach der letzten Inokulation bonitiert. Im Gegensatz zu den Äpfeln war anschliessend bei den Birnen keine zusätzliche Bonitur notwendig, da die Unterschiede zwischen den Sorten bereits gut sichtbar waren. Neben der Einteilung der Blütenbüschel in Befallsklassen wurde auch bonitiert, wie viel Prozent der Blütenbüschel jeder Sorte eine sogenannte Abzission bildeten. Tatsächlich wird seit zwei Jahren beobachtet, dass infizierte Blütenbüschel das betroffene Material abstossen. Gesunde Früchte und junge Triebe können weiterwachsen.

Die Ergebnisse der Referenzsorten zeigen, wie gering der Befall 2021 war (Abbildung 3). Bei der anfälligen Sorte 'Passe Crassane' trat nur 20-50% Holzbefall auf (je nach Inokulationszeitpunkt), wohingegen es z.B. 2020 bei dieser Sorte 80% Befall im Holz gab. Die robustere Sorte 'Harrow Sweet' hatte bei den nach dem Frost inokulierten Blütenbüscheln keinen Befall im Holz, und weniger als 10% auf den zuvor inokulierten Büscheln. Bei Birnen wurde in den Vorjahren noch nie so wenig Befall in der künstlichen Blüteninokulation bonitiert. Die Sorte 'Madame Favre' zeigte sich, wie im Triebtest bereits gesehen, als sehr niedrig anfällig. Sie wies sogar mehr gesunde Blütenbüschel als die robuste Referenzsorte. Hingegen war die Sorte 'Bärker' stark befallen, obwohl die Wetterbedingungen für den Erreger ungünstig waren. Die Sorte 'Knollbirne' war vergleichbar mit 'Harrow Sweet', obwohl sie in der Triebtestung eher niedrig bis mittel anfällig war. Die Sorte 'Blaulängler' zeigt mehr als 50% gesunde Blütenbüschel. Die restlichen Blütenbüschel waren stark mit Feuerbrand befallen, meistens mit Holzbefall. Die Sorte 'Späte Weinbirne' zeigte weniger Abzission als 'Blaulängler', hatte aber nur wenig Befall im Holz (>5 cm), was auch mit den sehr guten Triebtestungsergebnissen korreliert (zweimal als «sehr niedrig» getestet).

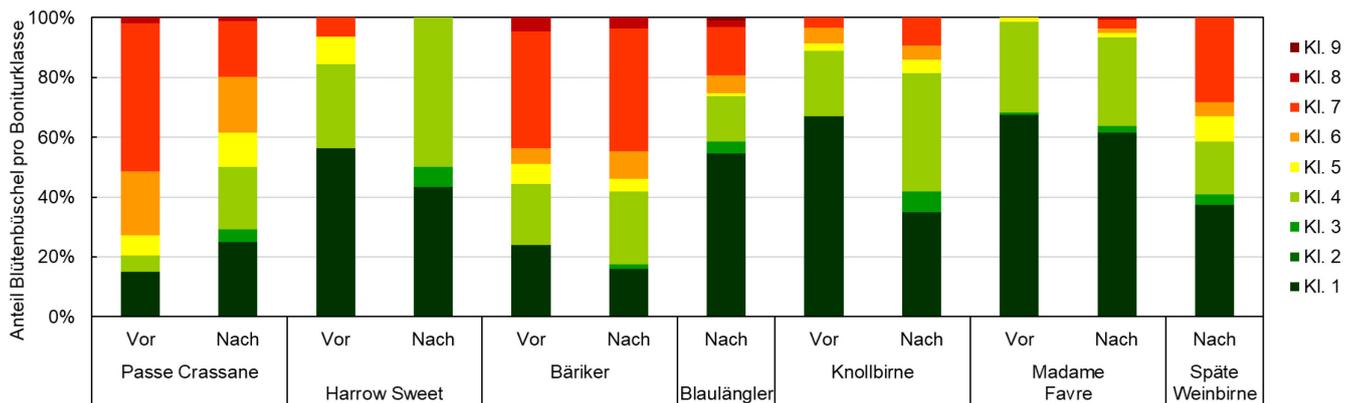


Abbildung 3: Anteil Blütenbüschel pro Boniturklasse (Tabelle 1) bei Birnen. Manche Sorten wurden sowohl vor als auch nach dem Frostereignis inokuliert. Die Blütenbüschel wurden gleichzeitig bonitiert.

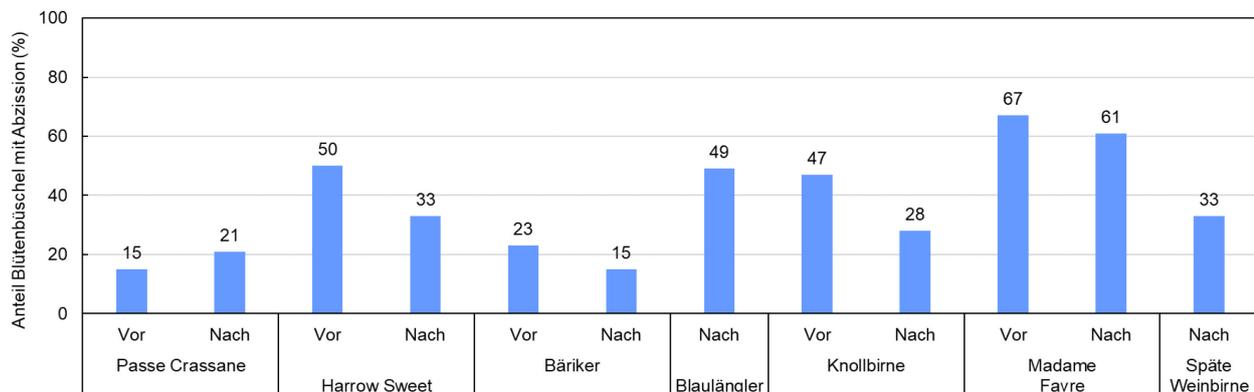


Abbildung 4: Anteil der Blütenbüschel bei Birnen mit einer Abzission.

2021 gab es einen höheren Abzissionsanteil als in anderen Jahren, mutmasslich aufgrund der langsameren Entwicklung des Erregers im Pflanzengewebe. Die Sorte 'Madame Favre' zeigte z.B. mehr als 60% Abzission der kranken Blütenbüschel. Die stark befallenen Sorten 'Passe Crassane' und 'Bärker' zeigten weniger Abzission (18 und 19% im Durchschnitt beider Inokulationszeitpunkte). Die diesjährigen Ergebnisse zeigen wie wichtig dieser Abzissionsprozess bei Birnen zu sein scheint. Weitere Beobachtungen sind jedoch nötig um abzuklären, ob die Ursache der Abzission nicht doch eine schlechte Bestäubung oder kühle Witterung ist, sondern es sich tatsächlich um einen Abwehrmechanismus gegen *E. amylovora* handelt.

### 3.2.5 Zusammenfassung

Trotz der komplizierten Wetterbedingungen im Frühling 2021 konnte die Sortentestung gegen Feuerbrand auf Äpfeln und Birnen durchgeführt werden. Auch mit einem schwächeren Befall als in anderen Jahren konnte eine unterschiedliche Anfälligkeit der Sorten beobachtet werden. Die Beobachtungen korrelieren zum Teil auch gut mit den Ergebnissen der Triebtestung. Bei widersprüchlichen Ergebnissen müssen die Sorten erneut getestet werden. Die diesjährigen Resultate sind nicht als repräsentativ für die Sorten anzunehmen, da der Krankheitsdruck zu niedrig war. Sie sollten daher auch nicht direkt mit den anderen Jahren verglichen werden. Die Versuche mit Blütentestung werden in den nächsten Jahren weiterhin mit neu gezüchteten und alten Apfelsorten durchgeführt.

### 3.3 Feuerbrand: Entwicklung von Pflanzenschutzmittelstrategien

**Projektleitung: Sarah Perren (HERAKLES Plus)**

**Projektdurchführung: Perrine Gravalon, Julia Sullmann (HERAKLES Plus)**

#### 3.3.1 Inokulation mit Feuerbrand

Jedes Jahr werden ein bis zwei Pflanzenschutz(PS)-Strategieversuche in der Biosicherheitsparzelle auf dem Breitenhof durchgeführt (siehe 3.2.1). Die Verfahren sind auf je sechs Blöcke mit je sieben dreijährigen 'Gala Galaxy' Topfbäumen verteilt. In jedem Block wird einen Baum mit *E. amylovora* bei Vollblüte inokuliert. Die Nachbäbäume werden je nach Strategie behandelt. Hummeln sorgen für die Verteilung der Erreger in der Parzelle. Kurz vor der Inokulation werden alle Blütenbüschel pro Baum gezählt. Sobald klare Feuerbrand-Symptome sichtbar sind (etwa 3-4 Wochen nach der Inokulation) werden die befallenen Blütenbüschel pro Bäume gezählt. Daraus lassen sich der durchschnittliche Befall bzw. die durchschnittlichen Wirkungsgrade der Pflanzenschutzmittelstrategien berechnen. Als Kontrolle dienen unbehandelte Bäume.

#### 3.3.2 Pflanzenschutzmittelstrategien: 1. Versuch

2021 wurde das Produkt Blossom Protect™ mit dem Buffer NT als Referenz verwendet. Das Produkt wurde am Tag der Inokulation und danach alle 2-3 Tagen, je nach Wetter, bis zum Ende der Blüte appliziert. Dieses enge Intervall hat sich in den vergangenen Versuchen als gut wirksam bei einem künstlich hohen Erregerdruck erwiesen. Das Testprodukt B wurde erstmals im Feld getestet. Als Pflanzenstärkungsmittel muss es zunächst als Vorbehandlung und nach der Inokulation analog zur Referenz appliziert werden. Die Ergebnisse der Vorjahre zeigten, dass die Wirksamkeit von Myco-Sin® mit Zusatz des Pflanzenstärkungsmittels Vacciplant® tendenziell verbessert wurde. Deshalb wurde in zwei weiteren Verfahren das Produkt B respektive das bewilligte Produkt Bion® nach der Vorbehandlung (als solo Produkte) zusätzlich als Tankmischung mit Myco-Sin® nach der Inokulation angewendet. Zum Vergleich wurde ein Verfahren solo mit Myco-Sin® (ohne Vorbehandlung) behandelt. Ausserdem wurde die von Agroscope Kolleg\*innen in Wädenswil (Phytopathologie und Zoologie Obst- und Gemüsebau) isolierte Hefe *Metschnikowia pulcherrima* erneut im Feld getestet. *M. pulcherrima* wurde zuvor bereits unformuliert getestet. Nach mehreren Jahren Forschung wurden nun eine Formulierung und Dosierung entwickelt, die auch gegen Lagerkrankheiten getestet wurde. Das Hefeprodukt wurde analog zur Referenz appliziert, entweder solo (ohne Vorbehandlung) oder in Tankmischung mit Bion® (mit Bion®- Vorbehandlung).

Die Bäume wurden Anfang März getopft und aufgestellt. Aufgrund milder Temperaturen fingen sie schnell an zu treiben. Im Mausohrstadium wurden die ersten Vorbehandlung mit Produkt B und Bion® durchgeführt. Durch die nachfolgende kühle Periode wurde die Entwicklung der Bäume stark verlangsamt. Statt der geplanten zwei Vorbehandlungen wurden die Bäume daher 4, 3 und 2 Wochen vor der Inokulation vorbehandelt. Während der Blüte (ab 1. Mai) war das Wetter sehr kühl und nass, was sich ungünstig auf die Erregerentwicklung und die PS-Applikationen ausgewirkt hat. Tägliche Regenereignisse verhinderten das Antrocknen des Inokulums und der PS-Produkte auf dem Laub.

Die unbehandelten Bäume zeigten am Ende des Versuchs 20% Befall, was nicht sehr hoch ist, aber vergleichbar mit anderen Jahren (Abbildung 1). Auch wenn die Symptome nicht stark entwickelt waren (kaum Holzbefall), hat die Inokulation also trotz ungünstiger Bedingungen funktioniert. Nur die Variante mit Myco-Sin® solo und das Hefeprodukt mit *M. pulcherrima*, auch solo, zeigten mit einem Befall von 11 und 12% einen signifikanten Unterschied zur Kontrolle. Weder der Zusatz von Bion® noch von Produkt B hat die Wirksamkeit von Myco-Sin® und des Hefeprodukts verbessert. Die PS-Verfahren unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich Befall oder Wirkung.

Die Ergebnisse von 2021 korrelieren nicht mit denen früherer Versuche, in denen z.B. Blossom Protect™ regelmässig eine gute Wirksamkeit zeigte. Myco-Sin® zeigte bisher eine geringere Wirksamkeit als Blossom Protect™. Die Ergebnisse von 2021 müssen aufgrund der aussergewöhnlichen Witterung mit Vorbehalt interpretiert werden.

### 3.3.3 Pflanzenschutzmittelstrategien: 2. Versuch

Ein Teil der getopften Bäume wurde im Kühlraum gelagert und im Juni im Feld aufgestellt. Eine Woche später blühten die Bäume homogen. Nach der Inokulation wurden die Bäume entweder mit Blossom Protect™ oder mit Bakteriophagen behandelt. Diese Bakteriophagen sind *E. amylovora*-spezifische Viren, die in der Schweiz von Mitarbeiter\*innen der ZHAW isoliert wurden. Die Behandlung wurden dreimal bis Ende Blüte wiederholt. Die Wetterbedingungen waren sehr günstig für die Feuerbrandentwicklung, warm und feucht durch regelmässige Gewitter am Abend. Die ersten Symptome waren bereits nach einer Woche sichtbar.

Die unbehandelten Kontrollbäume zeigten folglich einen extrem hohen Befall von 59% (Abbildung 4). Die Referenz mit Blossom Protect™ unterschied sich mit einem Befall von 41% signifikant von der Kontrolle, was im Gegensatz zum ersten Versuch gut mit vorherigen Versuchen korreliert. Die Variante mit den Phagen zeigte einen höheren Befall (49%) aber immer noch geringer war als in der Kontrolle. Die Bakteriophagen wurden ohne Formulierung als Lösung appliziert. Es ist bekannt, dass Phagen empfindlich gegenüber Trockenheit und UV-Licht sind. Eine entsprechende Formulierung könnte daher die Wirksamkeit verbessern.

### 3.3.4 Ausblick 2022

Diese Versuche werden in den drei nächsten Jahren (Verlängerung Projekt HERAKLES Plus) fortgeführt. Ziel ist es, eine nachhaltige und effiziente PSM-Strategie gegen Feuerbrand zu finden.

### 3.3.5 Zusammenfassung

Aufgrund ungünstiger (1. Versuch) oder extrem günstiger (2. Versuch) Wetterbedingungen sind die Ergebnisse von 2021 nicht mit anderen Jahren vergleichbar. Die Resultate der Testprodukte sind deswegen nicht aussagekräftig und die Varianten müssen wiederholt werden. Aktuell sind nur wenige Produkte gegen Feuerbrand bewilligt. Es sind zwar Testprodukte in der Entwicklung, diese werden aber in den folgenden Jahren noch nicht zugelassen werden. Oft fehlt noch die Erfahrung in Feld, z.B. müssen die Dosierung und/oder die Formulierung noch angepasst werden.

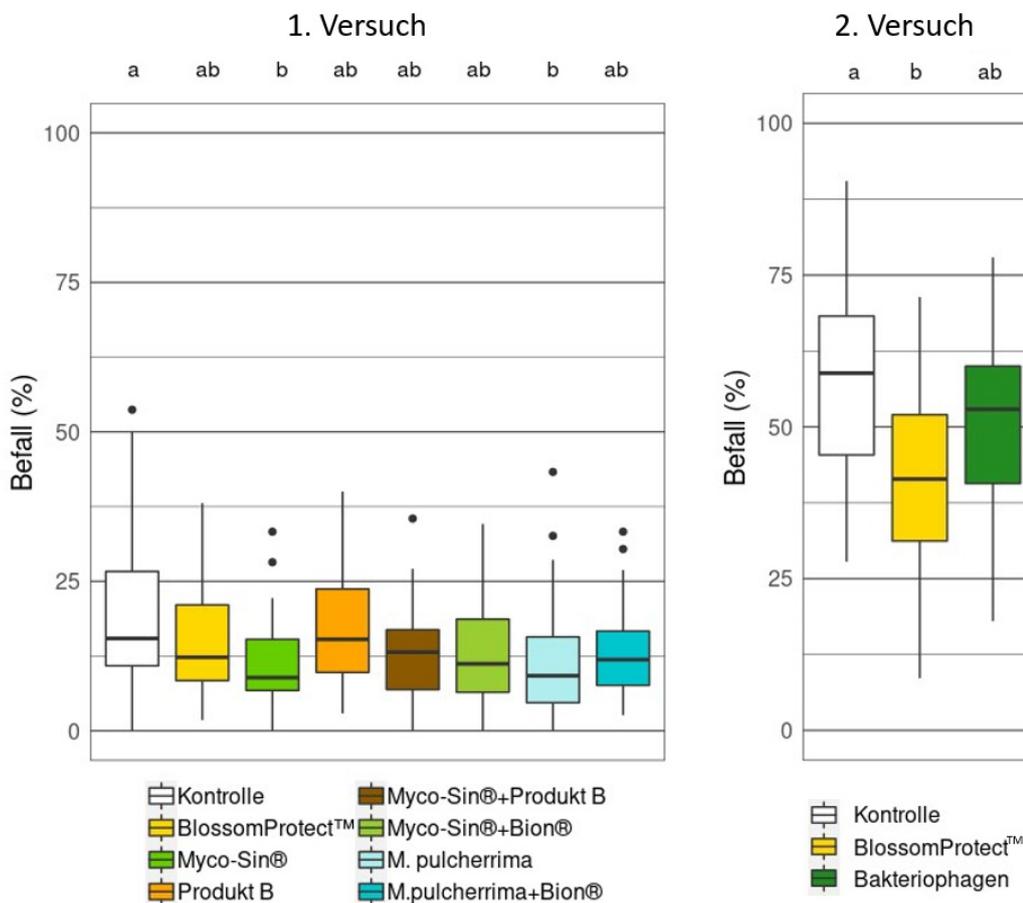


Abbildung 1: Anteil der mit Feuerbrand befallenen Blütenbüschel in den verschiedenen Pflanzenschutzmittelstrategien 2021. Links erste Versuche im April und Mai, rechts zweite Versuche im Juni und Juli. Unterschiedliche Buchstaben zeigen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Verfahren an (Dunn-Test).

### 3.4 Rückstandsarme Kirschenproduktion

Projektleitung: Esther Bravin

Projektdurchführung: Nicola Stäheli, Diana Zwahlen, Julia Sullmann, Barbara Egger und Sarah Perren

#### 3.4.1 Versuchsziel

Die Modellanlage auf der Breitenhofparzelle 46 ist Teil des Interreg-Projekts «Rückstandsarme Obstproduktion – Modellanlagen zur Weiterentwicklung des Integrierten Pflanzenschutzes», welches 2021 abgeschlossen wurde. Ziel des Projektes ist es, neue Wege für die Produktion von qualitativ hochstehenden und weitgehend rückstandsfreien Früchten bei reduziertem Pflanzenschutzmitteleinsatz aufzuzeigen. Die Anlage hat einen speziellen Stellenwert, da sie die einzige Kirschenanlage im Projekt ist. Sie wurde im Frühjahr 2018 errichtet. Die Bäume der Sorte Penny (Regina als Befruchter) konnten dieses Jahr zum zweiten Mal geerntet werden.

#### 3.4.2 Versuchsaufbau

In diesem Jahr wurde die Anlage wie folgt unterteilt (Abbildung 1): Eine Teilfläche der Anlage wurde bereits vor der Blüte mit Folie überdacht und direkt nach der Blüte seitlich mit Insektenschutznetzen geschlossen (Strategie früh). In der zweiten Teilfläche wurden Folie und Seitennetz ca. drei Wochen nach der Blüte geschlossen (Strategie Standard/spät).

Innerhalb beider Strategien wurden jeweils zwei Fungizid-Strategien geprüft (Abbildung 2): In der Variante «Reduziert Fungizid» wurden bis zur Blüte Pflanzenschutzmittel eingesetzt, die nach ÖLN zugelassen sind. Anschliessend kam nur noch Kalium-Bicarbonat (Armcarb) zum Einsatz. Das bedeutet auch, dass nach der Blüte nicht mehr gegen Monilia behandelt wurde, da keine Pflanzenschutzmittel im biologischen Anbau gegen Fruchtmonilia zugelassen sind. In der Variante «IP Fungizid» wurde eine Standard IP-Fungizidstrategie über die gesamte Saison angewendet. Der Einsatz von Insektiziden erfolgte in der gesamten Versuchsfläche einheitlich und nach dem Schadschwellenprinzip. Zur Beurteilung der Auswirkungen des früheren Abdeckungs- und Einnetzungszeitpunktes wurden während der Saison verschiedene Schädlings- und Krankheitsbonituren durchgeführt. Ausserdem wurden Qualitätseigenschaften der geernteten Früchte erhoben sowie Rückstandsanalysen durchgeführt. Die Probeentnahme für die Rückstandsanalysen erfolgte am 26.07.2021.

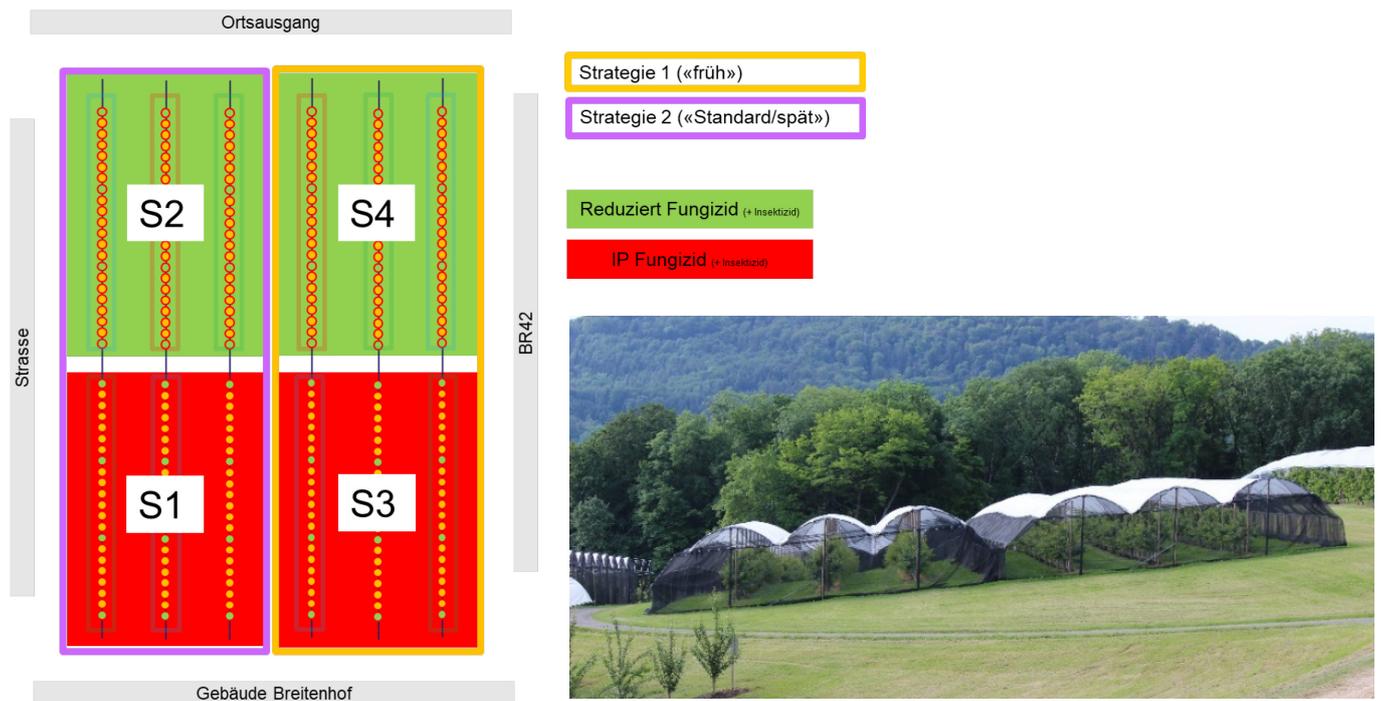


Abbildung 1: Versuchsaufbau 2021 der Parzelle 46 mit den eingezeichneten Strategien früh (frühe Folienabdeckung und Netzschliessung) / und Strategie Standard/spät (Folienabdeckung und Netzschliessung ca. 3 Wochen nach der Blüte). Innerhalb der beiden Strategien wurde eine reduzierte (grün) und eine IP-Fungizidstrategie (rot) geprüft.

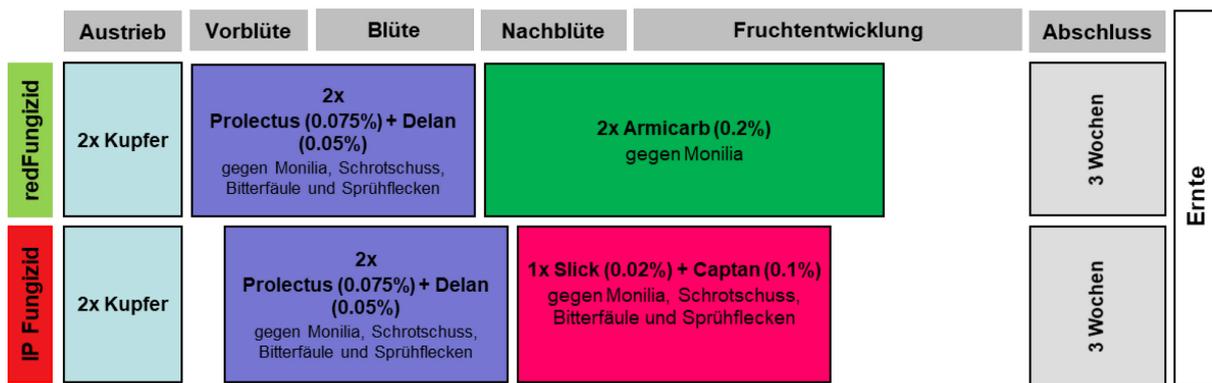


Abbildung 2: Getestete Fungizidstrategien in Parzelle 41 (Variante «Reduziert Fungizid» und «IP Fungizid»).

### 3.4.3 Resultate Pilzkrankheiten 2021

Nach der Blüte und vor der Ernte wurden Befallskontrollen auf Pilzkrankheiten durchgeführt. In allen Verfahren wurde der Blatt- (Schrotschuss und Sprühflecken) sowie Fruchtbefall (Fruchtmonilia und Bitterfäule) erhoben. Die Krankheitsbonituren zeigten im Jahr 2021 signifikante Unterschiede zwischen den zwei Teilflächen bezüglich Schrotschussbefall, wobei die Strategie spät bessere Ergebnisse als die Strategie früh erzielte (Abbildung 3). Am höchsten lag der Befall innerhalb der Strategie früh bei der Variante «IP Fungizid» (33 %), gefolgt von der Variante «Reduziert Fungizid» (21 %). In der Strategie spät belief sich die Befallshäufigkeit im IP auf 10 % und in der reduzierten Fungizidstrategie auf 9 %.

Bei der Blütenmoniliabonitur konnte in allen Strategien bis auf S4 ein leichter Befall festgestellt werden, allerdings gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Strategien. Sprühflecken (Blätter) und Bitterfäule (Früchte) traten in keiner der beiden Teilflächen auf. Innerhalb der Strategie spät konnte bei einem reduziertem Fungizideinsatz ein leicht höherer Fruchtmoniliabefall (12 %) beobachtet werden als in der IP-Strategie (9 %). In der Strategie früh hingegen belief sich der Fruchtmoniliabefall in beiden Fungizidvarianten auf 4 %. Insgesamt konnte in der Strategie spät ein leicht höherer Blüten- und Fruchtmoniliabefall aber ein geringerer Schrotschussbefall im Vergleich zur Strategie früh festgestellt werden.

### 3.4.4 Resultate Schädlinge 2021

Bei den Schädlingskontrollen wurden zwar Kirschenfliegen sowie Rinden- und Schalenwickler während des Überwachungszeitraums (Frühjahr bis Ernte) gefangen, die Zahlen hielten sich in der ganzen Anlage auf tiefem Niveau. Durch die Behandlungen mit Weissöl (29.03.2021), Teppeki (04.06.2021) und Gazelle (22.06.2021) konnte der Blattlausbefall sehr gering gehalten werden. Bei der Ernte wurden Früchte auf Befall durch Kirschenfliege bzw. Kirschesigfliege kontrolliert: in keiner Variante gab es Befall durch die beiden Arten.

### 3.4.5 Fruchteigenschaften und Rückstände 2021

Bei den Fruchteigenschaften (Gewicht, Kaliber, Zuckergehalt, Farbe und Festigkeit), die zur Ernte erhoben wurden, konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Strategien festgestellt werden.

Bei den Rückstandsanalysen konnte im Parzellenteil mit der Variante «IP Fungizid» ein fungizider Wirkstoff nachgewiesen werden (Tabelle 1). Der gemessene Wert lag jedoch weit unter dem maximal zulässigen Höchstgehalt. Die Früchte aus der Variante «Reduziert Fungizid» waren rückstandsfrei. In allen Verfahren wurden aber Insektizid-Rückstände von der Schädlingsbekämpfung gefunden.

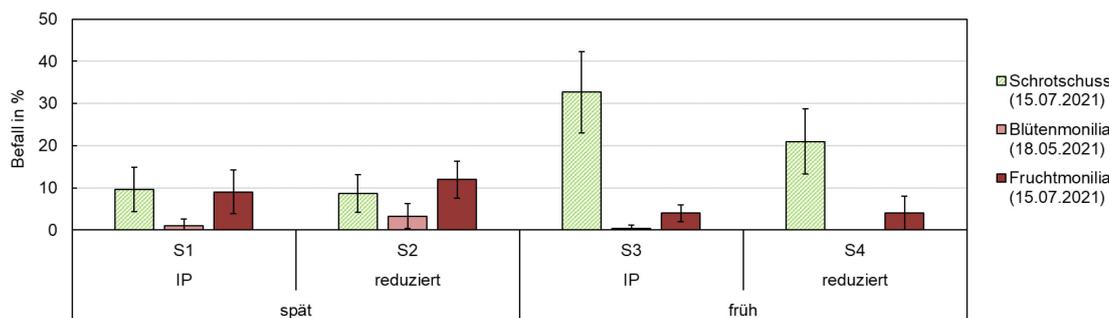


Abbildung 3: Schrotschuss (Blätter) und Moniliabefall (Blüten und Früchte) in den verschiedenen Strategien (siehe Abbildung 1).

Tabelle 1: Ergebnisse der Rückstandsanalysen in der Parzelle 46. Behandlungen siehe Abbildung 1. Alle Werte in mg/kg.

	Rückstände	IP/ spät	Reduziert/ spät	IP/ früh	Reduziert/ früh	Gesetzlicher Rückstandshöchstgehalt
Insektizidwirkstoffe	Acetamiprid	<0.010	0.054	0.044	0.033	1.5
	Spirotetramat	-	<0.010	-	-	3.0
	Fonicamid	0.026	0.031	0.007	-	0.4
Fungizidwirkstoffe	Spirotetramat	-	-	<0.010	-	0.3
	Captan	0.036	-	0.036	-	6.0
Anzahl Insektizidwirkstoffe (> 0.010 mg/kg)		1	2	2	1	
Anzahl Fungizidwirkstoffe (> 0.010 mg/kg)		1	-	1	-	

### 3.4.6 Ausblick 2022

Die Ergebnisse aus diesem Versuchsjahr geben Anlass, die angewandten Strategien langfristig zu verfolgen und weiterzuentwickeln. Extremjahre mit hohem Schädlings- beziehungsweise Krankheitsdruck werden eine bessere Bewertung der gestellten Versuchsfragen erlauben. Der Fokus für die nächsten Jahre wird weiterhin auf einer frühen Folienabdeckung mit einer Reduktion des Fungizideinsatzes und deren Auswirkung auf den Krankheitsbefall sein.

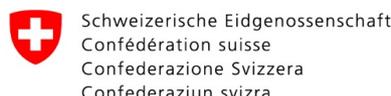
### 3.4.7 Zusammenfassung

Die Bäume der Sorte Penny wurden in der Strategie früh bereits vor der Blüte mit einer Folie überdacht, respektive direkt nach der Blüte mit einem seitlichen Insektenschutznetz eingenetzt. In der Strategie Standard/spät wurden Folie und Seitennetz praxisüblich drei Wochen nach der Blüte geschlossen. Im Vergleich zur Strategie früh konnten in der Strategie spät ein leicht höherer Blüten- und Fruchtmouliabefall aber ein geringerer Schrotschussbefall beobachtet werden. Bei den Fungizidvarianten schneidet die IP-Strategie bezüglich Moniliabefall leicht besser ab als die reduzierte Fungizidstrategie, umgekehrte Ergebnisse wurden beim Schrotschussbefall erzielt. Bei den anderen bonitieren Krankheiten und Schädlingen konnte kein unterschiedlicher Befall zwischen den Strategien beobachtet werden. Die äussere und innere Fruchtqualität wurde durch die beiden Strategien nicht beeinflusst.

Diese Modellanlage war Teil des Interreg-Projektes «Rückstandsarme Obstproduktion – Modellanlagen für den Integrierten Pflanzenschutz». Das Projekt wurde unterstützt durch das Interreg-Programm «Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein» mit Fördergeldern der Europäischen Union und der Schweizerischen Eidgenossenschaft.

Weitere Informationen zum Projekt und den Projektpartnern unter:

[www.modellanlagen-obstbau.ch](http://www.modellanlagen-obstbau.ch)  
[www.obstmodellanlage.agroscope.ch](http://www.obstmodellanlage.agroscope.ch)



### 3.5 Publikationen zu Versuchen am Steinobstzentrum Breitenhof 2021

Im Jahr 2021 wurden von Agroscope verschiedene Publikationen zu Versuchen am Steinobstzentrum Breitenhof, zu Kirschen und Zwetschgen respektive im Rahmen der Breitenhof-Tagung in praxisnahen Zeitschriften publiziert. Die folgenden Artikel sind auf [www.steinobstzentrum.ch](http://www.steinobstzentrum.ch) hinterlegt.



#### 3.5.1 Befruchtersorten bei Süsskirschen: “Blühgruppen” als Alternative zu “Zeitkategorien”

Die meisten modernen Kirschsornten sind selbststeril und brauchen einen geeigneten Befruchtungspartner, um Früchte zu produzieren. Das bisher gewählte Prinzip, Befruchter nach ihrem Blütezeitraum auszuwählen, zeigt in schwierigen Blühjahren Mängel. In diesem Artikel wird ein alternatives System zur Wahl von Befruchtersorten skizziert: Blühgruppen mit Sorten, welche in den vergangenen Jahren gleichzeitig geblüht haben.

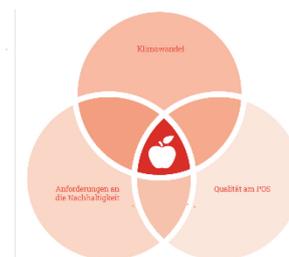
SZOW 04/2021, Joshua Witsoe und Simon Schweizer



#### 3.5.2 Resiliente Sorten für eine erfolgreiche Zukunft

Die Wahl geeigneter Sorten trägt dazu bei, den aktuellen Herausforderungen des Schweizer Obstbaus gerecht zu werden. Dabei konzentriert sich die Obstsortenprüfung im Rahmen eines neuen Projekts (RESO) auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber Stressfaktoren, Eignung für den Anbau mit reduziertem Pflanzenschutz und auf sortenspezifische Nachernteeigenschaften.

Schweizer Obst 4/2021, Julia Sullmann, Samuel Cia, Simon Schweizer und Edi Holliger



#### 3.5.3 Pflaumenwickler – Verwirrungstechnik als Basis einer wirksamen Bekämpfungsstrategie

Der Pflaumenwickler ist im Zwetschgenanbau ein seit langer Zeit bekannter Schädling. Bisher wurde er in der integrierten Produktion mit dem Wirkstoff Fenoxycarb bekämpft. Seit 2017 steht dieser Wirkstoff im Obstbau nicht mehr zur Verfügung. Alternative Insektizide sind zwar zugelassen, in der Schweizer Obstbaupraxis aber teilweise noch wenig erprobt. In Strategieversuchen wurde die Wirkung der Verwirrungstechnik als Einzelmassnahme und in Kombination mit Pflanzenschutzmittelbehandlungen geprüft.

SZOW 6/2021, Julien Kambor und Barbara Egger



#### 3.5.4 Breitenhof-Tagung 2021

An der Breitenhof-Tagung von Agroscope wurden spannende und für die Praxis relevante Themen aufgegriffen: Bekämpfung des Pflaumenwicklers, Befüll- und Waschplätze für Spritzgeräte, mechanische Unkrautregulierung sowie die Weiterentwicklung der Sortenprüfung. Die Ernteproggnose wurde wie immer mit Spannung erwartet, ganz besonders nach den erlittenen Frostschäden.

SZOW 09/2021, Tim Haban

<https://youtu.be/dUiSND0TJwY>, Jost Brunner



### 3.5.5 Kirschenanbau: Massnahmen zur Bekämpfung der Kirschessigfliege

In einem gemeinsamen Projekt von Agroscope und der ETH Zürich wurden Produzentinnen und Produzenten von Kirschen und anderen gefährdeten Kulturen über ihren Umgang mit dem invasiven Schädling befragt. Ausgehend von den Umfrageergebnissen wird aufgezeigt, welche Massnahmen sich bewährt haben, in welchen Bereichen Verbesserungspotenzial besteht.

SZOW 11/2021, *Julien Kambor, Esther Bravin und Nicola Stäheli*



### 3.5.6 Leitfaden zur Unkrautregulierung im Obstbau

Der Leitfaden erläutert verschiedene Strategien zur Unkrautregulierung im Obstbau. Die wichtigsten mechanischen Geräte werden in Steckbriefen und Videos vorgestellt. Mit «Herbocost» können Produzentinnen und Produzenten betriebsspezifische Kostenberechnungen machen. Eine Übersicht über die wichtigsten Unkräuter runden den Leitfaden ab.

*Agroscope Transfer Nr. 361, Thomas Kuster, Esther Bravin, Jost Brunner, Johannes Werth, Dominikus Kitemann, Michael Beck, Sascha Buchleither, Michael Zoth und Christian Scheer*





*Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof*



*Erneuerung Fruchtäste beim Erziehungssystem UFO (2.3 Maschinelles Schnitt).*



*Mostobstbirmensorten (3.2 Effizientes Feuerbrandmanagement)*



*Waschplatz*