



Jahresbericht 2022

Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof

Autoren

Schwizer Thomas, Boss Manuel, Schibli Felix, Naef Andreas, Weibel Franco, Kuster Thomas, Schöneberg Anita, Hengartner Remo, Schweizer Simon, Perren Sarah, Egger Barbara, Sullmann Julia, Schneider Sebastian Kellerhals Markus, Bühlmann-Schütz Simone, Lussi Luzia, Vonmetz Lukas, Hänni Bettina, Schierscher Jakob, Gravalon Perrine und Esther Bravin

Breitenhofbeirat

Schweizer Obstverband SOV, Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Bern, Solothurn, Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FiBL

Projektpartner

Kantone Luzern, Schwyz, Zug



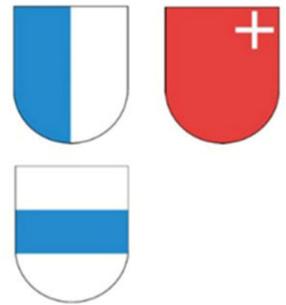
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Breitenhofbeirat:



Projektpartner:



Schweizer Obstverband
Fruit-Union Suisse
Associazione Svizzera Frutta

FiBL

Impressum

Herausgeber	Agroscope Rte de la Tioleyre 4, Postfach 64 1725 Posieux www.agroscope.ch
Redaktion	Thomas Kuster
Gestaltung	Thomas Kuster
Titelbild	Spätherbst auf dem Breitenhof
Download	https://www.agroscope.ch/breitenhof
Copyright	© Agroscope 2023
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

Vorwort Jahresbericht Breitenhof 2022	5
Parzellenplan Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof	6
Legende zum Parzellenplan	7
Beirat des Agroscope Steinobstzentrums Breitenhof	8
1 Beiratstätigkeit, Finanzen, Versuchsprogramm 2022	9
1.1 Rückblick 2022	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 2023	14
2 Berichte und Publikationen zu Versuchen im Beiratsportfolio	15
2.1 Demo-Obstanlage	15
2.2 Maschinelles Schnitt	17
2.3 Präventive Massnahmen gegen <i>Pseudomonas</i> bei Kirschen.....	20
2.4 Herbizidfreie Baumstreifenpflege im Steinobstanbau	23
2.5 Baumnüsse.....	26
2.6 Management von reichtragenden Kirschensorten	27
3 Weitere Berichte aus den Forschungstätigkeiten am Steinobstzentrum Breitenhof	29
3.1 Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen.....	29
3.2 Effizientes Feuerbrandmanagement: Identifizierung robuster Sorten.....	33
3.3 Effizientes Feuerbrandmanagement: Entwicklung von Pflanzenschutzmittelstrategien	35
3.4 Rückstandsarme Kirschenproduktion.....	37
3.5 Publikationen zu Versuchen am Steinobstzentrum Breitenhof 2022	40

Vorwort Jahresbericht Breitenhof 2022



Die Produktion von Steinobst ist anspruchsvoll. Konsumentenwünsche nach mehr Nachhaltigkeit gewinnen an Komplexität und der wirtschaftliche Druck steigt. Die richtige Sorte zum richtigen Zeitpunkt auf den passenden Markt zu führen, stellt eine wachsende Herausforderung dar. Doch damit nicht genug: Der Klimawandel schreitet voran und ökologische Anforderungen – insbesondere der Wunsch nach vermindertem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln – verändern die Produktionsbedingungen. Die Risiken, die Produzenten eingehen müssen, steigen.

Für Bäuerinnen und Bauern spitzen sich die Fragestellungen, die die Steinobstproduktion betreffen, also zu. Umso wichtiger ist deren gründliche wissenschaftliche Klärung und das Aufzeigen von praxistauglichen Kultivierungsvarianten. Aus Forschungsarbeiten müssen Erkenntnisse zur Umsetzung abgeleitet werden, damit Betriebsleitende aus ihnen Chancen herauszuschälen vermögen.

Genau hier setzt das Steinobstzentrum Breitenhof an. Zwei laufende Versuche, die das Forschungsinstitut für Biologischen Landbau eng begleitet, zeigen dies meiner Einschätzung nach besonders. Die Untersuchungen zu Management von reichtragenden Kirscharten (Kapitel 2.6) und zu neuen Anbaumethoden von Zwetschgen (siehe Seite 11) werden künftig hoffentlich konkrete Erkenntnisse liefern, die Bäuerinnen und Bauern Aufschluss darüber geben, wie sie die eigene Produktion optimieren können. Im besten Fall helfen sie Produzierenden, Dilemmas von wirtschaftlichem Druck und Anbaumethode zu begegnen.

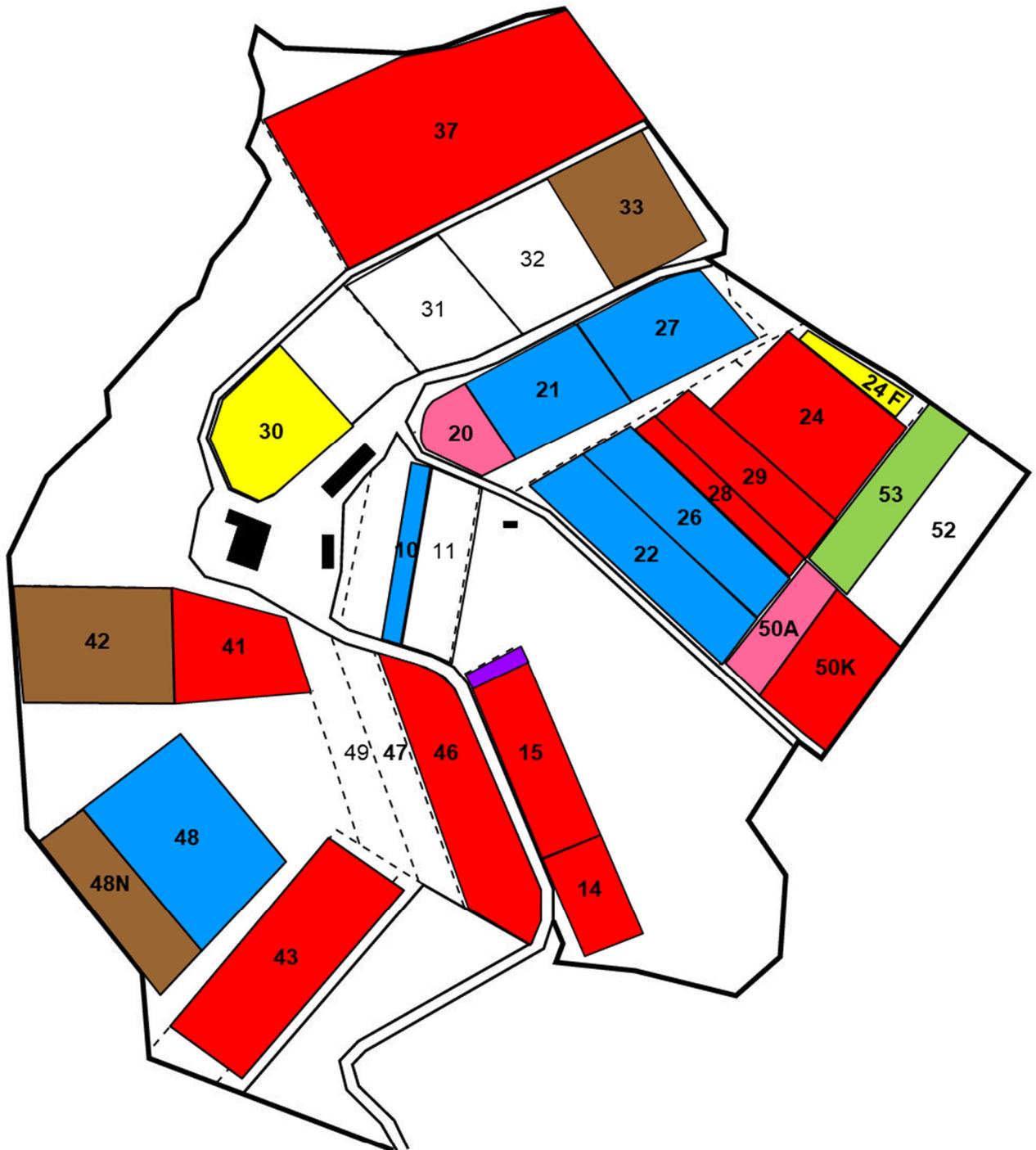
Dass solche Grundlagenarbeiten eine hohe volkswirtschaftliche Relevanz haben, ist selbstredend. Dies gilt insbesondere für die Nordwest- und Zentralschweiz. Unsere Region ist schliesslich ein bedeutendes Anbaugelände von Steinobst. Um die Versuchstätigkeit weiterzuführen, haben die Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Bern und Solothurn sowie der Schweizer Obstverband SOV und das Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FiBL die Leistungsvereinbarung mit Agroscope deshalb um weitere fünf Jahre verlängert. Damit wird die fruchtbare Zusammenarbeit dieser wertvollen Verbundsaufgabe neu besiegelt.

Das Steinobstzentrum Breitenhof ist ein Ort, wo sich Menschen mit Leidenschaft dem Steinobstbau annehmen und mutig Pionierarbeit leisten, um die Praxis der Steinobstproduktion zu optimieren. Der Schlüssel für den Erfolg des Steinobstzentrums ist das gemeinsame Engagement verschiedener Akteure: Dem Breitenhofbeirat ist es ein grosses Anliegen, dass auch die Bedürfnisse der Beratungsdienste, der Produzierenden und des Handels weiterhin in die Forschung einfließen. Denn dann werden die Erkenntnisse aus den Versuchen am Breitenhof weiterhin ihren Weg in die praktische Arbeit der Produzentinnen und Produzenten finden.

Nur wenn alle Akteure zusammenarbeiten, kann regionales Steinobst bei den Konsumenten Begeisterung für Qualitätsprodukte und eine entsprechende Zahlungsbereitschaft auslösen.

Felix Schibli, Chef Amt für Landwirtschaft Kanton Solothurn

Parzellenplan Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof



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

Legende zum Parzellenplan

Nummer Versuch

10	Anbaueignung von Sharka-hypersensiblen Unterlagen
11	Witterungs- und Insektenschutz im Bio-Anbau von Zwetschgen
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 Fruchtwandsysteme Zwetschge
28	Sorten- und Leistungsprüfung von Süsskirschen
29	Pseudomonasprävention bei Süsskirschen
30	Demo- und Wildobstanlage
31	Brache
32	Brache
33	Anbauversuch Walnüsse
37	Duplikatsammlung NAP Kirschen
41	Management von reichtragenden Kirschensorten
42	Sortenprüfung Walnüsse
43	Pflanzenschutzmittelprüfung Süsskirschen
46	Rückstandsarme Produktion und Baumstreifenpflege bei Süsskirschen
47	Brache
48	Duplikatsammlung NAP Zwetschgen
48N	Anbaueignung verschiedener Nussarten
49	Brache
50A	Leistungsprüfung von Aprikosen
50K	Unterlagenprüfung Süsskirschen
52	Brache
53	Feuerbrandversuche mit künstlicher Inokulation

Beirat des Agroscope Steinobstzentrums Breitenhof

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

1 Beiratstätigkeit, Finanzen, Versuchsprogramm 2022

1.1 Rückblick 2022



Abbildung 1: Mandelblüten im Schnee (3. April 2022).

Die ersten Aprikosenblüten öffneten sich 2022 auf dem Steinobstzentrum Breitenhof am 12. März, die Zwetschgen folgten am 22. März und die Kirschen am 28. März. Wettermässig war der Start in die Blühsaison sehr vielversprechend. In der Nacht auf den 1. April schlug der Frost jedoch, wie bereits letztes Jahr, erbarmungslos zu. Die Temperatur fiel auf minus 2° Celsius und tagsüber fielen 20 cm Nassschnee (Abbildung 1). In der darauffolgenden Nacht fiel die Temperatur sogar auf minus 6° Celsius. Während 10 Tagen blieb das Aprilwetter anschliessend sehr unbeständig mit Schneefall, Regenschauern und kalten Temperaturen, in der Nacht jeweils zwischen minus 2° bis plus 1° Celsius. Die Blühzeit der Steinobstkulturen zog sich daher stark in die Länge – die letzte Kirschensorte öffnete ihre Blüten erst am 17. April. Mitte April brachte ein Wetterwechsel dann zwar sonnigeres Wetter, aber auch eine sehr starke Bise mit sich. Obwohl die Temperaturen optimal waren, konnten die Bestäuberinsekten aufgrund des starken Windes nur eingeschränkt fliegen.

Bei den Aprikosen betrug der Ernteausfall 100 %, bei den frühen Kirschensorten bis zu 80 % und bei den späteren Sorten bis zu 40 %. Einzig die Zwetschgen wurden vom schlechten Wetter wenig beeinflusst. Die Mehrheit der Sorten hatten erstaunlicherweise einen sehr hohen Ertrag.



Abbildung 2: Zwetschgen mit Hitzeschäden 2022.

Der Sommer 2022 war sehr heiss und extrem trocken. Glücklicherweise sind alle Obstanlagen auf dem Breitenhof mit einer Bewässerung ausgerüstet, so dass die Trockenheit gut überbrückt werden konnte. Die Hitze jedoch, vor allem in Kirschanlagen mit Witterungsschutz und Insektenschutznetz, setzte einigen Sorten so stark zu, dass es zu Hitzeschäden kam (Abbildung 2). Für die Sortenprüfung sind solche Wetterextreme jedoch sehr wertvoll. Es können in solchen Ausnahmejahren robuste Sorten sehr gut identifiziert werden.

An der Beiratssitzung im Frühjahr wurde beschlossen, einen neuen Kirschenversuch mit dem Thema «Management von ertragreichen Sorten» zu starten. Dazu wurde eine bestehende Parzelle ausgewählt, auf der schon eine geeignete Sorte steht. Erste Versuche und Bonituren wurden bereits durchgeführt. Im Winter 2022/2023 wird der Versuch mit einer zweiten Sorte ergänzt.

1.2 Öffentlichkeitsarbeit

2022 konnten wieder vermehrt Besucher empfangen werden. Nebst einigen Führungen wurde auch eine Kirschen-sortendegustation durchgeführt.

Am 4. Mai fand der Techniktag zum Thema «Smartfarming» statt. Organisiert wurde dieser Tag vom Baselbieter Obstverband und dem Steinobstzentrum Breitenhof.

Am 28. Mai wurde die Breitenhoftagung, erstmals an einem Samstag, durchgeführt. Drei interessante Themen wurden präsentiert: Frostbekämpfung und Prävention, Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen und Fruchtwände mit Zwetschgen. Die Referate und Fachvorträge können auf www.agroscope.ch/breitenhoftagung heruntergeladen werden. Leider blieb die Teilnehmeranzahl trotz bestem Wetter unter den Erwartungen.



Abbildungen 1 und 2: Gebläsespritze mit Vegetationsdetektor und Drohne für Pflanzenschutzmittelapplikationen am Techniktag 2022.



Abbildung 3: Interessierte Zuhörerinnen und Zuhörer an der Breitenhoftagung 2022.

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
BV12-06	Demo-Obstanlage	F. Weibel (LZE BL), Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
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: www.steinobstszentrum.ch → Wildsorten.			
BV16-01	Maschinelles Schnitt bei Kirschen	Th. Kuster, Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
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.			
BV17-01	Präventive Massnahmen zur Bekämpfung von <i>Pseudomonas</i> bei Kirschen	A. Schöneberg, Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
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.			
BV17-02	Herbizidfreie Baumstreifenpflege im Steinobstanbau	Th. Kuster, Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
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 Versuchsparzelle neu gepflanzt. Die verschiedenen Verfahren zur Baumstreifenpflege mit und ohne Herbizide werden seit 2019 angewendet.			
BV19-01	Baumnüsse	Th. Schwizer (Agroscope)	Gemäss Plan
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 nach 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.			
BV22-01	Witterungs- und Insektenschutz im Bio-Anbau von Zwetschgen	M. Friedli (FiBL)	Neupflanzung 2022
In diesem Versuch steht die Bekämpfung des Pflaumenwicklers im Vordergrund. In Kombination mit einem Witterungsschutz soll untersucht werden, ob mit einer Totaleinnetzung der Bäume dieser Schädling reguliert werden kann und ob negative Auswirkungen auf die Erntemenge oder die Fruchtqualität festgestellt werden können. 2022 gibt es zu diesem Versuch noch keine Ergebnisse.			
BV22-02	Management von reichtragenden Kirschensorten	S. Schweizer (Agroscope)	Neupflanzung 2022
Massenträger bieten eine grössere Ertragssicherheit in ungünstigen Jahren (Risikopuffer bei Frost oder schlechter Befruchtung). Ihr Nachteil ist, dass in günstigen Jahren mit Einbussen in der Fruchtqualität (Kaliber, Festigkeit, Aroma), Mehraufwand durch heterogene Reife und Problemen im Folgejahr (Minderbehang, Verkahlung) zu rechnen ist. Gesucht ist ein erfolgreicher Umgang mit diesen Sorten, damit in günstigen wie in ungünstigen Jahren ein hoher Ertrag mit optimaler Qualität erreicht werden kann.			

1.4 Finanzen

Die Partner des Steinobstzentrums Breitenhof von Agroscope beteiligten sich 2022 an den Gesamtkosten der gemeinsam finanzierten Aktivitäten mit einem Pauschalbetrag wie in der untenstehenden Tabelle 1 angegeben. Für die Betreuung der Versuchspartzen der Projekte im Beiratsportfolio durch den Versuchsbetrieb resultierten Kosten von CHF 134'979, die sich aus CHF 76'612 Arbeitskosten, CHF 26'8612 Maschinenkosten und CHF 31'505 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.

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

Partner	Betrag 2022 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
Total	106'460

1.5 Zusammenarbeit mit den Zentralschweizer Kantonen



Abbildung 1: Die Sorte Vanda zeigte im Versuch im Jahr 2022 einen relativ starken Blütenmoniliabefall.

Die Zentralschweizer Kantone Luzern, Schwyz und Zug sind per Ende 2018 aus dem Breitenhofbeirat ausgestiegen. Mit diesen Kantonen konnte Agroscope aber 2019, in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Zentralschweizer Obstproduzenten (AZO) und den kantonalen Obstbauberatern das Projekt «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» starten. Das Projekt läuft bis Ende 2023 und wird finanziert durch die drei Kantone Luzern, Schwyz und Zug. Projektziel ist die Entwicklung von Pflanzenschutzstrategien, welche sowohl die Anforderungen für Ressourceneffizienzbeiträge (REB) des Bundes als auch die Rückstandsanforderungen des Handels erfüllen. Das Projekt besteht aus den drei Teilprojekten i) Strategieversuche am Breitenhof, ii) Begleitung von Pilotbetrieben und iii) Wissensaustausch.

Im Rahmen des Teilprojekts i) werden jährlich Pflanzenschutzversuche durchgeführt und die Wirkung gegen die wichtigsten Schadorganismen und die Rückstandssituation analysiert. Im Teilprojekt ii) werden mit den beteiligten Betrieben REB-konforme Pflanzenschutzstrategien erarbeitet und getestet. Im Idealfall werden diese Strategien mit einer betriebsüblichen Standardstrategie auf der gleichen Sorte verglichen. Auch in diesen Strategietests wird die Rückstandssituation analysiert. Die Resultate der bisherigen Versuchsjahre werden im Kapitel 3.1 «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» präsentiert.

Im 2022 wurden Projektergebnisse an der Breitenhoftagung vorgestellt und im Anschluss in einem Artikel in der Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau publiziert (Kapitel 3.5). Für 2023 ist eine Präsentation an der Zentralschweizer Obstbautagung und ein Schlussbericht mit Empfehlungen für die Produktion geplant. Ein Vertreter der AZO (Diethelm Kilian) ist während der Projektlaufzeit im Breitenhofbeirat, um die Einbettung dieses Projekts in das Beiratsportfolio zu gewährleisten.

1.6 Ausblick 2023



Abbildung 1: Neupflanzung des Versuchs BV22-01: Witterungs- und Insektenschutz im Bio-Anbau von Zwetschgen. Die Holzpfähle für den Witterungsschutz wurden bereits montiert.

Die Bäume für den Versuch BV 22-01, Witterungs- und Insektenschutz im Bio-Anbau von Zwetschgen, wurden im Herbst 2022 gepflanzt (Abbildung 1). 2023 folgt die Installation des Witterungs- und Insektenschutzes und damit der offizielle Versuchsstart.

Für den Versuch BV 22-2, Management von reichtragenden Sorten, wird mit BR41 eine bestehende Parzelle verwendet. Diese wird im Winter 2022/2023 mit der Sorte Christiana ergänzt.

An der Beiratssitzung vom 15. November 2022 wurde beschlossen, den Versuch BV 17-01, Präventive Massnahmen zur Bekämpfung von *Pseudomonas* bei Kirschen, anzupassen. Die Pflanzenstärkungsmittel werden neu zur Infektionszeit appliziert und nicht mehr wie bis anhin als Tankmischung mit den üblichen Pflanzenschutzmittelbehandlungen.

Die Vereinbarung der Breitenhofbeiratspartner mit Agroscope wurde erneuert und damit um fünf Jahre verlängert. Damit können die Versuche im Beiratsportfolio dank der grosszügigen Unterstützung der Partner auch zukünftig erfolgreich weitergeführt werden. Die neuen Verträge treten 2023 in Kraft.

Die Breitenhoftagung findet am Sonntag, 4. Juni 2023 statt.

2 Berichte und Publikationen zu Versuchen im Beiratsportfolio

2.1 Demo-Obstanlage

Projektleitung: Franco Weibel, Thomas Schwizer

Versuchsnummer: BV12-06

2.1.1 Versuchsziel

Die seit 1999 gepflegte Demo-Obstanlage beinhaltet verschiedene Obst- und Beerenarten mit jeweils verschiedenen Sorten (siehe Pflanzplan auf der folgenden Seite). 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.

2.1.2 Informationstätigkeit 2022

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 Beschreibungen, Erfahrungen, Anbau- und Verarbeitungstips veröffentlicht: www.steinobstzentrum.ch → Wildsorten.

2.1.3 Ausblick 2023

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

2.1.4 Zusammenfassung

Die Demo-Obstanlage beinhaltet verschiedene Obst- und Beerenarten und soll Produzenten als Anregung für eine Sortimentserweiterung in der Direktvermarktung dienen. Die Anbauempfehlungen werden regelmässig auf www.steinobstzentrum.ch ergänzt.

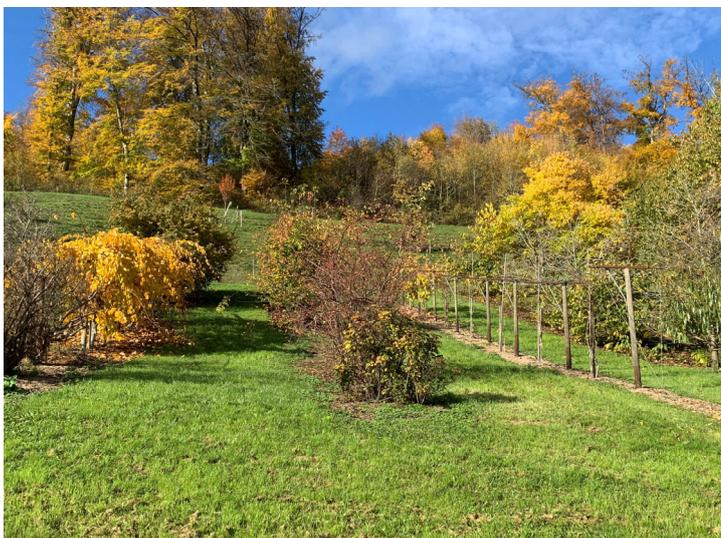


Abbildung 1: Wunderschöne Herbststimmung in der Wildobstanlage.

2.1.5 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 Ramllinsburg'
<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 Ovilette, 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 Seguré, 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

2.2 Maschineller Schnitt

Projektleitung: Thomas Kuster, Thomas Schwizer
 Versuchsnummer: BV16-01

2.2.1 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.

2.2.2 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

2.2.3 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 diesem Trend, der Zeitaufwand für Formierungsarbeiten beim UFO-System leicht höher als beim DM: Einzelne Fruchttäste mussten wegen zu starkem Wachstum bereits ersetzt werden. Zusätzlich wuchs ein Teil der Fruchttäste nicht wie gewünscht senkrecht nach oben und musste neu gebunden werden. In den Jahren 2021 und 2022 war der Zeitaufwand für Winterschnitt und Formierung beim UFO-System wiederum leicht tiefer als beim DM.

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 der Schnittmaschine). Nach dem ersten ma-

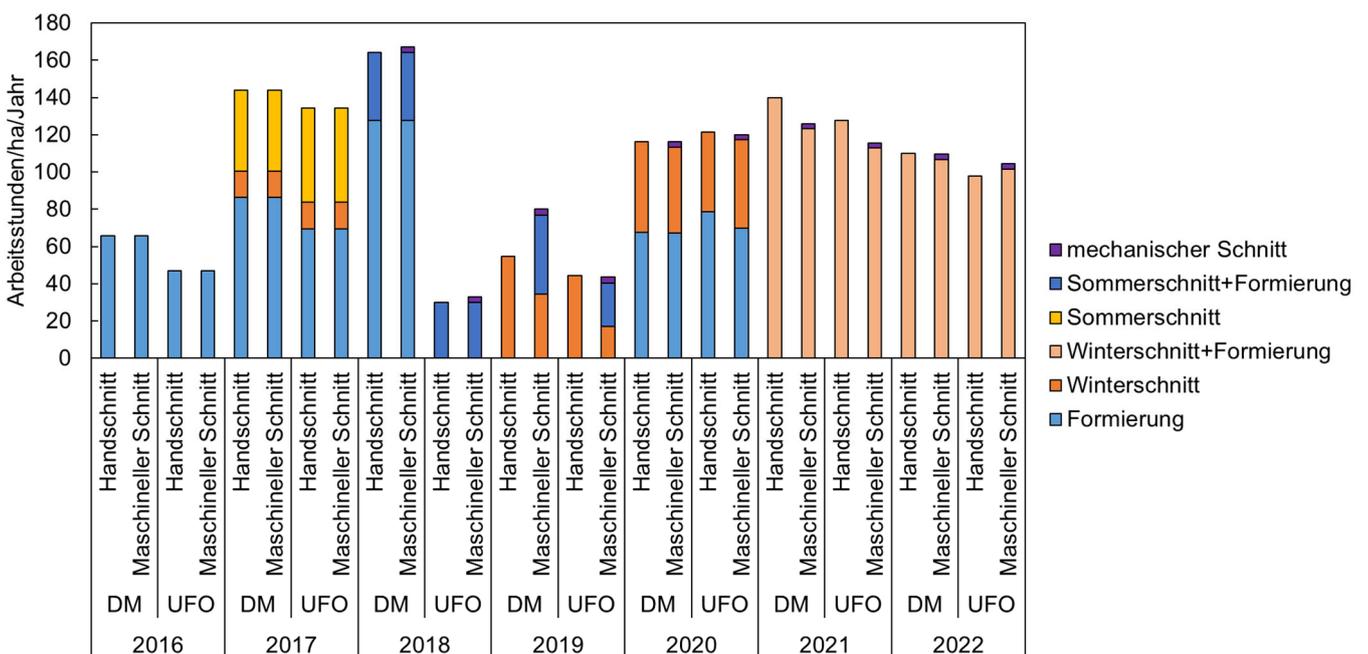


Abbildung 1: Zeitaufwand für Formierung und Schnitt. 2016 und 2017 wurde noch kein maschineller Schnitt durchgeführt, sodass sich die Arbeitsstunden zwischen den beiden Schnittvarianten in diesen Jahren nicht unterscheiden.

schinellen Schnitt im Herbst 2018 musste 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, vor allem beim DM nötig. 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. 2022 war der Schnittaufwand in allen Varianten wiederum ähnlich hoch. Es wird sich in den kommenden Jahren zeigen, ob mit dem maschinellen Schnitt über einen längeren Zeitraum gesehen eine Zeitersparnis erzielt werden kann oder nicht. Zu beachten ist, dass die absoluten Zahlen in der Abbildung 1 mit Vorsicht zu geniessen sind. Der Zeitaufwand wurde jeweils von 12 Bäumen pro Reihe auf eine Hektare hochgerechnet.

2.2.4 Erntemenge, Wachstum und Gesundheit der Bäume

Wie in den Vorjahren konnte 2022 über alle Sorten gesehen kein Einfluss der Schnittvariante oder des Erziehungssystems auf die Erntemenge festgestellt werden (Abbildung 2, 2022: dunkelblaue Balken). Aufgrund des Frostes im Frühling 2022 sind die Erntedaten in diesem Jahr jedoch vor allem bei den Sorten Bellise und Regina mit Vorsicht zu geniessen. 2022 wurden, wie in den Vorjahren, keine Unterschiede in den Fruchtgrössen zwischen den Varianten gemessen.

Über alle Versuchsjahre gesehen zeichnen sich bei den Erntemengen zwei Trends ab: Bei den Sorten Regina und Vanda waren die Erträge bei Bäumen mit dem Erziehungssystem DM tendenziell höher als mit UFO. Und, der maschinelle Schnitt scheint einen positiven Einfluss auf die Erntemengen zu haben. Damit übereinstimmend war das Dickenwachstum der Stämme der maschinell geschnittenen Bäume bisher leicht höher als jener, welche von Hand geschnitten wurden. Diese Unterschiede sind bis jetzt nicht statistisch signifikant. Es wird sich in den kommenden Jahren zeigen, ob sich die beobachteten Trends festigen werden.

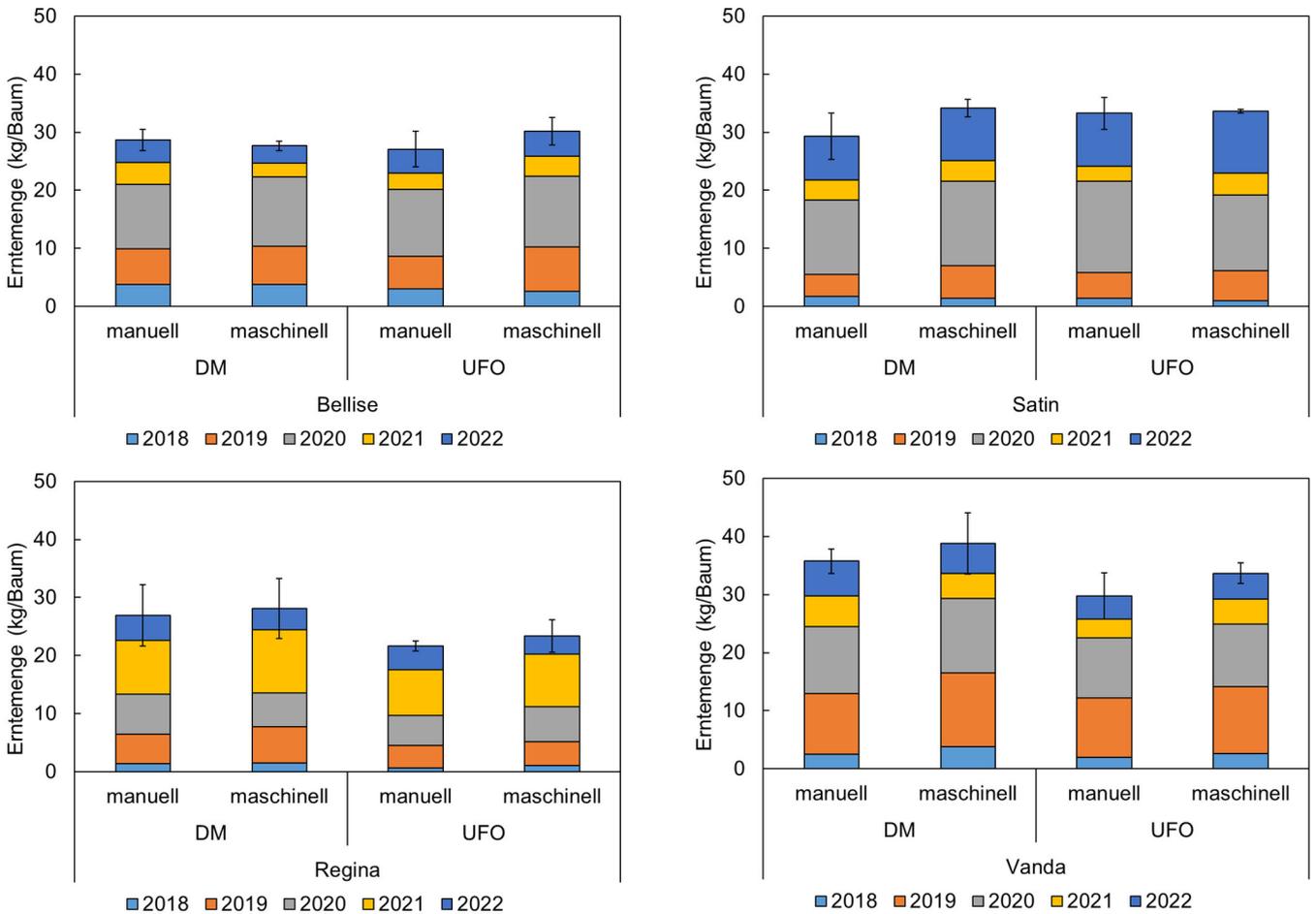


Abbildung 2: Erntemenge (kg/Baum) 2018-2022 (Fehlerbalken: Standardfehler der gesamten Erntemenge). Aufgrund von Frostereignissen sind je nach Jahr und Sorte die Erntemengen nicht konstant. DM: Drapeau-Marchand, UFO: Upright-Fruiting Offshoots.

Bisher konnte bei den Baumausfällen kein Muster bezüglich Sorte, Erziehungssystem oder Schnittvariante beobachtet werden. Ein verstärktes Auftreten von *Pseudomonas* aufgrund des maschinellen Schnitts ist damit bisher ausgeblieben.

2.2.5 Ausblick 2023

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

2.2.6 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. Diese Reduktion konnte 2022 nicht bestätigt werden. Damit wurde über alle Versuchsjahre gesehen durch den maschinellen Schnitt im Vergleich zum Handschnitt bisher keine Zeitersparnis erzielt. Grund dafür sind zusätzlich Arbeiten (Vorschnitt, Bindearbeiten) vor der Durchfahrt mit dem Messerbalken. Auf die Erntemenge und die Fruchtqualität hatten die Schnittvarianten bisher keinen signifikanten Einfluss. Ein Trend zu leicht höheren Erntemengen beim maschinellen Schnitt muss in den kommenden Jahren bestätigt werden.



Abbildung 3: Baumformen Drapeau Marchand (DM, links) und Upright Fruiting Offshoots (UFO, rechts).



Abbildung 4: Bäume mit dem Erziehungssystem Drapeau Marchand ohne (links) und 1 Woche nach maschinellem Schnitt (rechts).

2.3 Präventive Massnahmen gegen *Pseudomonas* bei Kirschen

Projektleitung: Anita Schöneberg

Versuchsnummer: BV17-01

2.3.1 Versuchsziel

Das Bakterium *Pseudomonas syringae* ist epiphytisch in allen Steinobstanlagen vorhanden. Die Infektion erfolgt hauptsächlich über Schnittwunden, Blattnarben sowie Frost- und Wachstumsrisse. Bei feucht-kühler Witterung können die Bakterien sich so stark vermehren, dass es im Frühjahr zu Blatt- und Blüteninfektionen und schlimmstenfalls zum Absterben von Baumpartien oder ganzen Steinobstbäumen kommt. Die Bekämpfung mit Pflanzenschutzmitteln ist schwierig, da die Infektionen das ganze Jahr über stattfinden können und kein Pflanzenschutzmittel mit ausreichender Wirksamkeit bekannt ist.

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 in diesem Versuch die Hälfte der Kirschbäume im Winter und die andere Hälfte im Sommer geschnitten wird. Der Sommerschnitt gilt als vorteilhaft gegenüber dem Winterschnitt, da die Witterungsbedingungen für eine Infektion der frischen Wunden durch die Bakterien dann weniger günstig sind. Zweitens wird der Einfluss eines jährlich wiederholten Stammanstrichs, auch als «Weisseln» bezeichnet, mit einem Gemisch aus einem Kalkfarbe- und einem Kupferprodukt untersucht. Die reflektierende 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 die 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*¹.

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

¹ 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.

2.3.2 Stand der Arbeiten

Die Kirschbäume erhielten zum Pflanztermin im Herbst 2016 einen Pflanzschnitt und im Sommer 2017 einen Formierungsschnitt. Seither werden die Bäume 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 %) fanden jeweils zu den Behandlungsterminen statt, an denen auch mit einem Fungizid behandelt wurde (2022: 29.03., 22.04., 11.05., 31.05.). Der Anbau orientiert sich an einer intensiven und praxisüblichen Bewirtschaftung. Seit 2020 wird die Parzelle mit einer Folie abgedeckt. Erstmals im Herbst und Winter 2021/2022 wurde die relative Luftfeuchtigkeit in der Versuchsparzelle mit der neu installierten Überkronenbewässerung erhöht. Bei kühler Witterung, die die Vermehrung von *P. syringae* fördert, wurde



Abbildung 1: Blüte mit Gummfluss.

bei trockener Witterung zusätzlich beregnet, um die nötige Feuchtigkeit für eine Infektion zu gewährleisten. Mutmasslich aufgrund der dadurch geschaffenen Infektionsbedingungen wurde im Frühjahr 2022 ein starker Blütenbefall und später auch Gummifluss um die abgestorbenen Blütenbüschel herum beobachtet (Abbildungen 1, 4). Zusätzlich wurden die Blüten wieder durch Frost geschädigt, jedoch im geringeren Ausmass als im Vorjahr. Seit Versuchsbeginn gab es nur zwei mutmasslich durch *Pseudomonas* verursachte Baumausfälle: Im Winter 2019/2020 ein Baum in der Kontrolle im Verfahren Sommerschnitt und ein Jahr später im Verfahren Weisseln + Myco-Sin im Winterschnitt.

2.3.3 Resultate 2022

Bei der Blatt- und Blütenbonitur am 9. Mai wurden tendenziell weniger symptomatische Blätter und Blütenbüschel in den Verfahren mit Sommerschnitt im Vergleich zu jenen mit Winterschnitt gezählt; in der Kontrolle war der Unterschied bei den Blattsymptomen signifikant (Abbildung 2, oben). Auch ein positiver Effekt des Weisselns war zu beobachten. In den Winterschnitt-Verfahren wurden mit zusätzlicher Applikation von Bion und Myco-Sin jeweils signifikant weniger Blattsymptome beobachtet als in der Kontrolle. In den Sommerschnitt-Verfahren und bei den befallenen Blütenbüscheln hatten die Pflanzenstärker jedoch keinen Effekt. Die Anzahl symptomatischer Blätter und Blütenbüschel korreliert stark ($R^2 = 0.67$, Pearson-Korrelation). Am 17. Juni fand eine zweite Blatt- und eine Gummiflussbonitur (Boniturnote 1-5) statt. Auch hier waren die positiven Effekte von Sommerschnitt und Weisseln erkennbar, der Effekt der Pflanzenstärker war jedoch nicht eindeutig (Abbildung 2, Mitte). Die zweite Gummiflussbonitur am 5. Oktober war nicht ganz deckungsgleich zur ersten, aber mit ähnlichem Trend (Abbildung 2, unten). Aktive Stammcanker wurden kaum gezählt, an den Trieben gab es aber einige Stellen, hauptsächlich um befallene Blütenbüschel herum (Abbildung 4). In Verfahren mit Sommerschnitt und Weisseln fanden sich wiederum weniger Canker als in der Kontrolle und im Winterschnitt. Myco-Sin schnitt bei dieser Bonitur besser ab als Bion.

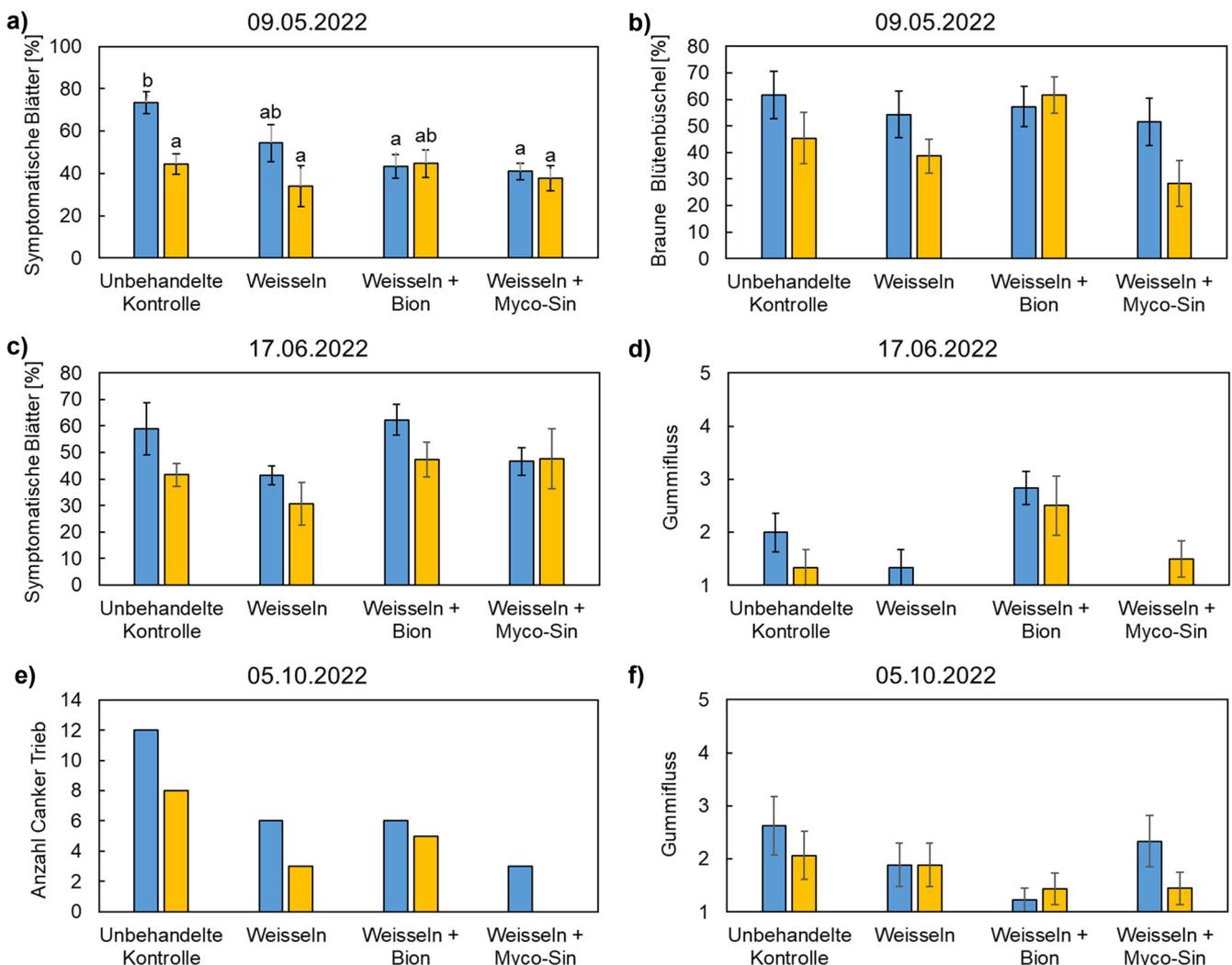


Abbildung 2: a) Symptomatische Blätter und b) braune Blütenbüschel zur Bonitur am 09.05.2022, c) Symptomatische Blätter und d) Gummifluss (bonitiert von 1=kein bis 5=viel) zur Bonitur am 17.06.2022, e) Anzahl Trieb-Canker und f) Gummifluss zur Bonitur am 05.10.2022. Werte mit dem gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant ($\alpha = 0.05$).

Im Jahr 2022 wurde zum zweiten Mal der Ertrag erhoben; er war mit durchschnittlich 4.4 kg/Baum um knapp 60 % geringer als im Vergleich zum letzten Ertragsjahr 2020 (Abbildung 3). Sowohl der Frost als auch der starke *Pseudomonas*-Blütenbefall dürften zur Reduktion beigetragen haben. Der Ertrag pro Baum war (im Mittel über alle Verfahren) bei gewässelten Bäumen um knapp 1 kg höher als bei nicht gewässelten Bäumen. Im Sommer geschnittene Bäume hatten durchschnittlich 0.26 kg mehr Ertrag als im Winter geschnittene. Die Behandlung mit Bion brachte im Sommerschnitt-Verfahren keinen zusätzlichen Ertrag gegenüber den gewässelten Bäumen, mit Myco-Sin waren es aber nochmals 0.8 kg Mehrertrag. Im Winterschnitt-Verfahren brachten beide Pflanzenstärker (Bion: + 1.6 kg, Myco-Sin: +1 kg) einen Mehrertrag gegenüber den gewässelten Bäumen ohne Applikation der Mittel. Ob sich der Trend im nächsten Jahr bestätigt, bleibt abzuwarten. Der Stammumfang unterschied sich wie in den Vorjahren nicht zwischen den Verfahren.

2.3.4 Ausblick 2023

- Weiterführung der Überkronenbewässerung zur Erhöhung des Krankheitsdruckes
- Im Sommer erneute Reduktion der Bewässerung zur Erhöhung des Trockenstressses
- Intensive und praxisübliche Bewirtschaftung mit Folienüberdachung sowie erhöhte Stickstoffgabe (120 kg/ha/Jahr)
- Bonitur von Blattsymptomen, Gummifluss und Stammumfang
- Erheben des Ertrags je Baum, unterteilt in erste und zweite Klasse
- Neu: Behandlungen mit Bion und Myco-Sin gezielter auf potentielle Infektionszeitpunkte abstimmen

2.3.5 Zusammenfassung

Die Überkronenberegnung während der Vegetationsruhe zur Förderung der Bakterienentwicklung scheint gut zu funktionieren. Die starken Blüten- und Blattsymptome deuten darauf hin, dass die Bakterien sich über den Winter stark vermehrt haben. Sommerschnitt und Weisseln zeigten positive Effekte auf die Verringerung der Infektionen und auf den Ertrag. Mutmasslich aufgrund der grösseren Anzahl an Eintrittspforten gab es mehr Infektionen in der Variante Winterschnitt und an nicht gewässelten Bäumen. Der Effekt der Pflanzenstärkungsmittel war nicht eindeutig.

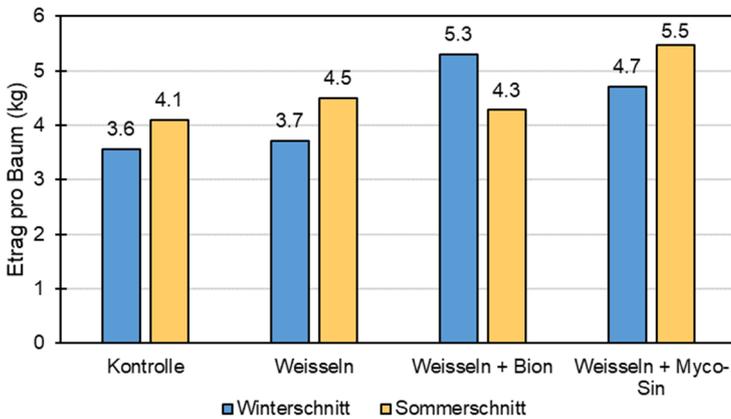


Abbildung 3: Durchschnittlicher Ertrag pro Baum (kg).



Abbildung 4: Abgestorbener Ast mit Trieb-Cankern.

2.4 Herbizidfreie Baumstreifenpflege im Steinobstanbau

Projektleitung: Thomas Kuster, Remo Hengartner, Thomas Schwizer
 Versuchsnummer: BV17-02

2.4.1 Versuchsziel

Die Pflege des Baumstreifens ist ein wichtiger Bestandteil der Kulturführung im Steinobstanbau: Sie wirkt der Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe entgegen und reduziert die Versteckmöglichkeiten für Mäuse und Kirschessigfliege. Deshalb ist sie für die Produktion von hohen, qualitativ guten Erträgen unerlässlich. Gleichzeitig stehen Herbizide in der Gesellschaft zunehmend in der Kritik und einige Wirkstoffe, die bisher in den Baumstreifen eingesetzt wurden, haben ihre Zulassung verloren. Umso wichtiger wird in Zukunft die mechanische Unkrautbekämpfung, ob als Ersatz oder kombiniert mit einem reduzierten Herbizideinsatz. Das Ziel dieses Beiratsprojekts ist es zu zeigen, welche technischen Möglichkeiten für Produzenten heute bestehen und in welche Richtung sich die Unkrautregulierung im Steinobstanbau in Zukunft entwickeln wird.

2.4.2 Projektbeschreibung und Versuchsaufbau

Der Versuch wird in der Parzelle BR46 durchgeführt (Sorte: Penny, Befruchter: Regina, Unterlage: Gisela 6, Baumform: Spindel, Baumabstand: 1.8 m, Reihenabstand: 4.5 m). Die Bäume wurden im Frühling 2018 gepflanzt und stehen mittlerweile im Vollertrag. Getestet werden 3 Verfahren à 4 Wiederholungen:

- Reine Herbizidvariante (2022: 1x Glyphosat und 1x Agil/Firebird Plus)
- Teilverzicht auf Herbizide mit einmaligem Einsatz eines Blattherbizids im Frühling, anschliessend Unkrautregulierung nach Bedarf mit dem Fadengerät (2022: Glyphosat und 5x Fadengerät)
- Vollständiger Verzicht auf Herbizide (2022: 2x Ladurner und 5x Fadengerät)

Um die Auswirkungen der verschiedenen Bewirtschaftungsformen langfristig zu prüfen, werden die Baumstreifen über mehrere Jahre mit der gleichen Grundstrategie behandelt. Die Umsetzung einer Strategie wird, je nach Zulassungssituation bei den Herbiziden und neuen Erfahrungen mit den Maschinen zur Unkrautregulierung, jährlich angepasst. Nachdem die Rollhacke in früheren Versuchsjahren aufgrund der Hanglage der Parzelle nicht die gewünschte Wirkung erzielen konnte, wurde dieses Jahr als Hackvariante wiederum zweimal der Ladurner eingesetzt. Eine weitere Änderung gibt es in der reinen Herbizidvariante: Weil der Wirkstoff Glufosinat nicht mehr bewilligt ist, wurde nach der Ernte eine Kombination aus Agil und Firebird plus (Wirkstoffe Propaquizafop + Pyraflufen-ethyl) appliziert. Der Wirkstoff Pyraflufen-ethyl ist aktuell nur bis BBCH75 bewilligt und daher nach der Ernte aktuell nicht zugelassen.

In allen Verfahren wurde die Bodenbedeckung durch Unkräuter, der Bodenwassergehalt, das Wachstum der Bäume, die Erntemenge und die Fruchtqualität erfasst. In der gleichen Parzelle findet der Versuch «Rückstandsarme Obstproduktion» statt (siehe Kapitel 3.4).



Abbildung 1: Unkrautbonitur im 1x1-Meter Plot (links) und Applikation von Glyphosat (rechts).

2.4.3 Stand der Arbeiten und Resultate 2022

Im Frühling 2022 wurde am 29. April in den Varianten Herbizide und Teilverzicht auf Herbizide Glyphosat appliziert. In der reinen Herbizidvariante wurde dann am 25. August eine Kombination aus Agil und Firebird Plus angewendet. In der Variante Teilverzicht folgten auf die Glyphosatanwendung 5 Einsätze mit einem Fadengerät am 30. Juni, 29. August, 27. September, 26. Oktober und 23. November (letzte Anwendung aufgrund des nassen Bodens mit einem handgeführten Fadenmäher). In der herbizidfreien Variante wurde am 22. März und 29. April das Hackgerät Krümmer «Ladurner» eingesetzt. Danach wurde an den gleichen Daten wie in der Variante Teilverzicht das Fadengerät Greenmaster, respektive ein Fadenmäher eingesetzt. Von März bis November 2022 wurde alle 4 Wochen die Unkräuter nach Braun-Blanquet bonitiert. In jeder Wiederholung wurden dafür drei 1x1 Meter grosse Plots definiert, in denen jede Art und dessen Bodenabdeckung bestimmt wurde (Abbildung 1). Ausserdem wurde pro Plot die mittlere und maximale Wuchshöhe gemessen. Zum selben Zeitpunkt wurde mit dem mobilen Messgerät TDR350 an vier Stellen pro Wiederholung der volumetrische Wassergehalt bis zu einer Bodentiefe von 12 cm bestimmt.

Aufgrund der unterschiedlichen Abschlussbehandlungen im Vorjahr ist der Unkrautdruck im Frühling 2022 in den verschiedenen Varianten vor Beginn der Behandlungen unterschiedlich hoch (Abbildung 2). Die Glyphosat-Applikation Ende April vermochte die Bodenbedeckung mit Unkräutern in der Variante Herbizide relativ gering zu halten, währendem die gleiche Applikation in der Variante Teilverzicht nur eine Senkung der Bodenbedeckung auf ein relativ hohes Niveau bewirkte. Der Anstieg im Juni in der Variante Herbizid ist auf einen punktuellen Bewuchs mit Franzosenkraut zurückzuführen. Die Applikation mit Agil/Firebird Plus Ende August konnte den Unkrautdruck in der reinen Herbizidvariante wiederum reduzieren und bis November tief halten. In der Variante Teilverzicht hingegen stieg der Grad der Bodenbedeckung bis November, wie als Folge der fehlenden Herbizidanwendung zu erwarten, wieder stark an. Die rein mechanische Variante startete mit einer hohen Bodenbedeckung in die Vegetationsphase. Der Einsatz des Ladurners im Frühling zeigte während der Blüte eine sehr gute, wenn auch nur kurzfristige Wirkung (Abbildungen 2 und 3). Bereits 10 Tage nach dem zweiten Durchgang Ende April erhöhte sich die Bodenbedeckung wieder auf 40 Prozent. Über die ganze Saison gesehen ist die Baumstreifenpflege mit der rein mechanischen Variante gleich gut oder sogar besser als mit der Variante Teilverzicht.

Der Bodenwassergehalt in den oberen 12 cm wurde durch die Bewässerung während der ganzen Saison konstant gehalten, obwohl der Sommer 2022 sehr trocken war (Abbildung 4). Die reine Herbizidvariante hatte konstant den höchsten, die Variante mit mechanischer Unkrautregulierung den tiefsten Bodenwassergehalt. Der Grund dafür dürfte einerseits in der stärkeren Verunkrautung liegen. Andererseits könnte die Bearbeitung und Lockerung der obersten Bodenschicht mit dem Ladurner zu lokal verstärkter Versickerung geführt haben.

Die Erntemenge und –Qualität waren vor allem bei der Sorte Penny in diesem Jahr nur bedingt aussagekräftig, weil durch den Frost im Frühling und durch einen anderen Versuch in der Parzelle die Erntemengen eher tief ausfielen (Blattläuse, KEF, Fäulnis). Bei beiden Sorten, Penny und Regina, konnten unter diesen Bedingungen keine Unterschiede bei Erntemenge und Fruchtqualität zwischen den Varianten zur Unkrautregulierung festgestellt werden.

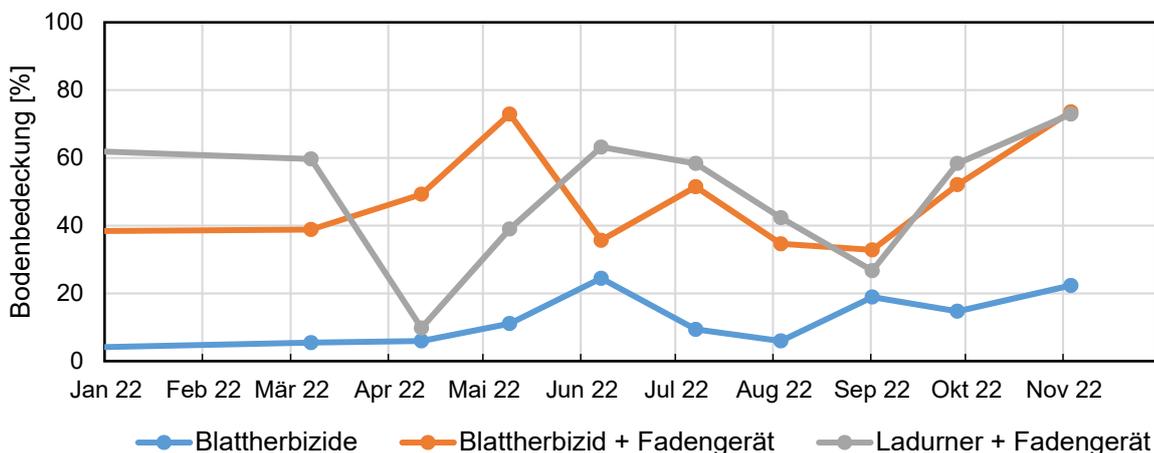


Abbildung 2: Bodenbedeckung im Jahr 2022, monatlich erhoben mit der Braun-Blanquet Methode.



Abbildung 3: Bodenbedeckung in den drei Verfahren am 11. April (oben) und am 7. Juni (unten). Der erste Durchgang mit dem Ladurner fand 3 Wochen vor der Bonitur Mitte April statt. Zwei Wochen nach dieser Bonitur wurde in den anderen beiden Verfahren Glyphosat appliziert.

2.4.4 Ausblick 2023

Die drei Strategien «Herbizide», «Herbizid + Fadengerät» und «Hackgerät + Fadengerät» werden auch 2023 angewendet. Ein spezielles Augenmerk wird weiterhin auf die Langzeiteffekte dieses Versuchs gelegt werden. Interessant wird, nach den wüchsigen Bedingungen im Herbst 2022, die Wirkung der erstmaligen Anwendung von Pyraflufenethyl mit einem Gräserherbizid sein. Sollte sich abzeichnen, dass der Wirkstoff Glyphosat in der EU nicht verlängert wird, so wird im Frühling 2023 ein anderer Wirkstoff eingesetzt werden.

2.4.5 Zusammenfassung

Die Variante mit Herbiziden konnte den Unkrautdruck während des ganzen Jahres tief halten, während die Kombination von Glyphosat im Frühling und anschliessender Unkrautregulierung mit dem Fadengerät den Unkrautdruck während der Blüte nicht ausreichend reduzieren konnte. Im Vergleich dazu war die Variante mit einem Hackgerät im Frühling erfolgreicher: der Unkrautdruck konnte zur Blüte reduziert werden. Anschliessend wurde in dieser Variante im begrüntem Baumstreifen mit dem Fadengerät nur noch die Wuchshöhe reguliert. Ob die Nacherntebehandlung mit Pyraflufenethyl und einem Gräserherbizid längerfristig erfolgreich war, wird sich erst im Laufe des Winters 2022/2023 zeigen.

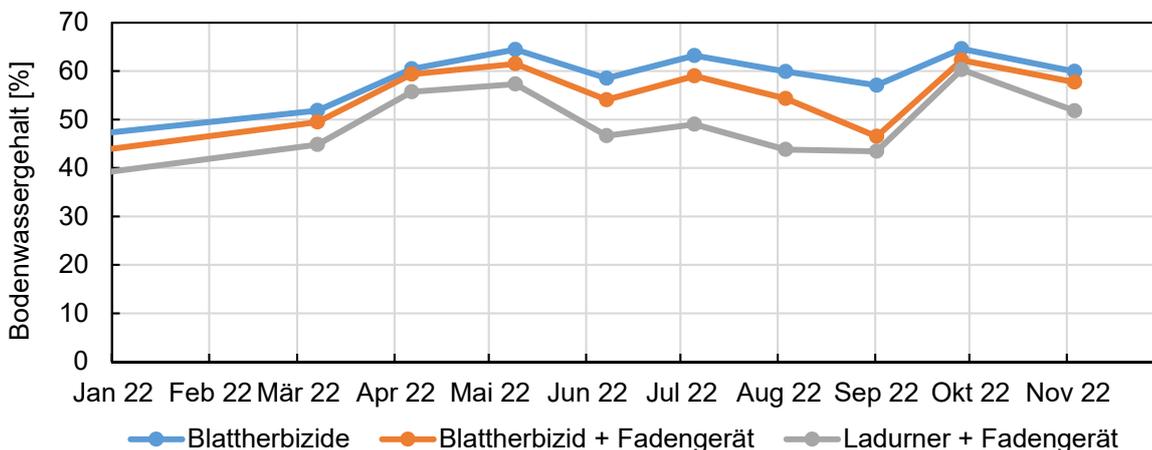


Abbildung 4: Bodenwassergehalt in 0-12 cm Tiefe, monatlich gemessen mit dem Fieldscout TDR350.

2.5 Baumnüsse

Projektleitung: Thomas Schwizer

Versuchsnummer: BV19-01

2.5.1 Versuchsziel

In verschiedenen Regionen der Schweiz wird der Baumnussanbau als innovative Nischenproduktion gefördert. In einigen Gebieten wurden bereits grössere Flächen mit Baumnüssen bepflanzt. 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.

2.5.2 Stand der Arbeiten und Resultate 2022

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. Der Grünkompost muss jedes Jahr neu ausgebracht werden, so auch 2022.

Im Jahr 2022 konnte eine gute Nussernte eingebracht werden. Dies erlaubt erstmals einen Eindruck über mögliche Auswirkungen der verschiedenen Varianten. Bei beiden Sorten konnte mit der Bewässerung der Ertrag gesteigert werden (Abbildung 1), während die höhere Düngermenge und die Abdeckung mit Grünkompost ohne Effekte blieben. Alle Bonituren wurden gemäss Plan ausgeführt.

2.5.3 Informationstätigkeit 2022

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

2.5.4 Ausblick 2023

Die Bäume werden entsprechend dem Versuchsplan gepflegt. Die Kompostauflage ist Ende 2022 bereits wieder stark abgebaut, so dass diese im Frühjahr 2023 erneuert werden muss. Bonituren zum Ertrag, Baumwachstum und Baumgesundheit werden wie geplant durchgeführt.

2.5.5 Zusammenfassung

Die Bäume der Sorten Fernor und Lara sind gut angewachsen und zeigen grösstenteils ein erfreulich starkes Triebwachstum. Die Bewässerung hat den Erstertrag bei beiden Sorten erhöht, während die Düngung und die organische Abdeckung mit Kompost bisher keine Effekte zeigten.

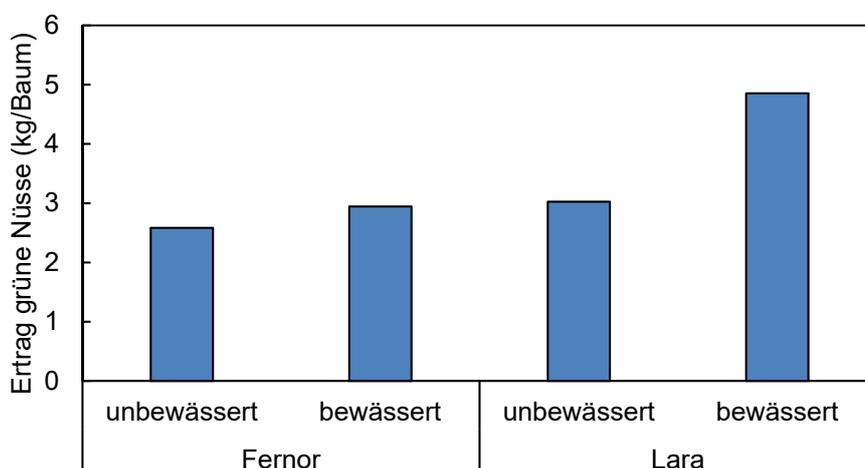


Abbildung 1: Ertrag pro Baum 2022 (kg grüne Nüsse).

2.6 Management von reichtragenden Kirschenorten

Projektleitung: Simon Schweizer, Thomas Schwizer

Versuchsnummer: BV22-02

2.6.1 Versuchsziel

Massenträger sind wichtige Sorten für die Risikoverteilung eines Kirschenproduzenten. Sie bieten in ungünstigen Jahren als Risikopuffer bei Frost oder schlechter Befruchtung eine grössere Ertragssicherheit. Ihr Nachteil ist, dass sie in günstigen Jahren ohne Frost übertragen können. Die Folgen sind Überbehangssymptome wie Einbusse in der Fruchtqualität (Kaliber, Festigkeit, Aroma), Mehraufwand durch gestaffelte Reife und Probleme im Folgejahr (Minderbehang, Verkahlung). Gesucht ist daher ein erfolgreicher Umgang mit diesen Sorten, damit sowohl in günstigen wie auch in ungünstigen Jahren ein optimaler Ertrag erreicht werden kann. Die sortentypische Neigung zu übertragen soll damit einerseits als Risikopuffer genutzt werden, andererseits soweit kontrolliert werden, dass die Überbehangs-Nachteile nicht auftreten oder zumindest die Auswirkungen nicht allzu negativ sind.

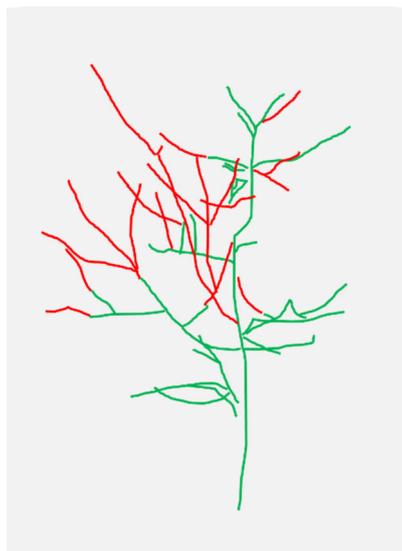
Blüten ausdünnen ist bei Kirschen zwar maschinell oder von Hand möglich, ergibt aber meist keine befriedigende Antwort auf die oben genannten Ansprüche. Wer in der Blüte ausdünn, vergibt den Risikopuffer zu früh: Zu diesem Zeitpunkt kann Frost und Befruchtung nicht ausreichend eingeschätzt werden. Spätere Ausdünnmassnahmen sind, abgesehen von der fehlenden Zulassung von Wachstumsregulatoren bei Kirsche, wenig effektiv bezüglich Verbesserung der Fruchtqualität (siehe Widmer et al., SZOW (21) 2006, S. 9-11). Daher soll in diesem Versuch mittels Massnahmen bei der Kulturführung frühzeitig eine Blühstärke eingestellt werden, mit welcher rund 150 % des Zielbehangs erreicht werden können (Abbildung 1). Je nach Verlauf der Saison kann der Behang später nachjustiert werden, wenn Frost- und Befruchtungsperiode vorbei sind (Tabelle 1).

2.6.2 Stand der Arbeiten und Resultate 2022

In der Knospenruhe wurde der Blütenansatz geschätzt und die notwendige Schnittstärke für einen Zielbehang von 150 % einer optimalen Ernte ermittelt und in den Verfahren 2-4 ausgeführt. Da in den Frosträchten Anfang April rund zwei Drittel der Blüten beschädigt wurden, wurden 2022 entsprechend die behangsstabilisierenden Massnahmen (3+ Amid, 4+ Blattdüngung) durchgeführt.



Vor dem Schnitt: 258 Bouquet-Triebe.



Schnitt von mind. 1/3 der Blütenknospen, um eine Blüte für max. 150 % Zielbehang einzustellen.



Nach dem Schnitt: 160 Bouquet-Triebe.

Abbildung 1: Die Schnittstärke (1/3 aller Blütenknospen) wurde aus dem Zusammenhang Blütenknospen vs. Zielbehang ermittelt, wobei verschiedene Annahmen getroffen wurden, wie z.B. 'im Optimalfall wird jede zweite Blüte zur Frucht heranwachsen'. Es ist Teil dieser Untersuchung, diese Annahmen zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Tabelle 1: Behandlungen mit behangsstabilisierender (3+, 4+) und behangsreduzierender Wirkung (3-, 4-).

	Behandlung/Produkt	Bemerkungen
1	Kontrolle mit Überbehang	Schnitt gezielt auf Überbehang ausrichten
2, 3, 4	Wintermassnahmen 150 %	Zielertrag 150 %, Knospenruhe
2	Kontrolle II	150 % eingestellt. Keine Korrektur nach der Blüte
3 (+)	Stabilisierung: 2 x Geramid Neu S, 0.2 %	BBCH 65 + BBCH 69 (Zulassung beachten!)
3 (-)	Positivkontrolle: Handausdünnung	BBCH 71 (5 – 10 mm)
4 (+)	Stabilisierung: Blattdünger Fertiplus + Göemar	Zweiwöchentlich bis zum Rötel BBCH 73
4 (-)	Maischnitt	BBCH 71 (5 - 10 mm)

Das erste Versuchsjahr zeigte, dass im ungünstigen Jahr 2022 (Frostschaden mit 54 bis 69 % beschädigte Blüten) durch den stärkeren Schnitt in den Varianten 2-4 kein wesentlicher Nachteil eingefahren wurde. Der Ertrag war im moderat geschnittenen Verfahren 1 zwar im Mittelwert höher als in Verfahren 2 (Abbildung 2), die Streuung innerhalb der Verfahren war jedoch so gross, dass dies als Zufallsergebnis gewertet werden muss. Das Gleiche gilt für die Wirkung der behangsstabilisierenden Massnahmen mit Amid (Verfahren 3) und Blattdüngung (Verfahren 4). Amid zeigte eine positive Wirkung auf die Grössenverteilung. Obwohl Amid nicht die erhoffte Behangsstabilisierung unter Beweis stellen konnte, wurde mit dieser Behandlung eine erfreuliche Verbesserung der Kaliber erreicht (signifikant für Klasse > 28 mm). Die Ergebnisse aus dem ersten Versuchsjahr müssen vor dem Hintergrund interpretiert werden, dass die gesamte Parzelle mit einem durchschnittlichen Ertrag von 0.36 kg/m² weit unter dem Zielertrag lag, auch unter Berücksichtigung der noch nicht voll entwickelten Bäume (angepasster Zielertrag: 0.94 kg/m²).

2.6.3 Ausblick 2023

Die methodischen Erfahrungen aus dem ersten Versuchsjahr waren wertvoller als die Ergebnisse an sich: Es zeigte sich, dass die Einschätzung des Blütenknospenbesatzes nicht einfach ist. Diverse durchgespielte Schätzmethode konnten im Vergleich mit der Zählung des ganzen Baumes nicht bestehen. Eine weitere Schwierigkeit war der Schnitt nach quantitativer Anweisung (z.B. 35 % aller Blütenknospen müssen weggeschnitten werden). Die letzte Schwierigkeit schliesslich betraf die Erhebung der nötigen Daten, um die Behangsentwicklung eindeutig verfolgen zu können. Der Aufwand dieser Zählerarbeiten war so gross, dass diese nur an einzelnen Bäumen durchgeführt werden konnten. Im kommenden Jahr wird daher neben der Durchführung der Versuche auch ein Augenmerk auf die Methodik zur Abschätzung des Blütenknospenansatzes und der Behangsentwicklung gelegt werden.

2.6.4 Zusammenfassung

Der schärfere Winterschnitt zur Behangsbegrenzung (Verfahren 2, 3 und 4) hat den Ertrag im Frostjahr in der Tendenz, aber nicht signifikant reduziert. Die Behandlung mit Amid und die Blattdüngung konnten den Behang nicht verbessern. Hingegen konnte mit Amid die Fruchtgrössen gesteigert werden. Die Ergebnisse zeigen, dass man sich mit einem stärkeren Schnitt keinen wesentlichen Nachteil im Frostjahr eingehandelt hat. Die Verkleinerung des Risikopuffers ist im Hinblick auf Vorteile im Tragjahr zu rechtfertigen. Ob im optimalen Ertragsjahr tatsächlich Vorteile erzielt werden können (kein negativer Überbehang), muss sich weisen.

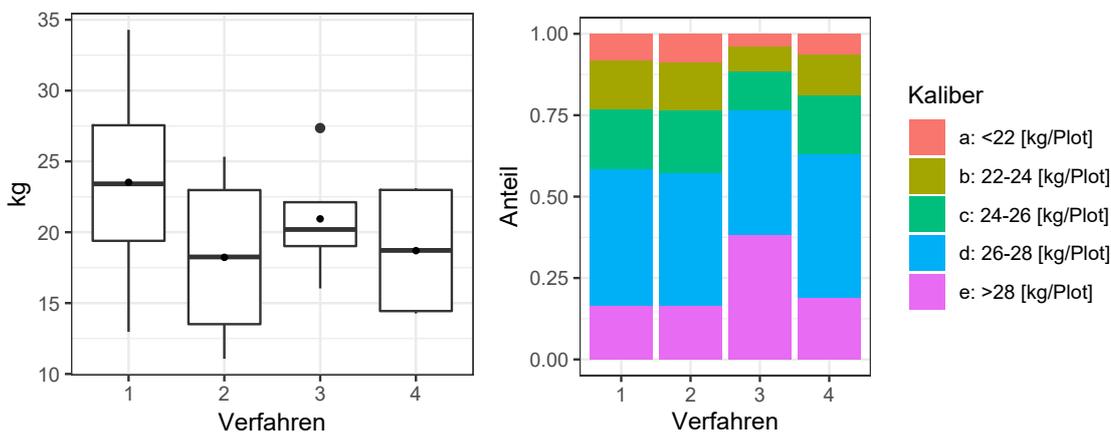


Abbildung 2: Ertrag (kg/7 Bäume) und Fruchtgrössenverteilung in den Verfahren 1 bis 4 (siehe Tabelle 1).

3 Weitere Berichte aus den Forschungstätigkeiten am Steinobstzentrum Breitenhof

3.1 Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen

Projektleitung: Andreas Naef

Projektdurchführung: Sarah Perren, Barbara Egger, Julia Sullmann und Sebastian Schneider

3.1.1 Projektidee

Im Jahr 2017 trat der Nationale Aktionsplan Pflanzenschutzmittel in Kraft, der auf eine Risikoreduktion und nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln abzielt. Teil dieses Aktionsplans ist der Anhang 9.1 mit einer Liste von Pflanzenschutzmitteln mit besonderem Risikopotenzial. Die Anwendung dieser Wirkstoffe soll bis 2027 um 30 % reduziert werden. Obstproduzentinnen und -produzenten können seit 2018 beim Verzicht auf Insektizide und Fungizide aus dieser Liste Ressourceneffizienzbeiträge (REB) beantragen. Die Beteiligung an diesem Programm war bisher sehr gering, da den Produzierenden abgesicherte Informationen zu Wirkung und Wirtschaftlichkeit der alternativen Pflanzenschutzstrategien fehlen. Eine weitere Schwierigkeit sind die Vorgaben des Handels bezüglich Mehrfachrückständen.

Zur Bewältigung dieser Herausforderungen hat Agroscope mit Unterstützung der Kantone Luzern, Schwyz und Zug Anfang 2019 das Projekt «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» lanciert. Projektziel ist die Entwicklung innovativer Pflanzenschutzstrategien, die sowohl die Vorgaben für Ressourceneffizienzbeiträge und die Forderungen des Handels (Anzahl Rückstände) erfüllen als auch eine wirtschaftliche Produktion von Qualitätsobst gewährleisten. Das Projekt besteht aus den drei Teilprojekten 1) Strategieveruche am Breitenhof, 2) Begleitung von Pilotbetrieben und 3) Wissenstransfer.

3.1.2 Versuche 2019 - 2021

Im Rahmen des Teilprojekts 1 werden am Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof REB-konforme Pflanzenschutzstrategien bei Kirschen geprüft und bezüglich Wirkung auf Schadorganismen, Ertrag und Rückstandsrisiko ausgewertet. Versuche in den Jahren 2019 und 2020 auf der Sorte Carlotta ergaben, dass eine REB-konforme Fungizidstrategie mit Delan (Wirkstoff [WS] Dithianon) und Prolectus (WS Fenpyrazamin) bis Ende Blüte, gefolgt von den rückstandsirrelevanten Fungiziden MycoSin (WS Schwefelsaure Tonerde und Schachtelhalmextrakt) und Schwefel, selbst bei starkem Befall eine mindestens so gute Wirkung gegen Schrotschuss und Fruchtmönlia haben wie eine Strategie mit Cercobin (WS Thiophanatemethyl; Bewilligungsablauf WS 2022) bis Ende Blüte, gefolgt von Flint (WS Trifloxystrobin). Im Nachblütbereich zeigten die im REB-Programm zulässigen, chemisch-synthetischen Fungizide Flint und Moon Privilege (WS Fluopyram) eine gute Wirkung. Diese Wirkstoffe können aber mit grosser Wahrscheinlichkeit als Rückstände in den Kirschen nachgewiesen werden. MycoSin und Schwefel können auf den Früchten einen sichtbaren Spritzbelag hinterlassen, was bei Produktion unter Folie und Verkauf ohne vorgängige Sortierung der Früchte im Wasser zu einem optischen Problem werden kann.

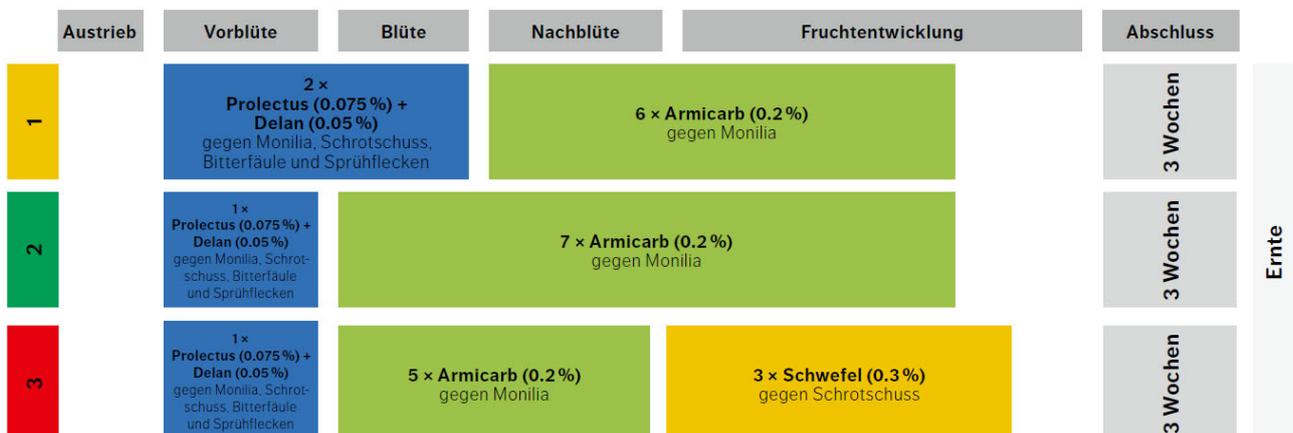


Abbildung 1: REB-konforme Fungizidstrategien 2021 auf Sweetheart.

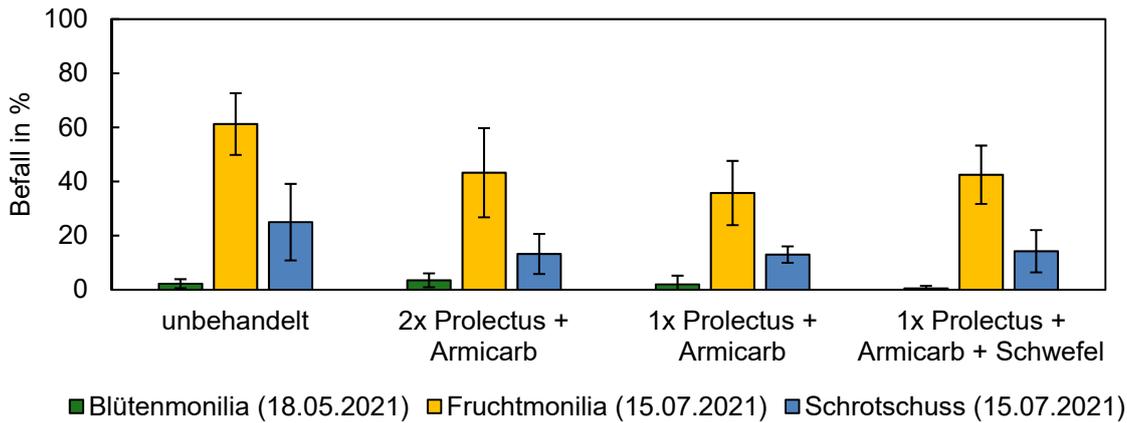


Abbildung 2: Blüten- und Fruchtmoniliabefall sowie Schrotschuss auf Sweetheart 2021.

2021 wurden drei REB-konforme Fungizidstrategien mit Armicarb (WS Kalium-Bicarbonat), als Alternative zu Myco-Sin, auf der moniliaanfälligen Sorte Sweetheart durchgeführt und mit einer Kontrolle ohne Fungizideinsatz verglichen (Abbildung 1). In allen Verfahren wurde die Folienabdeckung nach der Blüte geschlossen. Wie Abbildung 2 zeigt, gab es nur einen wenig aussagekräftigen, schwachen Blütenmoniliabefall (2.3 % Befall in der Kontrolle ohne Fungizide). Der feuchte Sommer 2021 hat die Ausbreitung der Pilzkrankheiten, trotz frühem Folienschluss, dann aber begünstigt. So hatten die unbehandelten Kontrollbäume Mitte Juli 25 % Schrotschussbefall auf den Blättern und 61 % Moniliabefall auf den Früchten. Der Befall mit diesen Krankheiten konnte mit den drei REB-Fungizidstrategien statistisch signifikant reduziert werden, wobei aber der Wirkungsgrad unter der praxistauglichen Marke von 80 % blieb. Fruchtqualitätseigenschaften wurden wegen dem starken Fruchtmoniliabefall nicht weiter untersucht. Hingegen wurden die Früchte auf Rückstände analysiert. Erfreulicherweise konnten keine Fungizide nachgewiesen werden. Die eingesetzten Insektizide Movento (WS Spirotetramat, 09.05.2021), Gazelle SG (WS Acetamiprid, 24.06 und 06.07.2021) und Audienz (WS Spinosad, 12.07.2021) gegen Blattläuse, Kirschenfliege und Kirschessigfliege (KEF) waren allerdings alle nachweisbar. Die gemessenen Werte lagen aber deutlich unter dem gesetzlich zulässigen Rückstandshöchstgehalt.

3.1.3 Versuch 2022

2022 wurden in der Parzelle 43 wiederum drei verschiedene Fungizidstrategien geprüft, wobei dieses Jahr die Sorte Vanda verwendet wurde (Abbildung 3). Im Verfahren 1 wurde zur Vollblüte 2x mit Prolectus + Delan (WS Fenpyrazamin + Dithianon) behandelt und ab Nachblüte bis Beginn Fruchtentwicklung 3x mit Armicarb gegen Monilia. In den Verfahren 2 und 3 wurde zum Austrieb 1x mit Delan (WS Dithianon) behandelt und ab Vorblüte bis abgehende Blüte 4x mit Armicarb (WS Kaliumbicarbonat). Im Verfahren 2 wurde zusätzlich während der Fruchtentwicklung 3x mit Schwefel behandelt. Die Folienabdeckung wurde bei allen Verfahren nach der Blüte (11. April) geschlossen. Die Insektizidstrategie war einheitlich über die gesamte Parzelle. Es wurden 2x Movento (24.04.2022, 30.05.2022) und 1x Audienz (13.06.2022) gegen Blattläuse, Kirschenfliege und Kirschessigfliege eingesetzt.

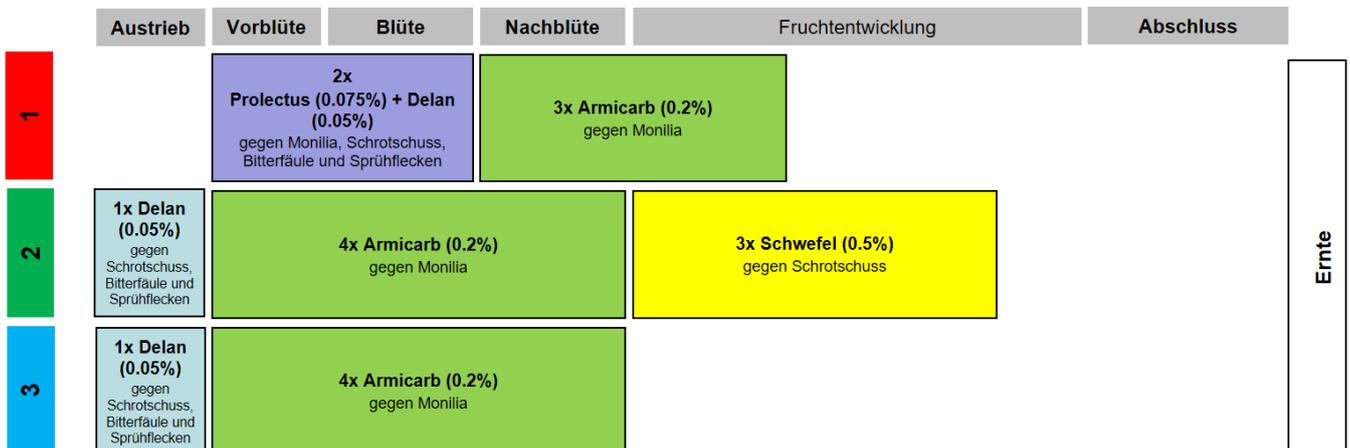


Abbildung 3: Getestete Fungizidstrategien 2022 in der Parzelle 43 auf der Sorte Vanda.

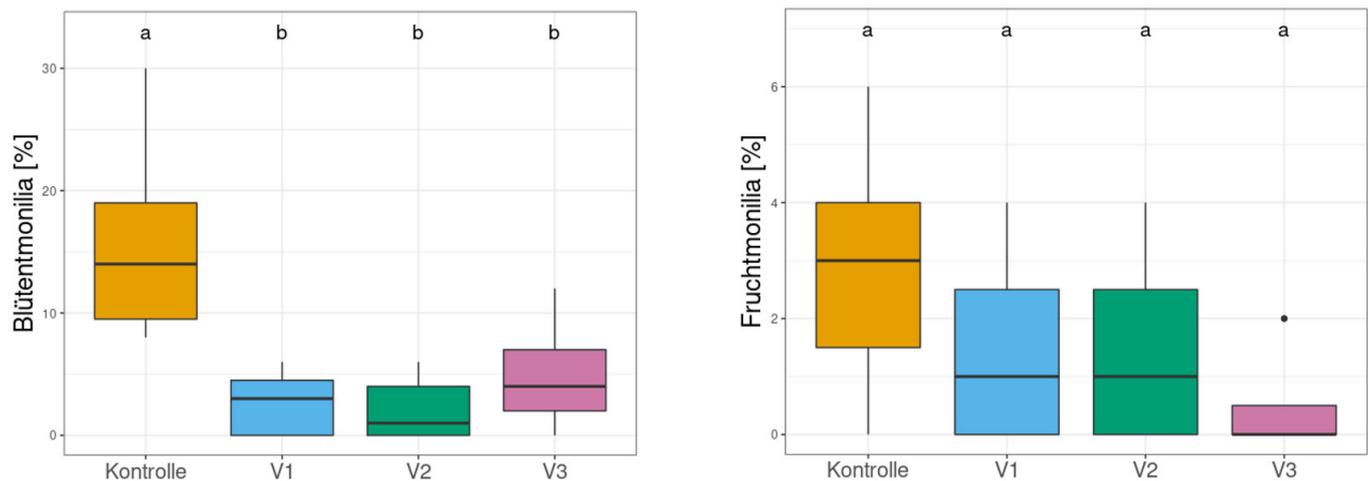


Abbildung 4: Moniliabefall (Blüten und Früchte) in den verschiedenen Verfahren 2022.

3.1.4 Ergebnisse Krankheitsbefall 2022

Nach der Blüte und vor der Ernte wurde jeweils eine Befallskontrolle auf Pilzkrankheiten durchgeführt. In allen Verfahren wurde Blütenmonilia, der Blatt- (Schrotschuss und Sprühflecken) sowie Fruchtbefall (Fruchtmouilia und Bitterfäule) erhoben. 2022 gab es aufgrund der trockenen Witterung in dieser Parzelle praktisch keinen Befall durch Bitterfäule, Fruchtmouilia und Schrotschuss. Bei der Fruchtmouiliabonitur im Juli konnte auf der gesamten Parzelle nur ein Fruchtmouiliabefall von maximal 3 % in der Kontrolle festgestellt werden (Abbildung 4). Allerdings wurde in der unbehandelten Kontrolle ein starker Blütenmoniliabefall von fast 15 % festgestellt. Bei der Befallshäufigkeit von Blütenmonilia gab es zwischen den drei Fungizidstrategien keine statistischen Unterschiede.

3.1.5 Ergebnisse Rückstandsanalysen

Die Probeentnahme für Rückstandsanalysen aus dem Versuchsverfahren 2 erfolgte am 23.06.2022. Die Probe wurde in einem externen Labor auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht. Es konnten keine Rückstände von Fungiziden gemessen werden. Hingegen konnten zwei Rückstände von Insektiziden mit Werten von über 0.01 mg/kg nachgewiesen werden (Tabelle 1). Die gemessenen Werte lagen jedoch weit unter dem gesetzlichen Rückstandshöchstgehalt. Bei den Verfahren 1 und 3 wurden keine Rückstandsanalysen durchgeführt.

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

Wirkstoff	Rückstand (mg/kg)	Gesetzlicher Rückstandshöchstgehalt (mg/kg)
Spirotetramat	0.190	3.0
Spinosad	0.023	1.0

3.1.6 Fazit

Die am Programm mit REB-konformem Pflanzenschutz beteiligten Produktionsbetriebe setzten weniger Wirkstoffe ein als bisher und reduzierten auch die Applikationshäufigkeit. Auf Wirkstoffe mit besonderem Risikopotenzial wurde ganz verzichtet. Mit den angewendeten, REB-konformen Pflanzenschutzstrategien gelingt bei einer Volleinnetzung mit einem Insektenschutznetz eine zufriedenstellende Bekämpfung der Fruchtliegen. Problematisch ist hingegen die Bekämpfung von Pilzkrankheiten und Blattläusen in Jahren mit starkem Befall. Bisherige Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine frühe Folienabdeckung zur Reduzierung von Pilzkrankheiten beitragen kann. Eine frühe Folienschliessung ist allerdings riskant, da die Last später Schneefälle die Folie und die Stützkonstruktion beschädigen kann und ein kurzfristiges Wiederöffnen nicht immer möglich ist.

Die grösste Herausforderung stellen die Forderungen des Handels bezüglich Reduktion der nachweisbaren Rückstände dar. Die Rückstände der Insektizide waren zwar nachweisbar, lagen jedoch immer unterhalb des gesetzlichen Höchstgehalts. Dies wird von vielen Konsumentinnen und Konsumenten und vom Handel als Problem wahrgenommen, auch wenn die eingesetzten Wirkstoffe kein besonderes Risikopotenzial gemäss Anhang 9.1 des Nationalen

Aktionsplans Pflanzenschutzmittel haben. Weitere Projektergebnisse, wie zum Beispiel eine Analyse der Rückstandssituation bei Praxisbetrieben wurden in einer kürzlich erschienenen Publikation in der Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau zusammengefasst (siehe auch Kapitel 3.5).

3.1.7 Ausblick 2023

Für das Jahr 2023 sind erneut Rückstandsanalysen auf den Praxis- und Versuchsbetrieben und die Durchführung zweier Pflanzenschutzversuche am Breitenhof geplant. Im weiteren Projektverlauf soll auch die Ursache von Blattflecken bei beteiligten Praxisbetrieben untersucht und generell ein noch aktiverer Austausch mit den Produktionsbetrieben angestrebt werden. Bis Projektende (2024) werden die neuen Erkenntnisse an die Steinobstbranche weitergegeben und auch eine betriebswirtschaftliche Bewertung der Strategien durchgeführt.

3.1.8 Zusammenfassung

Im Projekt «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» wurden 2022 drei verschiedene Fungizidstrategien geprüft. Aufgrund der trockenen Witterung war der Befall durch Bitterfäule, Fruchtmonilia und Schrotschuss sehr tief, so dass keine Unterschiede zwischen den Varianten gemessen werden konnten. Der Blütenmoniliabefall war in der unbehandelten Kontrolle höher als in den anderen Varianten, wobei sich der Befall zwischen den Varianten nicht unterschied. Bei den Rückstandsanalysen wurden zwei Rückstände von Insektiziden gefunden nachgewiesen, welche jedoch deutlich unterhalb der gesetzlichen Höchstwerte lagen. Rückstände von Fungiziden wurden keine gefunden.

3.2 Effizientes Feuerbrandmanagement: Identifizierung robuster Sorten

Projektleitung: Markus Kellerhals und Simone Bühlmann-Schütz (Züchtung und Genressourcen Obst)

Projektdurchführung: Luzia Lussi, Lukas Vonmetz (Apfelzüchtung), Bettina Hänni, Jakob Schierscher (Beschreibung von Obstgenressourcen, BEVOG IV)

3.2.1 Versuche zu Feuerbrand auf dem Breitenhof

Die total eingenetzte Parzelle Br53 am Steinobstzentrum Breitenhof (BL) ermöglicht Feldversuche mit dem Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* unter strengen Biosicherheitsauflagen. Die Forschungsgruppe «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.

3.2.2 ACW-Sorten

2022 prüfte die Agroscope Apfelzüchtung sechs Zuchtnummern als dreijährige Topfbäume, veredelt auf M9 T337. Als Kontrollen dienten Topfbäume von ‘Gala Galaxy’ (anfällig), die gemeinsam mit dem Projekt «BEVOG IV» inokuliert und bewertet wurden. Die Bäume wurden im März 2022 im Kühlraum zwischengelagert, um den Blütezeitpunkt hinauszuzögern und einem eventuellen Frostereignis zu entgehen. Mitte April 2022 wurden die Bäume auf dem Breitenhof getopft. Je 12 Bäume von sechs Agroscope Zuchtnummern (AZ), der alten Sorte ‘Roter Seeapfel’ des Projekts «BEVOG IV» sowie der Kontrolle ‘Gala Galaxy’ wurden in drei Blöcken à vier Bäume in der Parzelle eingerichtet. Die Topfbäume wurden über ein Einzel-Tropfbewässerungssystem bewässert.

Für die direkte Inokulation wurden am 12. Mai, beziehungsweise am 15. Mai (‘Gala Galaxy’ und ‘ACW 18252’), 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 966 Blütenbüschel gesprüht. Die Bonituren erfolgten ca. zwei, drei und vier Wochen nach der Inokulation. Die Blütenbüschel wurden anhand einer Befallsklasse von 1 bis 9 zugeordnet (Tabelle 1).

Bei der ersten Bonitur 2 Wochen nach der Inokulation waren bei einigen Züchtungen schon ausgeprägte Feuerbrand-Symptome sichtbar. Während den folgenden 2 Wochen schritten die Symptome deutlich voran. Die Zuchtnummern ‘ACW 22800’, ‘ACW 18313’ und ‘ACW 18252’ warfen viele befallene Blüten ab und im Blütenstandstiel waren keine Symptome sichtbar, teilweise wurden gesunde Früchte gebildet. In geringerer Menge wurde diese Blüten-Abszission auch bei ‘ACW 22750’ festgestellt. 4 Wochen nach Inokulation zeigte einzig die Zuchtnummer ‘ACW 22800’ nur Symptome bis zum Blütenstandstiel (Klasse 5 und 6). Bei den übrigen Zuchtnummern sowie bei der alten Sorte ‘Roter Seeapfel’ waren die Symptome bis ins Holz fortgeschritten. Insgesamt konnten bei der Schlussbonitur 3 Wochen nach Inokulation 940 Blütenbüschel ausgewertet werden.

Tabelle 1: Boniturskala der Blüteninfektion nach künstlicher Inokulation (links) und Skala zur Einstufung des Feuerbrandbefalls im Vergleich zu anfälligen Kontrolle ‘Gala Galaxy’ (rechts).

Klasse	Kurzbeschreibung	sehr niedrig	1	< 25 %	Anteil Blütenbüschel > Klasse 5 relativ zu ‘Gala Galaxy’
2	keine Infektion	niedrig	2	25 bis 40 %	
3	unklare Symptome	mittel	3	40 bis 60 %	
4	Blüteninfektion (< 1/3 Stiellänge)	hoch	4	60 bis 100 %	
5	Blüteninfektion (≥ 1/3 Stiellänge)	sehr hoch	5	> 100 %	
6	Blütenbüschel und Blütenstandstiel				
7	Blütenbüschel, Blütenstandstiel & Blätter				
8	Nekrose im Holz (≤ 5 cm)				
9	Nekrose im Holz (5 ≤ 10 cm)				
	Nekrose im Holz (≥ 10 cm)				

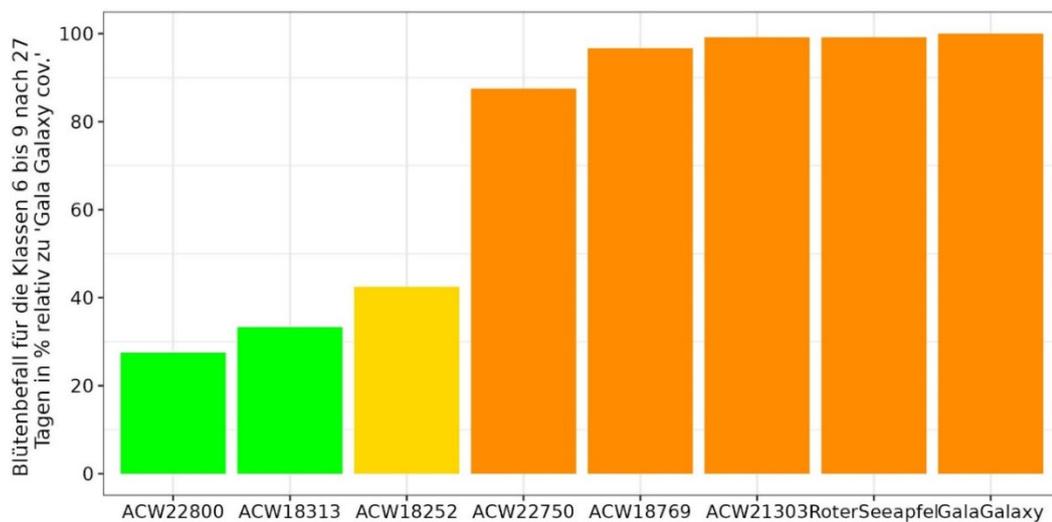


Abbildung 1: Anteil Blütenbüschel mit Befallsklassen 6 bis 9 bonitiert, 27 Tage nach Inokulation (bzw. 24 Tage für 'Gala Galaxy' und 'ACW 18252'), relativ zur anfälligen Kontrolle 'Gala Galaxy' (%).

Bei den Zuchtnummern 'ACW 18769', 'ACW 22750' und 'ACW 21303' zeigten sich bereits 2 Wochen nach der Inokulation die meisten Symptome im Blütenstandstiel und zusätzlich deutlicher Befall bis ins Holz. Dieser Befall setzte sich während des Versuches weiter fort und war bei der dritten Bonitur bis 5 cm oder sogar bis 10 cm im Holz nachweisbar. Die Kontrolle 'Gala Galaxy' zeigte bei der ersten Bonitur bei fast allen Blütenbüscheln Symptome im Blütenstandstiel. Bei der zweiten Bonitur waren diese bereits überwiegend bis ins Holz fortgeschritten (rund 70%), bei der Schlussbonitur fast vollständig (rund 96%), teilweise über 10 cm weit (rund 8%). Der 'Roter Seeapfel' zeigte bei der ersten Bonitur bei den meisten Blütenbüscheln Symptome im Blütenstandstiel (80% der Büschel Klasse 6), bei der zweiten Bonitur ebenfalls (über 90% Klasse 6, vereinzelt Klasse 7). Nach 3 Wochen waren die Symptome dann überwiegend bis 5 cm ins Holz fortgeschritten (beinahe 90% Klasse 7).

Die Einstufung der geprüften Zuchtnummern und der alten Sorte 'Roter Seeapfel' erfolgt aufgrund des prozentualen Anteils an starkem Befall (Befall der Klasse 6 (Symptome im Blütenbüschel, Blütenstandstiel und den Blättern) bis Klasse 9 (Nekrose im Holz ≥ 10 cm) im Vergleich zur anfälligen Kontrollsorte 'Gala Galaxy' (Abbildung 1). Zwei Zuchtnummern ('ACW 22800' und 'ACW 18313') konnten der Einstufung 2 (Befall 25-40%) und eine Zuchtnummer ('ACW 18252') der Einstufung 3 (Befall 40-60%) zugewiesen werden. Die übrigen Zuchtnummern, sowie die alte Sorte 'Roter Seeapfel' sind in die Einstufung 4 (Befall 60-100%) eingeteilt, was einem hohen Befall mit Feuerbrand entspricht.

3.2.3 Apfel Genressourcen

Im Rahmen des Projektes «BEVOG IV» sollten 2022 wie im Vorjahr acht vielversprechende NAP-Apfel-Sorten auf ihre Feuerbrand-Anfälligkeit geprüft werden. Die Testung von sieben Sorten musste jedoch auf 2023 verschoben werden, da die Testbäume im Sommer 2021 zu starke Hagelschäden erlitten hatten. Die Testung der Sorte 'Roter Seeapfel' erfolgte zusammen mit den Testungen der ACW-Zuchtnummern (Resultate siehe Kap. 3.2.2).

3.2.4 Zusammenfassung

Unter optimalen Wetterbedingungen konnte im Frühling 2022 die Sortentestung zur Feuerbrand-Anfälligkeit durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Blütentestung bestätigen teilweise die Feuerbrandtriebtestung im Gewächshaus. Die Züchtungen 'ACW 22800', 'ACW 18313' und 'ACW 18252' wurden im Gewächshaus zweimal geprüft und zeigten einen «sehr niedrigen» Befall. Nur einmal getestet wurden 'ACW 18769' und 'ACW 21303'. Dabei zeigte sich 'ACW 21303' in der Triebtestung «sehr niedrig» befallen. 'ACW 22750' und 'ACW 18769' bestätigten ihre Resultate aus der Triebtestung. Die zwei guten Triebtestungs-Resultate der Sorte 'Roter Seeapfel' («sehr niedrig» und «niedrig» befallen) konnten durch die Blütentestung nicht bestätigt werden. Die Blütentestung von neu gezüchteten und alten Apfelsorten, für welche bereits Triebtestungsresultate vorliegen, wird nächstes Jahr fortgesetzt.

3.3 Effizientes Feuerbrandmanagement: Entwicklung von Pflanzenschutzmittelstrategien

Projektleitung: Sarah Perren (HERAKLES Plus)

Projektdurchführung: Perrine Gravalon, Sebastian Schneider (HERAKLES Plus)

3.3.1 Versuchsprinzip

In der Biosicherheitsparzelle Br53 werden jedes Jahr ein bis zwei Pflanzenschutzstrategieversuche durchgeführt. Die Verfahren sind auf je sechs Blöcke mit je sieben dreijährigen 'Gala Galaxy' Topfbäumen verteilt. In jedem Block wird ein Baum mit *Erwinia amylovora* bei Vollblüte inokuliert, Hummeln sorgen dann für die Verteilung des Erregers in der Parzelle. Die Nachbarsbäume werden je nach Strategie unterschiedlich behandelt. Kurz vor der Inokulation werden alle Blütenbüschel pro Baum gezählt. Sobald klare Feuerbrandsymptome sichtbar sind (etwa 3-4 Wochen nach der Inokulation) werden pro Baum die befallenen Blütenbüschel gezählt. Daraus lässt sich der durchschnittliche Befall beziehungsweise die durchschnittlichen Wirkungsgrade der Pflanzenschutzmittelstrategien berechnen. Als Kontrolle dienen unbehandelte Bäume.

3.3.2 Verfahren und Versuchsablauf 2022

Im 2022 wurde nur ein Versuch durchgeführt. Da es keinen zeitlichen Druck eines zweiten Versuches gab, wurde die Blüte zeitlich verschoben, um so das Frostrisiko zu mindern. Die Bäume (2022 ausnahmsweise die Mutante 'Jugala') wurden bis Mitte April im Kühlraum gelagert. Deswegen fand die Blüte der Versuchsbäume erst Mitte Mai 2022 statt. Die Blühdauer war kurz und sehr homogen, was für den Versuchszweck sehr vorteilhaft war. Die Wetterbedingungen waren ebenfalls optimal mit einer Durchschnittstemperatur zwischen 15 und 25° C. Dazu gab es wenig Niederschlag, so dass das Inokulum und die verschiedenen Produkte praktisch nicht abgewaschen wurden. Nach dem MARYBLYT™ Modell war das Erreger-Infektionspotential (EIP) immer über einer Infektionsschwelle von 110 und meldet mehrere Infektionstage.

Da die Versuche 2021 wenig aussagekräftig waren, wurden die meisten Verfahren 2022 wiederholt. Neben den unbehandelten Bäumen und jene mit BlossomProtect™ + Buffer ProtectNT behandelten Bäumen, welche als negative und positive Kontrolle gelten, wurden fünf weitere Verfahren getestet. Als erstes Verfahren wurden die Bäume mit dem Produkt Myco-Sin® ab Inokulation behandelt. In den letzten Jahren wurde auch getestet, ob die Wirksamkeit von Myco-Sin® in Kombination mit einem Pflanzenstärkungsmittel erhöht werden kann. Eine kleine Wirkungssteigerung konnte bisher mit dem Produkt Vacciplant® erzielt werden. 2021 und 2022 wurde die Wirksamkeit in Kombination mit dem Pflanzenstärkungsmittel Bion® getestet (Verfahren 2).

In einem dritten Verfahren wurde ein Elicitor (Testprodukt 1) in Kombination mit Myco-Sin® getestet. Ein zweites, antagonistisches Testprodukt ist in einem vierten Verfahren getestet worden. Beide Testprodukte sind in der Schweiz im Gemüse- und Beerenanbau als Fungizid bewilligt. Weiter sind Bakteriophagen in Zusammenarbeit mit der ZHAW (Sandrine Kammerecker und Lars Fieseler) getestet worden. Im Vergleich zu 2021, in dem nur ein Phagencocktail getestet wurde, wurden 2022 die Bakteriophagen mit einem UV-Schutz und einem Netzmittel appliziert. Beide Adjuvanten wurden vor der Applikation im Labor auf Mischbarkeit und Kompatibilität mit den Phagen überprüft.

Die Bäume wurden mit dem Pflanzenstärkungsmittel Bion® und dem Testprodukt 1 am dreizehnten (Mausohrstadium) und am siebten Tag (Rotknospe- bis Ballonstadium) vor der Inokulation behandelt. Dann wurden sie in einer Tankmischung mit Myco-Sin® appliziert. Alle Produkte wurden anschliessend am Tag der Inokulation und dann alle zwei Tagen bis zur Ende der Blüte appliziert, insgesamt drei Mal.

3.3.3 Ergebnisse 2022

Der Feuerbrandbefall war eine Woche auf den direkt inokulierten Bäumen nach der Inokulation deutlich zu sehen. Etwa drei Wochen nach der Inokulation wurden die von den Hummeln inokulierten Bäumen bonitiert. Bei diesen Bäumen gab es entgegen den Erwartungen jedoch sehr wenig befallene Blütenbüschel: Der durchschnittliche Befall bei den unbehandelten Bäumen lag bei 5 %. Ein so niedriger Befall ist zu tief, um eine aussagekräftige statistische Analyse zu machen. Der Befall bei den anderen Verfahren lag zwischen 3 (BlossomProtect™) und 6 % (Testprodukt 2, Abbildung 2). Dazu war die Streuung zwischen den Bäumen hoch. Es konnte keine Erklärung gefunden werden, warum der Befall 2022 bei so optimalen Bedingungen nicht höher war.

Auf keinem der erwähnten Verfahren wurde Phytotoxizität beobachtet. Das bestätigt, dass die erste Formulierung des Phagencocktails gut von den Bäumen vertragen wurde. Es zeigt auch, dass die Applikation der Testprodukte im engen und regelmässigen Abstand während der Blüte keinen Schaden an den Bäumen verursachte. Die Bäume wurden direkt nach der Abschlussbonitur gemäss den Biosicherheitsrichtlinien entsorgt. Deswegen wurde keine Bonitur zur Fruchtberostung durchgeführt.

3.3.4 Ausblick 2023

Dieser Versuch wird in den zwei nächsten Jahren fortgeführt (Verlängerung Projekt HERAKLES Plus bis 2024). Ziel des Projekts ist es, eine nachhaltige und effiziente Pflanzenschutzstrategie gegen Feuerbrand zu finden. Aktuell sind nur wenige Produkte gegen Feuerbrand bewilligt. Es sind zwar Testprodukte in der Entwicklung, diese werden aber in den folgenden Jahren voraussichtlich noch nicht zugelassen werden. Oft fehlt auch die Erfahrung bei deren Anwendung und Wirkung im Feld.

3.3.5 Zusammenfassung

Trotz optimalen Infektionsbedingungen war der Befall der Testbäume mit Feuerbrand zu niedrig. Die Resultate der Testprodukte sind deswegen nicht aussagekräftig und die Verfahren müssen 2023 wiederholt werden.

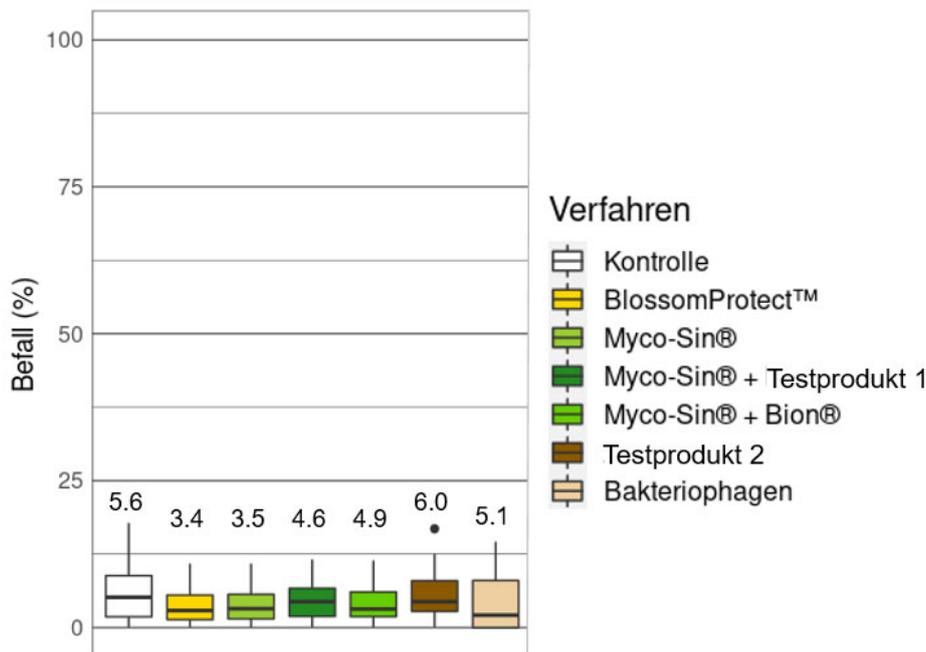


Abbildung 2: Anteil der mit Feuerbrand befallenen Blütenbüschel in den Pflanzenschutzmittelstrategie 2022. Es wurde nach einer statistischen Analyse (Dunn-Test) keine signifikanten Unterschiede zwischen den Verfahren gefunden. Die schwarze Linie stellt den Median dar. Die Werte über den Boxplots zeigen den durchschnittliche Befall.

3.4 Rückstandsarme Kirschenproduktion

Projektleitung: Esther Bravin

Projektdurchführung: Julia Sullmann, Sebastian Schneider, Barbara Egger und Sarah Perren

3.4.1 Versuchsziel

Die Modellanlage auf der Breitenhofparzelle Br46 ist Teil des Forumprojekts «Modellanlagen Kirschen». Das Ziel des Projekts ist die mehrjährige Prüfung von Strategien für die Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatz auf Kirschen mit Einbezug von Regenschutzfolien und Insektenschutznetzen. Die Anlage wurde im Frühjahr 2018 mit der Sorte Penny (Regina als Befruchter) errichtet. Die Früchte konnten dieses Jahr zum vierten Mal geerntet werden.

3.4.2 Versuchsaufbau

In diesem Jahr wurde die Anlage für die *Fungizidstrategien* wie folgt unterteilt (Abbildung 1, links): Eine Teilfläche der Anlage wurde bereits vor der Blüte mit einer Folie überdacht und direkt nach der Blüte seitlich mit Insektenschutznetzen geschützt (Strategie früh). In der zweiten Teilfläche wurde die Folie und Seitennetz ca. drei Wochen nach der Blüte geschlossen (Strategie Standard/spät). Innerhalb beider Strategien wurden jeweils zwei Fungizidstrategien geprüft (Abbildung 2): In beiden Varianten wurde zum Austrieb zweimal mit Kupfer und anschliessend über die Blüte zweimal mit Prolectus + Delan behandelt (Wirkstoffe (WS) Fenpyrazamin + Dithianon). Nach der Blüte wurde in der Variante «Reduziert Fungizid» noch zweimal Kalium-Bicarbonat (Armicarb) eingesetzt, während in der Variante «IP Fungizid» einmal mit Slick + Captan (WS Difenconazol + Captan) behandelt wurde.

Zur *Reduktion von Insektiziden* wurde ein Versuch angelegt, in dem einheimische Schwebfliegen (*Sphaerophoria rueppellii* und *Eupeodes corollae*, zur Verfügung gestellt von Andermatt Biocontrol AG) zur Blattlausbekämpfung zum Einsatz kamen. Die Parzelle wurde dafür wie folgt eingeteilt (Abbildung 1, rechts): Zwei der vier Blöcke wurden seitlich mit Insektenschutznetz ausgestattet (S3 und S4). Die verbleibenden zwei Blöcke wurden nicht seitlich eingezentert (S1 und S2). Zur Abtrennung dieser beiden Blöcke wurde ein Insektenschutznetz zwischen den Blöcken bis auf eine Höhe von fünf Metern angebracht. In den Blöcken S1 (ohne Netz) und S3 (mit Netz) wurden am 13.4.2022, 22.4.2022 und 5.5.2022 jeweils 50 Puppen und Adulte von *S. rueppellii* und *E. corollae* freigesetzt. Da der Blattlausbefall nach der letzten Freisetzung in allen Blöcken sehr hoch war, wurde am 2.6.2022 Tepeki (WS Flonicamid) gegen Blattläuse eingesetzt. Ebenfalls in allen Blöcken wurden zur Bekämpfung der Kirschenfliege und Kirschessigfliege am 13.6.2022 Gazelle (WS Acetamiprid) und am 20.6.2022 Audienz (WS Spinosad) appliziert.

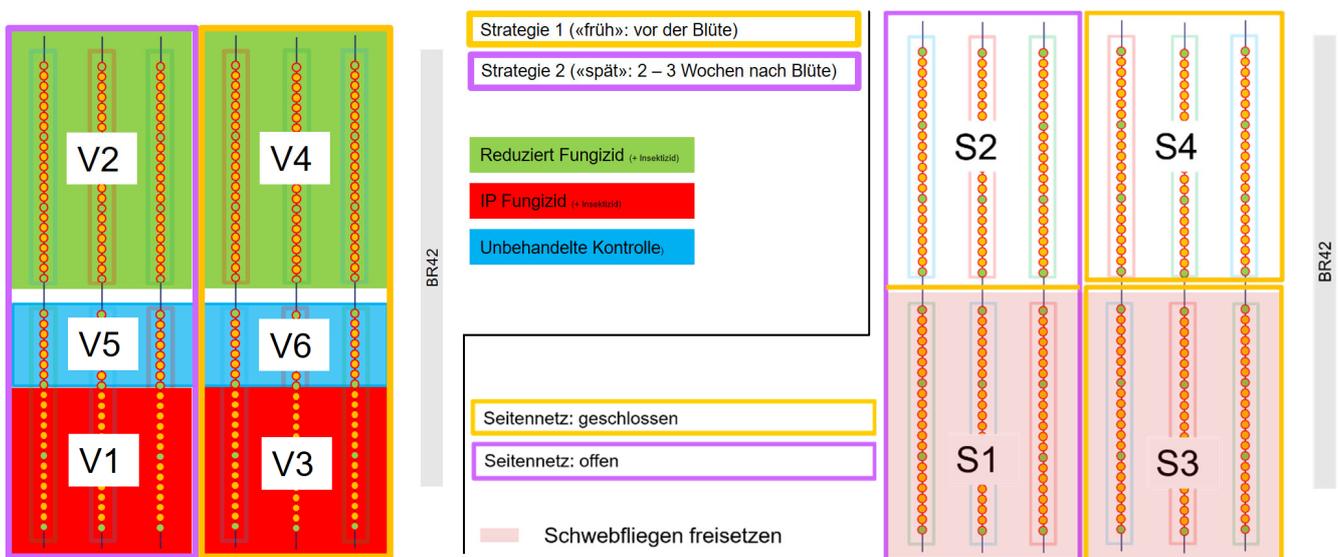


Abbildung 1: Versuchsplan 2022 der Parzelle 46: Links: Fungizidstrategie früh (frühe Folienabdeckung und Netzschliessung) / und Fungizidstrategie Standard/spät (Folienabdeckung und Netzschliessung ca. 3 Wochen nach der Blüte). Innerhalb der beiden Strategien wurde eine reduzierte (grün), eine IP-Fungizidstrategie (rot) und eine Kontrolle (blau) geprüft. Rechts: Versuch Einsatz von Schwebfliegen zur Blattlausbekämpfung in Parzelle 46.

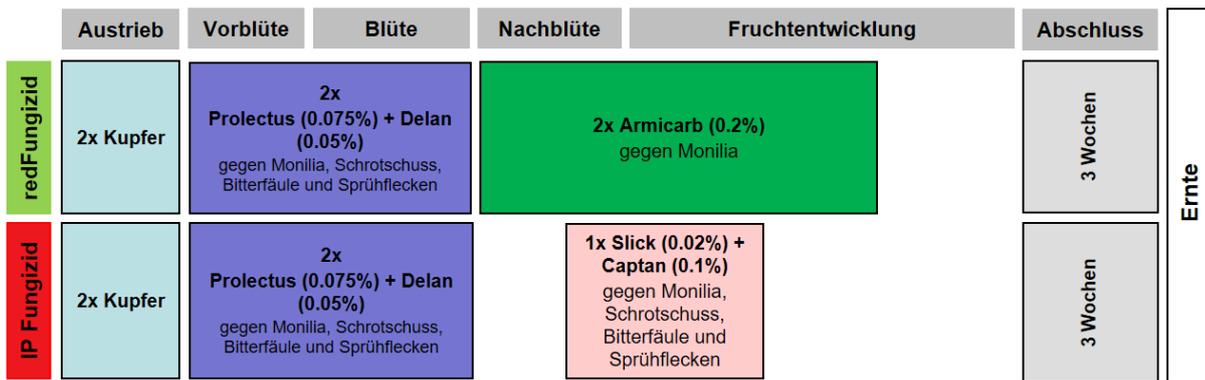


Abbildung 2: Getestete Fungizidstrategien in Parzelle 46 (Variante «Reduziert Fungizid» und «IP Fungizid»).

Zur Beurteilung der Auswirkungen des früheren Abdeckungs- und Einnetzungszeitpunktes beziehungsweise der Wirkung des Einsatzes von Schwebfliegen gegen Blattläuse wurden während der Saison verschiedene Schädlings- und Krankheitsbonituren durchgeführt. Ausserdem wurden Rückstandsanalysen durchgeführt. Die Probeentnahme für die Rückstandsanalysen erfolgte am 07.07.2022.

3.4.3 Resultate Pilzkrankheiten 2022

Nach der Blüte und vor der Ernte wurden Befallskontrollen auf Pilzkrankheiten durchgeführt. In allen Verfahren wurde Blütenmonilia, der Blatt- (Schrotschuss und Sprühflecken) sowie Fruchtbefall (Fruchtmonilia und Bitterfäule) erhoben. 2022 wurde nur wenig Befall durch Bitterfäule, Fruchtmonilia, Schrotschuss und Sprühflecken bonitiert. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Abdeckzeitpunkten und den beiden Fungizidverfahren bezüglich dieser Krankheiten festgestellt werden. Einzig bei der Blütenmoniliabonitur wurde in der unbehandelten Kontrolle späte Abdeckung mit circa 15% signifikant mehr Befall als in allen Verfahren mit der frühen Abdeckung (V3, V4 und V6) festgestellt (Abbildung 3).

3.4.4 Resultate Schädlinge 2022

Die Blattlauskontrolle wurde an drei Trieben von jeweils zehn Bäumen pro Block durchgeführt. Der Anteil mit Blattlaus befallener Blätter pro Trieb wurde dabei geschätzt. Auf denselben Trieben wurden Schwebfliegenegier und -larven gezählt. Der Blattlausbefall war 19 Tage nach der dritten Freisetzung von Schwebfliegen sehr hoch. Es gibt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Verfahren was den Blattlausbefall betrifft. Am meisten Schwebfliegen wurden im Block «freigesetzte Schwebfliegen ohne seitliche Einnetzung» gefunden (Abbildung 4).

3.4.5 Fruchtigenschaften und Rückstände 2022

2022 gab es nicht genügend Früchte um die Fruchtigenschaften zu erheben. Bei den Rückstandsanalysen konnte im Parzellenteil in beiden Varianten «IP Fungizid» früh und spät je zwei fungizide und zwei insektizide Wirkstoffe nachgewiesen werden (Tabelle 1). Die gemessenen Werte lagen jedoch weit unter dem maximal zulässigen Höchstgehalt.

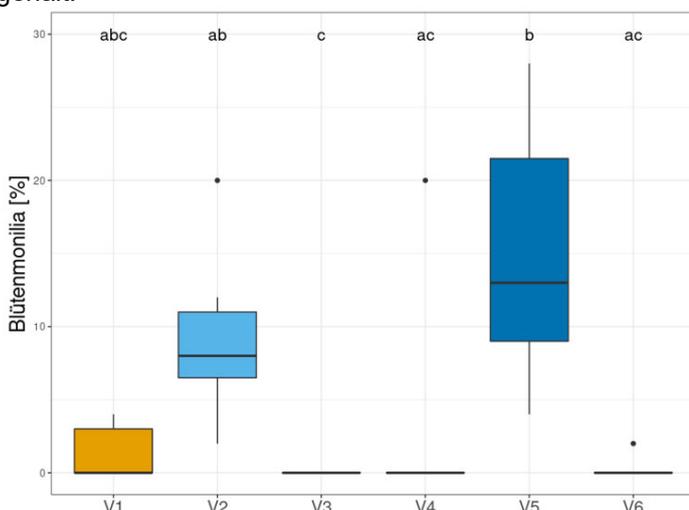


Abbildung 3: Blütenmoniliabefall in den verschiedenen Strategien (V1-V6: siehe Abbildung 1).

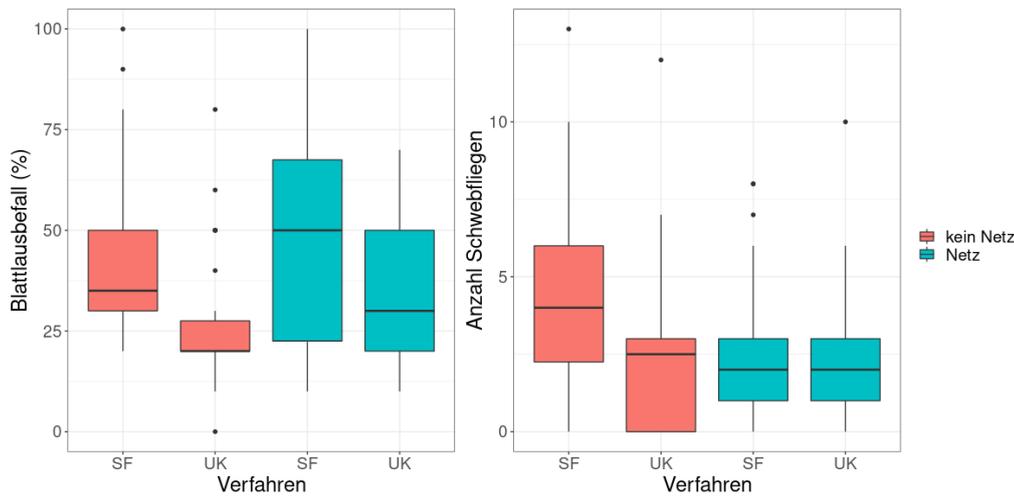


Abbildung 4: Blattlausbefall (%) bzw. Anzahl Schwebfliegen in Blöcken mit freigesetzten Schwebfliegen (SF) und ohne freigesetzte Schwebfliegen (UK), in nicht eingesenetzten Blöcken (rote Boxen) und seitlich eingesenetzten Blöcken (blaue Boxen).

3.4.6 Ausblick 2023

Die Ergebnisse aus diesem und den letzten Versuchsjahren 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. Die Parzelle 46 wird weiterhin für Versuche zur Freisetzung von Nützlingen genutzt.

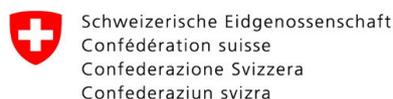
3.4.7 Zusammenfassung

Die Bäume der Sorte Penny wurden in der Strategie früh bereits vor der Blüte mit einer Folie überdacht, während in der Strategie Standard/spät die Folie praxisüblich drei Wochen nach der Blüte geschlossen wurde. In beiden Varianten wurde jeweils eine Strategie «IP Fungizid» und eine Strategie «Reduziert Fungizid» getestet. Aufgrund der trockenen Witterung konnten 2022 keine Unterschiede zwischen den Schliesszeitpunkten und den beiden Fungizidverfahren gemessen werden. Zur Reduktion von Insektiziden wurden einheimische Schwebfliegen zur Blattlausbekämpfung eingesetzt sowie seitliche Insektenschutznetze geprüft. Der Druck durch die Blattläuse war in allen Verfahren hoch. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden.

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

	Rückstände	IP/Spät (V1)	IP/Früh (V3)	Gesetzlicher Rückstandshöchstgehalt
Insektizidwirkstoffe	Acetamiprid	0.066	0.078	1.5
	Spinosad	<0.010	<0.010	1.0
	Fonicamid	0.045	0.060	0.4
Fungizidwirkstoffe	Difenoconazol	0.022	0.013	0.3
	Captan	0.140	0.048	6.0
Anzahl Insektizidwirkstoffe (> 0.010 mg/kg)		2	2	
Anzahl Fungizidwirkstoffe (> 0.010 mg/kg)		2	2	

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



3.5 Publikationen zu Versuchen am Steinobstzentrum Breitenhof 2022

Im Jahr 2022 wurden von Agroscope verschiedene Publikationen zu Versuchen am Steinobstzentrum Breitenhof, zu Kirschen und Zwetschgen respektive im Rahmen der Breitenhoftagung in praxisnahen Zeitschriften publiziert. Die folgenden Artikel sind auf www.steinobstzentrum.ch hinterlegt.



3.5.1 Sortenbewertung Kirschen und Zwetschgen

Die «Sortenbewertung» ist eine Orientierungshilfe zur individuellen und dem Standort angepassten Auswahl von Kirschen- und Zwetschgensorten. Sie fasst die wichtigsten Ergebnisse der Sortenprüfung von Agroscope zusammen, ergänzt mit Erfahrungen aus dem Sortenteam Steinobst und aus der Praxis. Dieser Überblick über eine aktuelle Auswahl von Kirschen- und Zwetschgensorten richtet sich in erster Linie an Produzentinnen und Produzenten sowie an die Obstbauberatung

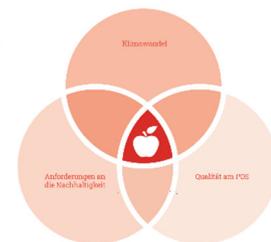
Agroscope Transfer 422, 2022, Simon Schweizer, Thomas Schwizer und Joshua Witsoe



3.5.2 RESO-Fachtagung 2022

Der Schweizer Obstverband, Agroscope und FiBL luden am Freitag, 16. September 2022 zur zweiten Fachtagung rund um das Forschungsprojekt über Resiliente Sorten für einen nachhaltigen Schweizer Obstbau (RESO) ein. Nach zwei Jahren Forschung über die Entwicklung von Methoden zur Bestimmung der sortentypischen Resilienz, zieht das Projektteam ein positives Fazit und präsentierte die aktuellen Versuchsergebnisse. Aus den letzten beiden Jahren konnten wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden, welche zur Eingrenzung der Forschung in den nächsten Projektphasen führten. Zudem konnte die Pflanzung neuer Versuchspartzellen in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachstellen geplant werden.

www.reso.agroscope.ch -> Präsentationen und Publikationen -> RESO-Fachtagung 2022



3.5.3 Zwetschge: Qualität und Wirtschaftlichkeit mit Fruchtwänden?

Exotische Aromen, einzigartige Blautöne, frischer Duft: Die Zwetschge ist ohne Zweifel eine exklusive Tafelfrucht, wenn sie ihre Qualitäten arttypisch entwickeln kann, bei gleichzeitiger Sicherstellung von Lagerfähigkeit und Shelf Life. Ob dies mit Fruchtwänden besser und wirtschaftlicher gelingen kann als mit der klassischen Spindel, wird im Anbauversuch am Agroscope Steinobstzentrum Breitenhof (BL) getestet.

SZOW 09/2022/Breitenhoftagung 2022, Simon Schweizer und Thomas Schwizer



3.5.4 Obstproduktion im Zeichen des Klimawandels: Was tun gegen Frost?

Produktionsbetriebe sehen sich alljährlich mit Spätfrost konfrontiert. Passive Massnahmen dienen meist der Förderung der Wärmespeicherung in der Anlage und schaffen ein gutes Fundament zum Schutz der empfindlichen Pflanzenteile. Sobald Extremtemperaturen weit unter 0° C erreicht werden, können Ernteaufälle nur durch Zufuhr von Wärmeenergie zuverlässig verhindert beziehungsweise verringert werden. Die Überkronenberegung bleibt zumindest im Kernobst die wirksamste Methode in kalten Nächten, bei ungünstiger Wasserversorgung sind Heizer oder Frostschutzkerzen ratsam.

SZOW 09/2022/Breitenhoftagung 2022, Daniel Alexandre Neuwald und Felix Büchele



3.5.5 Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen

An der Breitenhoftagung 2022 wurden die bisherigen Ergebnisse des Projekts «Innovativer Pflanzenschutz bei Kirschen» vorgestellt. Mit den angewendeten, REB-konformen Pflanzenschutzstrategien gelingt bei Volleinnetzung mit Insektenschutznetz eine zufriedenstellende Bekämpfung der Fruchtflyen. Problematischer ist hingegen die Bekämpfung von Pilzkrankheiten und Blattläusen in Jahren mit starkem Befall. Bisherige Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine frühe Folienabdeckung zur Reduzierung von Pilzkrankheiten beitragen kann.

SZOW 09/2022/Breitenhoftagung 2022, Julia Sullmann, Barbara Egger und Andreas Naef



3.5.6 Umfrage zu Schäden und Massnahmen zur Bekämpfung der Marmorierten Baumwanze

Die Marmorierte Baumwanze (*Halyomorpha halys*) wurde 2004 zum ersten Mal in der Schweiz nachgewiesen. Seither hat sie sich als Schädling im Obstbau etabliert. Zuletzt kam es 2019 in verschiedenen Ländern Europas, vor allem in Italien, zu erheblichen Ernteaufällen. Mit ihrem breiten Wirtsspektrum, das alle gängigen Obstkulturen in der Schweiz umfasst, stellt die eingeschleppte Wanze eine grosse Herausforderung für Produzentinnen und Produzenten dar.

SZOW 14/2022, Nicola Stäheli, Esther Bravin, Julien Kambor und Barbara Egger





Zwetschgenblüte



*Kirschendegustation
22.06.2022*



Blühende Heuchera in der Vertikalwand des Waschplatzes



*Neue vielversprechende
Frühsorte Nimba*



Bäume aufstellen im Feuerbrandversuch



*Starker Pseudomonasbefall nach
dem Frost im April 2022*