

# Praxisversuche 2011 mit Lösschkalk und Hanfextrakt gegen Feuerbrand



## Bericht 2011

HJ. Schärer, A. Häseli, J. Fuchs, L. Tamm

November 2011

Finanziell unterstützt durch Bio Suisse und den Kanton Thurgau

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich  
FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria  
FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche

**FiBL Schweiz / Suisse**  
Ackerstrasse, CH-5070 Frick  
Tel. +41 (0)62 865 72 72  
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

# Inhalt

1.	Zusammenfassung: Resultate, Schlussfolgerungen und Empfehlungen	3
2.	Projektbeschrieb	4
2.1	Hintergrund und Entstehung	4
2.2	Gesetzliche Rahmenbedingungen	4
2.3	Projektziele	5
2.4	Ansprechpersonen	5
2.5	Empfehlungen zum Einsatz von Löschkalk und Hanfextrakt	5
2.6	Zeitplan und Ablauf	6
2.7	Finanzierung, Aufwand und Kosten	6
3.	Resultate der teilnehmenden Betriebe	8
3.1	Allgemeines und tabellarische Übersicht	8
3.2	Stricker Alfred, Stein AR, Hanfextrakt (Bewilligung 771)	8
3.3	Meili Christoph, Pfyn; Löschkalk (Bewilligung 772)	8
3.4	Marbot A & S, Baldegg; Löschkalk (Bewilligung 773)	10
3.5	Surbeck Christoph, Weinfelden (Bewilligung 774)	16
3.6	Hauser Ueli, Wauwilermoos; Hanfextrakt (Bewilligung 775)	17
3.7	Von Reding Josef, Kaisten; Hanfextrakt (Bewilligung 776)	17
3.8	Strub Elmar, Freidorf; Hanfextrakt (Bewilligung 794)	18
3.9	Bosshart Günther, Winden TG; Hanfextrakt (Bewilligung 795)	18
3.10	Kuppelwieser Hermann, Bad Ragaz; Löschkalk und Hanfextrakt (Bewilligung 796)	20
3.11	Brunner Hans, Steinmaur; Hanfextrakt & Löschkalk (Bewilligung 797)	20
3.12	Glauser Ueli, Birwinken; Hanfextrakt (Bewilligung 798)	20
3.13	Rechsteiner Jörg, Rothenhausen; Hanfextrakt (Bewilligung 799)	21
3.14	M. & S. Müller-Zürcher, Meierskappel; Hanfextrakt (Bewilligung 800)	21
3.15	Ruedi Graf, Heiden; Hanfextrakt (Bewilligung 801)	22
3.16	Zahner Peter, Waldkirch (Bewilligung 802)	22
4.	Resultate Blütenmonitoring	22
5.	Diskussion, Schlussfolgerungen und Empfehlungen	23
6.	Dank	25
7.	Anhänge	25

# 1. Zusammenfassung: Resultate, Schlussfolgerungen und Empfehlungen

In der Saison 2011 wurde ein Ringversuch auf Praxisbetrieben durchgeführt mit dem Ziel, die Wirkung von Löschkalk und Hanfextrakt gegen Feuerbrand zu bestimmen. In den beiden vorangegangenen Jahren 2009 und 2010 waren bereits gleiche Ringversuche durchgeführt worden, bei welchen aber aufgrund fehlender Infektionsbedingungen für Blüteninfektionen von Feuerbrand keine konkreten Resultate zur Wirkung der beiden Produkte unter Praxisbedingungen generiert werden konnten.

Insgesamt haben sich 2011 15 Betriebe am Versuch beteiligt, der durch Bio Suisse und den Kanton Thurgau finanziell unterstützt wurde. In der Vorbereitung wurden die entsprechend der gesetzlichen Rahmenbedingungen notwendigen Bewilligungen eingeholt, Versuchsanmeldungen registriert und Versuchsanordnungen optimiert.

Die Feuerbrand-Saison 2011 war geprägt durch in den meisten Regionen nur knapp erfüllte Infektionsbedingungen für Blüteninfektionen. Auf 13 von 15 Versuchsbetrieben gab es keine oder nur wenige, vereinzelte Blüteninfektionen, weshalb dort keine Auszählungen von Befall durchgeführt werden konnten. Auf einem Versuchsbetrieb gab es relativ viele Infektionen mit Feuerbrand. Dies hat zu Befall geführt, der auch ausgezählt und ausgewertet werden konnte. Auf einem weiteren Betrieb gab es zwar relativ starken Befall, der Versuch konnte aber nicht ausgewertet werden, weil eine unbehandelte Referenzfläche im gleichen Sortenblock fehlte.

Die Resultate des ausgezählten und ausgewerteten Versuches zeigen, dass die Behandlungen mit Löschkalk Befall mit Feuerbrand nicht verhindern und gegenüber der unbehandelten Referenzfläche auch nicht wesentlich vermindern konnten. Obwohl während der für Infektionen gefährlichsten Zeit (21. - 26. April 2011) an sechs aufeinander folgenden Tagen mit Löschkalk behandelt wurde, konnte der Befall gegenüber der unbehandelten Referenzfläche nicht signifikant vermindert werden. Wir schliessen deshalb aus diesem Versuch, dass Löschkalk im Spritzverfahren unter Praxisbedingungen zu wenig Wirkung gegen Feuerbrand zeigt, auch bei häufigen Applikationen. Diese hohe Applikationsintensität und die trotzdem geringe Wirkung führen zur Schlussfolgerung, dass es sich nicht lohnt, für Löschkalk ein Zulassungsdossier als Pflanzenschutzmittel gegen Feuerbrand zu erstellen.

Weil in mit Hanfextrakt behandelten Versuchspartzen auch 2011 kein oder nicht genügend Feuerbrand aufgetreten ist, konnten keine Befalls-Auszählungen durchgeführt werden. Deshalb können zur Wirkung von Hanfextrakt gegen Feuerbrand unter Praxisbedingungen auch aus der Versuchssaison 2011 wiederum keine Schlussfolgerungen gezogen werden.

Für die kommende Saison 2012 wird empfohlen, die Praxis-Ringversuchsserie mit diesen beiden Produkten nicht weiter zu führen. Für Löschkalk wird das Wirkungspotenzial nach den Resultaten der Saison 2011 als zu gering eingestuft und die Praxistauglichkeit des Einsatzes in Frage gestellt. Beim Hanfextrakt haben sich einige Versuchsansteller bereits von einer Fortführung für 2012 zurückgezogen. Mit den verbleibenden Interessenten des Einsatzes von Hanfextrakt sollten die Produktions- und Vertriebsfirmen der Produkte eigene Versuche organisieren und durchführen.

## 2. Projektbeschreibung

### 2.1 Hintergrund und Entstehung

Die Verhinderung oder Verminderung von Blüteninfektionen durch Feuerbrand bei Kernobst ist ein kritischer Punkt in der Vorbeuge- und Bekämpfungsstrategie gegen Feuerbrand. Das Pflanzenschutzmittel mit der besten Wirksamkeit gegen Feuerbrand, das Antibiotikum Streptomycin, ist im biologischen Landbau nicht zugelassen. Als biokompatible Alternative stehen zurzeit die Produkte ‚Blossom Protect‘, ‚Serenade WPO‘ und ‚Myco-Sin‘ zur Verfügung. Alle drei Produkte weisen aber auch gewisse Nachteile (z.B. Preis, Berostungsgefahr, Wirkungssicherheit) auf. Weitere Alternativen zu den genannten Mitteln sind dringend gesucht.

Löschkalk und Hanfextrakt, die bisher nicht als Pflanzenschutzmittel zugelassen sind, wurden in vergangenen Jahren auf einzelnen Obstbaubetrieben unter anderem mit dem Ziel eingesetzt, Feuerbrand-Blüteninfektionen durch direkte oder indirekte Effekte zu vermindern. 2009 und 2010 wurde, durch mehrere Initianten angeregt, zweimal ein Ringversuch zur Prüfung der Wirkung dieser beiden Produkte auf 16 resp. 17 Praxisbetrieben durchgeführt. Wegen fehlenden Feuerbrand-Infektionen konnten keine neuen Erkenntnisse zur Wirkung gefunden werden, aber es konnten wichtige Fragen zu Nebeneffekten abgeklärt werden.

Aus diesem Grund und weil weiterhin grosses Interesse besteht, das Wirkungspotenzial von Löschkalk und Hanfextrakt gegen Feuerbrand zu untersuchen, wurde eine neue Versuchsserie für die Saison 2011 angeregt. Dabei wurde das gleiche Vorgehen wie in den beiden vorangegangenen Jahren gewählt: Einholen der BLW-Bewilligung zur Durchführung eines Ringversuches, Anmelden der Versuchsbetriebe, Besprechung der Versuchsanlage und Durchführung der Versuchsbehandlungen durch die Betriebsleiter. Bei Befall, Bonituren durch FiBL und zugezogene Fachleute, Auswertung und Zusammenstellen des Schlussberichtes.

### 2.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Praxisversuche mit nicht zugelassenen Pflanzenschutzmitteln unterstehen einer Bewilligungspflicht beim BLW und sind an Auflagen gebunden. Für die Durchführung von Praxisversuchen auf Bio Suisse Betrieben mit Löschkalk und Hanfauszug wurde von Bio Suisse auf Initiative derer Fachkommission Obstbau beim BLW ein Antrag gestellt. Das BLW hat diesen Antrag bewilligt (vgl. Anhang 1).

Die an die Versuchsdurchführung gebundenen Auflagen (vgl. Anhang 2), waren: (i) eine auf 50 Aren pro Betrieb begrenzte Versuchsparzelle plus eine repräsentative unbehandelte Kontrollparzelle, (ii) einwandfreie und nachvollziehbare Dokumentation der Versuche, (iii) keine Gefährdung von Anwender und Umwelt, (iv) keine Gefährdung oder Täuschung von Konsumenten. Grundsätzlich war jeder Betrieb selbst für die einwandfreie Durchführung der Versuche und das Einhalten der Auflagen verantwortlich.

Für eine Teilnahme am Ringversuch mussten die Betriebe ihre geplanten Versuche bei der FiBL-Fachstelle für Versuchsbewilligungen anmelden (vgl. Anhang 3), mit detailliertem Versuchsplan sowie Angaben zu geprüften Verfahren, Parzellengrösse, Sorte, etc. Nach dem Vorliegen der vollständigen Informationen und eines den Ansprüchen genügenden Versuchsdes-

igns wurde eine Versuchsbewilligung erteilt. Im Anhang 4 sind die teilnehmenden Betriebe aufgeführt.

## 2.3 Projektziele

Mit den Praxisversuchen soll das Wirkungspotential von Löschkalk und Hanfauszug gegen Feuerbrand, allfällige Nebenwirkungen auf Nichtzielorganismen und die Pflanzenverträglichkeit unter Praxisbedingungen erfasst werden.

Im Weiteren sollten Erfahrungen gesammelt werden, ob und wie die Produkte in die Pflanzenschutz Gesamtstrategie integriert werden können.

Diese Daten könnten als Grundlage für ein Zulassungsdossier als Pflanzenschutzmittel benutzt werden.

## 2.4 Ansprechpersonen

### FiBL:

Lucius Tamm (LT), Fachgruppenleiter Pflanzenschutz und Biodiversität

Jacques Fuchs (JF), Versuchsbewilligungen Bio-Betriebe

Hansjakob Schärer (HJS), Projektleiter Phytopathologie

Andreas Häseli (AH), Beratung Obstbau

### Bio Suisse:

Thomas Pliska, Leiter Landwirtschaft

### Initianten des Versuchs und Ansprechpartner für Versuchsmittel:

Christoph Meili (CM), Bioobstbauer, Pfyn: Versuchskoordination mit Bio Suisse und FiBL

Jörg Rechsteiner (JR), Bioobstbauer, Rothenhausen TG: Lieferung von Hanfabsud und Einsatzempfehlungen.

## 2.5 Empfehlungen zum Einsatz von Löschkalk und Hanfextrakt

Von den Ansprechpartnern für die Versuchsmittel wurden Einsatzempfehlungen für das jeweilige Produkt zusammengestellt:

### Allgemeine Einsatzempfehlungen für Löschkalk:

- Tageszeit der Behandlung: Nachts ab 22.00 Uhr bis 06.30 Uhr oder vor und nach Regenfall – damit die Wirkungsdauer möglichst mehrere Stunden andauert und Bienen und andere Nutzinsekten nicht getroffen werden.
- Einsatzmengen: Im Spritzverfahren: 5 – 7 kg Löschkalkpulver in 1'000 – 1'200 Liter Wasser pro Hektare. Im Verblaseverfahren: 25 – 35 kg pro Hektare, jedoch nur bei genügend Feuchtigkeit durch Tau oder Regen anwenden.

### Allgemeine Einsatzempfehlungen für Hanfextrakt:

- Einsatzmenge: 1l/ 1'000 Liter Wasser und Hektare. Bei hohem Infektionsdruck Dosierung bis auf 2 Liter steigern, nach Hagel bis 3 Liter. Hanfextrakt kann mit anderen Pflanzenschutzmitteln gemischt werden.
- Einsatzzeitpunkt: Ab Knospenschwellen (BBCH 52) möglich. Während der Blütezeit ca. alle 3-4 Tage, je nach Infektionsdruck, behandeln.

## 2.6 Zeitplan und Ablauf

Geplante Versuche mussten bis am 15. April 2011 beim FiBL angemeldet sein. Versuchsbeginn (1. Behandlung) und die detaillierten Angaben zu Versuchsparzelle und Sorte mussten bis spätestens 7 Tage nach Versuchsbeginn gemeldet werden. Damit sollte eine ausreichende Versuchsbegleitung und –überwachung sichergestellt werden.

Am 18. April wurde die Liste der teilnehmenden Betriebe den kantonalen PSD zugestellt.

Die Kernobstblüte, als empfindlichstes Stadium für Feuerbrandinfektionen, hat in der Saison 2011 in der Deutschschweiz zwischen dem 3. und 8. April, und damit sehr früh, begonnen (vgl. Anhang A5). Blühende war überwiegend zwischen dem 02. und 08. Mai. Mögliche Infektionsperioden waren vom 21.-26. April und zwischen dem 07. und 13. Mai, der zweite Termin insbesondere für spätere Lagen und Nachzüglerblüten (vgl. Anhang A5). Allerdings waren Infektionsbedingungen gemäss dem Prognosemodell ‚Maryblyt‘ in allen Regionen nur sehr knapp oder nicht einmal ganz vollständig erfüllt.

In der Saison 2011 wurde zur Überwachung der Erregerabundanz von *Erwinia amylovora* ein Monitoring durchgeführt, initiiert und koordiniert durch Stefan Kunz von der Firma BioProtect. Dazu wurden zuerst Fruchtmumien und danach Blüten gesammelt und auf Vorkommen und Häufigkeit des Erregers untersucht. Dieses Feuerbrandmonitoring wurde rund um den Bodensee durchgeführt und stand der Beratung als Entscheidungshilfe bei Empfehlungen zu Bekämpfungsmaßnahmen zur Verfügung.

Nach der Meldung des ersten Feuerbrandbefalls am 10. Mai aus dem Kanton Luzern wurden vom 17. bis 19. Mai die drei Versuchsbetriebe im Kanton Luzern besucht und eine erste Befallserhebung gemacht. Dabei wurde auf zwei Betrieben Befall festgestellt. Am 25. Mai wurden sechs Betriebe im Kanton Thurgau besucht und die Versuche besprochen. Am 26. Mai und am 30. Mai wurden in der Versuchsparzelle in Baldegg LU detaillierte Befallsauszählungen durchgeführt. Dabei wurden die Befallsstellen gleichzeitig durch Rückriss entfernt.

Die Auswertung des Versuchs in Baldegg wurde im Juni und Juli durchgeführt. Ende September Anfang Oktober traten auf Triebendblüten der Sorte Piros in Baldegg neue Blüteninfektionen auf. Auch zeigten ca 50 Bäume in der Parzelle eine deutliche, frühe Rotverfärbung als Hinweis auf Unterlagenbefall. Der Schlussbericht wurde bis Ende Oktober verfasst.

## 2.7 Finanzierung, Aufwand und Kosten

Das Projekt wurde durch Bio Suisse und den Kanton Thurgau mitfinanziert. Die Behandlungen und die Befalls-Überwachung wurden durch die Betriebe durchgeführt. Die administrative Begleitung und die Daten-Erhebungen in den Teilversuchen wurden durch das FiBL ausgeführt.

Als finanzielle Unterstützung wurde von der Bio Suisse aus dem Forschungsfonds Fr. 20'000.- zugesprochen, das Departement Inneres und Volkswirtschaft des Kantons Thurgau steuerte Fr. 10'000.- bei.

Die detaillierte Abrechnung wird separat vom fachlichen Bericht erstellt.



### 3. Resultate der teilnehmenden Betriebe

#### 3.1 Allgemeines und tabellarische Übersicht

Insgesamt haben in der Saison 2011 15 Betriebe am Ringversuch teilgenommen, davon 5 mit Löschkalk und 11 mit Hanfextrakt (1 Betrieb hat beide Mittel eingesetzt). Sechs der teilnehmenden Betriebe liegen im Kanton Thurgau, drei im Kanton Luzern, die anderen in den Kantonen AG (1), AR (2), SG (2) und ZH (1). Im Anhang 4 befindet sich eine Liste mit tabellarischen Informationen zu den teilnehmenden Betrieben.

#### 3.2 Stricker Alfred, Stein AR, Hanfextrakt (Bewilligung 771)

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall 2008.

**Versuchsanlage:** Standort: Stein AR, 830 M.ü.M, ca. 1600 mm Niederschlag pro Jahr.

Sorten: 20 Äpfel Topaz, Rajika, Rubinola Resi, Boskoop, St.Galler Herrenapfel, Sauergrauech, Schneiderapfel, Rorschacher Holzapfel, Transparent; 4 Birnen Harrow Sweet, Wasserbirne.

Direkte Versuchsbegleitung durch C. Kölla, Kt. AR.

**Versuchsprodukt:** Hanfextrakt

**Behandlungen:** 2011 wurde kein Hanfprodukt eingesetzt. Die Parzellen mit den Hochstamm-bäumen waren wegen der Witterung zum Blühzeitpunkt nicht befahrbar oder die Arbeitsprioritäten lagen in anderen Bereichen.

**Resultate:** Kein Feuerbrandbefall beobachtet in der Saison 2011. Alfred Stricker wird sich 2012 nicht weiter am Versuch beteiligen.

#### 3.3 Meili Christoph, Pfy; Löschkalk (Bewilligung 772)

**Vorgeschichte:** Starker Feuerbrandbefall 2007 mit Rückriss. 2008 Teil-Rodung und Neupflanzung, z.T. Rückriss.

**Versuchsanlage:** Mehr als 12 verschiedene Sorten in der Anlage. Sorten Florina, Nela, Jonathan, Retina, Topaz, Rumpelstilz und Ecolette jeweils mit behandelten und unbehandelten Teilparzellen. Als unbehandelte Referenzfläche wurden bei jeder Sorte jeweils mindestens 10 m ab Reihenanfang nicht mit Löschkalk behandelt (Abb. 1).

**Versuchsprodukt:** Löschkalk Hydrocal 85 Super

**Behandlungen:** Ab 22.04.2011 insgesamt 4 Applikationen:

Tabelle 1: Behandlungen und Beobachtungen von C. Meili im Versuch 2011

Datum & Zeit	Behandlungen	Bemerkungen
22.4. 4 bis 6 Uhr	Löschkalk 8,4kg in 1200l/ha	Dettighofen Infektionstag, für Pfy wird mit HW- gerechnet
23.4. 4 bis 6 Uhr	Löschkalk 8,4kg in 1200l/ha	Wenig Tau. Dettighofen M, für Pfy wird mit HW- gerechnet





Anzahl (vgl. Kap. 4, Tab. 4). Das Prognosemodell zeigte für die Referenzstation Dettighofen am 22. und am 24. April einen möglichen Infektionstag an. Aus diesen beiden Informationen lässt sich schliessen, dass durchaus Infektionsgefahr gegeben war.

Ab dem 18. Mai wurde die Anlage regelmässig auf Befallssymptome kontrolliert. Es wurden keine Feuerbrandinfektionen beobachtet.

### 3.4 Marbot A & S, Baldegg; Löschkalk (Bewilligung 773)

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall 2007 und 2008, Rückriss –schnitt, Teilrodung und Ersatzpflanzung

**Versuchsanlage:** Ort des Versuchs: 6283 Baldegg; Parzelle 1 (Abb. 2)

**Kulturen & Sorten:** Äpfel: Sorten Topaz, Resi, Nela und Piros (alle Pflanzjahr 2007)

**Behandelte Fläche:** 45 Aren im Spritzverfahren (nass), Kontrollparzelle am Anfang und am Ende der Parzelle, mit je 24 Bäumen bei Piros, Nela und Resi und mit 17 Bäumen bei Topaz.

**Name und Bezugsquelle der geprüften Hilfsstoffe:** Löschkalk Hydrocal Super 85, geliefert durch Ralf Kohaupt, Landhandel, D-79848 Bonndorf

**Dosierung:** 7- 8 kg/ha Löschkalk (in 1000 L Wasser / ha) pro Behandlung

**Behandlungsdaten:** 21.04.2011 bis 26.04.2011; jeweils frühmorgens zwischen 04.30 Uhr und 6.00 Uhr. Behandlung nach Regen am 27.05.2011

**Ablauf Blütezeit:** Beginn bei Birnen und Nela, danach Topaz und Piros (welche etwas länger blühten als Topaz) danach Resi.

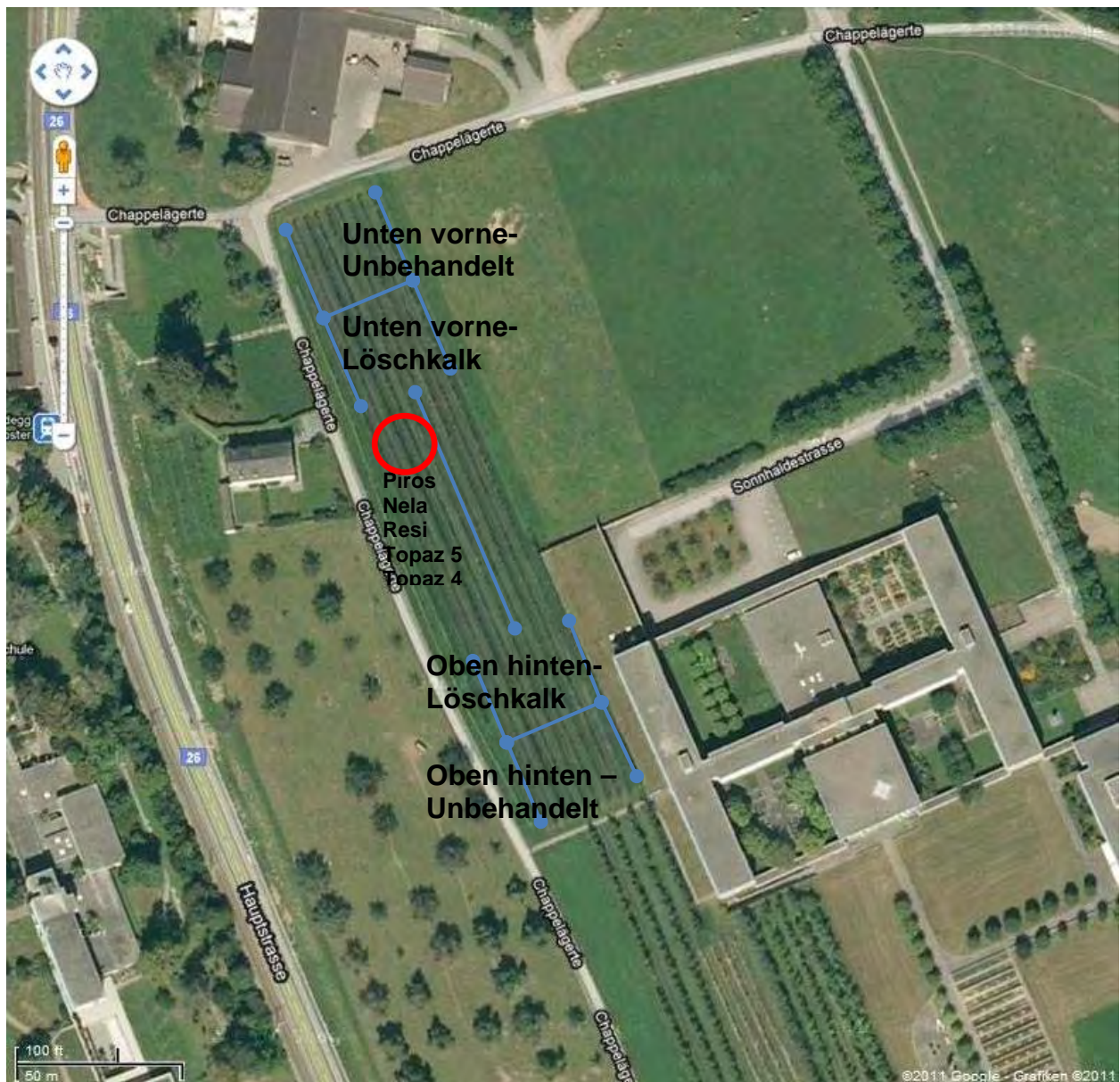
**Resultate:**

Ablauf der Befallskontrollen und Erhebungen:

Nach den ersten Befallsmeldungen aus der Region am 10. Mai hat der Betriebsleiter ebenfalls Feuerbrand-verdächtige Symptome beobachtet. Eine erste, detaillierte Befallskontrolle erfolgte am 17. Mai. Dabei wurden in den Reihen mit Piros, Nela und Resi in einem Umkreis von 5 – 10 Metern im vorderen Teil der Parzelle (auf der Höhe des Hauses, im Löschkalk-behandelten Teil) auf 5 -7 Bäumen ein Befallsherd mit insgesamt ca. 20 bis 25 Befallsstellen entdeckt (Abb. 2). Es wurden dort sowohl Blüteninfektionen als auch Triebinfektionen mit Schleimaustritt beobachtet. In den fünf Reihen der Sorte Topaz wurden insgesamt sieben einzelne Blüten mit eindeutigen Feuerbrandsymptomen gefunden. Diese befanden sich alle im unteren, vorderen Teil der Anlage, vier im unbehandelten Teil, drei im behandelten Teil der Parzelle. Im hinteren, oberen Teil der Parzelle wurden keine Blüteninfektionen gefunden, weder in den 5 Reihen Topaz noch in den anderen 3 Reihen.

Eine zweite Befallskontrolle erfolgte am 26. Mai 2011 in den drei Reihen mit den Sorten Resi, Nela und Piros sowie in den Reihen 4 und 5 der Sorte Topaz. Dabei wurde für die Sorten Resi und Piros erhoben wie viele Befallsstellen (Blütenbüschel, Triebinfektionen) pro Baum vorhanden waren. In den Reihen 4 und 5 der Sorte Topaz und in der Reihe der Sorte Nela wurde lediglich erfasst, ob ein Baum befallen ist oder nicht. Unmittelbar nach der Auszählung wurden die Befallsstellen durch Rückriss entfernt.

Am 30. Mai wurde in Baldegg eine dritte Befallsauszählung in den ersten 3 Reihen der Sorte Topaz und am 07. Juni eine vierte Auszählung in allen 5 Reihen der Sorte Topaz durchgeführt. Es wurde wiederum ausgezählt, wie viele Befallsstellen pro Baum vorhanden waren.



**Abbildung 2: Plan der Versuchsparzelle bei A. Marbot, Baldegg, mit den beiden Bereichen, die zum Datenvergleich herangezogen werden (blau eingezeichnet). Der rote Kreis zeigt, wo am 17.05.11 der erste starke Befallsherd entdeckt wurde.**

#### Resultate der zweiten Bonitur vom 26.05.2011:

In den Reihen 4 und 5 der Sorte Topaz wurden insgesamt 13 resp. 6 Bäume mit Befall gefunden. In der Sorte Nela wurden insgesamt 27 Befallsstellen gefunden, 3 in total 48 unbehandelten Bäumen (6%) und 24 in total 142 Löschkalk-behandelten Bäumen (17%).

Der Befall in Resi und Piros hat sich deutlich im unteren, vorderen Teil der Anlage gehäuft. Für die Auswertung wurden deshalb die ersten 48 Bäume der beiden Reihen, 24 unbehandelte und 24 Löschkalk behandelte, berücksichtigt (Abb. 2). In Resi wurden im unbehandelten Teil etwas

mehr Befall gefunden, in Piros gab es im Löschkalk behandelten Teil etwas mehr Befall (Tab. 2), die Unterschiede sind allerdings statistisch nicht signifikant.

Tab. 2: Befallsdaten der zweiten Bonitur am 26.05.11, Sorten Resi und Piros

			Anzahl Bäume aus- gewertet (n)	Anzahl Bäume mit Befall	% Bäume befallen	Total Befallsstellen auf 24 Bäumen	Durchschnitt Anzahl Befallsstellen pro befallener Baum	Durchschnitt Anzahl Befallsstellen pro Baum (von allen 24 Bäumen)
Resi	Löschkalk	unten	24	11	<b>46</b>	56	5.09	<b>2.33</b>
Resi	Unbehandelt	unten	24	13	<b>54</b>	62	4.77	<b>2.58</b>
Piros	LK	unten	24	14	<b>58</b>	33	2.36	<b>1.38</b>
Piros	U	unten	24	11	<b>46</b>	26	2.36	<b>1.08</b>

#### Resultate der Bonituren vom 30.05. und 07.06.2011:

Der Befall in der Sorte Topaz hat sich ebenfalls im unteren, vorderen Teil der Anlage gehäuft. Aber es konnten auch die Auszählungen vom oberen hinteren Teil der Parzelle berücksichtigt werden. Für die Auswertung wurden die ersten 34 Bäume der Reihen, jeweils 17 unbehandelte und 17 mit Löschkalk behandelte, berücksichtigt (Abb. 2). Tendenziell scheint es im behandelten Teil etwas weniger Befall zu geben als im unbehandelten (Tab. 3), die Unterschiede sind allerdings statistisch nicht signifikant. Der einzige auffällige Unterschied zwischen den Verfahren behandelt und unbehandelt ist am 30.05.11 im hinteren Teil der Parzelle zu finden. In der ersten Reihe wurde im unbehandelten Teil oben hinten deutlich mehr Befall gefunden als in allen anliegenden Bereichen.

Keine der Auszählungen ergibt einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Verfahren ‚unbehandelte Kontrolle‘ und ‚Behandlung mit Löschkalk‘.

Im vorderen unteren Teil der Anlage wurde deutlich mehr Befall gefunden als im hinteren, oberen Teil (Abb. 3).

Tab. 3: Befallsdaten der Bonituren am 30.05.11 und 07.06.11, Sorte Topaz

Topaz	Behandlung	% Bäume mit Befall	Std. Abw.	Anzahl Befalls- Stellen / Baum	Std. Abw.
30.05.11		Mittelwert aus drei einzeln erhobenen Reihen			
Hinten / Oben	Unbehandelt	41	29.4	0.69	0.53
	Löschkalk	8	6.8	0.12	0.12
Vorne / Unten	Unbehandelt	49	14.8	2.04	0.98
	Löschkalk	41	10.2	1.25	0.48
07.06.11		Mittelwert aus fünf einzeln erhobenen Reihen			
Hinten / Oben	Unbehandelt	18	10.1	0.35	0.23
	Löschkalk	14	3.2	0.18	0.07
Vorne / Unten	Unbehandelt	40	20.9	1.18	0.68
	Löschkalk	35	24.6	0.94	1.06



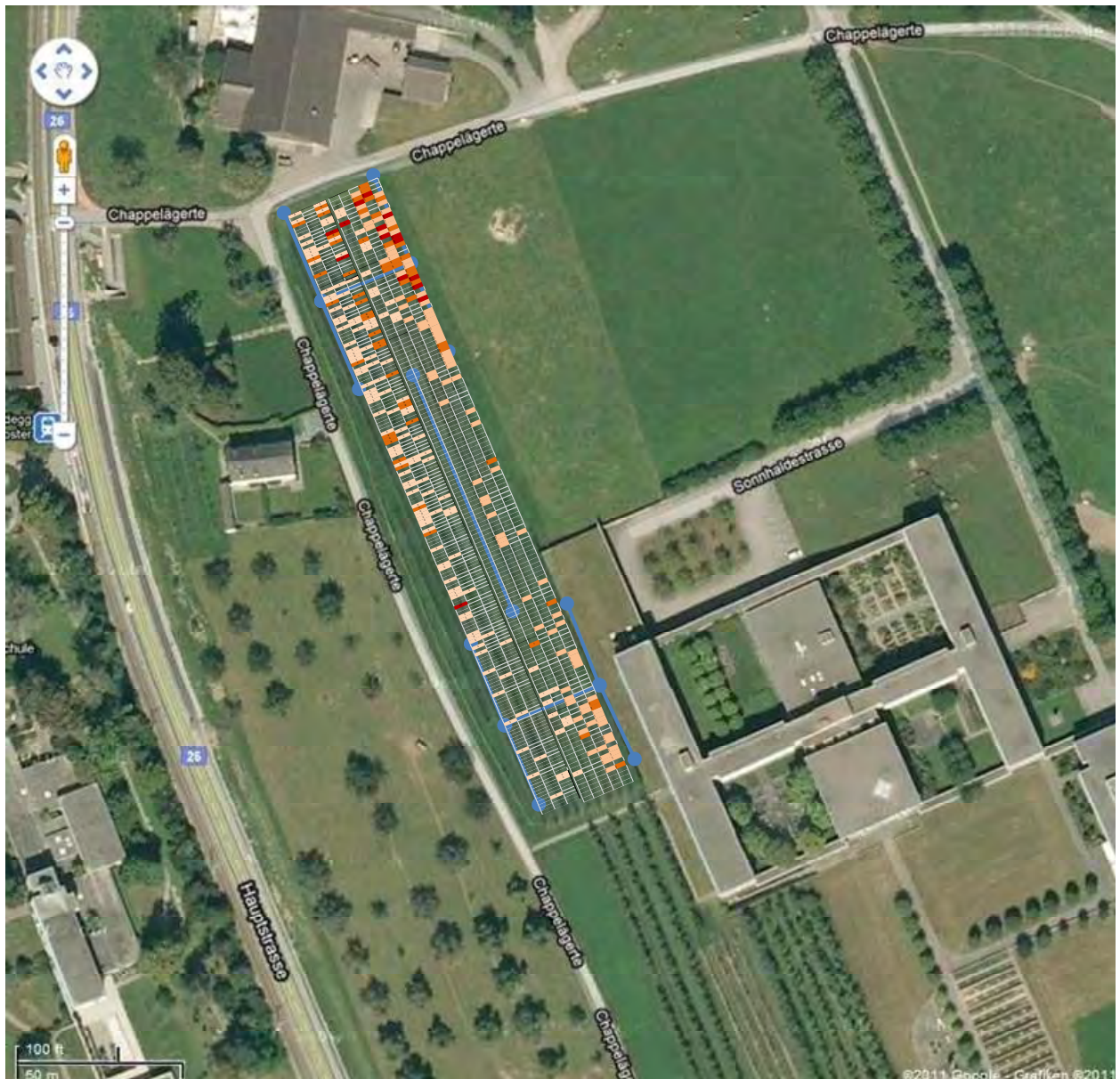


Abb 3: Verteilung des Feuerbrandbefalls in den Reihen der Sorten Topaz, Piros, Nela und Resi. Je dunkler die Rechtecke, je mehr Befallsstellen pro Baum.

#### Interpretation des Befallsverlaufes und der Wirkung des Testproduktes

Befall, welcher am 17.05 visuell entdeckt wurde, muss von der möglichen Infektionsperiode vom 21. bis 26. April stammen. Die Symptome dieser Infektionsperiode können gemäss Prognosemodell ca. ab dem 11. Mai visuell erkannt werden. Symptome der nächsten möglichen Infektionsperiode (8.-12. 05.) können zu diesem Zeitpunkt visuell noch nicht erkannt werden. Am 17.05. waren die Feuerbrand-symptome auf den Blüten der Sorte Topaz noch in einem ganz frühen Stadium, diejenigen, die im Befallsherd auf der Sorte Nela gefunden wurden, waren etwas weiter entwickelt. Das hängt vermutlich damit zusammen, dass die Symptomausprä-

gung auf der Sorte Topaz etwas langsamer geht als in den anderen Sorten in der Versuchsparzelle.

Befall, der am 26.05. in den Sorten Piros, Nela und Resi entdeckt wurde, stammt mit grosser Wahrscheinlichkeit auch von der möglichen Infektionsperiode vom 21. bis 26. April. Die Symptome waren am 26. 05 sehr deutlich, der Befall hatte sich oft schon von der Blüte in die Triebe ausgebreitet.

Der Befall, der am 30.05. in der Sorte Topaz ausgezählt wurde, stammt mit grosser Wahrscheinlichkeit auch von der möglichen Infektionsperiode vom 21. bis 26. April. Bei Topaz scheint die visuelle Ausprägung der Symptome etwas länger zu dauern als bei den anderen drei Sorten. Auch der am 07.06. ausgezählte Befall wird deshalb der Infektionsperiode vom 21.-26.04. zugerechnet. Es wäre aber auch möglich, dass der am 07.06. entdeckte Befall von der späteren Infektionsperiode zwischen 08. und 12. Mai stammt. Die Symptome dieser Infektionszeit konnten gemäss Prognosemodell ca. ab 24./25. Mai auftreten (visuell erkennbar). Allerdings waren in der Zeit vom 08. bis 12. Mai die Sorten in der Versuchsanlage bereits abgeblüht, höchstens Nachblüher könnten dann noch offen gewesen sein. Bei infizierten Blüten oder anderen Infektionsstellen, die am 07.06. gefunden wurden, könnte es sich um eine Mischung von Infektionen beider Infektionstermine handeln.

Die für Baldegg als Referenz geltende Wetterstation Gelfingen registrierte in der Zeit vom 21.-26.04.11 keine Infektionstage gemäss Prognosemodell ‚Maryblyt‘ (Abb. 4a). Wird aber für Gelfingen die Tageshöchsttemperatur am 22., 23. und 24. 04. um 2 Grad erhöht, dann führt das gemäss Modell zu vollen Infektionstagen (Abb 4b). Wenn der Tagesmittelwert anstatt aus nur zwei Werten berechnet wird (Tageshöchst- und Tagestiefstwert) sondern aus den stündlichen Maximalwerten berechnet wird, dann führt auch das zu Infektionstagen für den 23. und für den 25. April, ohne dass an den gemessenen Werte etwas verändert wird.

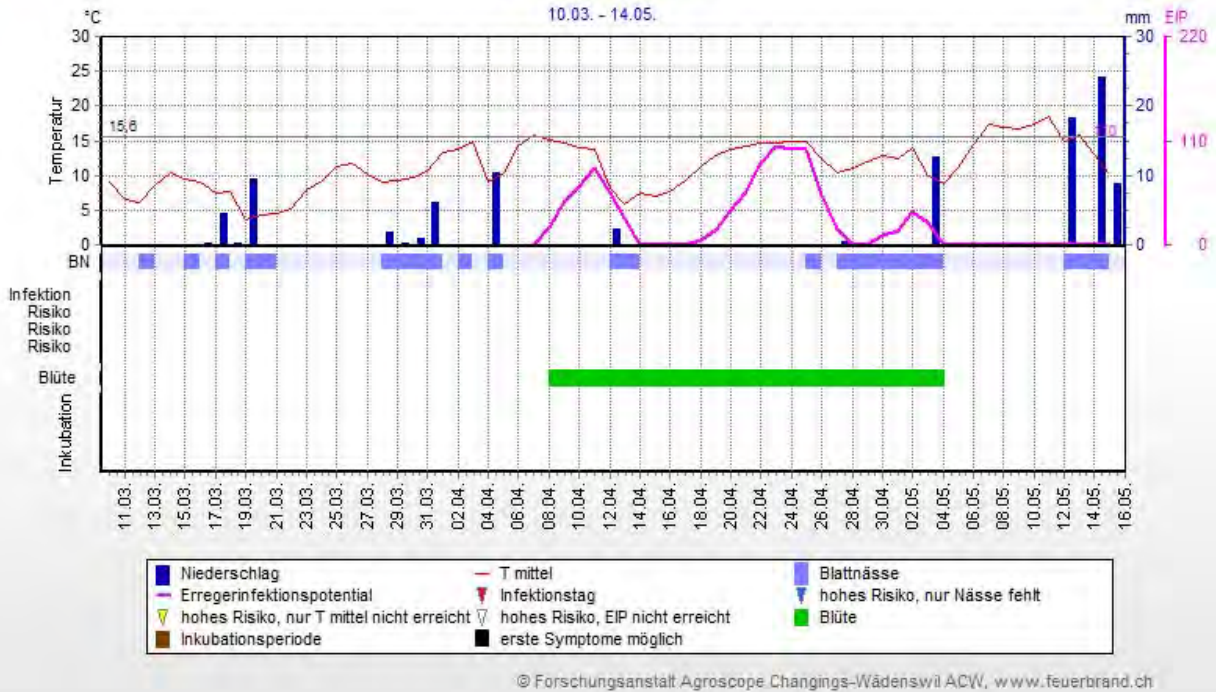
Die Bedingungen für Blüteninfektionen wurden also erfüllt. Das Erregerinfektionspotential EIP (die berechnete Menge vorhandener Bakterien) war nicht extrem hoch, die mittlere Tages-Temperatur hat den Grenzwert nur knapp erreicht, Niederschläge gab es keine oder nur wenig, d.h. Blattnässe muss ausgereicht haben. Allerdings waren diese knapp erfüllten Bedingungen während fast einer Woche bestehend.

Die Lage und die Ausrichtung der Parzelle weist ein paar Besonderheiten auf (Abb 5): Im vorderen unteren Teil ist ein besonders warmer Bereich. Er ist windgeschützt durch die Betriebsgebäude und leichten Erhebungen, aber kalte Luft kann vorne trotzdem zur Strasse hin abfliessen. Im mittleren Teil steigt die Parzelle leicht an und ist offen für mehr Luftbewegung. Im oberen hinteren Teil ist die Parzelle durch die Klostermauern wieder gut windgeschützt. Die ersten beiden Reihen liegen zudem im Bereich der vollen Strahlungswärme der Klostermauern.

In der Infektionsperiode vom 21. Bis zum 26.04., während der Vollblüte der Sorten, waren am Standort ‚Chappelägerte‘ Infektionsbedingungen gegeben und es sind Infektionen zu Stande gekommen. Damit kann aus den erfassten Befallsdaten gefolgert werden, dass die Löschkalkbehandlungen Infektionen nicht verhindern oder vermindern konnten. Die Befallshäufigkeit und die Befallsstärke konnten auch durch eine intensive Löschkalk-Behandlungsfolge während sechs aufeinander folgenden Tagen nicht wesentlich vermindert werden. Die beobachtete tendenzielle Verminderung des Befalls durch Löschkalk-Behandlungen reicht nicht aus um eine solch intensive Behandlungsstrategie wie sie unter den Bedingungen der Saison 2011 notwendig war, zu rechtfertigen.



Feuerbrand Gelfingen 2011



Feuerbrand Gelfingen 2011

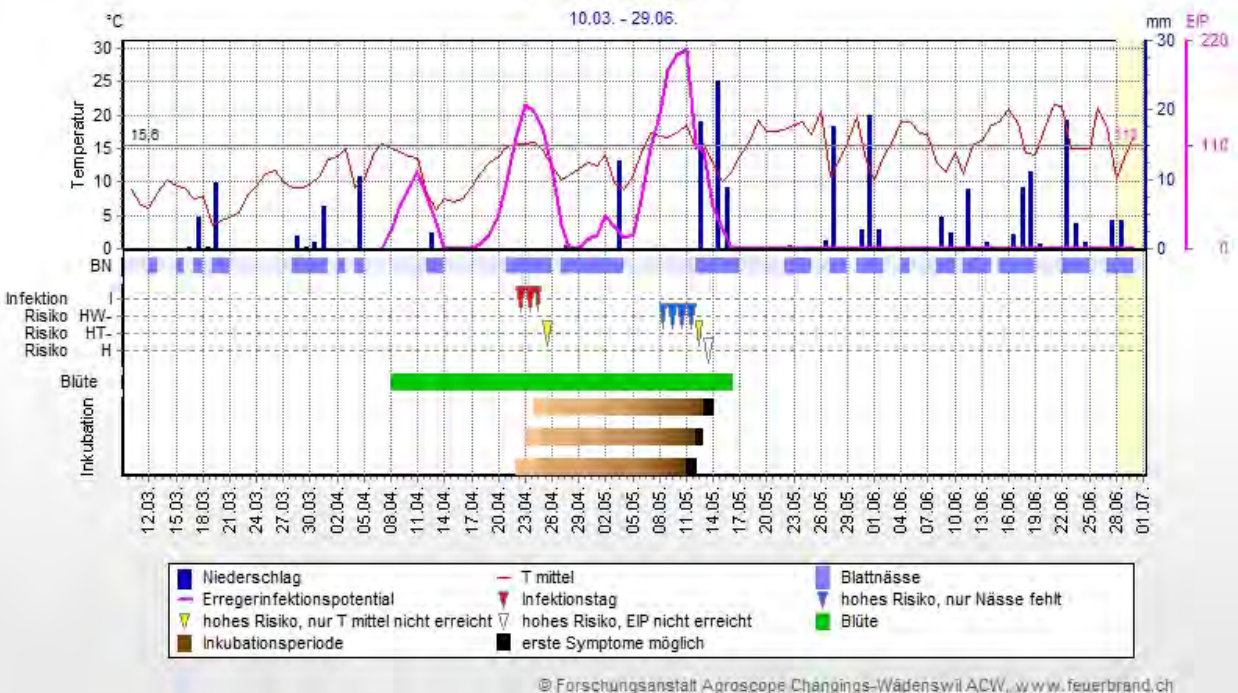


Abb. 4: Grafik der Output-Daten des Prognosemodelles ‚Maryblyt‘ für die Wetterstation Gelfingen. 4a Oben: Unveränderte Original-Wetterdaten. 4b Unten: Leicht veränderte Wetterdaten: Maximal-Temperatur um 2 Grad C erhöht am 22., 23. und 24. April, Blattnässe eingegeben zwischen 08. und 11. Mai, verlängerte Blütezeit.



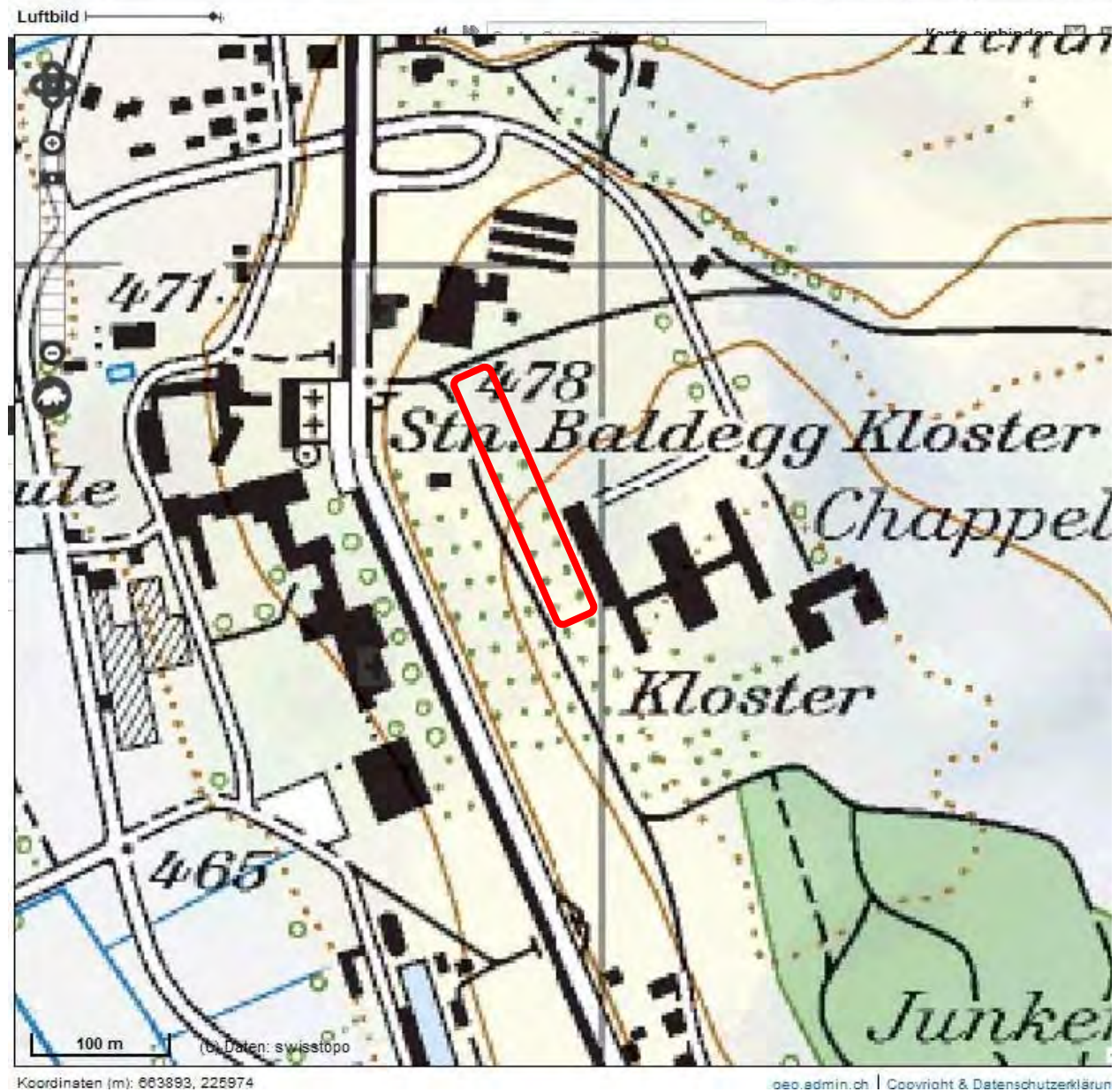


Abb. 5: Karte der Parzelle Chappelägerte und Umgebung mit Höhenlinien. Die Obstanlage ist als rotes Rechteck in der Karte eingezeichnet.

### 3.5 Surbeck Christoph, Weinfeldern (Bewilligung 774)

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall 2007 und 2008, Rückriss und -schnitt

**Versuchsanlage:** Betrieb Puppikon, Niederstamm-Anlage, Sorten Topaz, Rubinola, Otava

**Produkt:** Löschkalk im Spritzverfahren (nass) Kontrollverfahren ohne Behandlung jeweils am Anfang und am Ende der Parzelle.

**Behandlungsdaten & behandelte Fläche:** Keine Behandlungen durchgeführt 2011.

**Resultate:** Eine von zwei Proben des Blütenmonitorings war positiv, mit relativ geringer Anzahl Bakterien. Das Prognosemodell zeigte für die Referenzstation Dettighofen am 22. und am 24. 04. einen möglichen Infektionstag an. Aus diesen beiden Informationen lässt sich schliessen, dass durchaus Infektionsgefahr gegeben war.

Eine einzelne Befallsstelle wurde am 25.05.2011 gefunden. Verteilt in der gesamten Anlage waren es bis Ende Juni 2011 total ca. 15 Befallstellen auf 10 Bäumen. Trotz konkreter Infektionsgefahr ist es nicht zu massiven Blüteninfektionen gekommen.

### 3.6 Hauser Ueli, Wauwilermoos; Hanfextrakt (Bewilligung 775)

**Vorgeschichte:** Starker Feuerbrandbefall 2007 und 2008. 2007 Teil-Rodung und Neupflanzung, 2008 neuer Befall an Jungbäumen Topaz, Rückriss.

**Versuchsanlage:** Zwei Sorten: Otava, Rubinola. 3 resp. 4 Reihen mit unbehandelter Kontrolle („Spritzfenster“), ab Reihenanfang, mindestens 10m.

**Produkt:** Hanfextrakt 'Bio-Protection' (Produzent: Ai Fame)

**Behandlungen:** ab April 2011

**Resultate:** Keine der beiden Proben des Blütenmonitorings war positiv. Das Prognosemodell zeigte für die Referenzstationen keine möglichen Infektionstage an. Aus diesen beiden Informationen lässt sich schliessen, dass die Infektionsgefahr relativ gering war. Eine erste Befallskontrolle erfolgte am 19.05.2011, dabei wurde ein verdächtiges Blütenbüschel mit Feuerbrand-symptomen gefunden. U. Hauser hat nach zweiter Kontrolle und Handausdünnung im Juni zurückgemeldet, dass in der gesamten Anlage total ca. 10 weitere Stellen mit Blüteninfektionen gefunden wurden. Alle 10 Infektionsstellen lagen im mit Hanf behandelten Teil der Parzelle.

### 3.7 Von Reding Josef, Kaisten; Hanfextrakt (Bewilligung 776)

**Vorgeschichte:** Bis 2007 kein Feuerbrandbefall in der Region, 2008 vereinzelt, 2009 viel Befall auf *Cotoneaster* in der Umgebung.

**Versuchsanlage:** Hochstamm-Bäume, 2 verschiedene Parzellen: Parzelle Birristrott, 2 behandelte und 1 unbehandelter ‚Sauergrauech‘; Parzelle Chüegrabe: 2 behandelte und 1 unbehandelter ‚Grüner Aargauer‘.

**Behandlungen:** Ab Anfang April.

**Versuchsprodukt:** Eigenes Hanfextrakt (Lot JvR11)

**Resultate:** Kontrolle am 24. Mai 2011: Keine Blüteninfektionen gefunden, kein Feuerbrand 2011. Im Oktober wurde beobachtet, dass auf der Parzelle Chüegrabe das Laub der beiden mit Hanfextrakt behandelten Bäume länger grün blieb, langsamer in die Herbstfärbung kam und auch länger am Baum hängen geblieben ist als auf dem unbehandelten.

### 3.8 Strub Elmar, Freidorf; Hanfextrakt (Bewilligung 794)

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall gerodet und umgezweit.

**Versuchsanlage:** Niederstammanlage mit den Sorten Topaz und Cox. Ganze Reihen unbehandelt gegen ganze Reihen behandelt.

**Behandlungen:** Ab Anfang Mai

**Produkt:** Hanfextrakt

**Betriebsbesuch:** 25.05.2011 HJS

**Resultate:** Keine Blüteninfektionen gefunden, kein Befall festgestellt.

### 3.9 Bosshart Günther, Winden TG; Hanfextrakt (Bewilligung 795)

**Vorgeschichte:**

In der Versuchsanlage trat 2007 ein massiver und 2008 ein starker Feuerbrandbefall auf. Laut Angaben des Betriebsleiters war praktisch jeder Baum mit Feuerbrand befallen. Pro Baum mussten oft 20 und mehr Triebe/Blütenbüschel oder ganze Astpartien herausgeschnitten werden. In den beiden Jahren wurde ca. 100 Bäume gerodet, ein Teil davon jedoch auch wegen Kragenfäule (*Phytophthora cactorum*)

**Versuchsanlage:** Parzelle Buhwiesen, Sorte Topaz, 40 Aaren (Abb. 4)

**Behandlungen:** Behandlungen mit Hanfextrakt am 11.04.2011, am 23.04.2011 und am 29.04.2011

**Betriebsbesuch:** 25.05.2011 HJS

**Resultate:** Kein Befall festgestellt.





**Abb. 7: Obstanlage von Günther Bosshart. Die Versuchsfläche mit Bäumen der Sorte 'Topaz' ist schwarz (Hanfextrakt) und rot (unbehandelte Kontrolle) umrandet.**



**Abb. 8: Einblick in die Reihen der Obstanlage von Günther Bosshart. Das gespannte weiss-schwarz-orange Band zeigt die Grenze zwischen unbehandelter und unbehandelter Teilfläche.**

### **3.10 Kuppelwieser Hermann, Bad Ragaz; Löschkalk und Hanfextrakt (Bevilligung 796)**

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall 2007, Rückschnitt, -riss, z.T. Rodung

**Versuchsanlage:** Versuchslayout mit A. Häseli besprochen.

**Behandlungen:** Löschkalk wurde in der Saison 2011 nicht eingesetzt. In der Periode mit nötigen Behandlungen herrschte starker Föhn, welcher Pflanzenschutz-Behandlungen unmöglich machte.

**Resultate:** Rückmeldung H. Kuppelwieser am 19.05.2011:

Wenig Blüten-Befall an Topaz. Wie im Vorjahr sind v.a. Nachzüglerblüten betroffen. Feuerbrand ist nur in einem Quartier mit abgezweigten Bäumen wegen Nachzüglerblüten (Topaz) aufgetreten.

### **3.11 Brunner Hans, Steinmaur; Hanfextrakt & Löschkalk (Bevilligung 797)**

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall 2008 auf 5 Halbstämmen. Rückschnitt, -riss

**Versuchsanlage:** Hoch- und Halbstamm-Bäume, Äpfel und Birnen (verschiedene Sorten). Jeweils drei Verfahren: Prüfmittel (Löschkalk, Hanfextrakt wurde 2011 nicht eingesetzt), Vergleichsmittel Mycosin und Null-Parzelle. Detaillierter Parzellenplan vorliegend, Versuchsanordnung gleich wie 2009 und 2010.

**Behandlungen:** Löschkalk 30.04.2010 0.35 ha, Parzelle Bananenapfel (Befall 2008).

**Resultate:** Keine der beiden Proben des Blütenmonitorings war positiv. Befallskontrollen wurden am 24.05.2011 und 1 Woche später durchgeführt: Es wurden keine Blüteninfektionen gefunden, kein Feuerbrand 2011.

### **3.12 Glauser Ueli, Birwinken; Hanfextrakt (Bevilligung 798)**

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall 2008. Rückschnitt, -riss

**Versuchsanlage:** Hochstämme. Einzelbaumvergleiche in gleicher Parzelle. Zwei Parzellen: Hausmatte und Theodor. Sorten: Gravensteiner, Gloster, Glockenäpfel.

**Behandlungen:** Hanfextrakt 'Bio-Protection' (Produzent: Ai Fame), Lot TW-0008 W. Zwei Behandlungen, Steinmehl plus EM, jeweils mit oder ohne Hanfextrakt.

**Resultate:** Besuch und Kontrolle auf Befall am 25.05.2011. Keine Blüteninfektionen gefunden. Kein Befall festgestellt.

**Ausblick:** Keine weitere Beteiligung am Ringversuch mit Hanfextrakt in der Saison 2012.



### 3.13 Rechsteiner Jörg, Rothenhausen; Hanfextrakt (Bewilligung 799)

**Vorgeschichte:** Feuerbrandbefall 2007 & 2008 in der Anlage. Rückschnitt, Rückriss.

**Versuchsanlage:** Parzelle ‚Spitz‘ mit 11 verschiedenen Sorten. Sorten ‚Gloster‘ und ‚Jonagold‘ im Versuch mit Hanfextrakt. Kontrollflächen jeweils Anfangs und Ende der Parzelle.

**Behandlungen:** Hanfextrakt ‚Bio-Protection‘ (Produzent: Ai Fame), Lot TO-002/Z

**Resultate:** Abschluss des Versuchs gemeldet. Kein Befall festgestellt.

### 3.14 M. & S. Müller-Zürcher, Meierskappel; Hanfextrakt (Bewilligung 800)

**Vorgeschichte:** Feuerbrand 2007 und 2008

**Versuchsanlage:** Kontrollverfahren unbehandelt: Birnen; Behandelt Apfel.

**Behandlungen:** Hanf-Extrakt von AI-Fame

**Resultate:** Befallskontrolle am 18.05.2011 durch HJS, MiS, CrR. Feuerbrand auf Topaz und weiteren Sorten. Mittlere –Befallsstärke (nicht alle Bäume betroffen, aber mehrere Infektionsstellen pro Baum), Befall trat v.a. im N-E Teil der Parzelle auf, der etwas tiefer, in einer leichten Senke liegt.

Der Versuch ist nicht auswertbar, da die unbehandelte Birnenparzelle nicht als Referenzparzelle genutzt werden kann (andere Obstart, frühere Blüte).

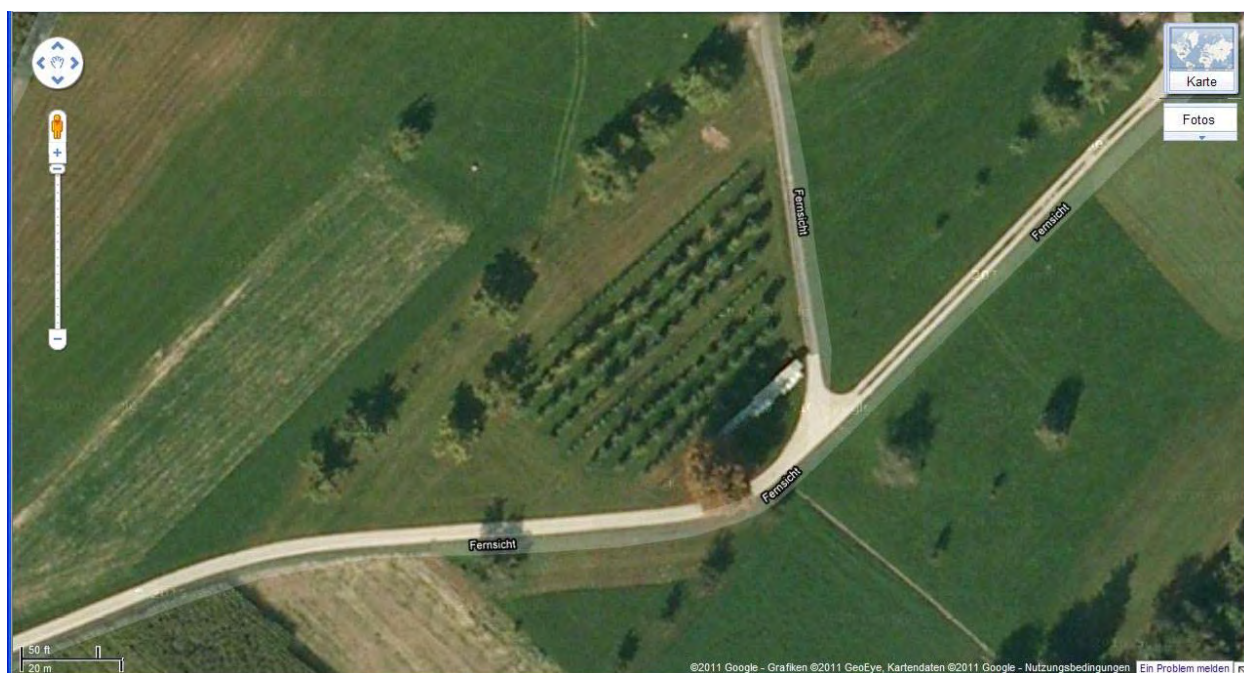


Abb. 9 Obstanlage von M&S Müller-Zürcher, Meierskappel, mit acht Reihen Apfel und Birnen.

### 3.15 Ruedi Graf, Heiden; Hanfextrakt (Bewilligung 801)

**Vorgeschichte:**

**Versuchsanlage:**

**Behandlungen:** Behandlungen mit Hanfextrakt

**Resultate:** Keine Befallsmeldung, kein Feuerbrand 2011

### 3.16 Zahner Peter, Waldkirch (Bewilligung 802)

**Behandlungen:** Ab April 2011.

**Versuchsanlage:** Hochstämme. Einzelbaumvergleiche in gleicher Parzelle.

**Produkt:** HanForte Lot 30.03

**Resultate:** Keine Befallsmeldung, kein Feuerbrand 2011.

## 4. Resultate Blütenmonitoring

Das Mumien- und Blütenmonitoring wurde als länderübergreifendes Projekt rund um den Bodensee in Deutschland, Österreich und der Schweiz durchgeführt, koordiniert durch Stefan Kunz von der Firma BioProtect in Konstanz. Aus der Schweiz waren die kantonalen Pflanzenschutzdienste SG, TG, ZH, AG und LU sowie ACW Wädenswil und das FiBL Frick beteiligt.

#### Ziel:

Durch Untersuchungen auf das Vorhandensein des Feuerbranderregers auf Fruchtmumien und Blüten vor und während der Blüte sollen der Beratung zur Entscheidungshilfen bei Empfehlungen zu Bekämpfungsmaßnahmen zur Verfügung stehen. Die Daten der Saison 2011 sollen die Beurteilungsgrundlage für Entscheidungshilfen bei der Wahl von Bekämpfungsmassnahmen verbreitern bzw verbessern.

#### Methode:

Fruchtmumien bzw. Blüten werden in Obstanlagen gesammelt und in sterilem Wasser gewaschen. Dieses Waschwasser wird mit einer quantitativen Real-time PCR Methode auf die Anwesenheit einer für *Erwinia amylovora* spezifischen Gensequenz analysiert.

#### Resultate:

In keinen Apfel-Fruchtmumien, die in der Schweiz gesammelt wurden (34 Proben), konnte der Feuerbranderreger nachgewiesen werden. Insgesamt wurden in 13 aus 198 Apfel-Mumien-Proben Feuerbrandbakterien nachgewiesen (7%).



In rund einem Drittel der Schweizer Blüten-Proben (20 von 58 Proben) wurde der Erreger nachgewiesen. Im gesamten Monitoring (103 Anlagen in D, A und CH) waren 16% aller Apfel-Proben Feuerbrand positiv (D 6%, CH 44%. AT 57%)

Von vier am Versuch beteiligten Betrieben wurden jeweils zwei Mumien- und zwei Blütenproben gesammelt und zur Analyse geschickt. In zwei von acht Blütenproben konnte der Feuerbranderreger in relativ geringer Zahl nachgewiesen werden (Tab. 4). Das bedeutet, dass Feuerbrandbakterien in oder um die zwei Anlagen mit positivem Resultat vorhanden und aktiv sind. Diese beiden Anlagen mussten also als gefährdet eingestuft werden.

In keiner dieser vier am Monitoring beteiligten Anlagen ist es aber zu markantem Feuerbrandbefall gekommen, weder in denjenigen mit positivem Resultat aus dem Blütenmonitoring, noch in den beiden anderen. Die nur sehr wenigen Infektionen sind wohl massgeblich auf die trockene Witterung im April und Mai zurückzuführen.

Tab. 4: Resultate des Blütenmonitorings von vier am Versuch beteiligten Betrieben. Pro Probe wurden jeweils 100 Blüten gesammelt und untersucht. Alle vier Betriebe wiesen 2008 Feuerbrandbefall auf.

<i>Datum Probe-</i> <i>nahme</i>	<b>Nr.</b>	<b>Standort</b>	<b>Kultur</b>	<b>Sorte</b>	<b>Zellen/Blüte</b>
21.04. 2011	196 B	STA Wauwilermoos	A	Rubinola	unterhalb Nachweisgrenze
21.04. 2011	197 B	STA Wauwilermoos	A	Otava	unterhalb Nachweisgrenze
<b>21.04. 2011</b>	<b>198 B</b>	<b>Surbeck, Pupikon, TG</b>	<b>A</b>	<b>Vorne</b>	<b>3.42E+02</b>
21.04. 2011	199 B	Surbeck, Pupikon, TG	A	hinten	unterhalb Nachweisgrenze
<b>21.04. 2011</b>	<b>200 B</b>	<b>Meili, Pfyn, TG</b>	<b>A</b>	<b>Jonathan</b>	<b>4.28E+02</b>
21.04. 2011	201 B	Meili, Pfyn, TG	A	Nela	unterhalb Nachweisgrenze
21.04. 2011	204 B	Brunner, Steinmauer, ZH	A	Mischprobe Hochstamm	unterhalb Nachweisgrenze
21.04. 2011	205 B	Brunner, Steinmauer, ZH	A	Mischprobe Niederstamm	unterhalb Nachweisgrenze

## 5. Diskussion, Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Feuerbrand-Infektionsgefahr in der Zentral- und Ostschweiz war in der Saison 2011 mittelhoch. Während der Blütezeit des Kernobstes gab es zwar nur relativ wenige Infektionstage gemäss Prognosemodell (vgl. Anhang 5), aber es gab drei Zeitperioden, während denen je nach lokalen Verhältnissen Infektionen möglich waren, nämlich vom 08. – 12.04., vom 21. – 26.04. und vom 08. – 12.05. In früheren und mittleren Lagen waren die Tage um Ostern (21. - 26. April) diejenigen mit der höchsten Infektionsgefahr. Aus dieser Situation während der Blüte hat sich lokal z.T. starker Befall in gewissen Anlagen ergeben, in vielen Anlagen sind aber kaum oder keine Infektionen zu Stande gekommen.

Der Nachweis des Feuerbranderregers auf Fruchtmumien und Blüten ist möglich. Der Erregernachweis vor bzw. während der Blüte korreliert mit der späteren Symptomentwicklung in den Anlagen. In gefährdeten Anlagen war der Erregernachweis möglich, bevor Infektionsbedingungen nach ‚Maryblyt‘ eintraten. Das Mumien- und Blütenmonitoring wird deshalb als geeignete Ergänzung zum Prognosemodell ‚Maryblyt‘ angesehen und soll in der folgenden Saison 2012 wiederum als begleitendes Frühwarnsystem in die Feuerbrandprognose und in die Pflanzenschutzberatung miteinfließen.

Insgesamt war die Feuerbrand-Befalls-Situation in der Saison 2011 für die Produzenten / Obstbauern in der Ostschweiz relativ erfreulich: es gab nur wenig Blüteninfektionen und daraus folgend auch nur wenig Sekundärbefall (vgl. auch Anhänge 5 & 6). In der Zentralschweiz war die Situation deutlich anders, hier traten verbreitet starke Infektionen mit mittlerem bis starkem Befall auf.

Nachdem am 10.05.2011 ein erster Befall aus dem Kanton Luzern gemeldet wurde, wurden die beiden Anlagen nahe dieses ersten Befalls am 17. und 18.05.2011 erstmals kontrolliert. Dabei wurden Feuerbrandinfektionen gefunden und auf einem der beiden Betriebe auch ausgezählt.

Bei den Betriebsbesuchen am 24. und 25.06.2011 in der Ostschweiz und in den Kantonen Zürich und Aargau wurden keine Blüteninfektionen gefunden.

Bei den folgenden Befallskontrollen in den zwei Versuchsanlagen mit Befall in Baldegg und in Meierskappel wurde mittlerer bis starker Befall mit Feuerbrand beobachtet. Der Versuch in Meierskappel, in dem mit Hanfextrakt behandelt wurde, konnte nicht ausgewertet werden, weil dort als Nullkontrolle nur eine Reihe Birnen unbehandelt gelassen wurde und keine Nullkontrolle in den Apfel-sorten angelegt worden war. Der Versuch in Baldegg war korrekt angelegt und wurde mehrmals ausgezählt und konnte ausgewertet werden.

Weil nur in einer mit Hanfextrakt behandelten Anlage auszählbarer Befall aufgetaucht ist, weil der Versuch dort aber nicht ausgewertet werden konnte, gibt es keine neuen Daten zur Wirkung von Hanfextrakt gegen Feuerbrand unter Praxisbedingungen. Aufgrund des fehlenden oder zu schwachen Befalls in Versuchspartikeln mit Hanfextrakt kann also auch nach dieser Saison leider nicht beurteilt werden, wie gut die Wirkung von Hanfextrakt gegen Feuerbrand unter Praxisbedingungen ist.

Die Auswertung des Befalls in der Versuchsanlage in Baldegg hat ergeben, dass auch intensive Löschkalk-Behandlungen Feuerbrandinfektionen nicht verhindern oder substanziell verringern konnten. Auch durch hohe Behandlungsintensität (an sechs aufeinander folgenden Tagen, jeweils zwischen 4 30 und 6 Uhr) erreichte Löschkalk keine genügende Wirkung gegen Feuerbrand-Blüteninfektionen.

Mit Löschkalk gegen Feuerbrand wurden in verschiedenen Untersuchungen und Prüfungen Wirkungsgrade von 44% bis 58% (Versuch 2008 mit gestäubtem Löschkalk) ermittelt. Die Wirkung von Löschkalkbehandlungen ist sehr stark von der Applikation abhängig, suboptimale Applikationen (z.B. pH-Wert 12.4 in der Applikationsbrühe wird nicht erreicht oder zu schnelles Abtrocknen nach Applikation) bringen deutlich geringere Wirkung. Wir gehen davon aus, dass die Praxisapplikationen in unserem Versuch korrekt ausgeführt wurden. Die sechs Behandlungen an sechs aufeinanderfolgenden Tagen jeweils zwischen 04 Uhr 30 und 6 Uhr morgens bedeuten aber nicht nur eine hohe Behandlungsintensität, sondern sie sind auch eine hohe Belastung für den Produzenten, die wenn möglich vermieden werden sollte.

Aus den erhobenen Daten und den zusätzlichen Informationen schliessen wir deshalb, dass die Wirkung von Löschkalk gegen Feuerbrand für die Bio-Obstbaupraxis nicht genügend gut ist und dass die Applikations-Strategie nicht wirklich praxistauglich ist. Es hat sich gezeigt, dass Löschkalk zwar zu einer gewissen Reduktion von Feuerbrandbefall beitragen kann, dass es aber

nicht als einfache, billige, hochwirksame Alternative zu anderen gegen Feuerbrand einsetzbaren Pflanzenschutzmitteln angesehen werden kann. Die gewonnenen Daten geben weder genügend Rechtfertigung um Löschkalk als Mittel der Wahl gegen Feuerbrand zu empfehlen noch reichen sie als Grundlage für ein Zulassungsdossier für Löschkalk als Pflanzenschutzmittel. Es muss also weiterhin, neben der konsequenten Umsetzung von begleitenden Vorbeuge- und Bekämpfungs-Massnahmen, sowohl nach anderen wirksamen Substanzen und Mitteln gesucht werden wie auch an einer weiteren Optimierung der Mycosin – BlossomProtect Strategie gearbeitet werden.

## 6. Dank

Herzlicher Dank geht an:

C. Meili und J. Rechsteiner für ihr Engagement für die Versuchsserie

Bio Suisse und den Kanton Thurgau für die finanzielle Unterstützung

Die teilnehmenden Betriebe für die Versuchsdurchführung

Alle weiteren Beteiligten und Betroffenen für die unkomplizierte Zusammenarbeit

## 7. Anhänge

**A1: Bewilligung BLW für die Durchführung von Praxisversuchen**

**A2: Erläuterungen zu Praxisversuchen mit Löschkalk und Hanfextrakt**

**A3: Formular zur Anmeldung eines Versuches auf einem Bio-Praxisbetrieb**

*Anhänge A1 bis A3 werden in dieser Version des Dokumentes nicht gedruckt, werden aber auf speziellen Wunsch gesondert nachgeliefert.*

**A4: Übersicht der teilnehmenden Betriebe**

**A5: Blüteninfektionssituation 2011 (Kernobst)**

**A6: Befallssituation 2011 (Quelle: Agroscope; [www.feuerbrand.ch](http://www.feuerbrand.ch))**

**A1: Bewilligung BLW für Praxisversuche mit Löschkalk und Hanfextrakt**

**A2: Erläuterungen zu Praxisversuchen mit Löschkalk und Hanfextrakt**

**A3: Formular zur Anmeldung eines Versuches auf einem Bio-Praxisbetrieb**

Anhänge A1 bis A3 werden auf speziellen Wunsch gesondert nachgeliefert.

## A4: Übersicht der teilnehmenden Betriebe

Firma / Betrieb	Vorname	Name	Adresse	Plz	Ort Betrieb	Kanton	Tel Betrieb	e-mail	Kulturtyp	Parzelle	Kultur	Sorte	Versuchspräparate	FiBL-Bewilligungsnummer 2011	Parzellenplan Versuchsskizze	Kontrollfirma	Kontrollnummer	Behandelte Fläche
	Alfred	Stricker	Reute	9063	Stein AR	AR	071 367 12 91	<a href="mailto:strikerstein@bluewin.ch">strikerstein@bluewin.ch</a>	Hochstamm	Reute	Apfel	verschiedene Sorten	Hanfextrakt	771	Nein	Bioinspecta	6904	Einzelbäume Hochstamm
	Christoph	Meili	Ziegelhütte 3	8505	Pfyn	TG	052 765 13 57	<a href="mailto:meili.christoph@bluewin.ch">meili.christoph@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm	Heerenziegler, Parzelle 363	Apfel	Spartan Florina Nela Jonathan Retina	Löschkalk	772	Ja	BTA	1684	
Klosterhof	Andreas	Marbot	Hauptstrasse 1	6283	Baldegg	LU	041 911 06 37	<a href="mailto:klosterhof.baldegg@bluewin.ch">klosterhof.baldegg@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm	Parzelle 1	Apfel	Topaz, Resi, Nela	Löschkalk	773	Ja	BTA	10668 / LU 2025	
	Surbeck	Christoph	Weerswilen 15	8570	Weinfelden	TG	071 622 19 79 / 079 784 93 14	<a href="mailto:ch.surbeck@bluewin.ch">ch.surbeck@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm	Puppikon NS Anlage / Rüti HS Anlage	Apfel		Löschkalk	774	Ja	Bioinspecta	2783	
STA	Ueli	Hauser	Postfach 8	6243	Egolzwil	LU	041 984 24 07 / 079 698 92 46	<a href="mailto:ueli.hauser@lu.ch">ueli.hauser@lu.ch</a>	Tafelobst Niederstamm	Obst	Apfel	Otava, Rubinola	Hanfextrakt	775	Ja	BTA		
	Josef	von Reding	Birristrott 357	5082	Kaisten	AG	062 874 19 62	-	Hochstamm	Oberkaisten	Apfel	Grüne Aargauer, Sauergrauuech	Hanfextrakt	776	Ja	Bioinspecta		Einzelbäume Hochstamm
	Elmar	Strub	Grossacker	9306	Freidorf	TG	071 450 02 54	<a href="mailto:elmarstrub@bluewin.ch">elmarstrub@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm		Apfel	Topaz, Cox	Hanfextrakt	794	Ja	BTA	9147	
	Günther	Bosshart	Roggwilerstrasse 1	9315	Winden	TG	071 477 26 31	<a href="mailto:g.bosshart@bluewin.ch">g.bosshart@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm		Apfel	Topaz	Hanfextrakt	795	Ja	Bioinspecta	2706	
	Hermann	Kuppelwieser	Heulöserweg 2	7310	Bad Ragaz	SG	079 373 42 00 / 081 302 74 20	<a href="mailto:fam.kuppelwieser@bluewin.ch">fam.kuppelwieser@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm	Heulöser	Apfel		Löschkalk	796	Ja	Bioinspecta	11207	
	Hans	Brunner	Surbgasse 1	8165	Schöfflisdorf	ZH	044 853 15 55 / 076 427 25 82	<a href="mailto:brunner_hans7@bluewin.ch">brunner_hans7@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm	Im Bönler	Aepfel, Birnen	verschiedene Sorten	Löschkalk / Hanfextrakt	797	Ja	BTA	457	
	Ueli	Glauser	Löwenstrasse 10	8585	Birwinken	TG	071 648 13 86	-	Hochstamm	Hausmatte-Theodor	Apfel	verschiedene Sorten	Hanfextrakt	798	Ja	Bioinspecta	1980	Einzelbäume Hochstamm
	Jörg	Rechsteiner	Linde 6	9565	Rothenhausen	TG	071 622 02 32 / 076 539 03 66	<a href="mailto:reche52@bluewin.ch">reche52@bluewin.ch</a>	Tafelobst Niederstamm		Apfel	Ariane	Hanfextrakt	799	Ja	Bioinspecta	10485	
	Markus & Sandra	Müller-Zürcher	Büebliwil	6344	Meierskappel	LU	041 450 45 02	<a href="mailto:buebliswil@gmx.ch">buebliswil@gmx.ch</a>	Tafelobst Niederstamm	Büebliwil	Apfel, Birne	verschiedene Sorten	Hanfextrakt	800	Ja	Bioinspecta	8659	
	Ruedi	Graf	Gmeindweg 6	9410	Heiden	AR	071 891 13 74	<a href="mailto:ruedi-graf@bluewin.ch">ruedi-graf@bluewin.ch</a>	Niederstamm Hochstamm		Apfel	Topaz	Hanfextrakt	801	Nein	Bioinspecta	340	
	Peter	Zahner	Wiedenhueb	9205	Waldkirch	SG	071 433 18 85	-	Hochstamm	Wiedenhueb	Aepfel, Birnen	verschiedene Sorten	Hanfextrakt	802	Nein	BTA	10954	Einzelbäume Hochstamm

## A5: Blüteninfektionssituation 2011 (Kernobst)

### Rückblick

Die ACW berechnete die Blüteninfektionsgefahr für rund 60 Standorte mit dem Prognosemodell Maryblyt; welches durch Frau Dr. E. Moltmann vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (D) optimiert wurde.

### Rückblick 2011

Mit dem Beginn der Kernobstblüte waren wir gegenüber dem Vorjahr deutlich, gegenüber dem 10-Jahres-Durchschnitt leicht im Vorsprung und ähnlich weit wie 2007 oder 2002. In der Periode vom 20. März 2011 bis 10. April 2011 lag der Tagesmittelwert (°C) deutlich über demjenigen aus dem ebenfalls überdurchschnittlich warmen 2007.

Mit dem Blühbeginn in frühen Lagen hat die ACW die Feuerbrand - Infektionsprognose bereits anfangs April 2011 gestartet.

Ab dem 2. April wurden im Tessin an mehreren Standorten für blühende Birnen und Apfel Tage mit einer hohen Infektionsgefahr (HW-) registriert, am 6. April wurde der erste Infektionstag verzeichnet; es wurden am 9.4. Tageshöchstwerte von über 30°Celsius gemessen. Am 3. April wurde im Wallis (Châteauneuf) bei blühenden Birnen eine hohe Infektionsgefahr (HW-) registriert, ebenso am 7. April. In diesen Region dauerte die Periode mit hoher Infektionsgefahr bis zum 12. April an.

In der Deutschweiz wurde am 7. April für Wallbach (AG) eine hohe Infektionsgefahr (HW-) berechnet (Birne). Das ausserordentlich warme Wochenende vom 9./10. April hat bei Birnen an mehreren Standorten zu einer hohen Infektionsgefahr geführt. Die deutlich tieferen Temperaturen ab 12. April nahm das Infektionsrisiko für neu geöffnete Blüten sehr rasch ab.

Mit dem Temperaturanstieg ab 18. April (regional Tageshöchstwerte bis gegen 25°C, mit Föhn zusätzlich milde Nachttemperaturen) stieg das EIP in der Osterwoche sehr deutlich an. Regional bestand bereits am Karfreitag (22. April) eine hohe Infektionsgefahr. Lokale Niederschläge führten insbesondere am Ostersonntag (24. April) zu erfüllten Infektionsbedingungen. In der zweiten Maiwoche waren die berechneten Inkubationsperiode(n) dieser möglichen Infektionen grösstenteils beendet.

Am 10. Mai wurde in einer Apfel- und Birnenanlage der erste Blütenbefall entdeckt.

Mit den sommerlichen Temperaturen ab Mitte der ersten Maiwoche bestand vom 7. Mai bis 13. Mai bei noch blühenden Kernobstbäumen eine hohe Blüten-Infektionsgefahr. Diese möglichen Inkubationsperioden bei Junganlagen, Nachzüglerblüten und in Höhenlagen waren gegen Ende Mai beendet.

### Informationen zum Prognosemodell „Maryblyt“

Nach dem Prognosemodell „Maryblyt“ kommt eine Blüteninfektion zustande wenn folgende vier Bedingungen am selben Tag erfüllt sind:

- *geöffnete, intakte Blüte (Stempel und Staubbeutel vorhanden)*
- *ab offener Blüte 110 Stundengrade (EIP) über 18,3°C (Periode mit mehreren warmen Tagen)*
- *Tagesdurchschnittstemperatur über 15,6°C*
- *Regen (mind. 0.25 mm) oder Tau; oder am Vortag mehr als 2,5 mm Regen*

Aus diesen Faktoren berechnet das Modell täglich die aktuelle Blüteninfektionsgefahr. Bei den Berechnungen wird für alle Standorte das Vorhandensein von Feuerbrandbakterien angenommen. Werden die 110 Stundengrade deut-

lich überschritten können auch ohne messbare Nässeereignisse (HW-) Blüteninfektionen erfolgen; insbesondere wenn der Erreger in der Region bereits in den Vorjahren vorhanden war. Die Stundengrade (EIP, Erreger-Infektionspotential) stellen ein Mass für die Vermehrung der Feuerbrandbakterien in der Blüte dar.

In Folge von kühlen Temperaturen wird das EIP bei der Berechnung wie folgt reduziert:

- Das EIP wird um 1/3 reduziert, wenn an einem Tag das Tagesmaximum unter 18,3 °C liegt,
- Das EIP wird um 1/2 reduziert, wenn an zwei aufeinanderfolgenden Tagen das Tagesmaximum unter 18,3 °C liegt
- Das EIP wird auf 0 gesetzt, wenn an drei aufeinanderfolgenden Tagen das Tagesmaximum unter 18,3 °C liegt.
- Das EIP wird ebenfalls auf 0 gesetzt, wenn das Tagesminimum unter 0 °C liegt.

Zuletzt aktualisiert am: 23.05.2011

Autor: Eduard Holliger und Bea Schoch

Agroscope

Kontakt | Rechtliche Grundlagen

Quelle: Agroscope, [www.feuerbrand.ch](http://www.feuerbrand.ch)

## A6: Befallssituation 2011 (Quelle: Agroscope; [www.feuerbrand.ch](http://www.feuerbrand.ch))

### Befallssituation 2011 (Abgerufen am 01.11.2011)

**Befall in 271 Gemeinden, Kantone mit Feuerbrand: AG, AR, BE, BL, BS, FR, GR, JU, LU, NW, OW, SO, SG, SZ, TG, TI, VD, VS, ZG und ZH. Quitten, Cotoneaster dammeri und salicifolius, Weissdorn, Vogelbeere, Feuerdorn, Photinia, Mespilus und Hochstamm-Birnen in höheren Lagen sind vom Feuerbrand betroffen.**

#### Befallsituation Schweiz - Rückblick:

Am 10.5.2011 wurden erste Blüteninfektionen gemeldet (Kt. LU). Auf der Sorte Golden war der Befall als sehr stark einzustufen (bis zu 10 Blütenbüschel pro Baum).

Am 11./12.5.2011 wurden Blüteninfektionen in Obstanlagen in den Kantonen LU, ZH und SG festgestellt. Am 12.5.2011 wurde im Kt. LU erster Blütenbefall bei Birnen-Hochstammbäumen entdeckt.

Mitte Mai erste Befallsmeldung aus den Kantonen AG, BE, SZ und TG (Apfelanlagen). Weitere Befallsmeldungen aus den Kantonen LU und ZH; insbesondere Höhenlagen um 600 m.ü.M. Befallsmeldungen bei Apfel- und Birnenhochstammbäumen im Kt. ZH.

23.5.2011: Erste Befallsmeldung aus dem Kt. ZG (Quitte und Birnenhochstammbäume der Sorte Gelbmöstler).

Ende Mai: In den Kantonen Luzern, Zürich, Thurgau, St.Gallen und Aargau sind Rodungen von sehr stark befallenen Bäumen erfolgt. Aus der gesamten Westschweiz und dem Wallis gibt es derzeit keine Meldungen von Befall. Die möglichen Inkubationsperioden vom 7. bis 13. Mai bei Junganlagen, Nachzüglerblüten und in Höhenlagen haben in den letzten Tagen lokal zu erstem Befall geführt.

Mitte Juni: Erste Befallsmeldung aus den Kantonen Graubünden (Quitte in Untervaz), Solothurn (Quitte in Lostorf und Etziken), Obwalden (Kernobst in Sarnen) und Nidwalden. (Kernobst in Oberdorf).



Ende Juni: Erste Befallsmeldungen aus dem Kanton AR (Hochstamm bäume in Wolfhalden und Lutzenberg). Erster Befall an *Cotoneaster dammeri*; Kt. AG (Oftringen) und Kt. LU (Kleinwangen); ebenso erster Befall bei Weissdorn (Kt. ZH, Ellikon an der Thur). In stark befallenen Anlagen tritt weiterhin (Neu)befall auf.

In den Sommermonaten führten mehrere Hagelzüge zu teilweise massiven Schäden an ungeschützten Anlagen und an Hochstamm bäumen. Insbesondere in der Befallszone besteht dadurch ein erhöhtes Risiko auf weiteren Feuerbrandbefall.

Diese Befallssituation basiert auf den Befallsrückmeldungen der Kant. Fachstellen.

### **Befallssituation grenznahe Ausland**

In Südtirol gab es bis Ende September in 35 Gemeinden 945 Feuerbrandfälle.

Wir hoffen, dass möglichst wenige Canker überwintern und auf ein normales Wetter während der Kernobstblüte 2012. Quelle und weitere relevante Informationen: [www.feuerbrand.it](http://www.feuerbrand.it).

Im Trentino wurden im Val di Sole bei systematischen Kontrollen in den 69 heuer gepflanzten Apfelanlagen in mehr als der Hälfte feuerbrandkranke Bäume gefunden Quelle: [www.feuerbrand.it](http://www.feuerbrand.it).

Aus dem Vorarlberg liegen vereinzelte Befallsmeldungen vor, regional sind hochanfällige Streuobstsorten stärker befallen; aus Baden-Württemberg keine Meldung von Befall (Quelle: mündl. Mitteilungen)