



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,  
Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

# Strategieversuche gegen Feuerbrand in der Schweiz 2023

**Perrine Gravalon**

15-16. November 2023, 5-Länder-Treffen

Agroscope

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



# Bekämpfungsversuche im Feld



- Prüfung der **Sortenanfälligkeit** und der **Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln und -strategien**:
  - künstliche Inokulation
  - Parzelle vollständig mit einem Insektenschutznetz umschlossen
  - Biosicherheitsmaßnahmen
  - Bäume in Töpfen, nach dem Versuch verbrannt



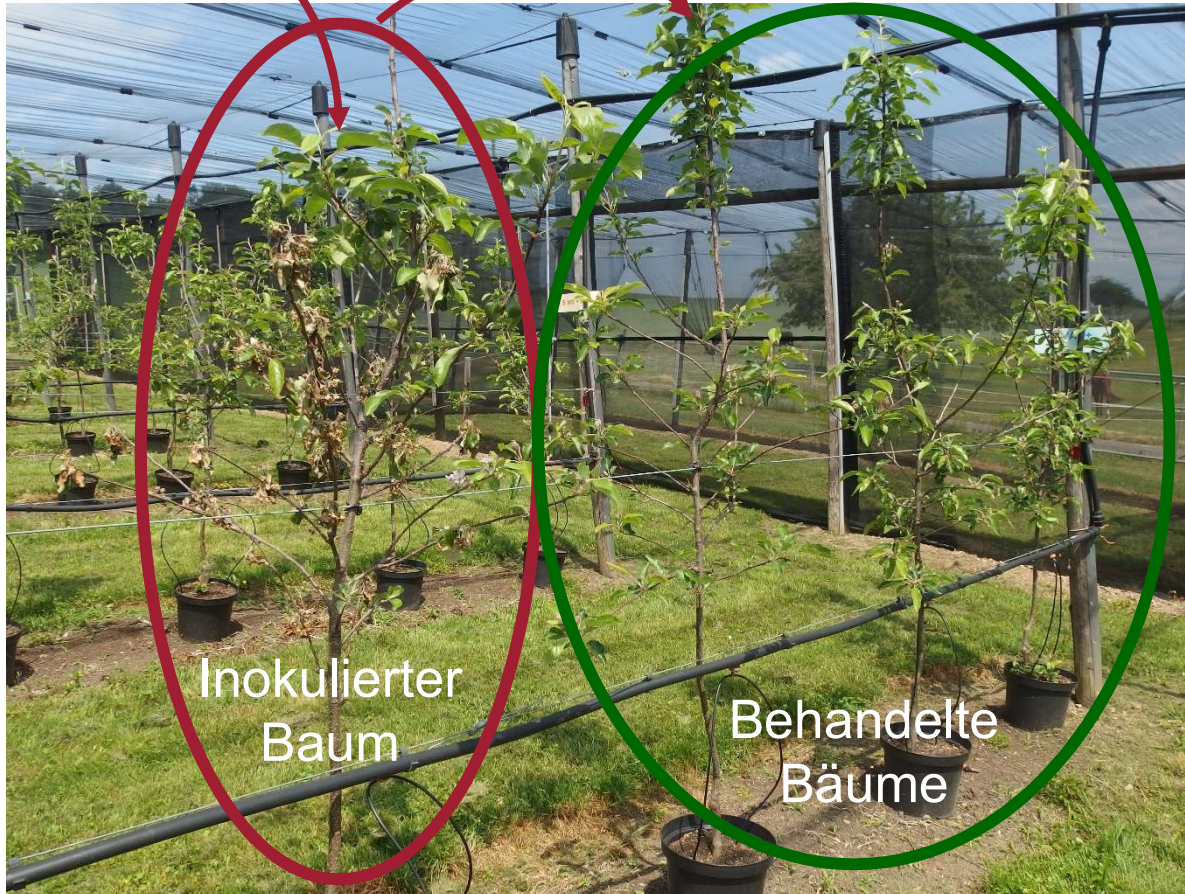
# Feuerbrand-Bekämpfung in der CH

- Seit 2020 kein Quarantäneorganismus mehr
  - Keine generelle Melde- und Bekämpfungspflicht
  - Besondere Regeln für geschützte Gebiete (z. B. Baumschulen)

Produkt	Wirkstoff	Wirkstoff-gehalt (%)	Konzentration (%)	Bemerkungen
LMA	Kalium-aluminiumsulfat	79.2	4	max. 3 Applikationen (+ 1 Applikation nach Hagelschlag)
Blossom Protect™	<i>Aureobasidium pullulans</i>	5x10 <sup>10</sup> Spores/g	0.09	Gemeinsam mit BufferProtect NT anwenden
Myco-Sin®	Schwefelsaure Tonerde, Schachtelhalm-extrakt	65	0.5	nicht mit Kupfer mischen Teilwirkung: Feuerbrand
Bion®	Acibenzolar-S-methyl	50	0.00125 (vor und nach Blüte) 0.0025 (während Blüte)	Teilwirkung: Feuerbrand
Vacciplant	Laminarin	35	0.047 (0.075 für Hochstamm)	Teilwirkung: Feuerbrand
Regalis Plus	Prohexadione-Calcium	10	0.16	Teilwirkung: Feuerbrand



# Versuchsprotokoll



Inokulierter  
Baum

Behandelte  
Bäume

- 3 Jahre alte **Gala Galaxy M9 T337** in Töpfen
- 6 Bäume pro Wiederholung, 6 Wiederholungen pro Strategie (**36 Bäume/Strategie**)
- **Unbehandelte Bäume** als Kontrolle
- **Inokulation** der mittleren Bäume während der Blüte
- Ausbreitung der Bakterien durch **Hummeln**



# Verfahren 2023

Jedes Verfahren auf Gala Galaxy  
\* Eingesetzte Produktmenge bei 3-jährigen Topfbäumen/ha, 5'000 m<sup>3</sup>

Verfahren	Präparat	Wirkstoff	Konzentration (/ha verwendete Produktmenge*)	Bemerkungen
V1 - Kontrolle	unbehandelt	-	-	
V2 - Blossom Protect <sup>TM</sup> NT	Blossom Protect <sup>TM</sup> + Buffer Protect NT (ab Inok. 3x)	<i>Aureobasidium pullulans</i> (5 x 10 <sup>9</sup> CFU/g) und Zitronensäurepuffer	3 kg Puffer 750 g Hefe	Ab 2020 neue Formulierung des Puffers
V3 - Myco-Sin <sup>®</sup>	Myco-Sin <sup>®</sup> (ab Inok. 3x)	Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%)	4 kg	Ref. zum Vergleich mit anderen Myco-Sin <sup>®</sup> -Strategien
V4 - Blossom Protect <sup>TM</sup> NT + Myco-Sin <sup>®</sup>	Blossom Protect <sup>TM</sup> + Buffer Protect NT + Myco-Sin <sup>®</sup> (ab Inok. 3x)	<i>Aureobasidium pullulans</i> (5 x 10 <sup>9</sup> CFU/g) und Zitronensäurepuffer Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%)	3 kg Puffer 750 g Hefe 4 kg	Synergie der Tankmischung?
V5 - Myco-Sin <sup>®</sup> + Bion <sup>®</sup>	Bion (VB 2x), ab Inok. TM Myco-Sin <sup>®</sup> + Bion <sup>®</sup> (3x)	Acibenzolar-S-Methyl Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%)	4 kg 10 gr (vor und Ende der Blüte) 20 gr (während der Blüte)	Wiederholung Strategie 2021
V6 - Myco-Sin <sup>®</sup> + FytoSave <sup>®</sup>	Testprodukt A (2x VB), ab Inok. TM Myco-Sin <sup>®</sup> + FytoSave <sup>®</sup> (3x)	Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%) Stimulator der natürlichen Abwehr	4 kg 2 l	gegen Echten und Falschen Mehltau (Weinbau, Gemüsebau und Erdbeeren)
V7 – Problad <sup>®</sup> Verde	Problad <sup>®</sup> Verde (ab Inok. 3x)	Biopestizid, präventiver und kurativer Einsatz, translaminare Wirkung, Multi-Site Produkt	1.6 l	Testungen im Obstbau gegen Mehltau und Blütenmonilia
V8 – Seican <sup>®</sup>	Seican <sup>®</sup> (ab Inok. 3x)	Zimtextraktöl	1.5 l	Zimtextrakt hat in den USA Wirksamkeit gezeigt (nicht identisches Produkt)



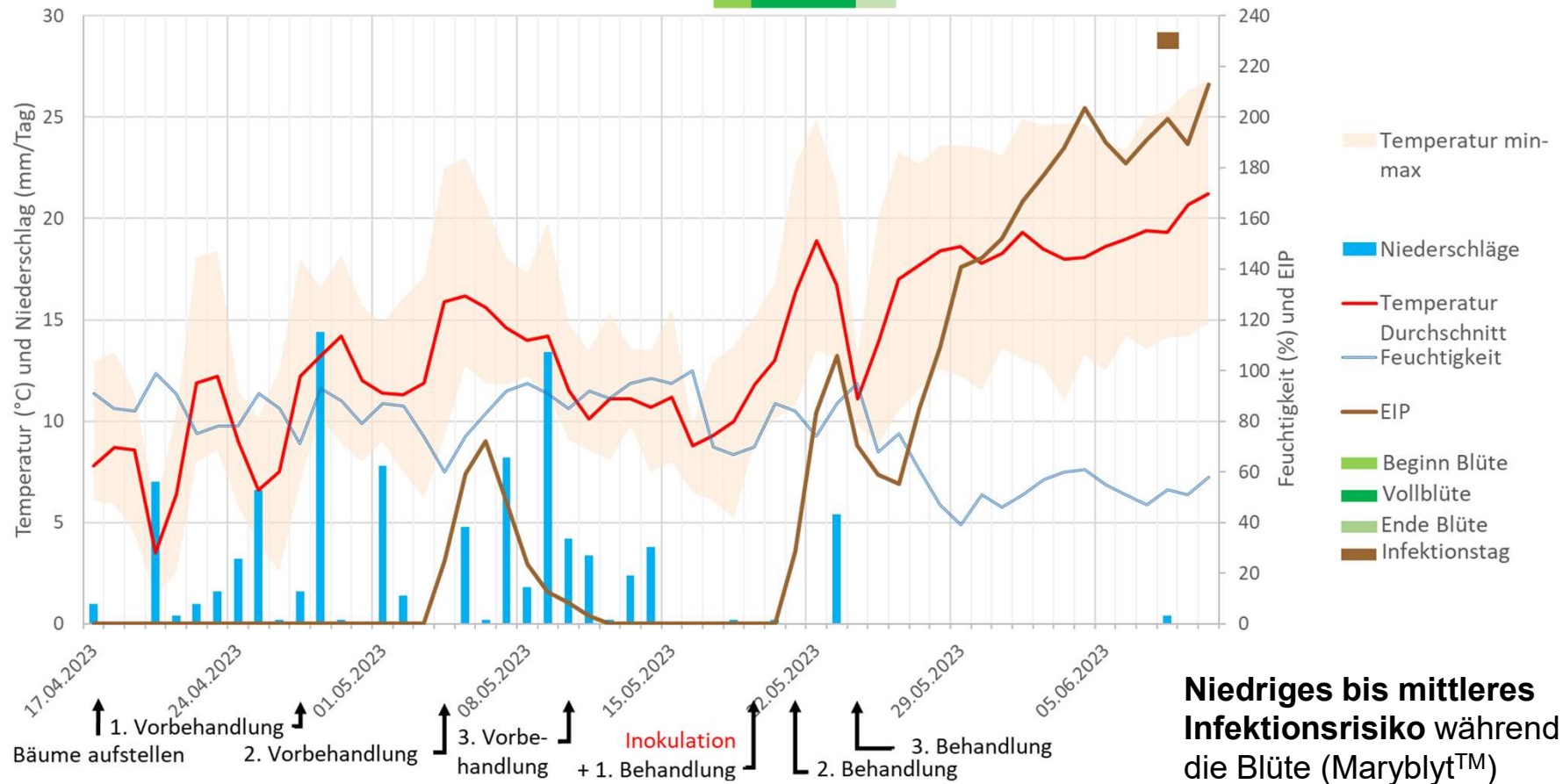
# Behandlungsplan 2023

Datum	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
27.04.23	-	-	-	-	Bion®	FytoSave®	-	-
04.05.23	-	-	-	-	Bion®	FytoSave®	-	-
10.05.23	-	-	-	-	Bion®	FytoSave®	-	-
	Inokulation							
19.05.23	-	Blossom Protect™	Myco-Sin®	Myco-Sin® + Blossom Protect™	Myco-Sin® + Bion®	Myco-Sin® + FytoSave®	Problad® Verde	Seican®
21.05.23	-	Blossom Protect™	Myco-Sin®	Myco-Sin® + Blossom Protect™	Myco-Sin® + Bion®	Myco-Sin® + FytoSave®	Problad® Verde	Seican®
24.05.23	-	Blossom Protect™	Myco-Sin®	Myco-Sin® + Blossom Protect™	Myco-Sin® + Bion®	Myco-Sin® + FytoSave®	Problad® Verde	Seican®



# Wetterbedingungen

Wetterbedingungen während der Pflanzenschutz Strategieversuche gegen Feuerbrand am Breitenhof (BL) - 2023





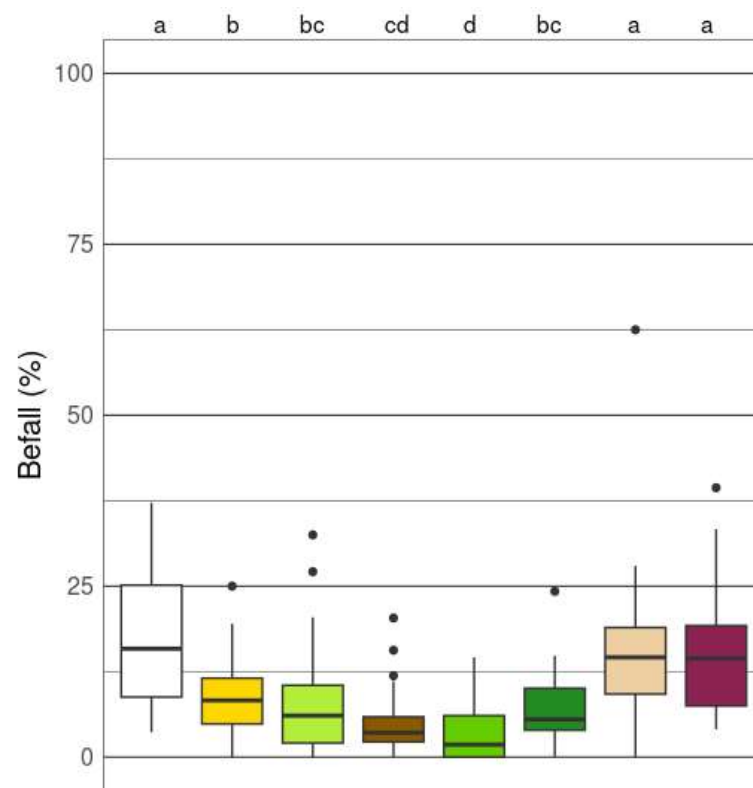
# Inokulation 2023

- 19. Mai 2023:  $3.6 \cdot 10^8$  CFU/ml, 150 ml/Baum
- Wetterbedingungen während der gesamten Blütezeit günstig, trocken und warm
- Sehr schöne, rasche und homogene Blüte
- Nach Maryblyt<sup>TM</sup>-Modell gab es aber keinen Tag mit Infektionsrisiko



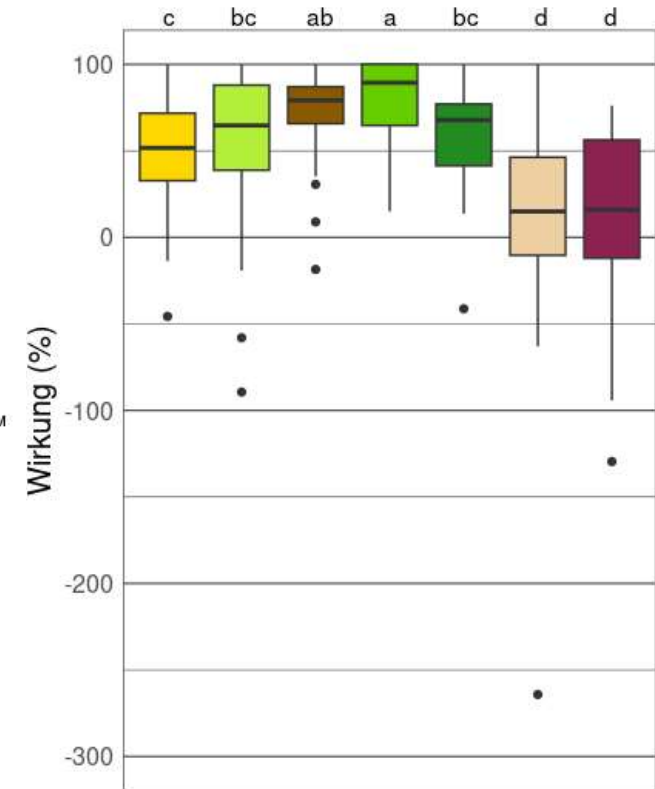


# Ergebnisse



## Verfahren

- Kontrolle
- BlossomProtect™
- Myco-Sin®
- Myco-Sin® + BlossomProtect™
- Myco-Sin® + Bion®
- Myco-Sin® + FytoSave®
- ProBlad® Verde
- Seican®



- + **Wirksamkeit der zugelassenen Produkte bestätigt**
- + **Gute Synergie** zwischen Myco-Sin® und BlossomProtect™
- + Kombination **Myco-Sin® mit Bion®** dieses Jahr am wirksamsten
- Keine bessere Wirksamkeit von Myco-Sin® mit FytoSave®
- Keine Wirksamkeit der beiden Testprodukte ProBlad® Verde und Seican®



# Fazit I

- Die in der CH bewilligten Produkte zeigen **gute Wirksamkeit** gegen Feuerbrand, wenn auch nicht Vergleichbar mit dem Wirkungsgrad von Streptomycin
- **Kombinationen** der Produkte zeigt **sehr interessante Ergebnisse** und werden weiter verfolgt

Inokulierter Baum

Blossom Protect™ +  
Myco-Sin®





## Fazit II

- Die **Produktauswahl** ist dennoch **klein**
- **Neue Produkte** sind in Prüfung, aber Zulassung braucht Zeit
- Das Blütenmonitoring zeigt regelmässig, dass die **Feuerbrand-Bakterien überall vorhanden sind**. Die **Pflegemassnahmen** (befallene Stelle entfernen und sanieren) bleiben eine wichtige Bekämpfungsmassnahme, um die **Verbreitung zu vermindern**
- 2024 wird der Versuch wieder durchgeführt. Die Kombinationen von Myco-Sin<sup>®</sup> bzw. BlossomProtect<sup>™</sup> mit Bion<sup>®</sup> werden wieder getestet, sowie Testprodukte nach Verfügbarkeit





# Danke

- Projektpartner HERAKLES Plus:  
Kantone AG, FR, LU, SG, TG, ZH  
SOV, IP-SUISSE, CAVO-Stiftung, Fondation sur la croix
- Versuchsbetriebe Wädenswil und Breitenhof
- Allen, die mitgeholfen haben !





**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

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

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



# Zusammenfassung 2023

Verfahren	Strategie	Wirkstoff	Produktmenge* /ha	Durchschnittlich Befall (%)	Durchschnittlich Wirkungsgrad (%)
V1	Unbehandelt Kontrolle	-	-	17.2 (a)	-
V2	Blossom ProtectTM + Buffer Protect NT x3	Aureobasidium pullulans (5 x 10 <sup>9</sup> CFU/g) und Zitronensäurepuffer	3 kg Puffer, 750 g Hefe	8.6 (b)	50.0 (c)
V3	Myco-Sin® x3	Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%)	4 kg	7.6 (bc)	55.8 (bc)
V4	Blossom ProtectTM + Buffer Protect NT + Myco-Sin® x3	Aureobasidium pullulans (5 x 10 <sup>9</sup> CFU/g) und Zitronensäurepuffer Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%)	3 kg Puffer, 750 g Hefe 4 kg	4.6 (cd)	73.3 (ab)
V5	Bion® x3, Myco-Sin® + Bion® x3	Acibenzolar-S-methyl Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%)	10gr (vor und Ende die Blüte) 20gr während die Blüte, 4 kg	3.3 (d)	80.6 (a)
V6	FytoSave x3, Myco-Sin® + FytoSave x3	Testprodukt Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%)	2l 4kg	7.1 (bc)	58.9 (bc)
V7	Problad® Verde x3	Testprodukt	1.6l	15.7 (a)	8.7 (d)
V8	Seican® x3	Testprodukt	1.5l	15.8 (a)	7.7 (d)

\*Eingesetzte Produktmenge bei 3-jährigen Topfbäumen/ha, 5'000 m<sup>3</sup>

Verschiedene Buchstaben hinter den Befall und Wirkungsgraden geben statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Verfahren nach Dunn-Test an (Signifikanzlevel  $p \leq 0.05$ ).