



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope

# ***Marssonina coronaria***

## **Stand der Forschung**

## **Praxisempfehlungen**



**Andreas Naef**

Hochstammobstbau Schweiz

Gossau, 27. März 2015



# Themen

- Informationen über den Pilz
- Situation 2014, Topfbaumversuch, künstl. Infektionen
- Bekämpfungsversuche
- Sortenanfälligkeit
- Empfehlungen für die Praxis

# Informationen über den Pilz

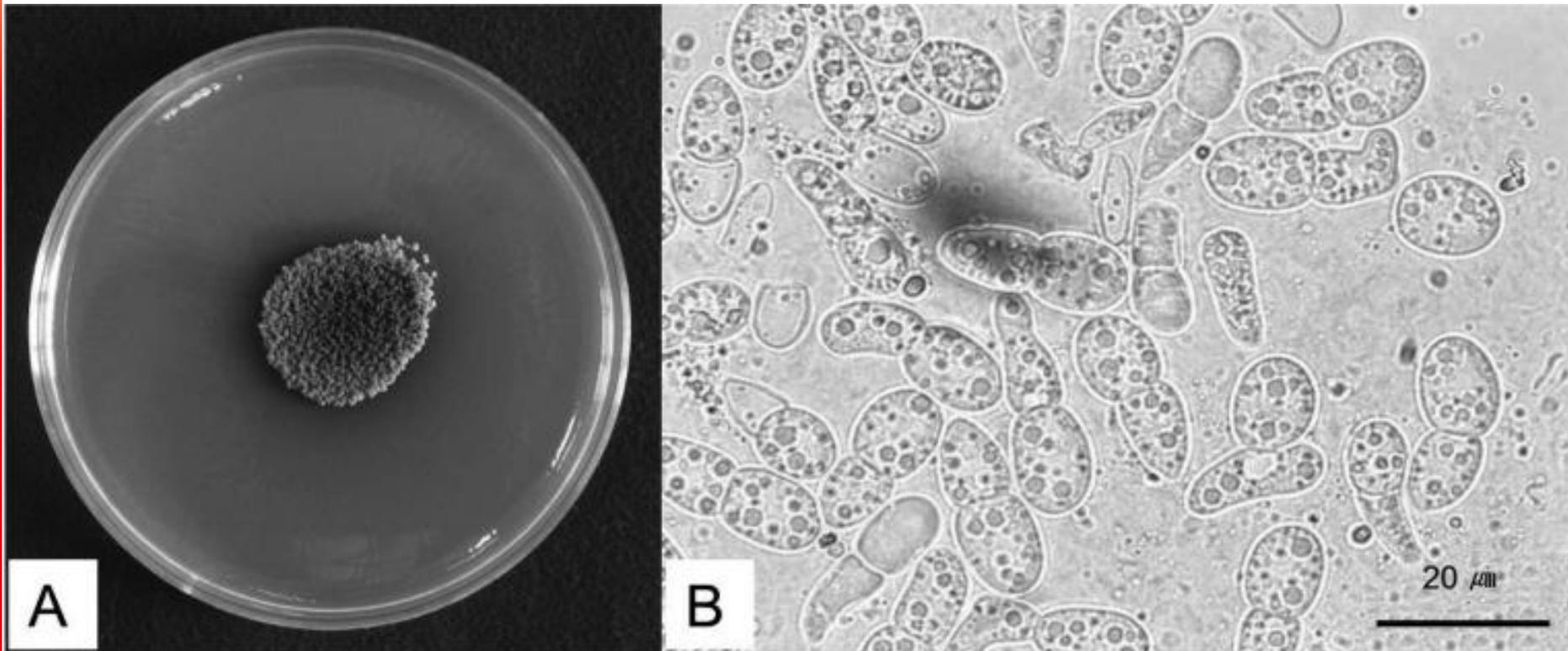


Bild: Lee, 2011, Mycobiology



# Entdeckung und Benennung

## Miyake, 1907, Japan:

- braune Flecken auf Apfelblättern, Blätter verfärben sich gelb und fielen vorzeitig ab
- Nachweis der Pathogenität mittels Impfversuchen
- Bestimmung eines neuen Pilzes durch Prof. Hennings (D): ***Marssonina mali***

## Parmelee, 1971, Kanada:

- Nachweis in Nordamerika auf Wildapfel *Malus coronaria*
- Umbenennung in ***Marssonina coronaria***

## Harada, 1974, Japan:

- Entdeckung der sexuellen Form ***Diplocarpon mali*** auf überwinterten Blättern



# Verbreitung

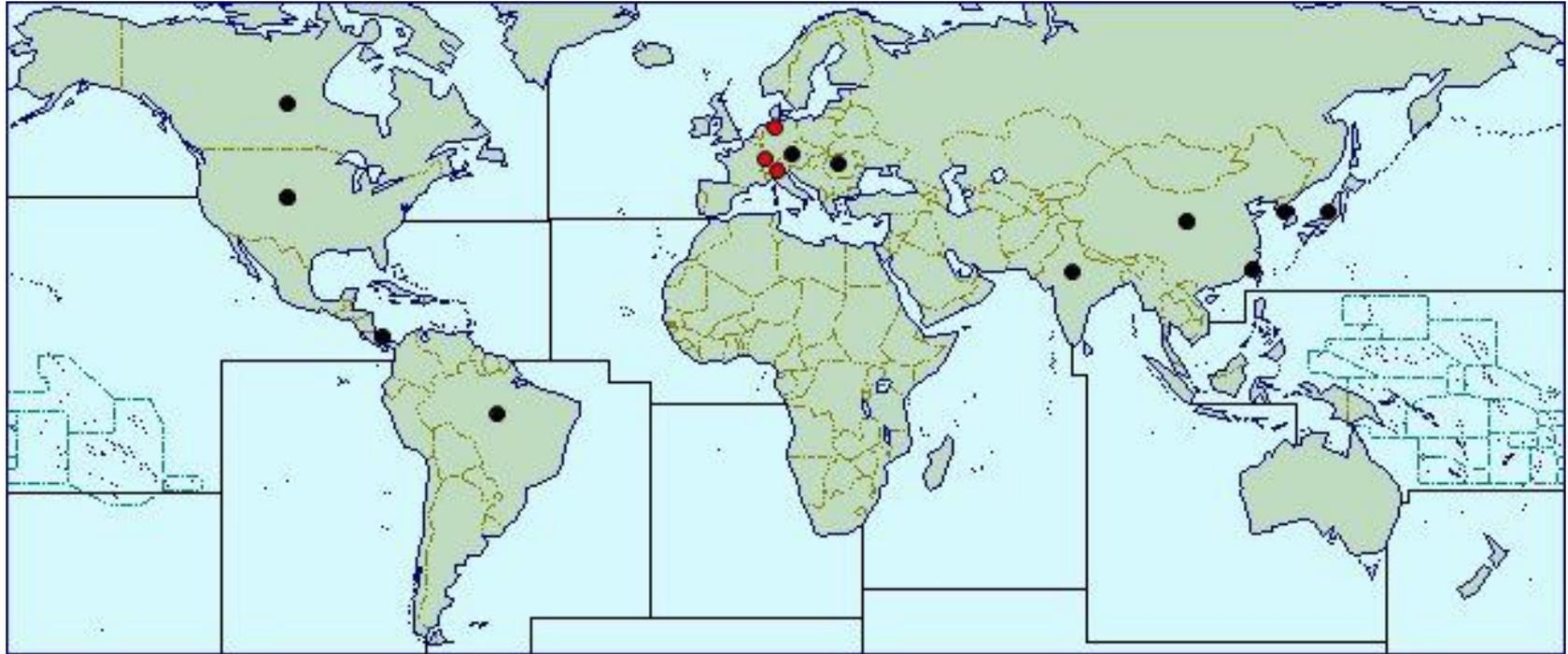


Bild: [www.cabi.org](http://www.cabi.org), 2015

## In Europa:

2001: Piemont (IT)

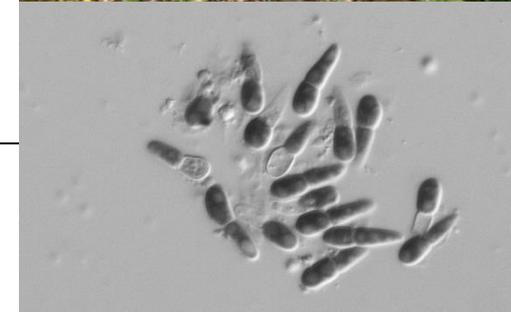
2010: Thurgau (CH), Zürichsee (CH), Baden-Württemberg (DE)

2011: Südtirol (IT), Steiermark (AT)

2014: Bretagne (FR)

# Beobachtungen 2010

- Anfangs September Blattflecken auf unbehandelten Topaz in Wädenswil
- Bei der Ernte deutlicher Blattverlust gleiche Symptome an BIO-Topaz im Thurgau
- Identifikation mit Symptomatik und Mikroskopie  
*Marssonina leaf blotch - Marssonina coronaria*
- Hinweis im Vorträgen:  
Grünberg D, 19.10.2010 → keine Reaktion  
Wädenswil, 26.11.2010 → im BIO bekannt





# Beobachtungen 2011, 2012

- Bei Agroscope Blattflecken und Blattfall v.a. auf **unbehandelten** Topaz, Otava, Ariane, Golden Del., Boskoop,....
- Fruchtflecken im Lager auf Otava
- Vermehrt Meldungen aus Bio-Niederstammanlagen und Hochstammobstanlagen
- Im BIO-Apfelanbau in D, A und I (Südtirol) werden zunehmend Blattflecken und verfrühter Blattfall beobachtet
- Mehrere Publikationen zum Thema Obstbau 12/2011, Obstbau&Weinbau 2/2012





## Blattsymptome



**Foto 2:** Diffuse, schwarz-graue Flecken blattoberseits als erste Symptome eines *Marssonina coronaria* Befalls.

(Fotos: Hinrichs-Berger)



**Foto 3:** Zusammenlaufende, schwarze Flecken in chlorotischen Blattbereichen als Folgesymptome eines *Marssonina coronaria* Befalls.



**Foto 4:** Nekrotische Blattsprenkelung mit rot violetterm Rand vor allem auf der Blattoberseite nach einem *Marssonina coronaria*-Befall.



**Foto 5:** Runde bis ovale Fruchtkörper (Acervuli) blattoberseits.



## Konidiosporen und Spermastien

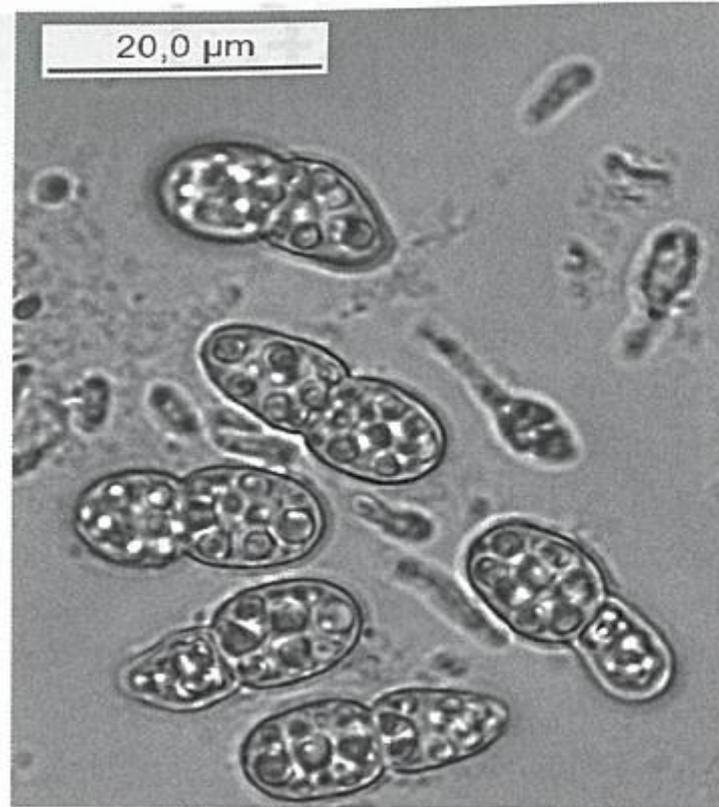


Foto 6: Konidien von *Marssonina coronaria*.

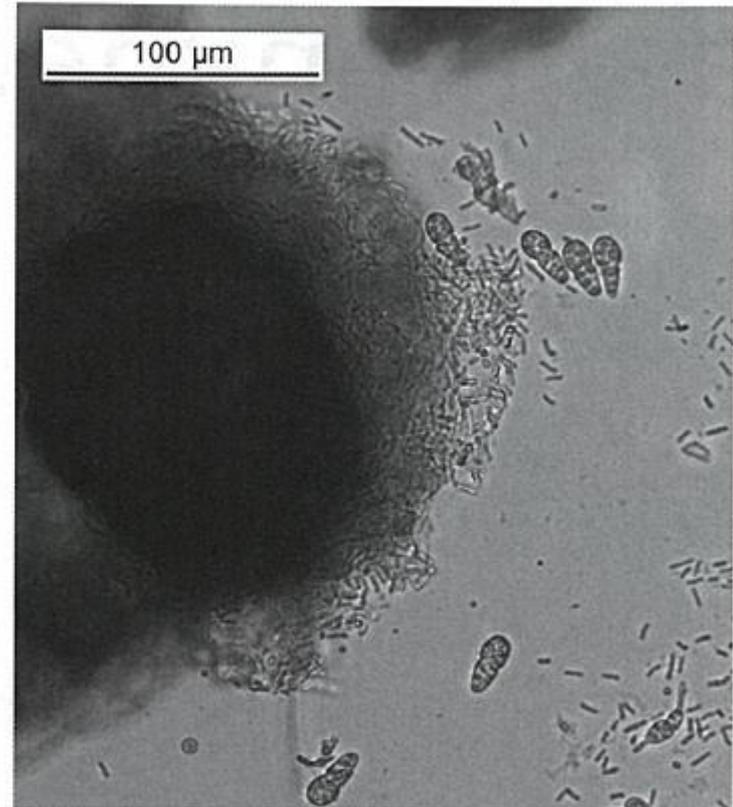


Foto 7: Aus Acervulus ausgetretene Konidien und Spermastien.

# Informationen aus «asiatischer» Literatur

- Überwinterung im Falllaub (Hauptfruchtform *Diplocarpon mali*)
- Primärinfektionen ab Apfelblüte durch Ascosporen
- Ausbreitung durch Konidien im Sommer
- Infektion braucht lange Blattnassdauer (3 Tage) bei hohen Temperaturen (20 – 25°C)
- Wirksame Fungizide:  
Benzimidazole (MBCs), Dithiocarbamate  
Dodine, Fluquiconazol, Dithianon
- Teilwirksam: Captan, SSHs, Kupfer
- Keine Informationen: Strobilurine, Anilinopyrimidine, SDHIs

# Situation 2014

## Topfbaumversuch künstl. Infektionen



# Unbehandelte - ohne Vorbefall

06.08.2014



02.09.2014



04.11.2014



# Unbehandelt - mit Vorbefall



12.9.2014



6.8.2014

9.10.2014





# Bedeutung Vorjahres Befall

## Unbehandelte Kontrolle ohne Vorjahresbefall:

- Ende Juli: erste Symptome
- Anfang September: deutlicher Befall
- Im September: sehr starke Zunahme
- Mitte Oktober: Bäume grösstenteils entblättert

## Unbehandelte Kontrolle mit Vorjahresbefall:

- Juni: erste Symptome
- Ende Juli: starker Befall mit beginnendem Blattfall
- Mitte September: 100% Blattfall bei anfälligen Sorten



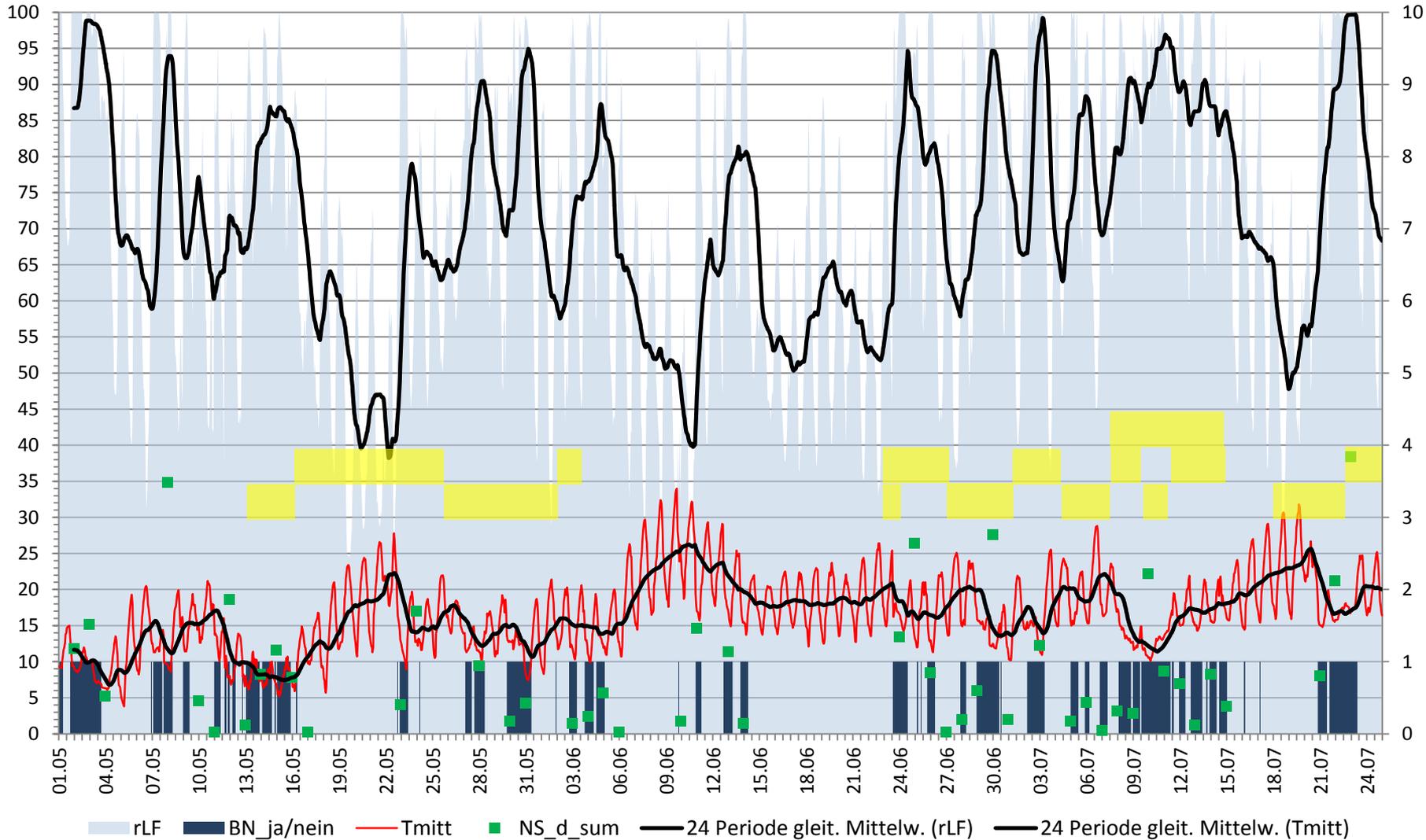
# Topfbaumversuch 2014

- Je Termin 2 Bäume (Topaz) in unbehandelte Kontrolle
- Für mind. 3 Tage bzw. mind. 2 mm Niederschlag im Freiland
- Anschliessend in Folientunnel (Tropfbewässerung)
- Bonitur nach 2, 4 und 6 Wochen (% Befall)



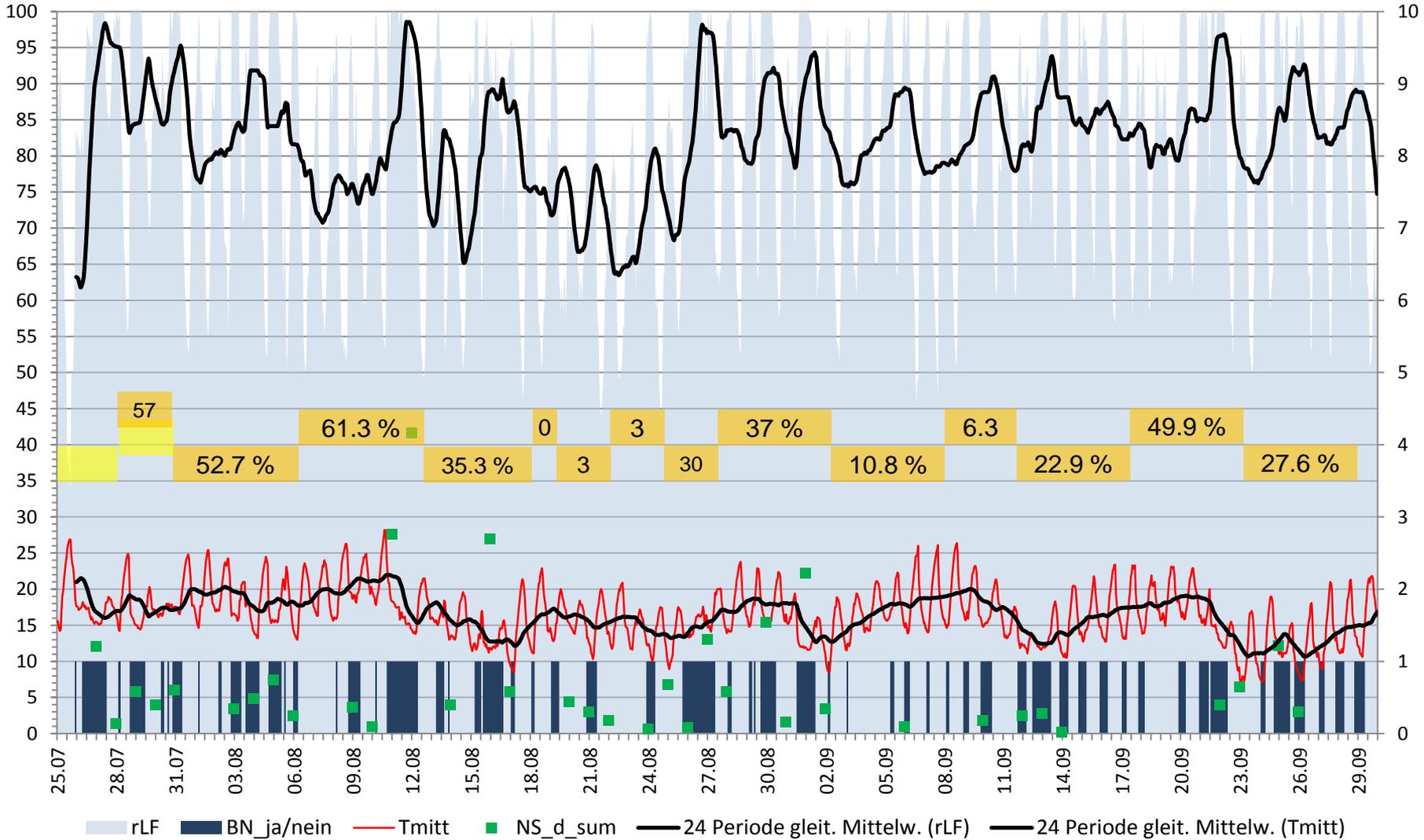


# Witterung 1. Saisonhälfte Wa55





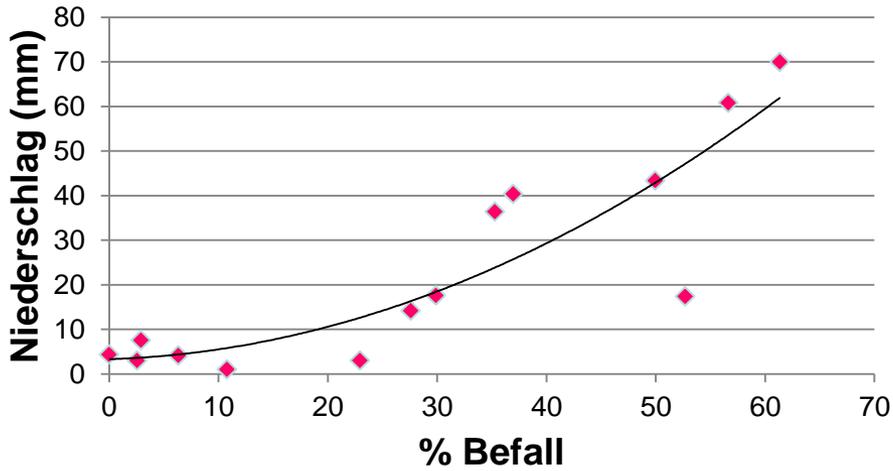
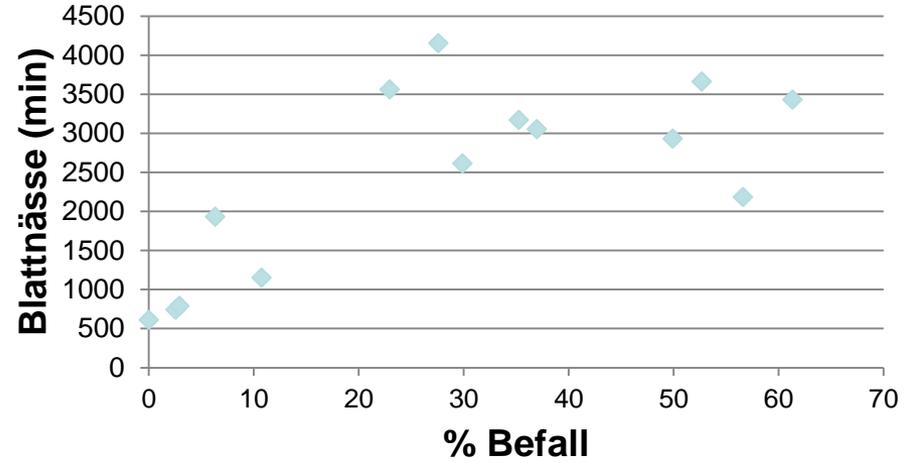
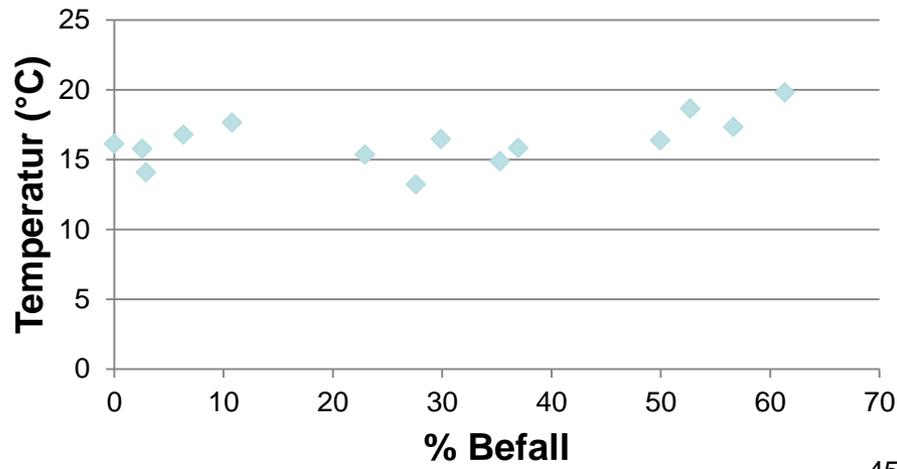
# Witterung 2. Saisonhälfte Wa23





# Befallshäufigkeit Topfbäumen 2014

von	bis	Dauer (h)	Temperatur (MW)	Blattnässe (h)	Niederschläge (mm)	Befallshäufigkeit (%)
28.07	31.07	66.0	17.3	36.5	60.8	<b>56.6</b>
31.07	06.08	142.0	18.6	61.0	17.4	<b>52.7</b>
06.08	12.08	151.0	19.8	57.0	70.0	<b>61.3</b>
12.08	18.08	144.0	14.9	53.0	36.4	<b>35.3</b>
18.08	19.08	23.0	16.1	10.0	4.4	<b>0.0</b>
19.08	22.08	72.0	15.8	12.5	3.0	<b>2.6</b>
22.08	25.08	73.0	14.1	13.0	7.6	<b>2.9</b>
25.08	28.08	71.0	16.5	43.5	17.6	<b>29.9</b>
28.08	02.09	121.0	15.8	51.0	40.4	<b>37.0</b>
02.09	08.09	138.0	17.7	19.0	1.0	<b>10.8</b>
08.09	12.09	95.0	16.8	32.0	4.2	<b>6.3</b>
12.09	17.09	119.0	15.3	59.5	3.0	<b>22.9</b>
17.09	23.09	146.0	16.4	49.0	43.4	<b>49.9</b>
23.09	29.09	146.5	13.2	69.0	14.2	<b>27.6</b>



Marssonina | Hochstammobstbau Schweiz, Gossau, 27.3.2015  
A. Naef



# Marssonina-Blattflecken Biologie und neue Erkenntnisse

Marschall Klaus,

Kelderer Markus, Casera Claudio, Gruber Harald, Gallmetzer Andreas

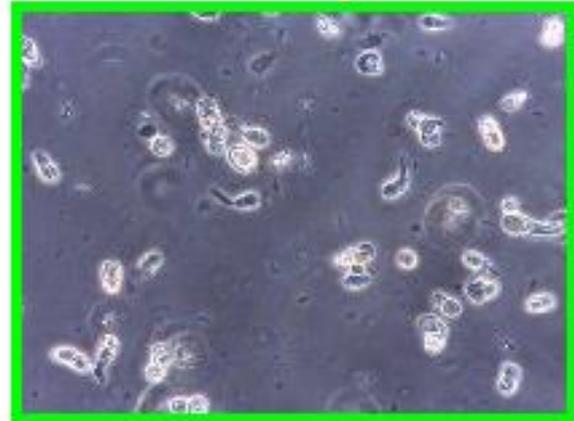


# Ablauf Infektionsversuche

Anzucht Pilzisolat



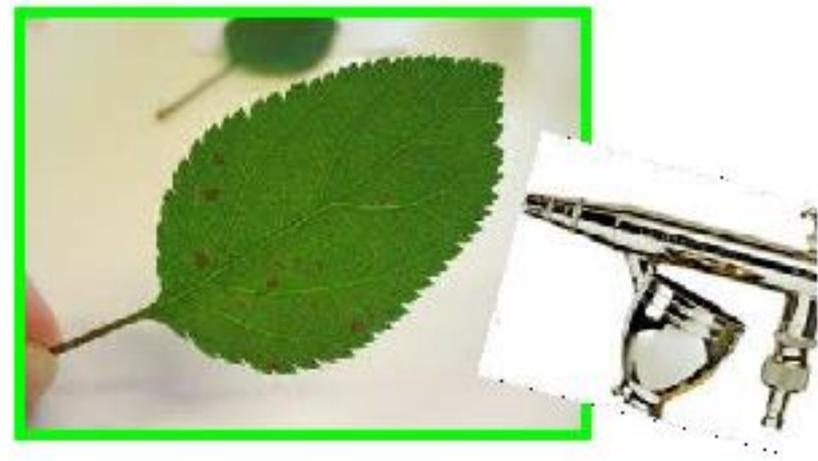
Herstellen der Sporenlösung



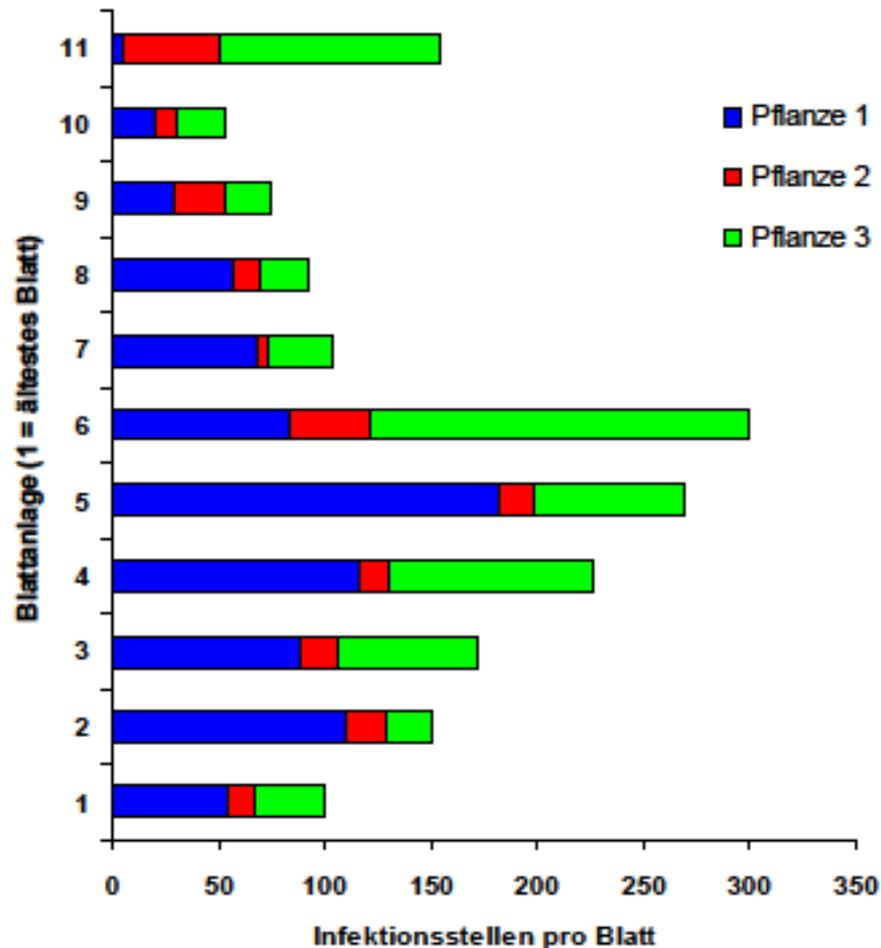
Inkubation



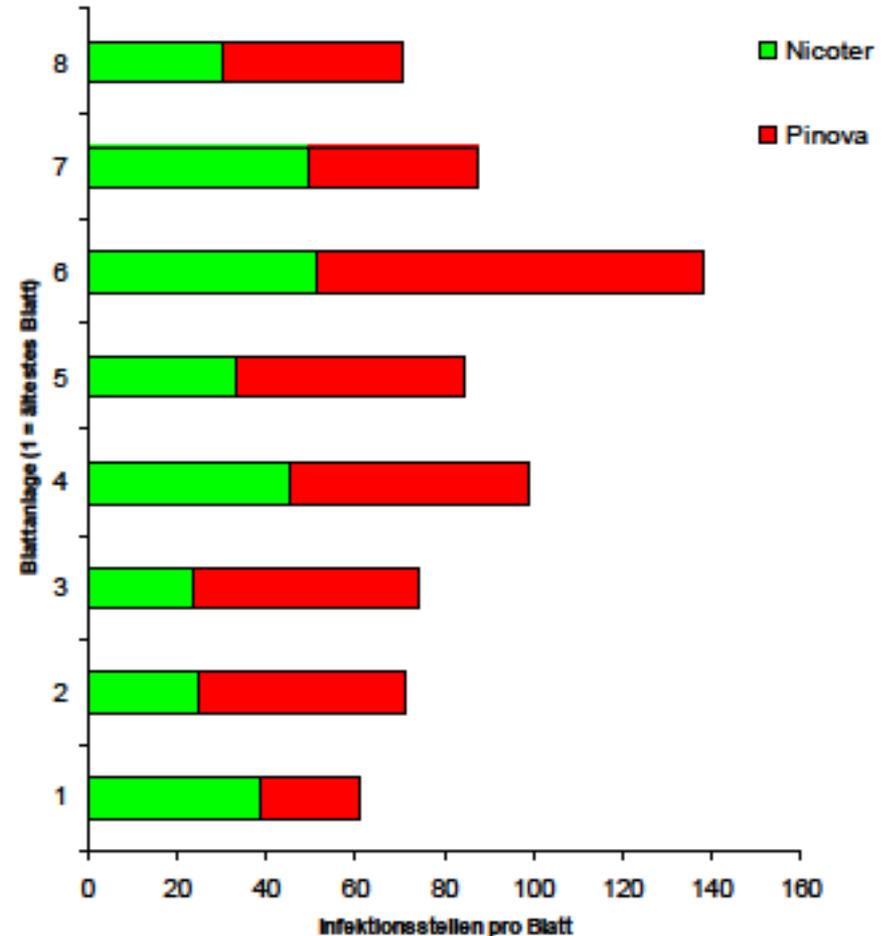
Infektion



# Anfälligkeit junge – alte Blätter

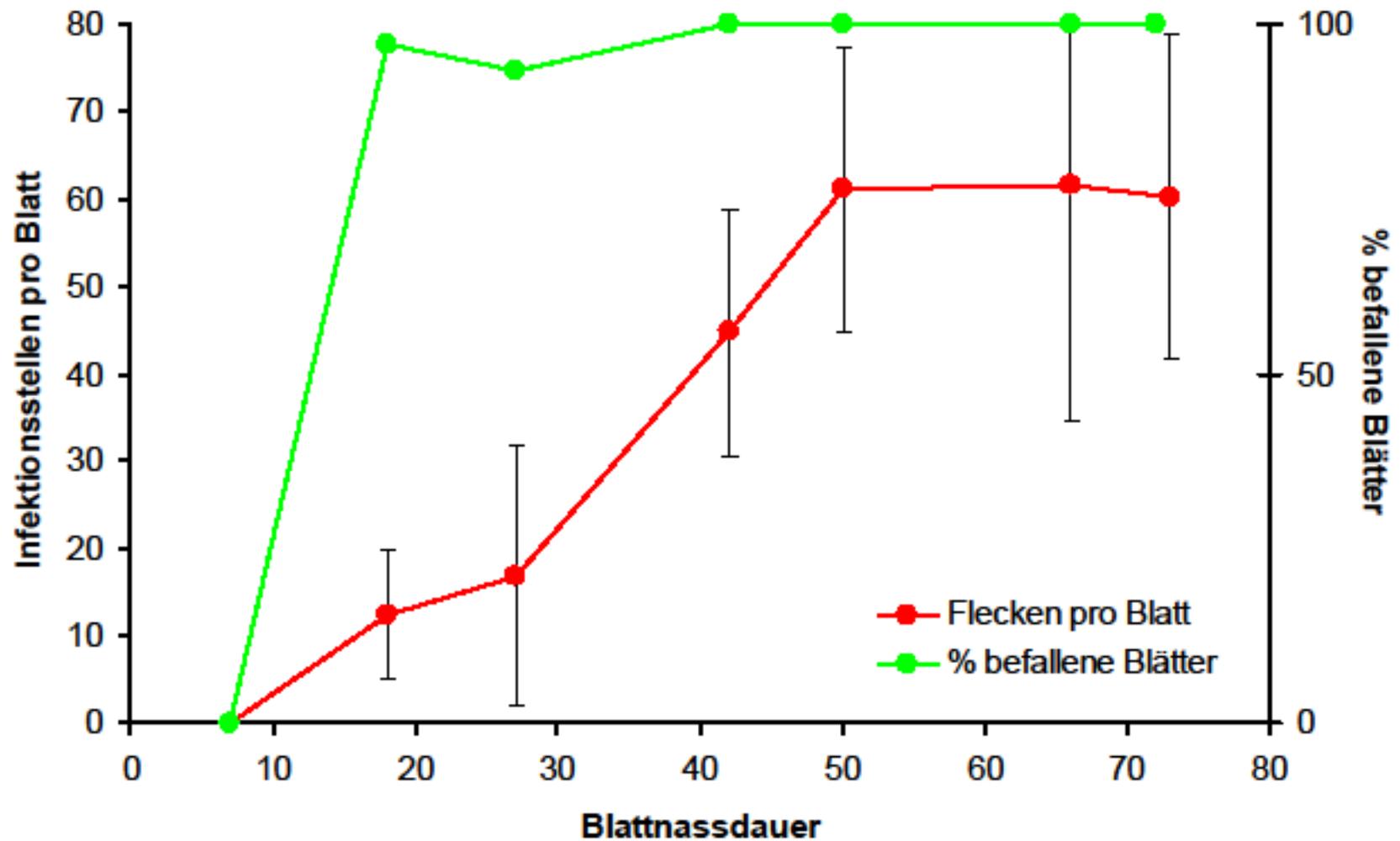


Sämlinge

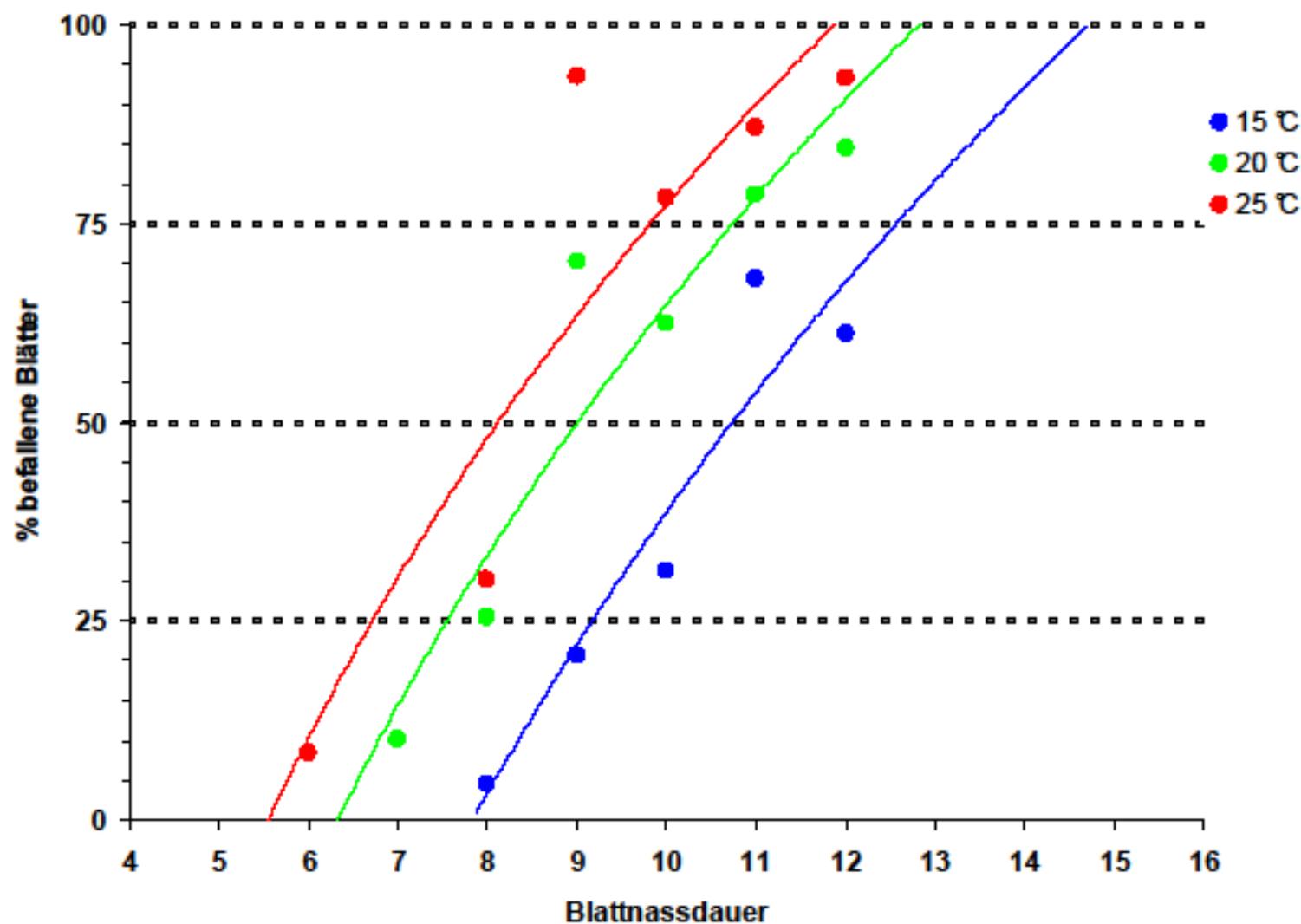


Nicoter, Pinova

# Zusammenhang zwischen Blattnassdauer und Befallsstärke



# Zusammenhang Blattnassdauer, Temperatur und % befallene Blätter (3 Versuche 6 Sorten)



# Fazit aus Topfversuchen und GH-Tests

- Inkubationsdauer bei 25 – 30°C etwa 2 bis 3 Wochen
- Erste Infektionen sind bei 15 - 25°C nach 7 bis 10 Stunden Blattnassdauer möglich
- Ab 15 bis 20 Stunden Blattnassdauer steigt die Stärke der Infektionen

# Bekämpfungsversuche





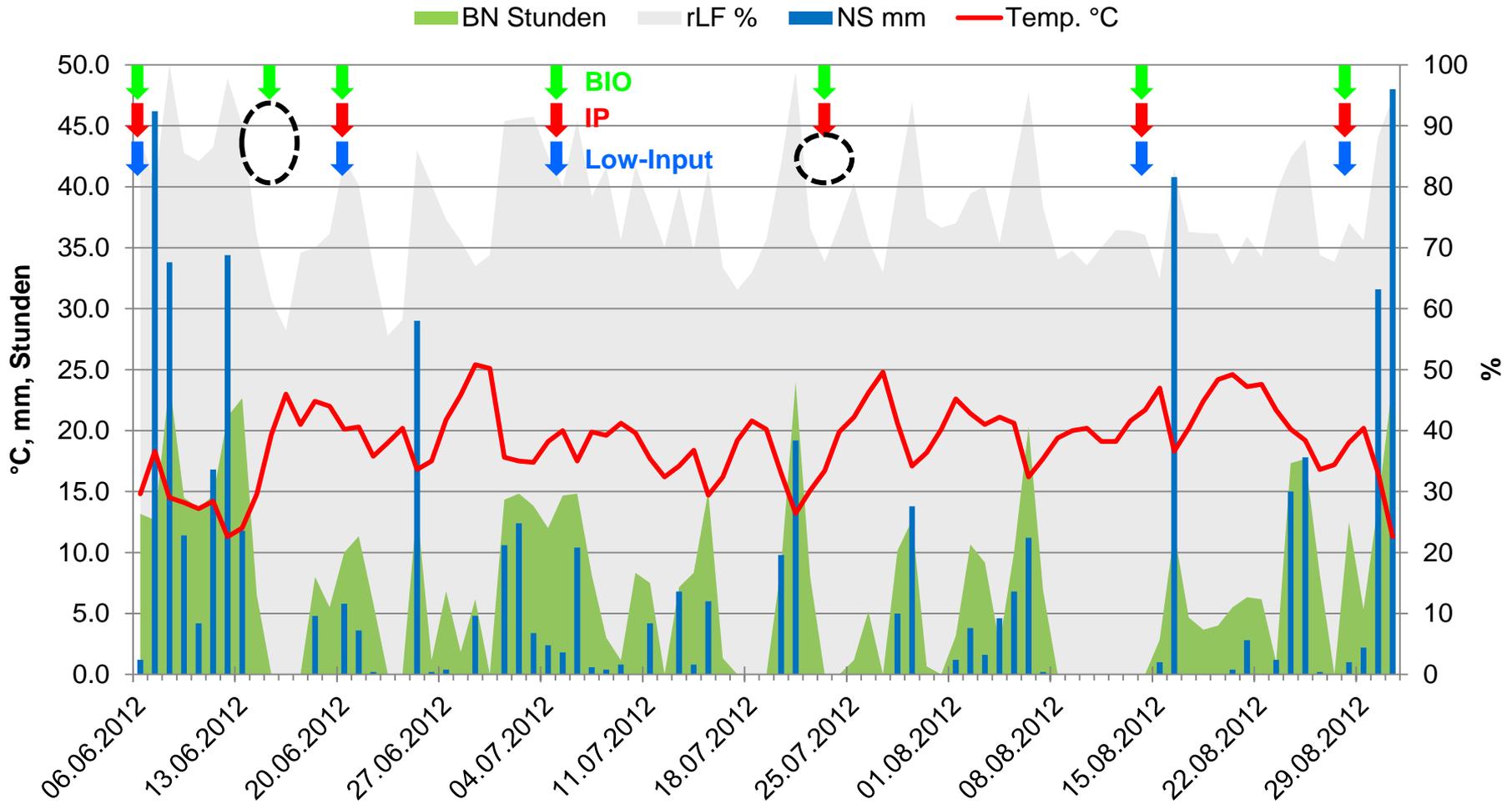
# Fungizidstrategie-Versuch 2012

Sorten: Golden Delicious, Topaz, Otava, Ariane

	Austrieb	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Sommer		Abschluss	
	Schorf-Primärsaison (Ascosporen)				Schorf-Sekundärsaison (Konidien)			
					Ende Juli →			
<b>IP</b>	1x Delan	2x Anilinopyrimidine (Chorus + Delan + NS) Nach Schorfinfektion	2x QoI (Flint + Captan + NS) Nach Schorfinfektion	2x SSH (2x Slick + Captan) Nach Schorfinfektion	5x Captan	3 Wochen	Ernte	
<b>Low-Input</b>	1x Delan	2x Anilinopyrimidine (Chorus + Delan + NS) Nach Schorfinfektion	1x SSH (Slick + Captan + NS) Nach Schorfinf.	5x Armicarb + NS Belag nach starken Niederschlägen erneuert	2x Myco-Sin + NS Belag nach starken Niederschlägen erneuert	1x Armicarb		8 Tage
<b>BIO</b>	1x Kupfer 0.6 kg	4x Myco-Sin + NS Belag nach starken Niederschlägen erneuert	6x Armicarb + NS Belag nach starken Niederschlägen erneuert	3x Myco-Sin + NS Belag nach starken Niederschlägen erneuert	1x Armicarb	8 Tage		
	Nur bei Golden Del.							

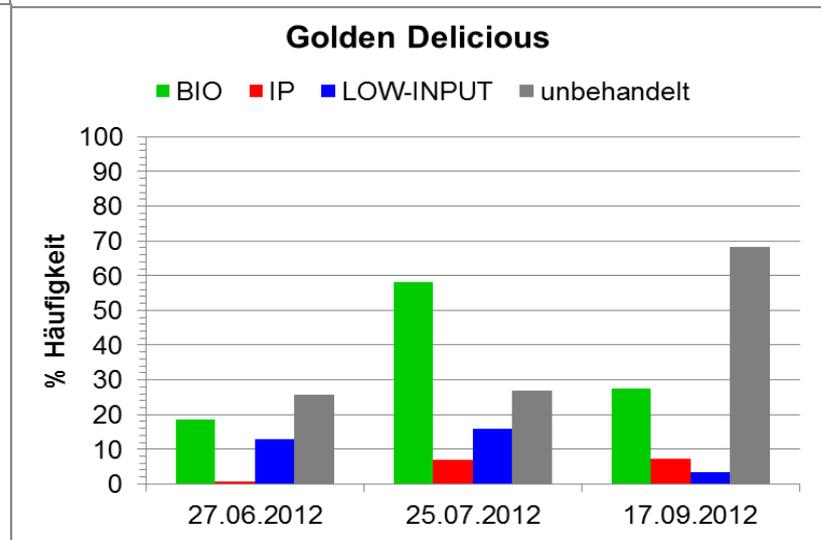
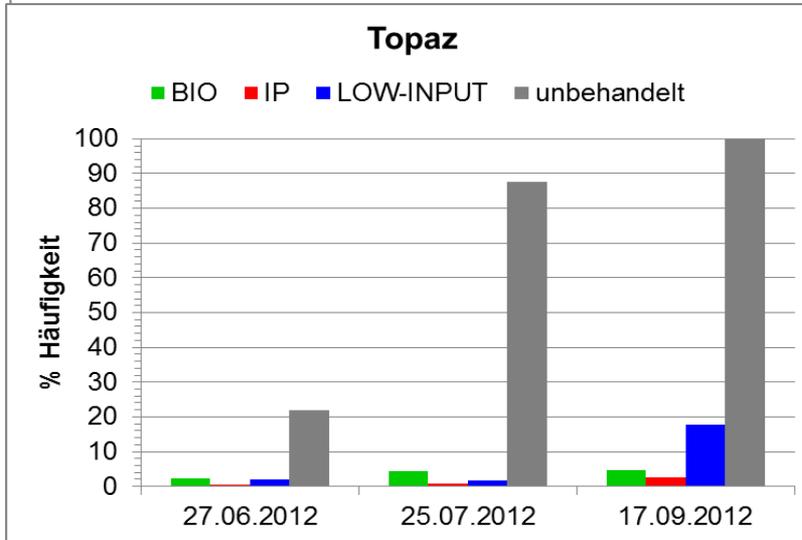
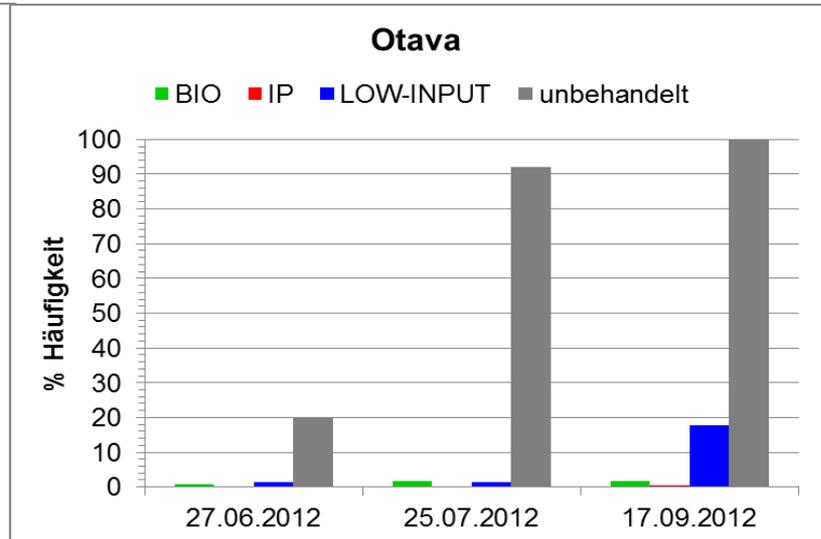
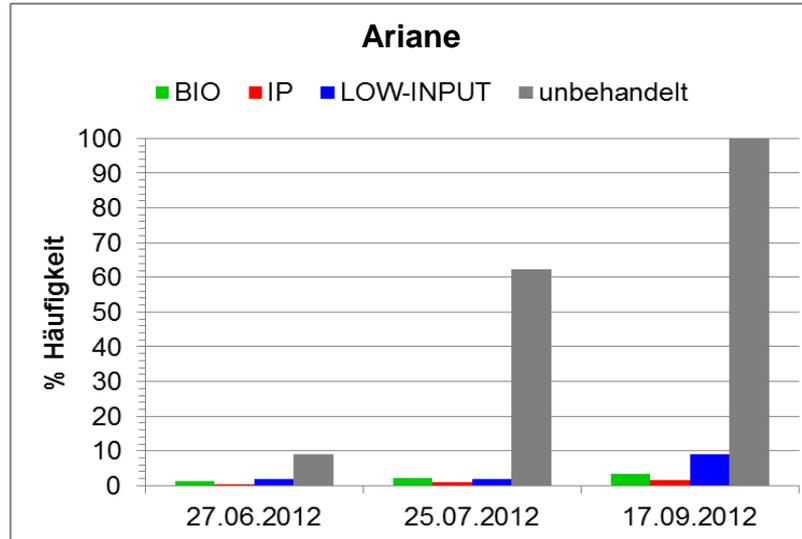


# Witterung und Behandlungen



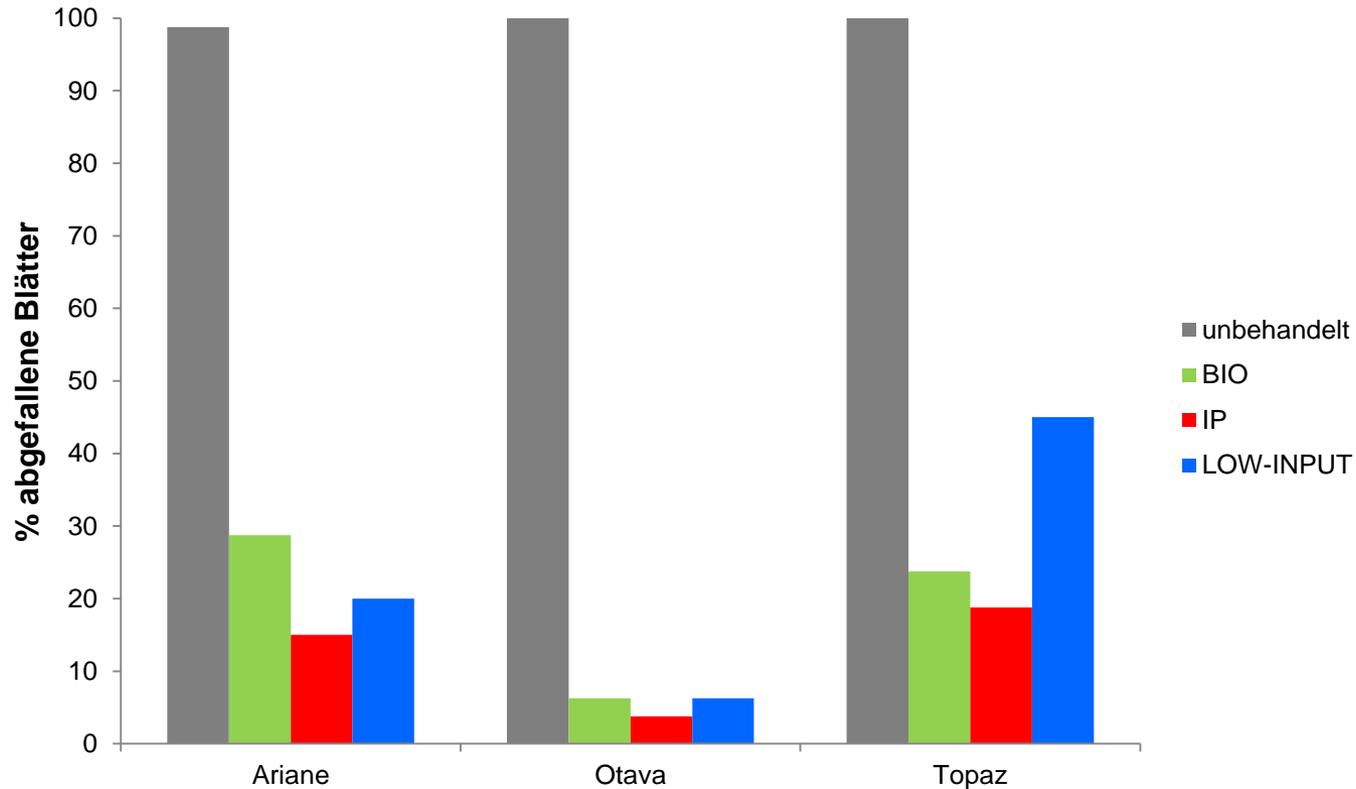


# Marssonina Blattflecken Auswertung





# Blattfall am 9. 11. 2012

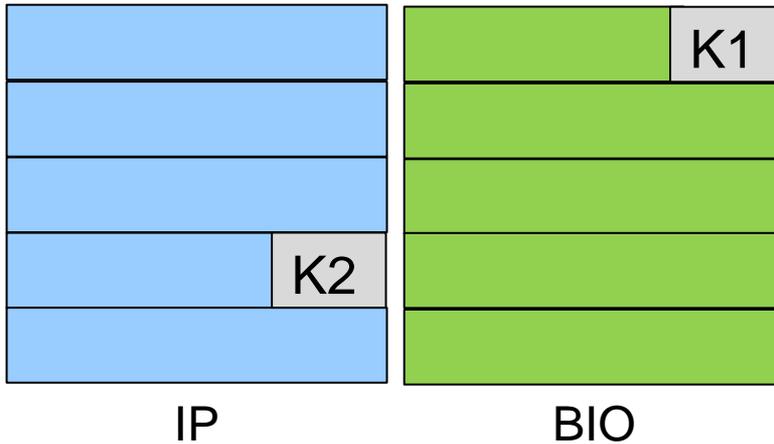


Im IP (rot) sortenspezifischer natürlicher Blattfall.

Bei Topaz stärkerer Blattfall im Low-Input als im BIO, vermutlich wegen ausgelassener MycoSin Behandlung am 21.7.2014.

# Bekämpfungsversuch auf Topaz 2014

Bis Ende Mai



Datum	BIO	IP
17.03.	-	Cuprofix
21.03.	-	Delan
26.03.	Myco-Sin + NS	-
31.03.	Myco-Sin + NS	Delan
04.04.	Myco-Sin + NS	Delan
11.04.	Myco-Sin + NS	Chorus + Delan
17.04.	Myco-Sin + NS	Delan
24.04.	Myco-Sin + NS	Chorus + Delan
29.04.	Myco-Sin + NS	Slick + Delan
05.05.	-	Cyflufenamid + Delan
16.05.	Armicarb + NS	Slick + Delan + NS
22.05.	Myco-Sin + NS	-
26.05.	-	Slick + Delan + NS

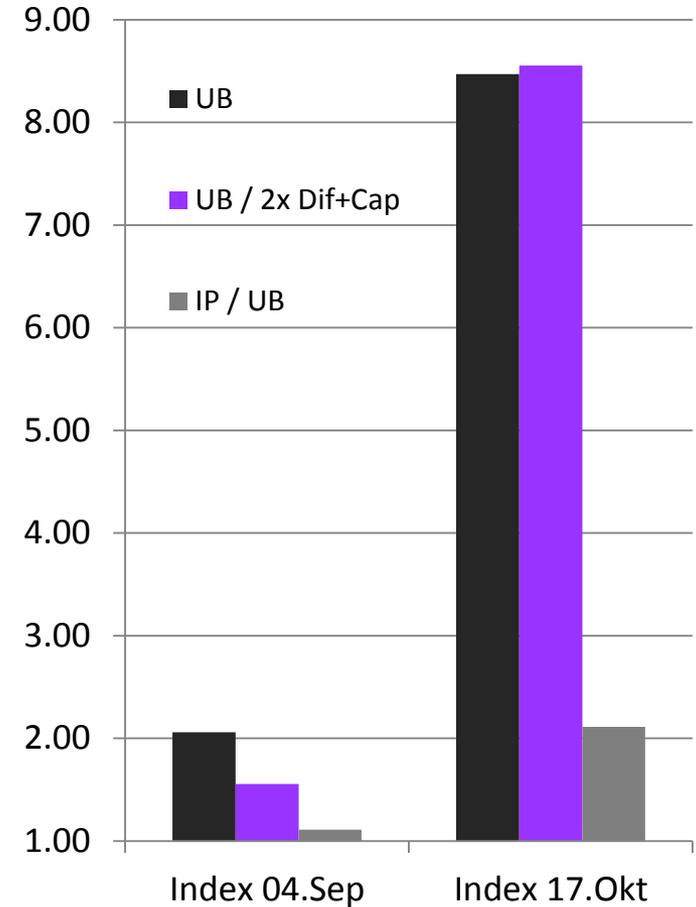
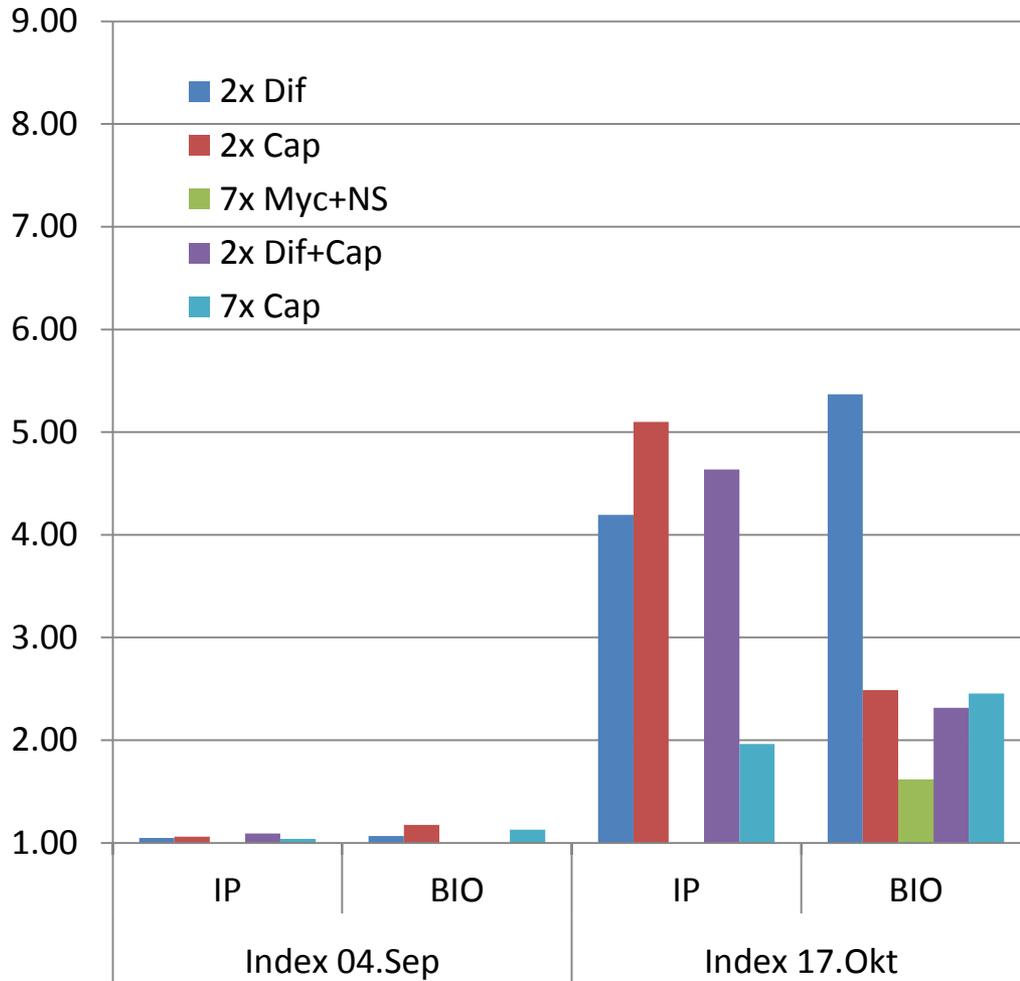
Ab Juni



Datum	V1	V2	V3	V4	V5
06.06.	-	-	Myco-Sin + NS	-	Captan
13.06.	-	-	Myco-Sin + NS	-	Captan
25.06.	Slick	-	Myco-Sin + NS	Slick + Captan	Captan
03.07.	-	Captan	-	-	-
15.07.	-	-	Myco-Sin + NS	-	Captan
28.07.	-	-	Myco-Sin + NS	-	Captan
31.07.	Slick	Captan	-	Slick + Captan	-
12.08.			Myco-Sin + NS		Captan
22.08.			Myco-Sin + NS		Captan

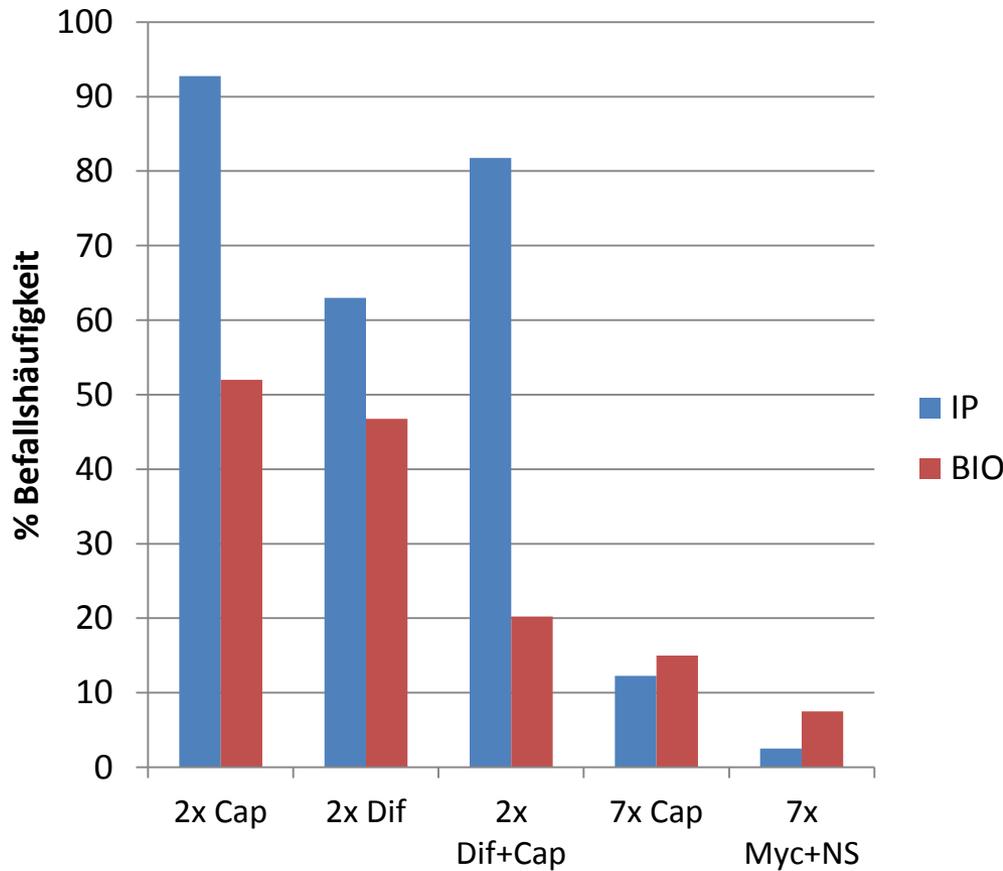


# Bekämpfungsversuch - Befallsindex

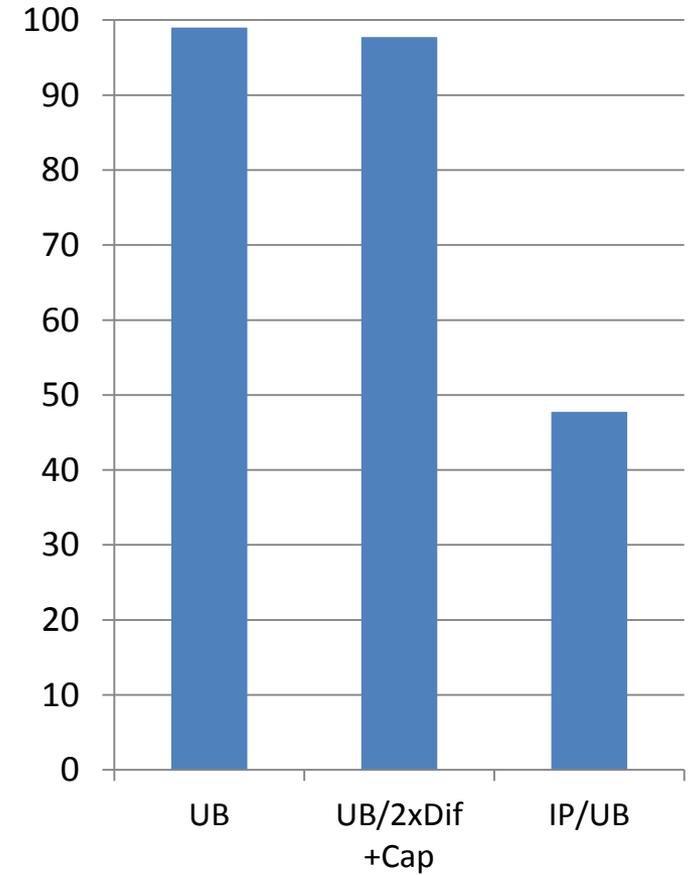


# Bekämpfungsversuch - Blattbefall am 04.11.2014

Verfahren x Block



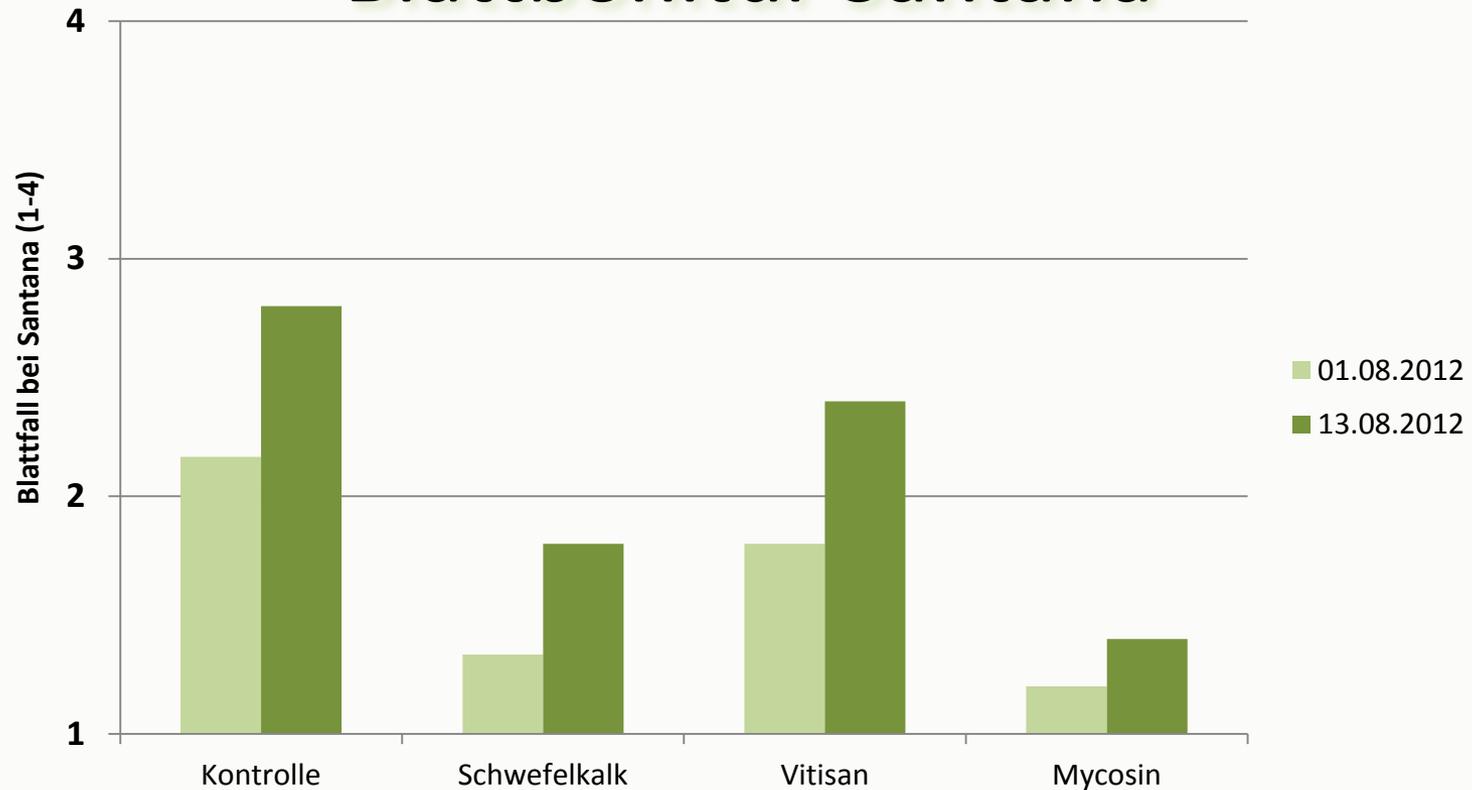
Kontrolle



# Bekämpfungsversuch 2012

- Sorten: Santana, Pflanzjahr Frühjahr 2007  
Crimson Crisp, Pflanzjahr Frühjahr 2006
- Bio-Quartier; Versuchsapplikationen ab Juni im Abstand von ca. 14 Tagen
- Varianten:
  1. Unbehandelte Kontrolle
  2. Schwefelkalk 12l/ha
  3. Vitisan 5 kg/ha
  4. Mycosin 10 kg/ha
- Applikationstermine:
  31. Mai;
  11. Juni; 21. Juni;
  3. Juli; 16. Juli;
  1. August; 13. August 2012
- Blattbonitur am 1. und am 13. August 2012
- Fruchtbonitur nach der Ernte

# Blattbonitur Santana



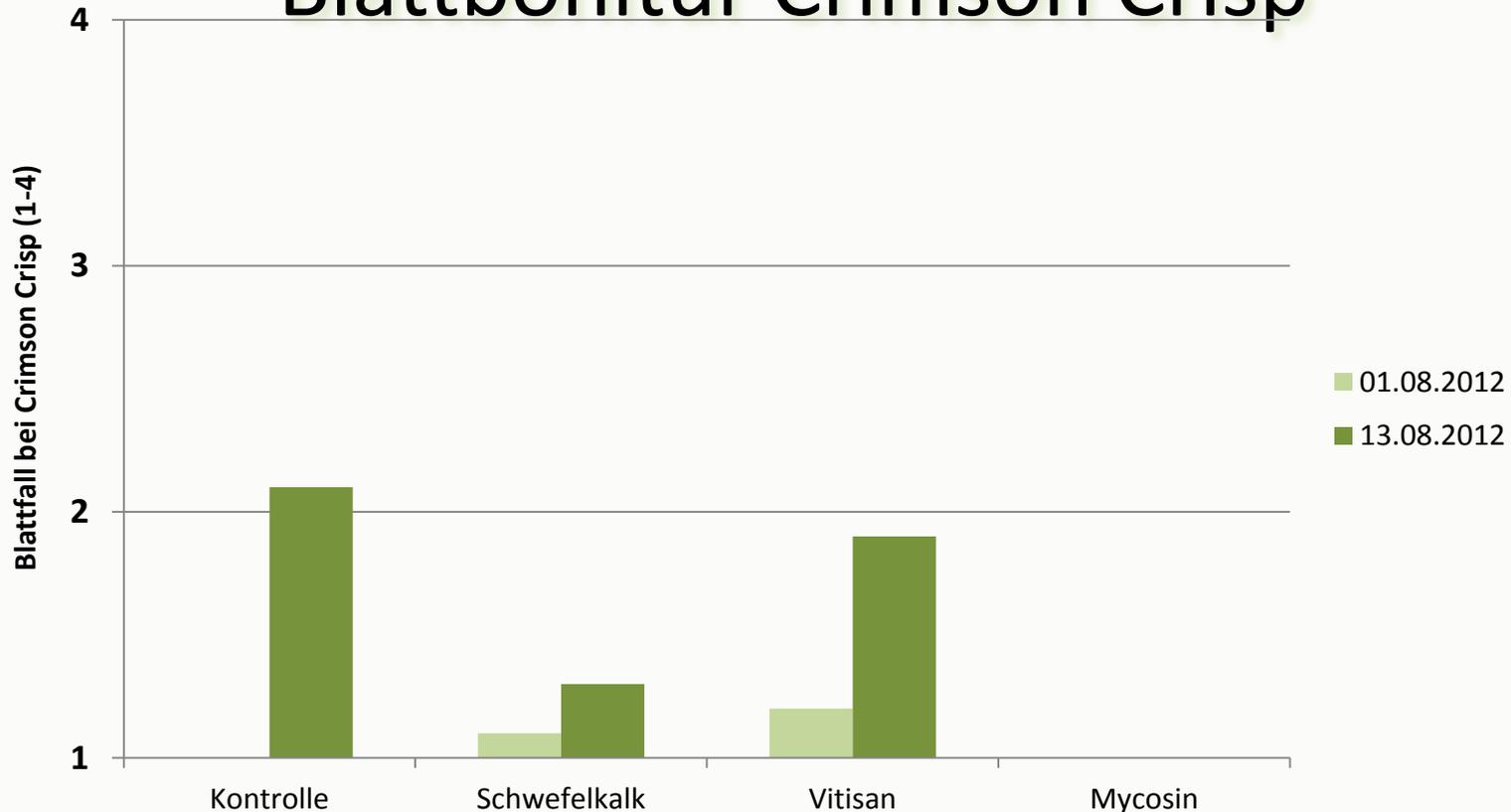
1 – kein Befall

2 – stellenweiser Befall

3 – mittlerer offensichtlicher Befall

4 – starker Befall

# Blattbonitur Crimson Crisp



1 – kein Befall

2 – stellenweiser Befall

3 – mittlerer offensichtlicher Befall

4 – starker Befall



# Fazit aus Bekämpfungsversuchen

- Im IP-Tafelobst bei Schorf- und Lagerfäulenbekämpfung miterfasst
- Extensive Strategie mit 2 Sommerbehandlungen mit Captan, Slick (Difenocoanzol) oder Captan + Slick ab Juli reicht bei anfälligen Sorten nicht
- BIO: Kaliumbicarbonat haben geringe Wirkung, Tonerden und Schwefelkalk wirken gut, Schwefelkalt ist in der Schweiz (noch) nicht zugelassen
- Widersprüchliche Informationen zu Kupfer  
ungenügende Wirkung in Feldversuch bei U. Henauer  
gute Wirkung mit 50g Cu/100l an der Laimburg (Südtirol)

# Sortenanfälligkeit



Spartan, Kindhausen,  
(Bild: K. Gersbach)

# Trapman, 2013, European Fruit Magazine

**Tabelle 1: Anfälligkeit für *Marssonina coronaria* unter Praxisbedingungen, nach Sorte**

sehr anfällig	anfällig	weniger anfällig
Topaz Fuji Gala	Arlet Idared Jonagold Braeburn Santana Red Delicious Luna Dalinco Mairac	Golden Delicious Pinova Elstar

# Le Corre, 2015, Rev. Fruits et Légumes

## SENSIBILITÉS VARIÉTALES DE DIFFÉRENTES VARIÉTÉS

Variétés très sensibles	Variétés sensibles	Variétés moins sensibles
Fuji	Red delicious	Golden Delicious
Gala	Jonagold	Pink Lady
Ariane	Braeburn	Honey crisp
Topaz	Idared	Pinova
Rubinola	Dalinco	Elstar

# Einschätzung wichtiger Mostobstsorten

Sorte	Marssonina Anfälligkeit
Boskoop (Spez.)	mittel
Danziger Kantapfel	wenig
Gravensteiner	mittel
Heimenhofer (Spez.)	wenig
Jonagold	stark
RubINETTE	mittel
Sauergrauech (Spez.)	wenig
Schneiderapfel (Spez.)	wenig
Stadler Hagapfel	wenig
Topaz (Spez.)	stark
Wilerrrot (Spez.)	wenig

Bem: Beobachtungen in Praxis und Sortensammlungen  
(keine wissenschaftliche standardisierte Bewertung)



# Genressourcen Projekt BEVOG III

NAP-PGREL Projekt zur Beschreibung von Obstgenressourcen

## Teilprojekt Marssonina:

2015 bis 2018: Bonitur von 880 NAP-Apfel-Akzessionen in der Einführungssammlung Riedern, Roggwil, Dateneingabe in die Nationale Datenbank für pflanzen genetische Ressourcen

2014 und 2015: Bonitur von 100 NAP-Akzessionen in der Versuchsparzelle Gottshalden mit geringer Schorf- und Mehltauanfälligkeit.



# Fazit & Empfehlungen

- Lage und Baumpflege wichtig (gute Durchlüftung)
- Alte Blätter werden im Unterschied zum Schorf auch befallen
- Gezielte Bekämpfung vor Niederschlagsereignissen ab Ende Mai bis September notwendig
- Beste Erfahrungen mit MycoSin + Schwefel wie im BIO
- Wenig bekannt über Wirkung Strobilurine und SDHI, Alternative falls E. Mehltau ein Problem ist
- Überwinterungsform ist nicht eindeutig geklärt, aber Massnahmen zur Reduktion des Falllaubs schaden sicher nicht



# Weissfleckenkrankheit der Birne

*Mycosphaerella pyri* / *Septoria pyricola*

Bereits 1908 in Europa beschrieben

Wird in Ertragsanlagen mit üblichen Fungizidbehandlungen kontrolliert.



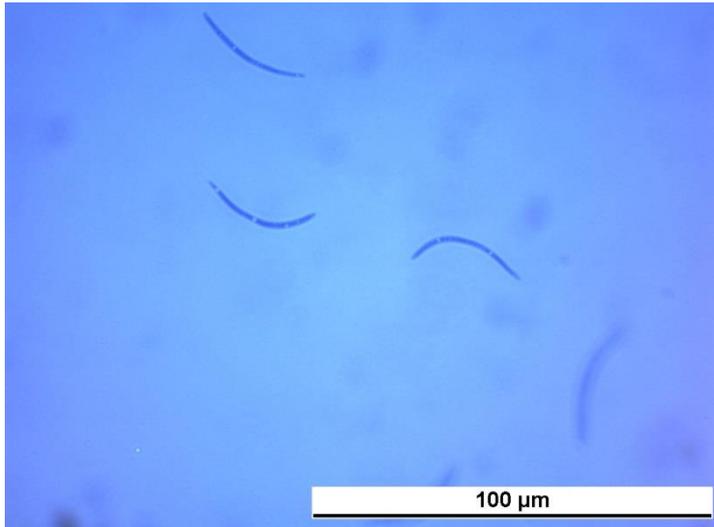


# Symptome ähnlich wie Marssonina auf Apfel





# Diagnose Weissfleckenkrankheit an Birne 2013



- Konidien: lang und schmal
- Fruchtkörper: Pyknidium

Mikroskopischer Nachweis auf Hochstämmern:

- Wasserbirne, Wädenswil (ZH)
- Grünmöstler, Thundorf (TG)
- Wasserbirne, Seinach (SG)



**Vielen Dank**

**an Th. Rühmer, K. Marschall, M. Gölles, S. Perren  
und für Ihre Aufmerksamkeit!**



**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt