



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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

# **HERAKLES Plus**

## **Rück- und Ausblick**

### **CAVO-Stiftung Sitzung 2022**

**Perrine Gravalon & Sarah Perren**

25. April 2022, Arbon

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) | gutes Essen, gesunde Umwelt



# Traktanden

- **Projektverlängerung 2022-2024**
- **Teilprojekt 1: Marssonina**
  - Bisherige Erkenntnisse
  - Grösste Herausforderungen
- **Teilprojekt 2: Feuerbrand**
  - Sortentestung
  - Strategie Versuche
- **Teilprojekt 3: Anbau und Verarbeitung**
  - Pilotanlagen
  - Zusammenfassung Pressversuche 18-21
- **Teilprojekt 4: Wissensaustausch**
  - Publikationen
  - Tagungen und Koordination



# Projektverlängerung 2022-2024

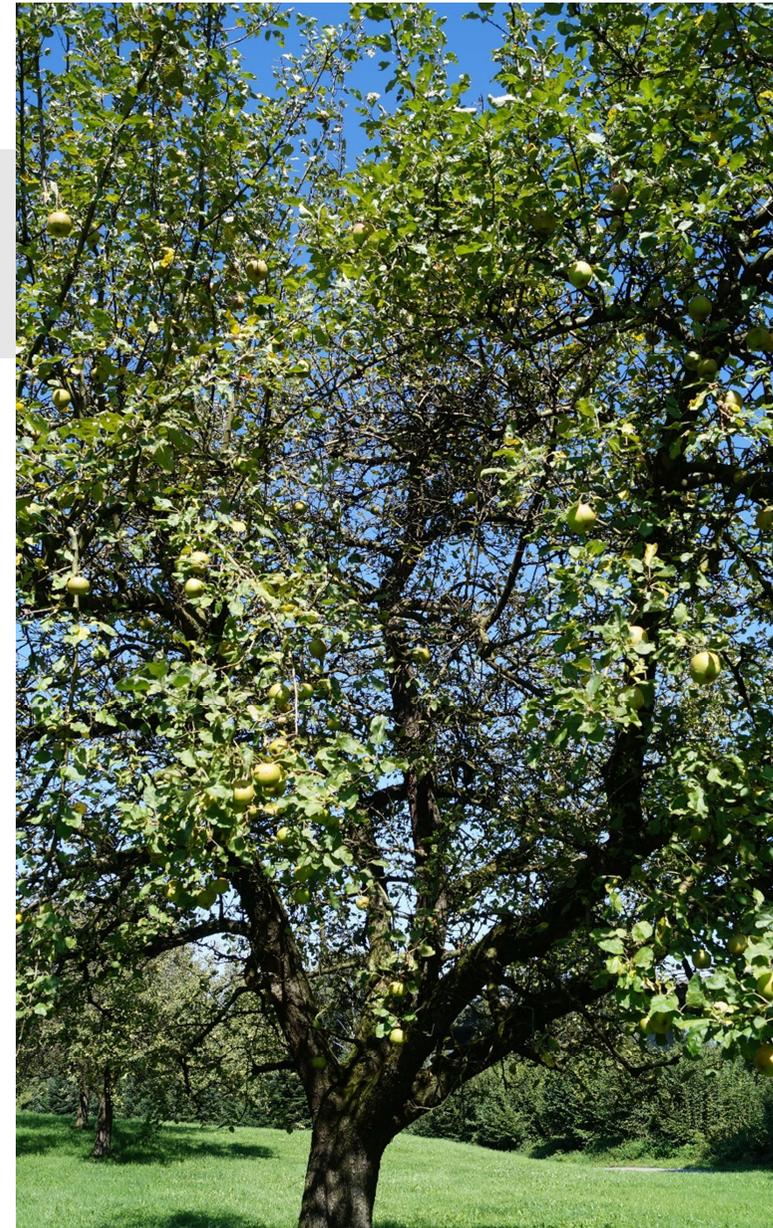
- Projektpartner:
  - CAVO-Stiftung
  - IP-SUISSE
  - Kanton AG, LU, SG, TG, ZH und **FR**
  - **SOV**
  - **Fondation sur la Croix**
- Projektleitung: Sarah Perren
- Projektdurchführung: Perrine Gravalon
- Nächstes Projekttreffen: Mittwoch **30. November**, vormittags



# Teilprojekt 1 :

## Marssonina

- Überwinterung des Pilzes
  - Vorversuche
  - Überwinterungsort
  - Monitoring 1.Sporenflug, Wädenswil
- Sortentestung
  - Parzelle LZSG und Strickhof
- Feldversuche
  - 2 Fensterbehandlungsversuche, Wädenswil
- Sanierung
  - Stark befallene HS, Mörschwil





# Welche Kulturen sind betroffen und inwieweit ?

- Nur auf **Apfelbäumen** beobachtet, **keine anderen Wirtspflanzen** bekannt
- Tritt vor allem in Anlagen mit **reduziertem PSM-Einsatz** auf
- Betrifft:
  - Produktionskapazität mit Neigung zur **Alternanz** und stark **reduziertem Ertrag**
  - **Schwierige maschinelle Ernte** wegen viel fallendem Laub
  - Wenig Einfluss auf die Frucht- und Saftqualität (Theorie: reduzierte Photosynthese kompensiert durch reduziertem Ertrag)
  - Befall nur auf **Fruchtschale** (bis jetzt selten gesehen), könnte aber im Lager sekundäre Krankheiten fördern





# Wie und wann kann man behandeln ?

## Marssonina Bekämpfung

**Keine PSM-Bewilligung** gegen Marssonina

Infektionsrisiko bei **feucht und warmen** Wetterbedingungen

Erstes Infektionsrisiko in der Saison vermutlich **ab der Blüte** mit schwacher Virulenz

**Explosion des Befalls im Sommer** durch exponentielle Entwicklung des Pilzes

→

## Schorf Bekämpfung

**ABER Schorf-bewilligte** Produkte zeigen **mittel bis gute Wirksamkeit**

→

**Ähnliches Applikationsfenster** wie Schorf

→

Oft abgedeckt von **Primärschorfbehandlungen**

→

Tritt während der **reduzierten Schorf-bekämpfung in Sekundärsaison** auf

Bis jetzt beste Strategie: Abdeckung jedes Regenereignisses von Blüte bis kurz vor Ernte  
→ aber nicht befriedigend !

- Ideales **Applikationsfenster** und **Strategie** in Testung
- RIMPro **Modell** in Entwicklung



# Hoher Bedarf Bekämpfungsstrategien anzupassen und zu verbessern

- Vor 2021 nur «**Nebenwirkungen**» (Ertragsverlust, Alternanz, komplizierte Maschinenernte, *etc.*), letzter Herbst Parzelle mit totalem **Fruchtbefall**
- Jahre wie 2021 sind wirklich problematisch!
- **Keine befriedigende PS-Strategie** für extensive Anlagen
- Bis jetzt **keine Massnahmen zur Sanierung**
- Der Pilz verbreitet sich von **Jahr zu Jahr stärker** in der Anlage
  - Unterstützende **indirekte Massnahmen** notwendig !
- Viele Punkte bzgl. **Lebenszyklus** und **Epidemiologie** bleiben noch unklar
  - unbedingt notwendig, um Präventionsmassnahmen und Alternativen zur PS-Strategie zu entwickeln





# Ausblick Marssonina Versuche 2022

- **Sortentestung:** Bonitur in LZSG und Strickhof weiterführen (+ eine Bachelorarbeit zur Sortenanfälligkeit in der Gruppe Apfelmzüchtung)
- **PS-Strategie:** Feldversuche Wädenswil wiederholen
- **Überwinterung:** Beobachtung Austrieb Äste aus verschiedenen befallenen Parzellen von behandelten und unbehandelten Bäumen
- **Sanierung:** Weiterverfolgung Entwicklung des Befalls in Mörschwil
- Validierung **RIMpro Modell** und **Monitoring** Sporenflug im Frühling: kontinuierlicher Austausch zw. Agroscope, FIBL und Kantonalstellen





## Teilprojekt 2 : Feuerbrand

- Sortentestung
  - Blütentestung Birnen
- PS-Strategieversuche
  - 2 Serien in Feld





# Blütentestung

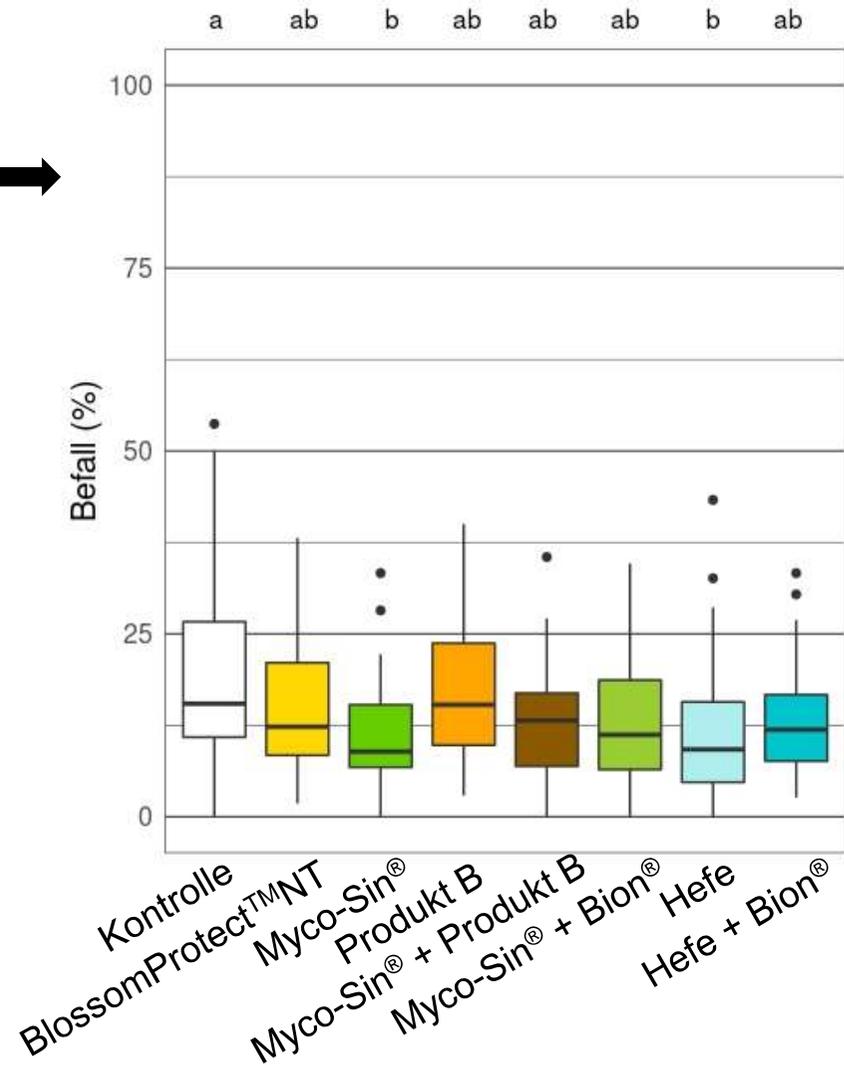
- Nur **Birnen** Sorten
- mehrere Frostnächte rund um Blüte
- **Frostbekämpfung** mit Kerzen hat sich gelohnt (zum ersten Mal in der eingenetzten Parzelle getestet)
- Trotz **ungünstiger Wetterbedingungen** für den Erreger hat die Infektion nach künstlicher Inokulation stattgefunden
- Anhand der Ergebnisse wurde die **Anfälligkeitsliste** aktualisiert





# PS-Strategie Versuche

- 1. Serie im Mai mit ungünstigen Wetterbedingungen (etwa 20% Befall auf Kontrollbäumen)
- 2. Serie im Juni bei warmen Wetter (etwa 60% Befall)
- Kein Unterschied zwischen den Verfahren





# PS-Strategie

Produkt Auswahl:

- In der CH sind noch **mehrere Produkte bewilligt**, die eine **Teil- bis gute Wirkung** zeigen. Der **Applikationszeitpunkt** zeigt sich aber durch die Wetterbedingungen entscheidend.
- Gleich gute Wirksamkeit wie bei Streptomycin noch nicht erreicht
- Mehrere unbewilligte Produkte auf ihre Wirkung gegen Feuerbrand getestet. **Keine neue Bewilligung für 2022 geplant.** Kein grosses Interesse seitens der Firmen.





# Ausblick Feuerbrand Versuche 2022

- KEINE Sortentestung, weder Trieb- noch Blütetestung
- Nur 1 PS-Strategieversuch pro Jahr
- KEINE Latenzbeprobung





## Teilprojekt 3: Anbau und Verarbeitung

- Neu Pflanzung  
Pilotanlage Agroscope  
Wädenswil
- Weiter bonitieren  
Pilotanlagen
- Degustation  
Pressversuche 2020
- Pressversuche 2021





# Neuplanung Wa105 (Versuchsbetrieb Wädenswil)

## BIS WINTER 2021

Parzelle von 75m x 50m  
2009 gepflanzt

10 Sorten auf 2 Unterlagen:

- **MM111 Halbstamm**
- **P14 Niederstamm**

- Admiral
- ACW11303
- Boskoop
- Empire
- Enterprise
- Liberty
- Reglindis
- Remo
- Rewena
- Reka



## NEUE PLANUNG AB HERBST 2021

Sortentestung + evtl. extensive PSM-  
Strategieversuche für Nachfolgeprojekt

8 Sorten auf 2 Erziehungsformen:

- **Niederstamm auf C11**
- **Hochstamm mit Schneiderapfel als Stammbilder**

- Heimenhofer
- Empire
- Opal
- ACW11303
- ACW16426
- René
- Rubinola
- Wehntaler Hagapfel



# Neuplanung Wa105 (Versuchsbetrieb Wädenswil)

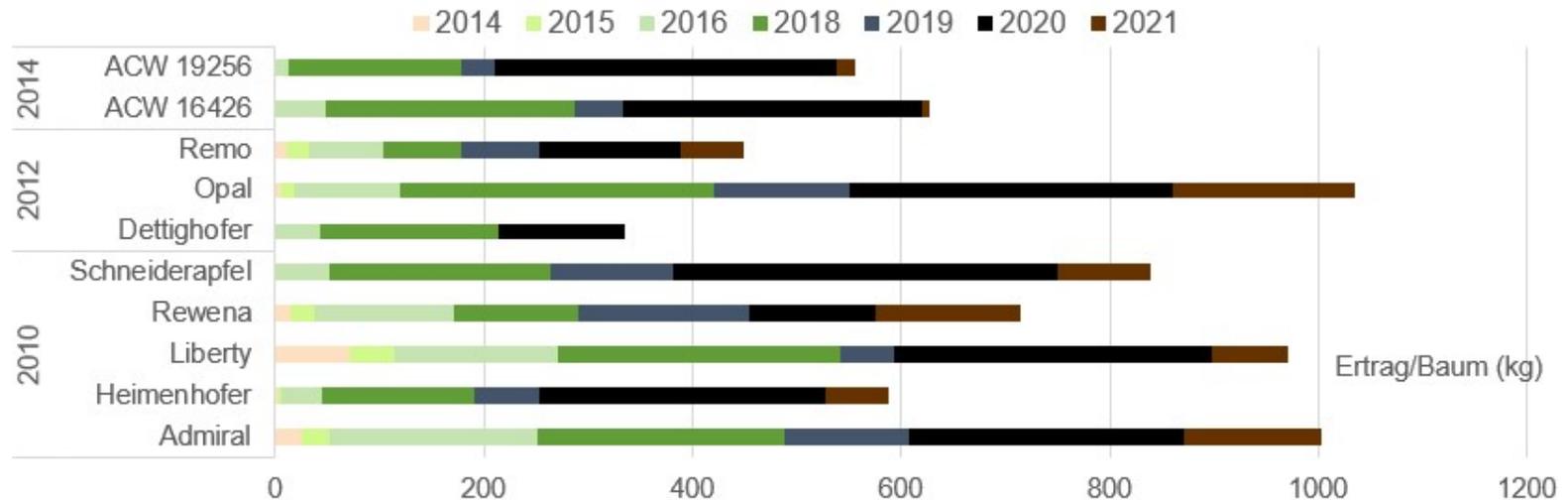


Kostenvergleich Hoch- VS Niederstammanbau in der Mostproduktion geplant (mit E. Bravin)



# Ertrag Hochstamm

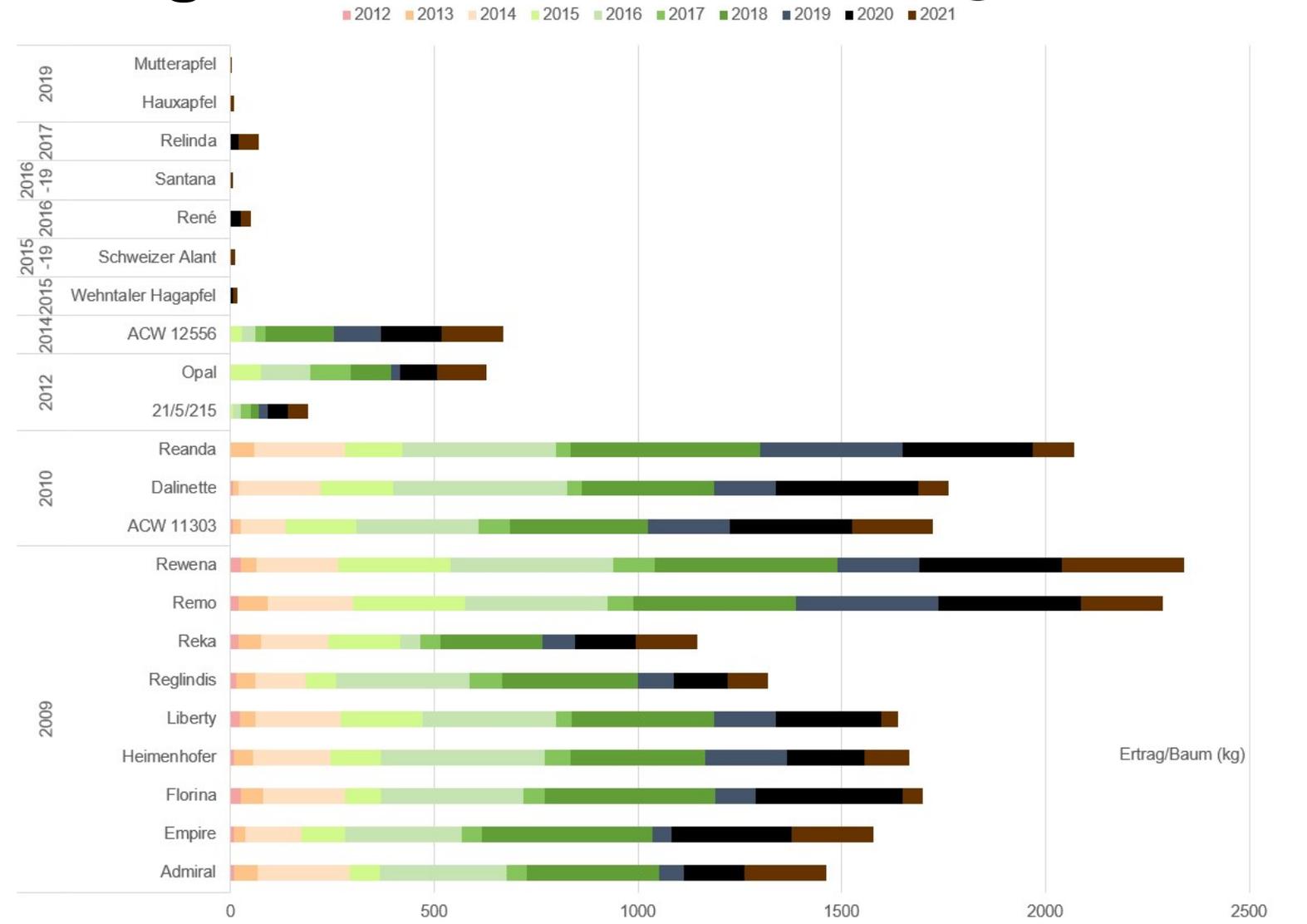
## Pilotanlage Wädenswil, Betrieb Staub



- 2 Bäume pro Sorte
- Kein Ertrag in 2017
- Alternanz nach dem Frost 2017 noch spürbar
- Frost 2021 erwischte nicht jede Sorte
- Insgesamt sehr guter Zustand der Bäume

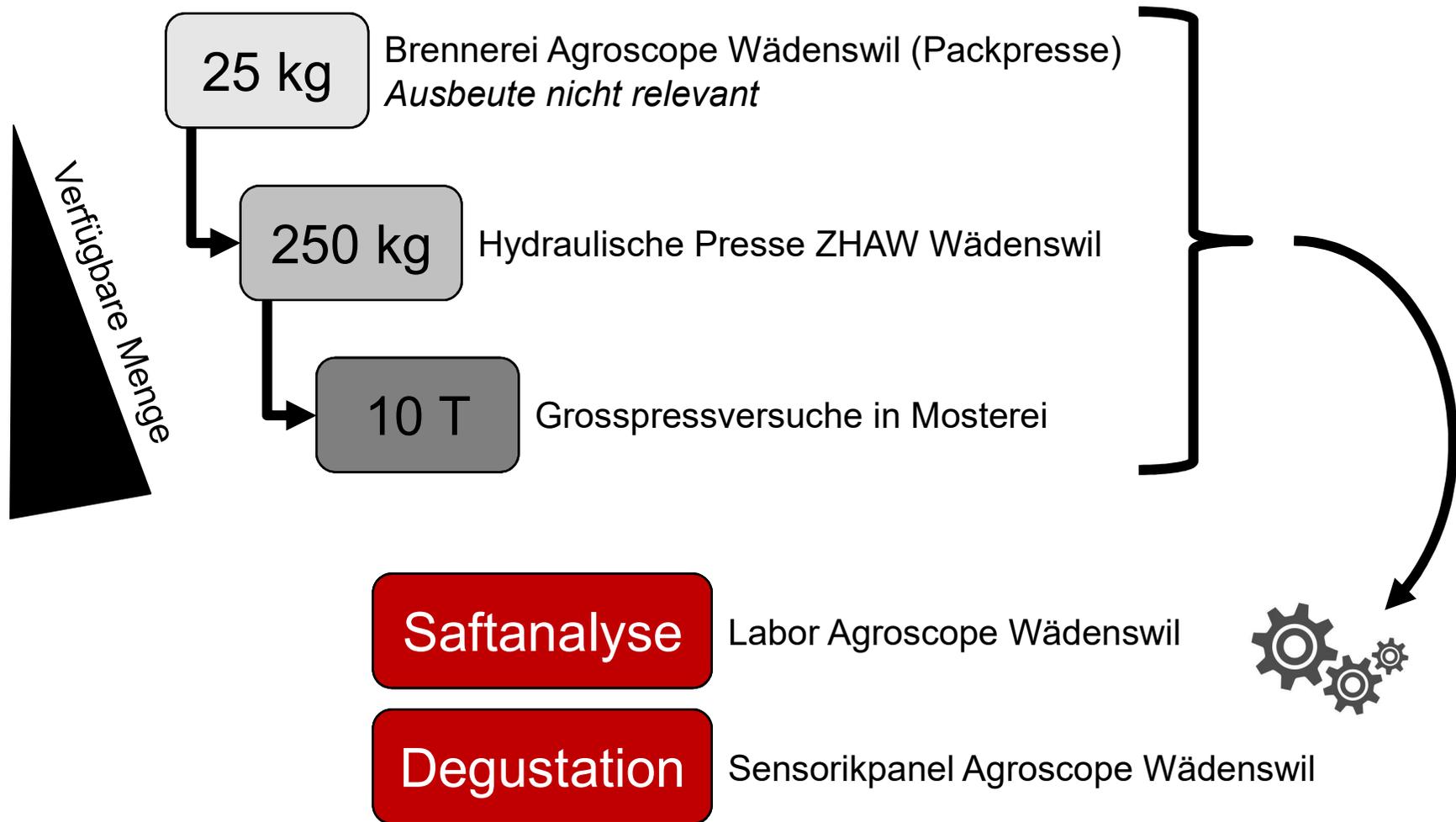


# Ertrag Hochstamm – Pilotanlage Flawil





# Prozess Pressversuche



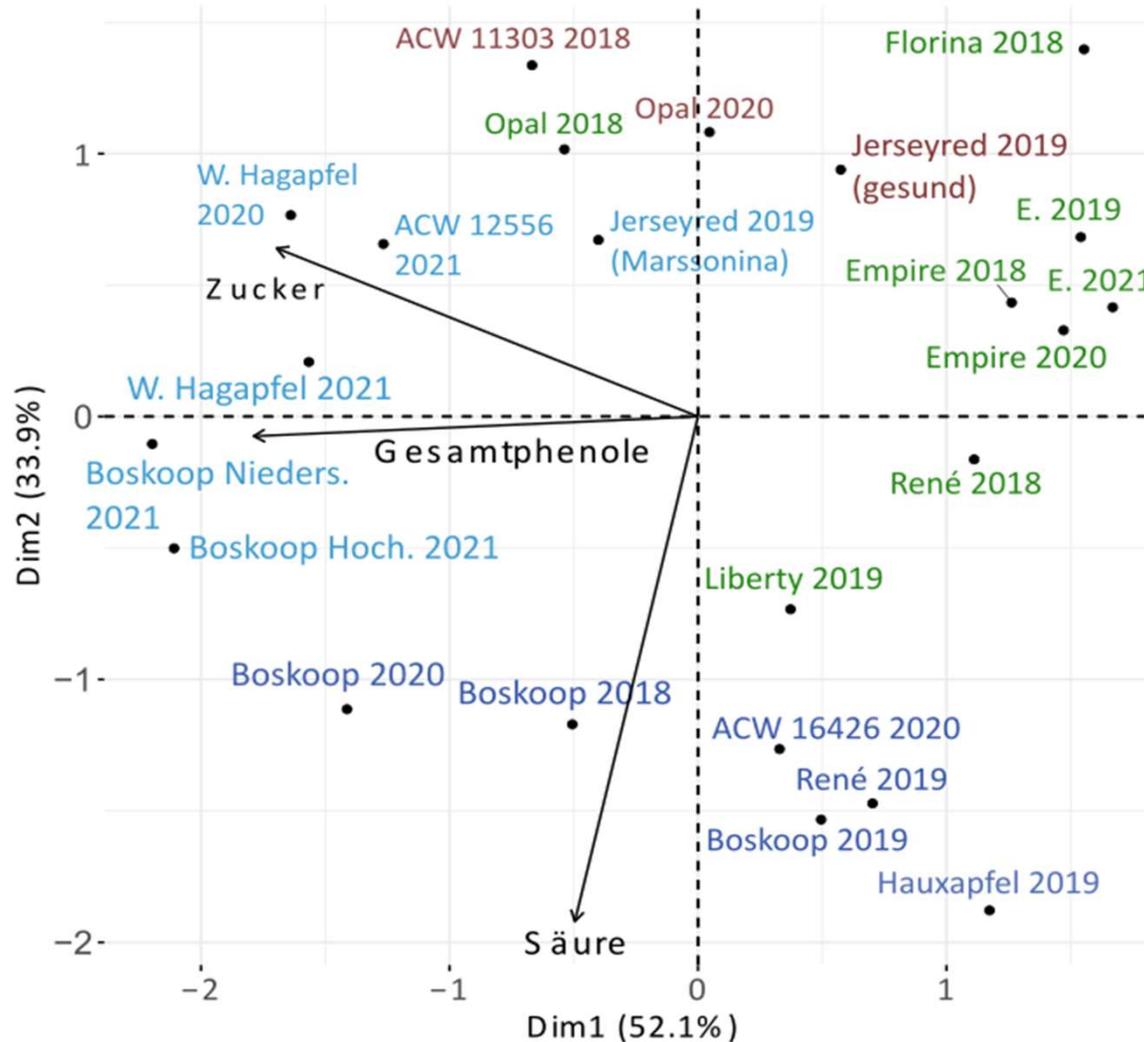


# Pressversuche 18-21

Jahr	Sorte (* Nicht degustiert)	Menge (kg)	Standort Verarbeitung	Pressdatum	Ausbeute (%) Min. 77%	Zucker (°Brix) Min. 11.2 °Brix	Säure (g/l) Min. 5 g/l	Zucker- Säure- Verhältnis	Folin (Gesamt phenole mg/L)
2018	Boskoop	25	Agroscope, Wädenswil	14.09.2018	-	12.5	8.9	14.0	452
	ACW 11303*	25	Agroscope, Wädenswil	17.10.2018	-	13.5	4.3	31.4	449
	René	250	ZHAW, Wädenswil	28.09.2018	82.8	11.4	6.2	18.4	186
	Empire	10'000	Brunner AG, Steinmaur	01.10.2018	81.4	11.6	5.1	22.8	118
	Opal®	5'000	Brunner AG, Steinmaur	08.10.2018	76.6	14.1	5.4	26.1	198
	Florina	5'800	Brunner AG, Steinmaur	29.10.2018	80.7	11.3	2.9	39.0	166
2019	Boskoop	25	Agroscope, Wädenswil	30.10.2019	-	10.8	8.6	12.6	492
	Liberty	240	ZHAW, Wädenswil	03.10.2019	82.3	12.1	7.8	15.5	242
	René	200	ZHAW, Wädenswil	03.10.2019	83.1	11.1	8.7	12.8	327
	Empire*	10'000	Mosterei Möhl, Arbon	14.10.2021	78.4	11.3	4.4	25.7	110
	Hauxapfel	10'000	Mosterei Möhl, Arbon	04.11.2021	74.0	10.8	9.4	11.5	184
2020	Boskoop	25	Agroscope, Wädenswil	21.10.2020	-	13.4	9.3	14.4	574
	Empire	10'000	Mosterei Möhl, Arbon	06.10.2020	70.3	11.1	5.0	22.2	165
	Opal®	10'000	Mosterei Möhl, Arbon	13.10.2020	71.9	12.9	4.5	28.7	304
	Wehntaler Hagapfel	250	Strickhof, Wülflingen	28.10.2020	71.7	13.8	5.6	24.6	714
	ACW 16426	25	Agroscope, Wädenswil	21.10.2020	-	11.5	8.5	13.5	385
2021	Boskoop Hochstamm*	25	Agroscope, Wädenswil	03.11.2021	-	13.2	7.8	16.9	969
	Boskoop Niederstamm*	25	Agroscope, Wädenswil	03.11.2021	-	13.7	7.3	18.8	897
	Empire*	10'000	Mosterei Möhl, Arbon	11.10.2021	80.5	10.9	4.7	23.2	148
	Wehntaler Hagapfel*	160	Lohnmosterei Schmid, Steinmaur	20.10.2021	71.3	13.1	6.3	20.8	835
	ACW 12556*	25	Agroscope, Wädenswil	03.11.2021	-	12.1	4.7	15.9	1034



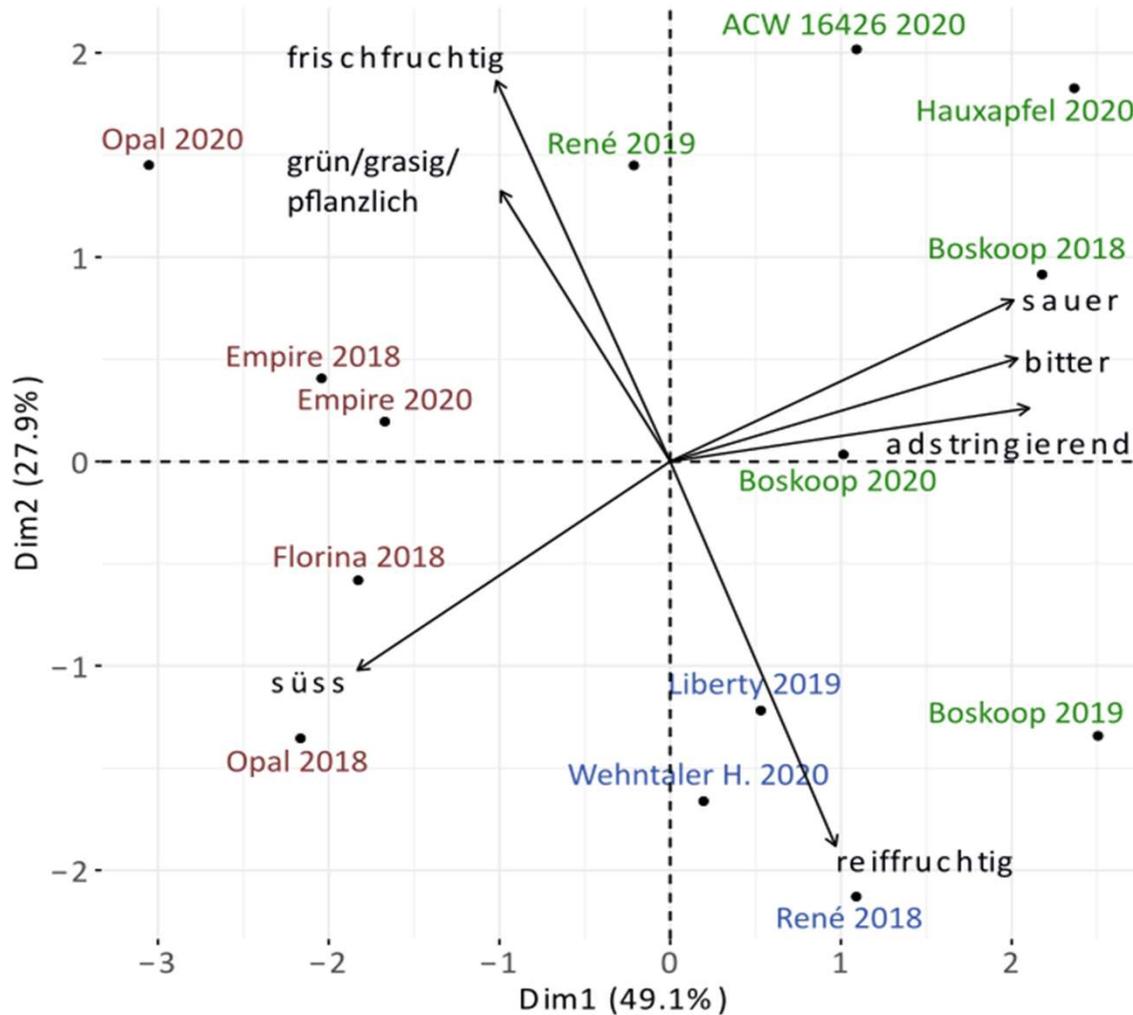
# Ergebnisse Saftanalyse



- **Hell blau:** viel Zucker, mittlere Säure, viel Phenol
- **Dunkel blau:** rel. wenig Zucker, viel Säure, mittel Phenol
- **Braun:** viel Zucker, rel. wenig Säure, mittel Phenol
- **Grün:** wenig Zucker, rel. wenig Säure, wenig Phenol



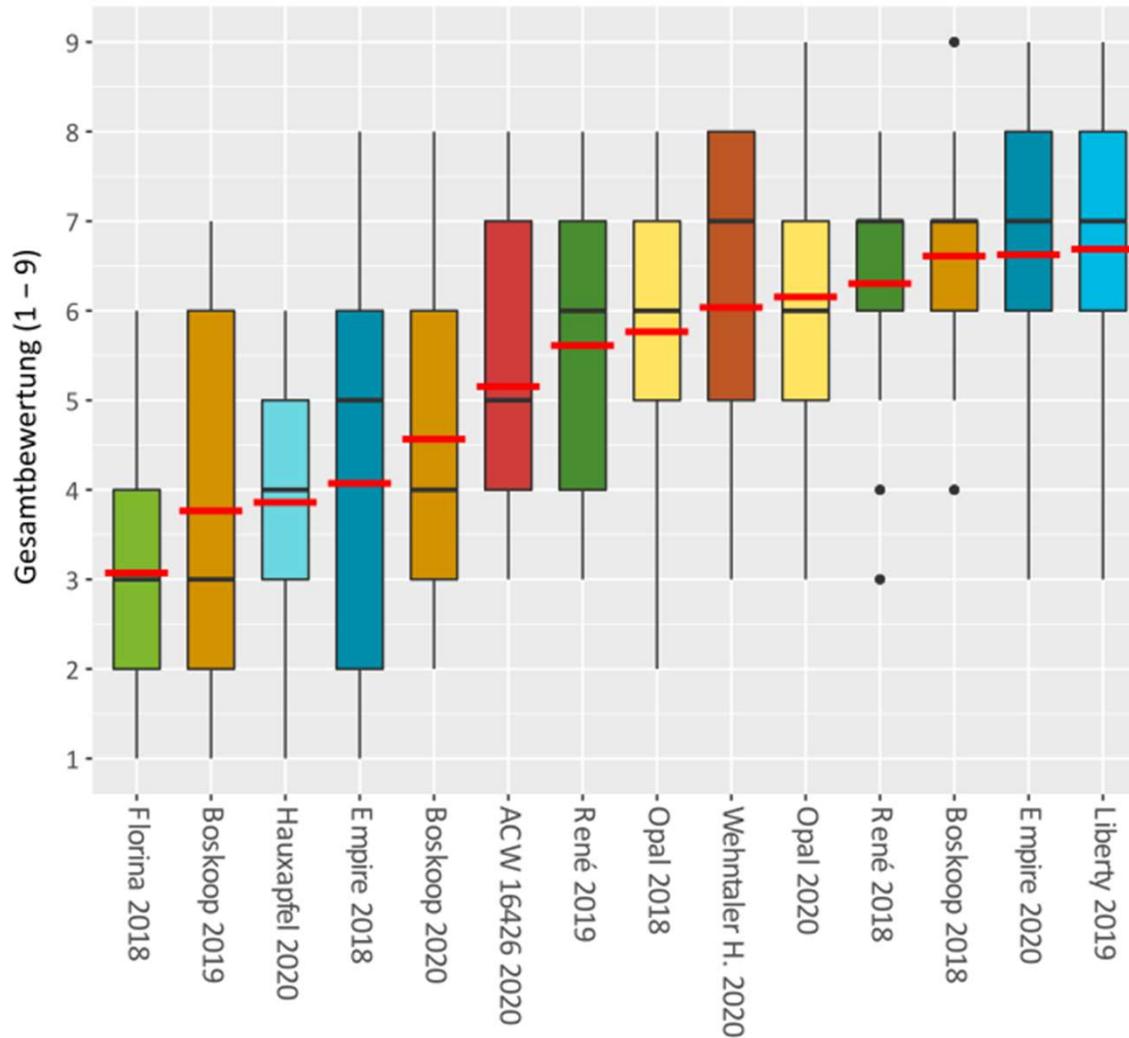
# Sensorik Analyse



- **Braun:** eher frischfruchtig, süß, wenig sauer, wenig adstringierend
- **Dunkel blau:** reiffruchtig, süß, sauer, eher adstringierend
- **Grün:** wenig süß, stark sauer, adstringierend



# Degustation: Gesamtbeurteilung

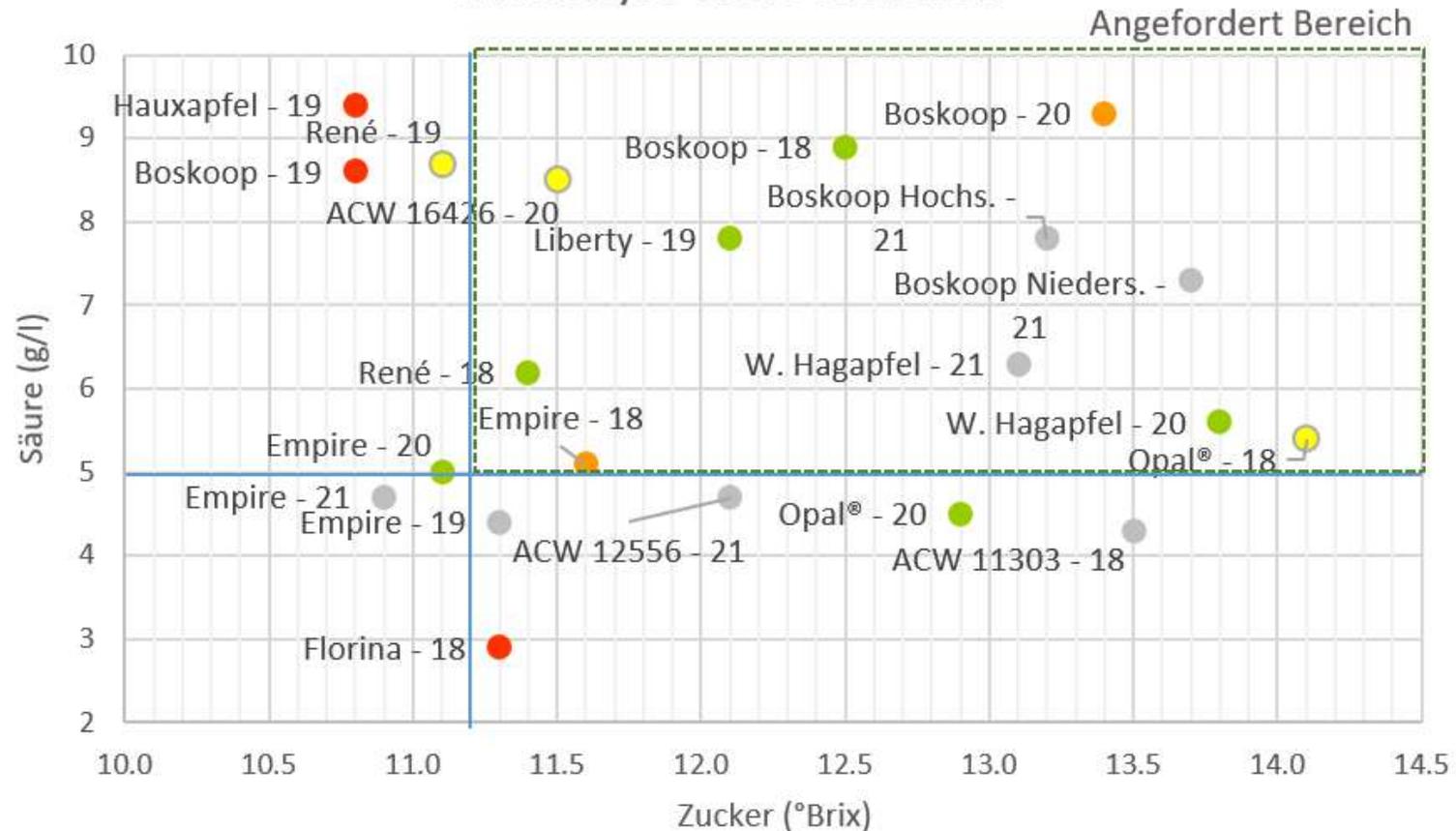


- Zu säuerlich oder zu süsse Säfte wurden schlecht bewertet
- Trotz gutem ZSV wurden Säfte wegen Fehlnoten schlecht bewertet
- Zwei Konsumenten Profile beobachtet: manche bevorzugen mehr Säure als andere in Apfelsäften



# Zusammenfassung Saftanalyse

## Saftanalyse und Beliebtheit



- Nicht alle Säfte erfüllen alle angeforderten Kriterien
- Zu geringer oder zu hoher Zucker-/Säurewert wurde als negativ bewertet
- Schlecht bewertete Sortenreinsäfte könnten aber gute Mischpartner sein!



# Zusammenfassung Saftanalyse

Sortenreinsaft	Eigenschaften
<b>Boskoop (Referenz)</b>	Säuerlich, genügend süß, leicht adstringierend
<b>ACW 11303</b>	Süßlich, wenig Säure
<b>ACW 12556</b>	Süßlich, wenig Säure, hoher Phenolgehalt
<b>ACW 16426</b>	Säuerlich, guter Mischpartner
<b>Empire</b>	Wenig Säure und Zucker, trotzdem harmonisch, verhalten, knappe Ausbeute
<b>Florina</b>	Sehr süßlich, kaum Säure, nur gemischt
<b>Hauxapfel</b>	Sehr säuerlich, adstringierend, als Mischpartner, knappe Ausbeute
<b>Liberty</b>	Harmonisch, befriedigender Säure- und Zuckergehalt
<b>Opal®</b>	Süßlich, aromatisch, als Sortenreinsaft gesucht, knappe Ausbeute
<b>René</b>	Säuerlich, kommt gut bei Konsumenten an, die gern das Boskoop Profil haben
<b>Wehntaler Hagapfel</b>	Eher süßlich, hoher Phenolgehalt, knappe Ausbeute



# Planung Pressversuch 2022 ?

- Opal 10T wegen Rodung der Parzellen nicht mehr möglich
- 10T einer Sorte zu finden ist kompliziert (z.B. Heimenhofer). Sind Grosspressversuche bei geringerer Menge möglich ?
- Idealerweise frühreifende Sorten finden

250kg bis 10T Pressversuche planen. Es gibt jetzt genug Daten von der 25kg-Pressse.

Wenn der Ertrag 22 ausreichend ist, werden mehrere Zuchtnummern als 250kg gepresst.

Sorte wiederholen ? Welche ?  
Andere Wünsche ?





# Spezialmostapfel: Welches Ziel? Welche Strategie? Interesse für neue Sorten?

- Zusammenarbeit mit **anderen Mostobst Projekten**

Diskussion und Absprache mit:

- Züchtung Agroscope
- BEVOG und Fructus
- beteiligend  
Kantonalstellen



**Definierung Anforderungen**  
für Mostapfel Profil:

- Ideale Mostobstsorte
- Sorten für  
Nischenproduktion

- Gründung **Arbeitsgruppe zur Mostproduktion** bei der **SOV**



# Beschreibung ideales Profil Mostobstsorte

Eigenschaft		Ideale Mostobstsorte	Sorten für Nischenproduktion
<b>Baum</b>	<b>Wachstum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wüchsige Sorten</li> <li>- Mit dem Stammbildner Schneiderapfel kann das Wachstum bei mittelstarkwachsenden Sorten angepasst werden</li> <li>- Keine Nachwuchsprobleme und Bodenstressanfälligkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geringeres Wachstum möglich</li> <li>- Mehr Aufwand bei Erziehung und Pflege</li> </ul>
	<b>Krone</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabil</li> <li>- Luftig (vermindert Krankheiten und einfacher zu schneiden)</li> <li>- Schön, vitales Laub, idealerweise breitwüchsig</li> </ul>	
	<b>Pflege</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leicht zu schneiden</li> <li>- Wenig Formierung nötig</li> </ul>	
	<b>Anfälligkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robust gegen die häufigsten Krankheiten (Schorf, Mehltau, Feuerbrand, Krebs, Monilia, Marssonina)</li> <li>- Keine bekannte besondere Problematik mit Schädlingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anbau mit stark reduziertem PSM-Einsatz sollte möglich sein</li> </ul>



# Beschreibung ideales Profil Mostobstsorte

Eigenschaft		Ideale Mostobstsorte	Sorten für Nischenproduktion
Produktion	Produktions-eintritt	- Möglichst früh, leider bei alten wüchsigen Mostobst Sorten nicht der Fall	- Ist nicht eines der wichtigsten Kriterien
	Alternanz	- Regelmässige Produktion	- Nischenmarkt könnte besser mit geringer und schwankender Produktion umgehen
	Ertrag	- Möglichst hoch	
	Erntefenster	- Kurz - Kein frühzeitiger Fruchtfall - Für neue Kandidaten Verarbeitungsspitze vermeiden (2. Hälfte Oktober)	
	Verfügbarkeit der Waren	- Grosse Menge zu liefern	- Kleinere Menge möglich für lokale Verarbeitung und Vermarktung
	Früchte	- Geeignet für maschinelle Ernte	- Evtl. Handernte für Selbstversorgung



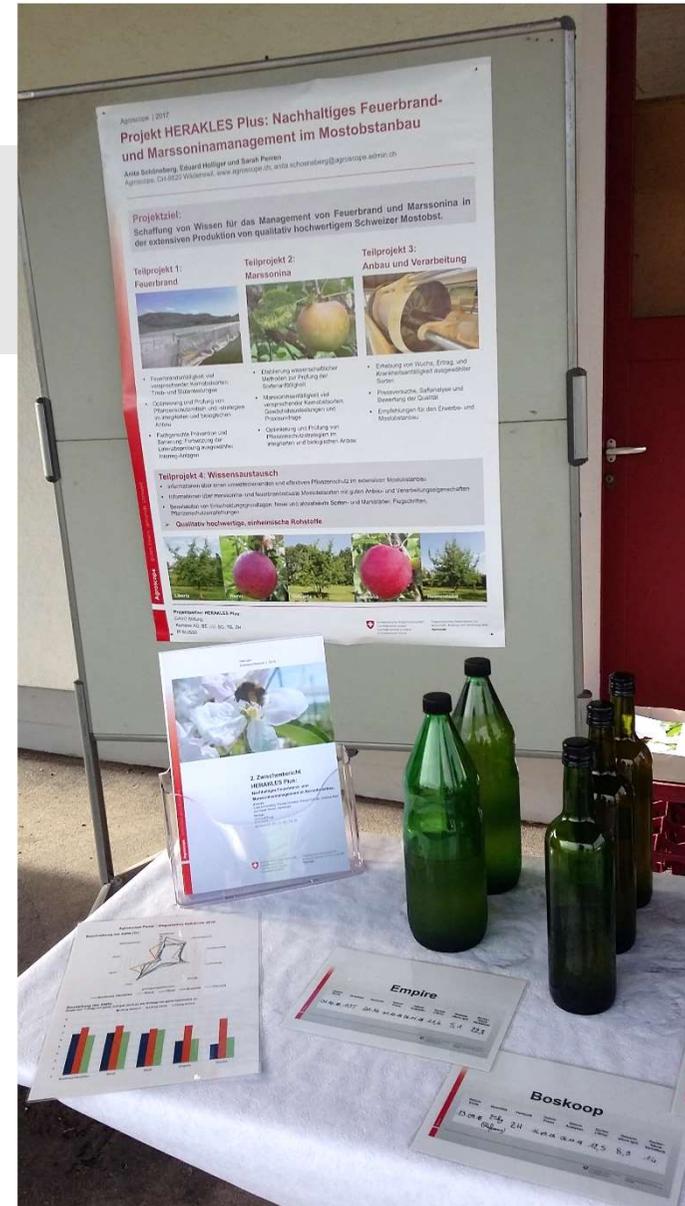
# Beschreibung ideales Profil Mostobstsorte

Eigenschaft		Ideale Mostobstsorte	Sorten für Nischenproduktion
Verarbeitung	Safteigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gute saubere Qualität (Geschmack und Aroma) Keine Bitterkeit und Adstringenz</li> <li>- Mindeste Erwartung (von SOV Gremium): Zuckergehalt 11.2°Brix, Säuregehalt 5 g/l, Ausbeute 77%, keine Bitterkeit und Adstringenz</li> <li>- Gesamter Eindruck des Safts sollte dem Konsument passen, ZSV-Wert allein reicht nicht einen Saft zu beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sortenreinsaft ist gesucht (Marketing möglich)</li> <li>- Hoher Wert an das Vermarktungspotenzial</li> <li>- Saftqualität ist ein sehr wichtiges Kriterium</li> </ul>
	Kundschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grosse Mosterei bis kleinere</li> <li>- Mischpartner und Sortenreinsaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kleinere Mosterei</li> <li>- Speziälsäfte oder sortenreine Säfte</li> </ul>
Min. Kriterien		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robustheit</li> <li>- Ertrag und keine Alternanz</li> <li>- Qualitätsansprüche SOV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robustheit</li> <li>- Spezialität (z.B. Aroma, Soziokultureller Bezug)</li> </ul>



# Teilprojekt 4 : Wissensaustausch

- Publikationen
- Tagungen, Kooperation





# Publikationen

- Ergebnisse **Marssonina-Versuche 2020**
  - Revue Suisse Vol. 53 (5): S. 262–266, 09-10/2021
  - SZOW S. 22-26, 16-2021
- Ergebnisse **Feuerbrand-Versuche 2021**
  - KEINE Publikation geplant

## Vorhanden/geplant

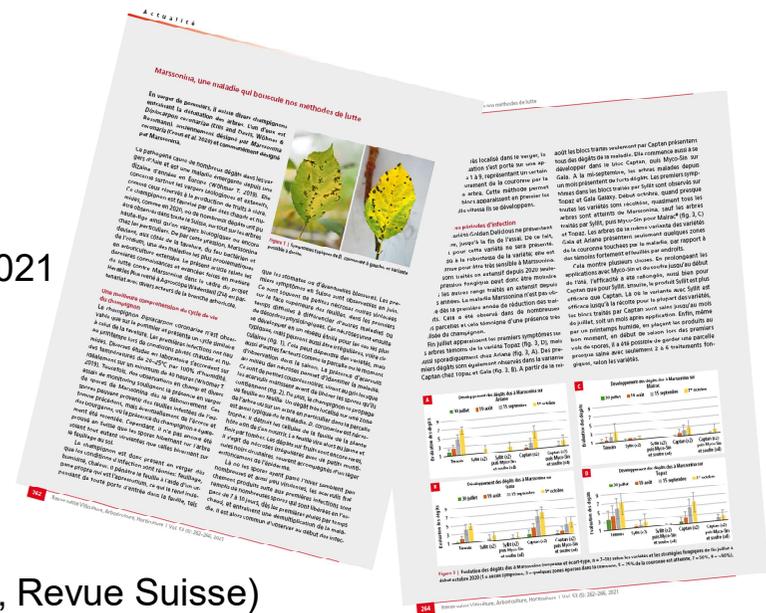
- Ergebnisse **Marssonina-Versuche 2021** (SZOW, Revue Suisse)
- **Feuerbrand robuste Unterlagen-Versuche** Frümsern (SZOW, Revue Suisse)

## Ende der aktuellen Projektphase

- **3. Zwischenbericht HERAKLES Plus (2019-2021) mit unter anderen:**
  - Aktualisierung Beurteilung und Krankheitsanfälligkeit interessanteste Sorten des Projektes
  - Zusammenfassung aller Ergebnisse Feuerbrand und Marssonina PS-Strategie

## Bis Ende der nächsten Projektphase

- Aktualisierung Flugschrift 129 „**Beschreibung wertvoller Mostapfelsorten**“
- Shiny App mit allen **Daten & Erhebung der Pilotanlagen?**
- Andere Wünsche?





# Tagungen, Kooperation

## Tagungen

- Hochstammtagung LU, SG-TG
- 5-Länder-Treffen
- Koordinationssitzung Feuerbrand
- Pflanzenschutztagung
- Tiroler Obsttagung
- Goldene Presse
- ...

## Zusammenarbeit mit

- Projektpartnern
- Agroscope Wädenswil
  - Züchtung und Genressourcen Obst
  - Produktequalität und –innovation
  - Phytopathologie und Zoologie Obst-und Gemüsebau
- FIBL
- ...



Webseite:

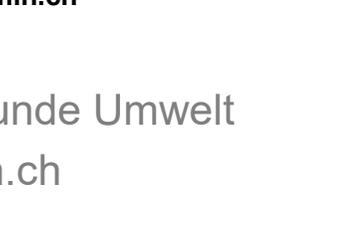
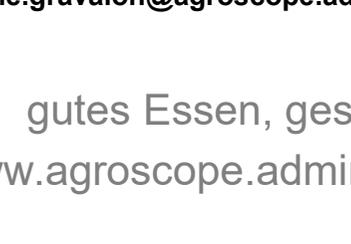
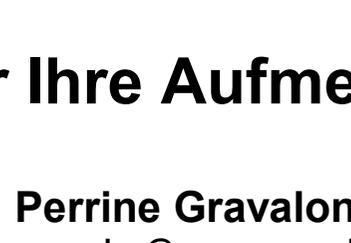
<https://www.agroscope.ch/hochstamm>  
<http://www.feuerbrand.ch/>  
<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/pflanzenbau/obstbau/forschungsprojekte/fremdfinanzierte-projekte/herakles.html>



# Danke

- Projektpartner:
  - CAVO-Stiftung
  - IP-SUISSE
  - SOV
  - Kantone AG, FR, LU, SG, TG, ZH
  - Fondation sur la croix
- Versuchsbetrieb und Arbeitskollegen Agroscope Wädenswil
- Produzenten
- Mosterei und ZHAW
- Julia Sullmann
- Und alle anderen die mitgewirkt haben !





# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

**Perrine Gravalon**  
perrine.gravalon@agroscope.admin.ch

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt  
www.agroscope.admin.ch