



# Neuigkeiten aus der Forschung zu *Drosophila suzukii* Silvia Schmidt

# Caratterizzazione der Insektizide in Labor-und Halbfreilandversuche

## Zusammenarbeit AG Entomologie und AG Mittelprüfung



Meeting of the IOBC-WPRS Working Group "Integrated protection in viticulture"

### Field testing of insecticides against spotted wing drosophila (SWD) in viticulture

Martina Falagiarda, Silvia Schmidt, Christian Roschatt, Gerd Innerebner

ATTI Giornate Fitopatologiche, 2016, 1, 199-208

#### VALUTAZIONE DI DIVERSI PRINCIPI ATTIVI PER IL CONTROLLO DI *DROSOPHILA SUZUKII*

M. FALAGIARDA, S. SCHMIDT, R. ZELGER

Centro di Sperimentazione Agraria Laimburg – Laimburg 6, Vadena, 39040 Ora (BZ)  
Martina.Falagiarda@provincia.bz.it

ATTI Giornate Fitopatologiche, 2016, 1, 219-224

#### EFFICACIA DI INSETTICIDI IN VITICOLTURA PER IL CONTENIMENTO DI *DROSOPHILA SUZUKII*

G. INNEREBNER, C. ROSCHATT, M. FALAGIARDA, S. SCHMIDT, R. ZELGER  
Centro di Sperimentazione Agraria Laimburg – Laimburg 6, 39040 Ora (BZ)  
gerd.innerebner@provincia.bz.it

##### RIASSUNTO

Nelle annate 2014 e 2015 sono stati saggiati formulati a base di spinosad e cyantraniliprole su vite per la loro efficacia a controllare *Drosophila suzukii*. Prove di semicampo hanno dimostrato una buona efficacia adulticida residuale del principio attivo spinosad, mentre cyantraniliprole non ha portato a una mortalità significativamente più alta rispetto al testimone non trattato. Una prova in pieno campo ha confermato la buona efficacia di spinosad: le ovideposizioni e di conseguenza l'attacco di marciume acido sono stati inferiori nelle parcelle trattate che in quelle non trattate.

**Parole chiave:** vite, difesa, marciume acido, spinosad, cyantraniliprole

##### RIASSUNTO

Per il contenimento di *Drosophila suzukii*, è stata valutata l'efficacia di alcuni insetticidi in sperimentazioni di laboratorio e di semi-campo valutandone l'attività adulticida, larvicida e ovicida. Le prove sono state eseguite su frutti di ciliegio e vite (su lampone è stata eseguita la prova ovi-larvicida). Per i principi attivi spinosad e cyantraniliprole si sono inoltre valutati eventuali effetti subletali sulla fertilità del fitofago. In prove di semi-campo su ciliegio si è verificata la persistenza dei prodotti più promettenti. Il metodo utilizzato per effettuare i trattamenti nelle prove di laboratorio permette di simulare sulla superficie dei frutti un'applicazione ottimale di campo. Dai risultati emerge che i prodotti a base di spinosine ed esteri fosforici presentano la migliore efficacia adulticida ed una buona persistenza in campo. Inoltre, gli esteri fosforici hanno mostrato anche attività ovicida. Il principio attivo deltametrina ha mostrato un buon potere abbattente nella prova adulticida di contatto diretto. Cyantraniliprole, chlorantraniliprole e acetamiprid hanno invece registrato una scarsa efficacia nelle prove di laboratorio.

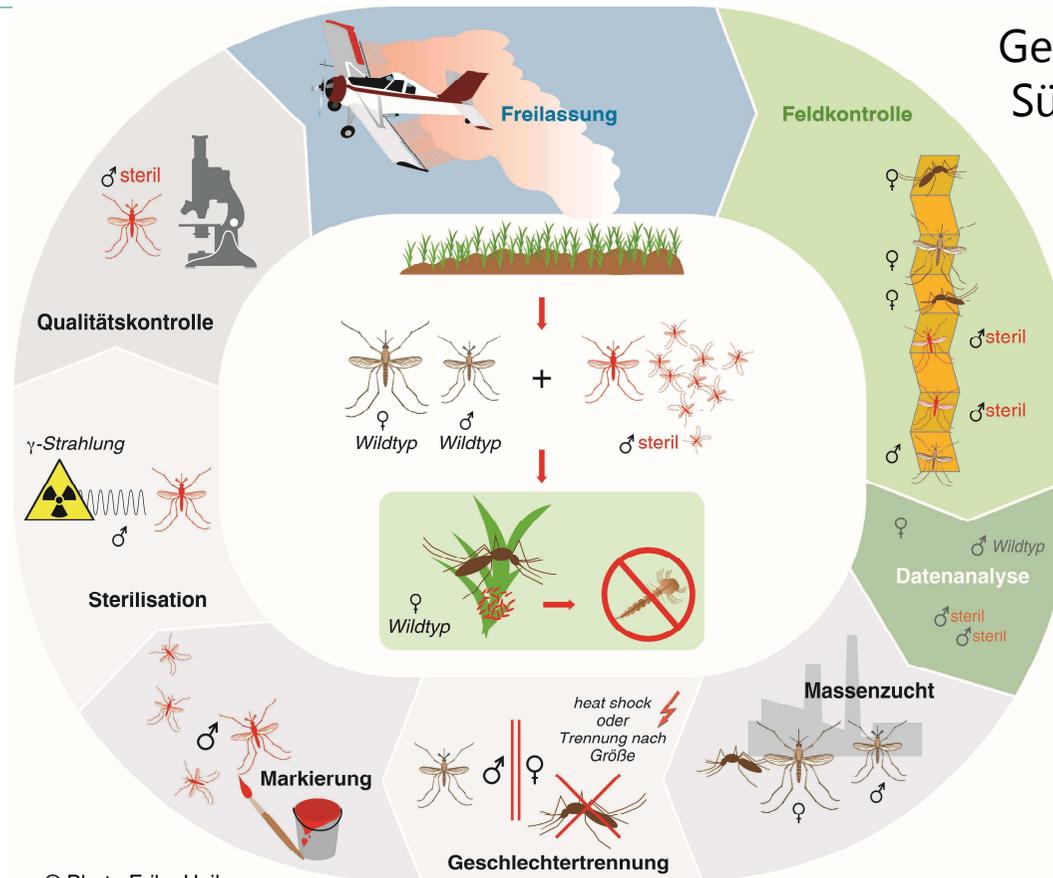
**Parole chiave:** spinosine, antranilammidi, efficacia adulticida, efficacia ovicida, efficacia larvicida

- ❖ Einsatz von sterilen Männchen
- ❖ Entomopathogene Mittel  
(Mikroorganismen, Pilze, Bakterien, Viren, Nematoden)
- ❖ Resistente Sorten
- ❖ Prognose Modelle
- ❖ Repellentien und physikalische Barrieren
- ❖ Einsatz von Parasitoiden
- ❖ Massenfang und Attract and Kill



# Einsatz von sterilen Männchen

## SIT Sterile Insektentechnik



Gegen Mittelmeerfruchtfliege in Südamerika SIT erfolgreich eingesetzt

Problemkind *D. suzukii*  
- Schnelle Fortpflanzung → Freilassung von enormen Mengen an sterilen Männchen notwendig

Fitness der sterilen Männchen muss mindestens gleich sein wie diese der Wildpopulation

Sterilisation:

- Durch  $\gamma$ -Strahlung
- Genetisch modifiziert
- Wolbachia (Endosymbionten) Infektion IIT

© Photo Erika Heil

Justus-Liebig-Universität Gießen  
Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie  
und angewandte Ökologie IME

(IAEA) Internationale Atomenergiebehörde  
in Seibersdorf



Prozedur ist noch nicht vollständig ausgearbeitet  
Wirksamkeit noch nicht im Freiland getestet,  
für Glashaus vorgeschlagen

# Entomopathogene Mittel

**Fähigkeit eines Organismus Insekten zu befallen, zu töten und sich von ihnen zu ernähren.**

Kommerziell verfügbare **Nematoden** geringe Infektionsraten im Labor auf Früchte, bessere Ergebnisse im Boden 55% Mortalität bei Puppen und Larven.

**Pilze**, Metarhizium brunneum, Beauveria bassiana (Naturalis, Botanigard), Lecanicillum (Mycotal): im Labor, bei direkter Behandlung der Fliegen zeigten einige Produkte bis zu 80% Wirkungsgrad. Schwierigkeiten wegen Ausbringungsmethode, geringe Persistenz und zu langsame Wirkung  
Neuer Ansatz in **Attract and infect** Methodik

**Bakterien** Bacillus thuringiensis 6 Stämme getestet, hohe Wirkung gegen Larven. Nur ein Stamm geringe Wirkung gegen Adulte → da Larven nicht erreichbar sind, ist Wirkung in der Praxis unzureichend

**Viren** Es sind einige Viren identifiziert worden, die durch Injektion im Thorax nach 10-20 Tage bis zu 100% Mortalität der adulten Fliegen bewirkt haben



## Wirtspflanzeignung ?

- Barriere gegenüber Eiablage, mechanische Resistenz?
- Zucker, pH, Säure
- Farbe



Nicht so sehr die Dicke der Schale sondern mehr die Resistenz/Festigkeit der Schale gegenüber das Einstechen des Eigelegeapparates spielt eine Rolle in der Anfälligkeit.

Zum Beispiel definieren Ioriatti et al., 2015, 50cN als die Grenz-Kraftschwelle



# Repellentien

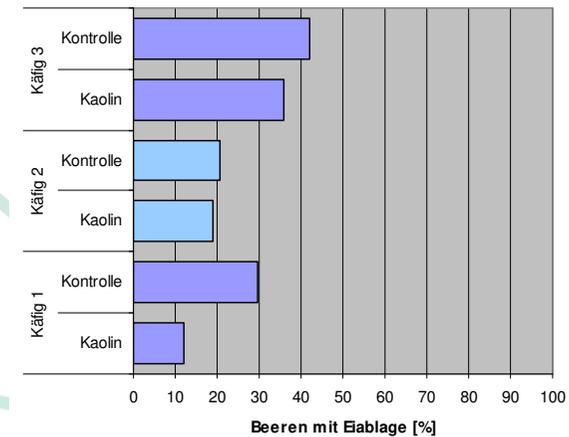
## Laborversuche-Verhaltensversuche

Duftstoff  
vertreibt die Fliege



z. B. Ätherische Öle, Geranienöl,  
Pfefferminzöl, Knoblauchextrakte

Physikalische Barriere:  
Produkt verhindert die Eiablage



z.B. Kaolin,  
K-Silikat

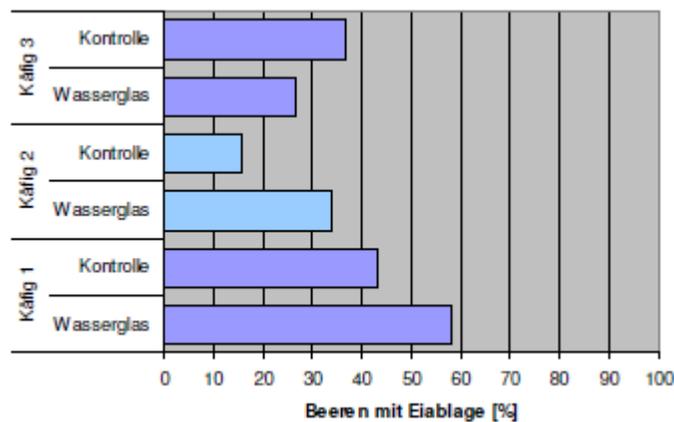
# Versuchstätigkeit am Versuchszentrum Laimburg

Choice Test im Käfig  
Jeweils zwei Spritzungen

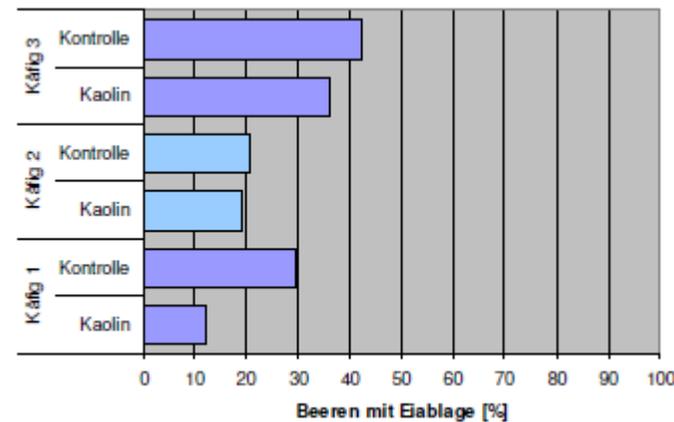


Martina Falagiarda  
AG Entomologie

Wasserglas vs unbehandelt

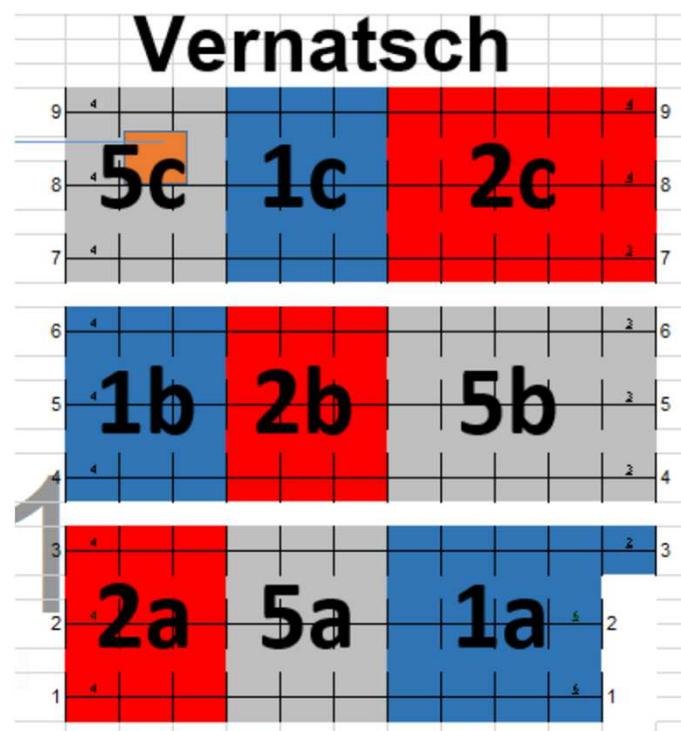


Kaolin vs unbehandelt



Bei Kaolin tendenziell weniger Eiablagen, Unterschied nicht signifikant

# Mittelprüfung Freilandversuch Schloßleiten 2018



Christian Roschatt

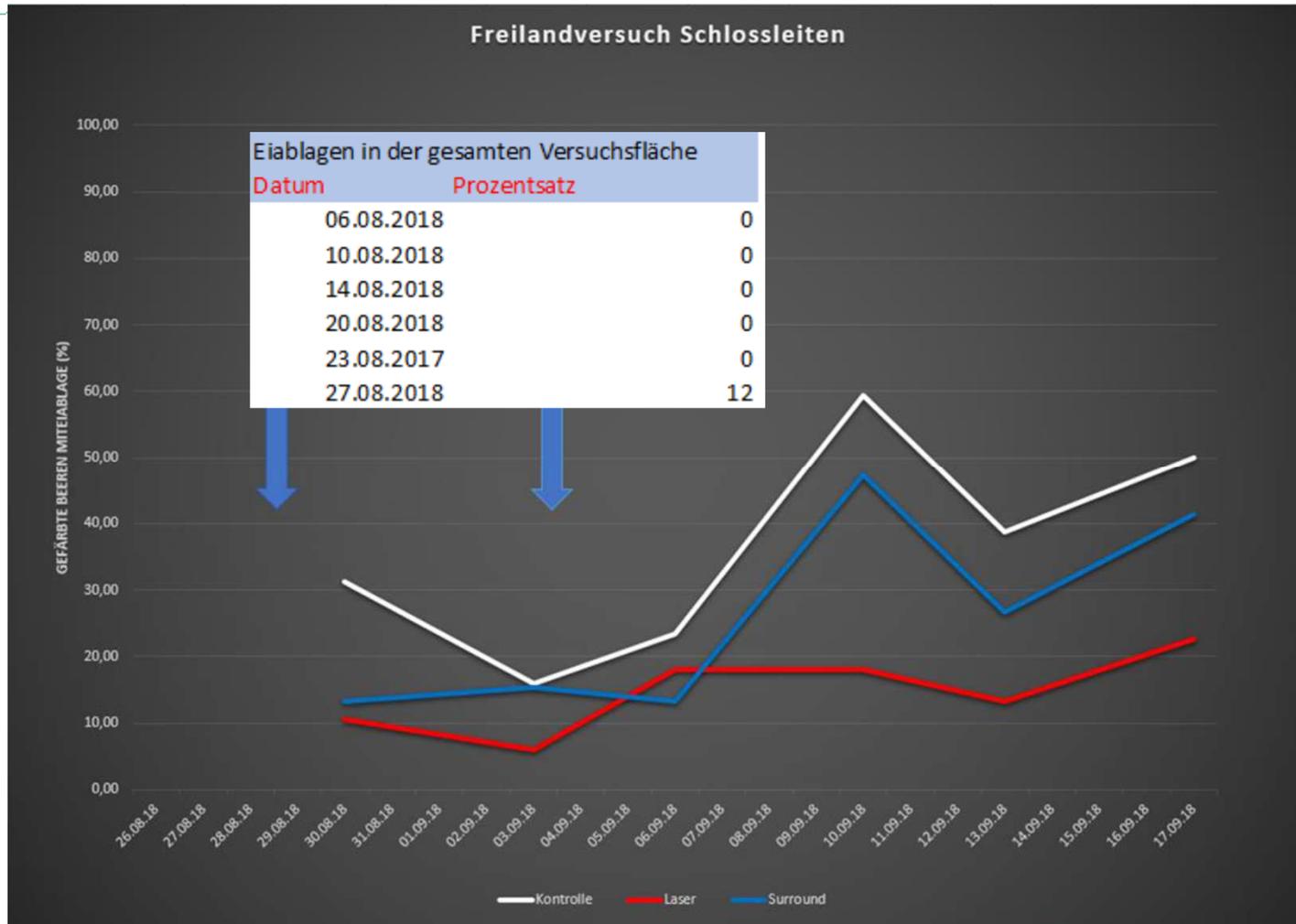


Gerd Innerebner  
AG Mittelprüfung

**Laser** 250 ml/ha  
**Surround WP** 2%ige Spritzbrühe (ca. 20 kg/ha),  
 Achtung 1. Spritzung mit Caolino BPLN  
**Kontrolle**  
 Wasseraufwandmenge: 10 hl/ha (mit Sprüher)  
 2 Behandlungstermine: 28.08.2018 und 04.09.2018

Rot = Laser  
 Blau = Caolino BPLN bzw. Surround WP  
 Grau = Unbehandelte Kontrolle

# Eiablagebefall

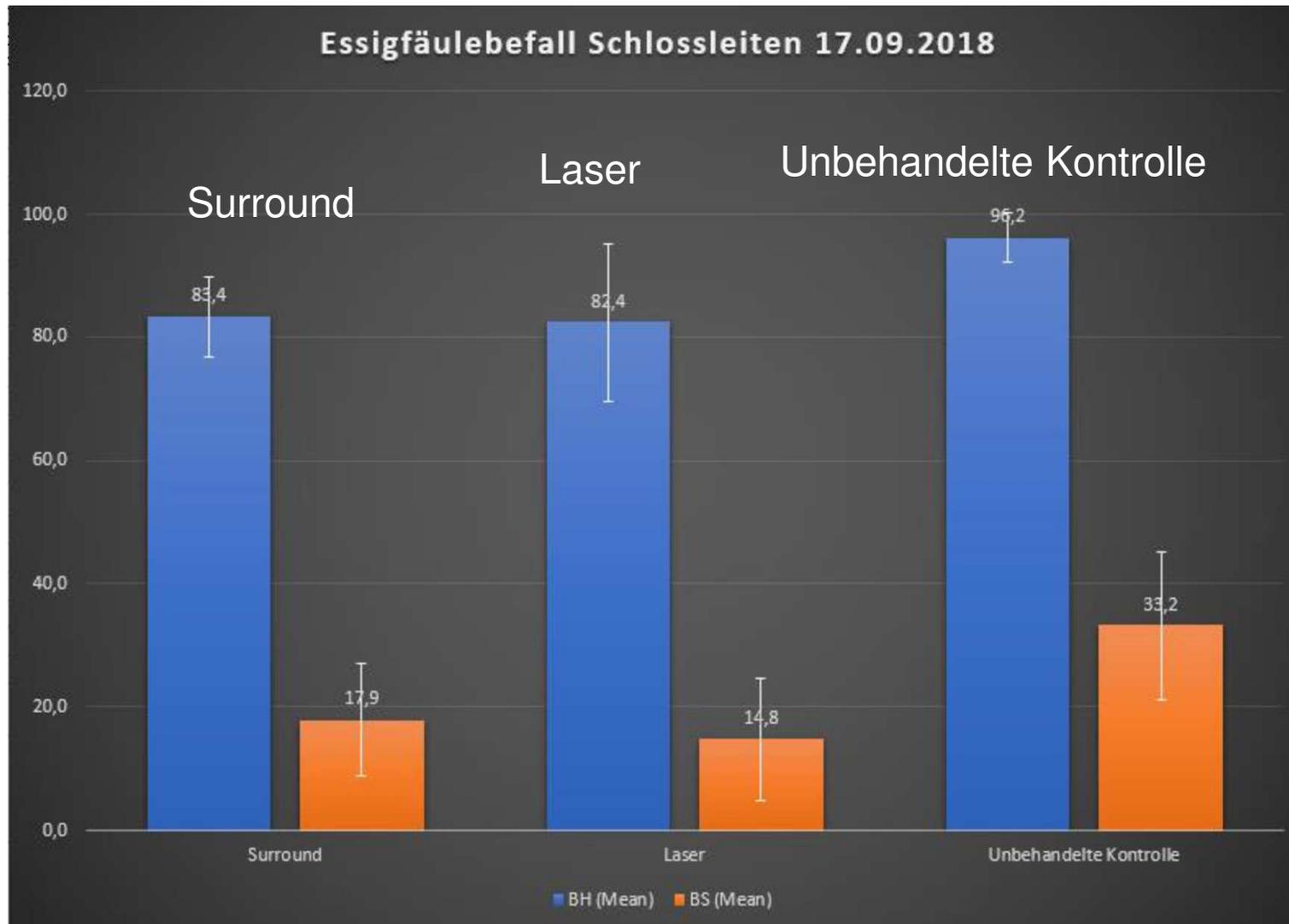


Rot = Laser

Blau = Caolino BPLN bzw. Surround WP

Weiss = Unbehandelte Kontrolle

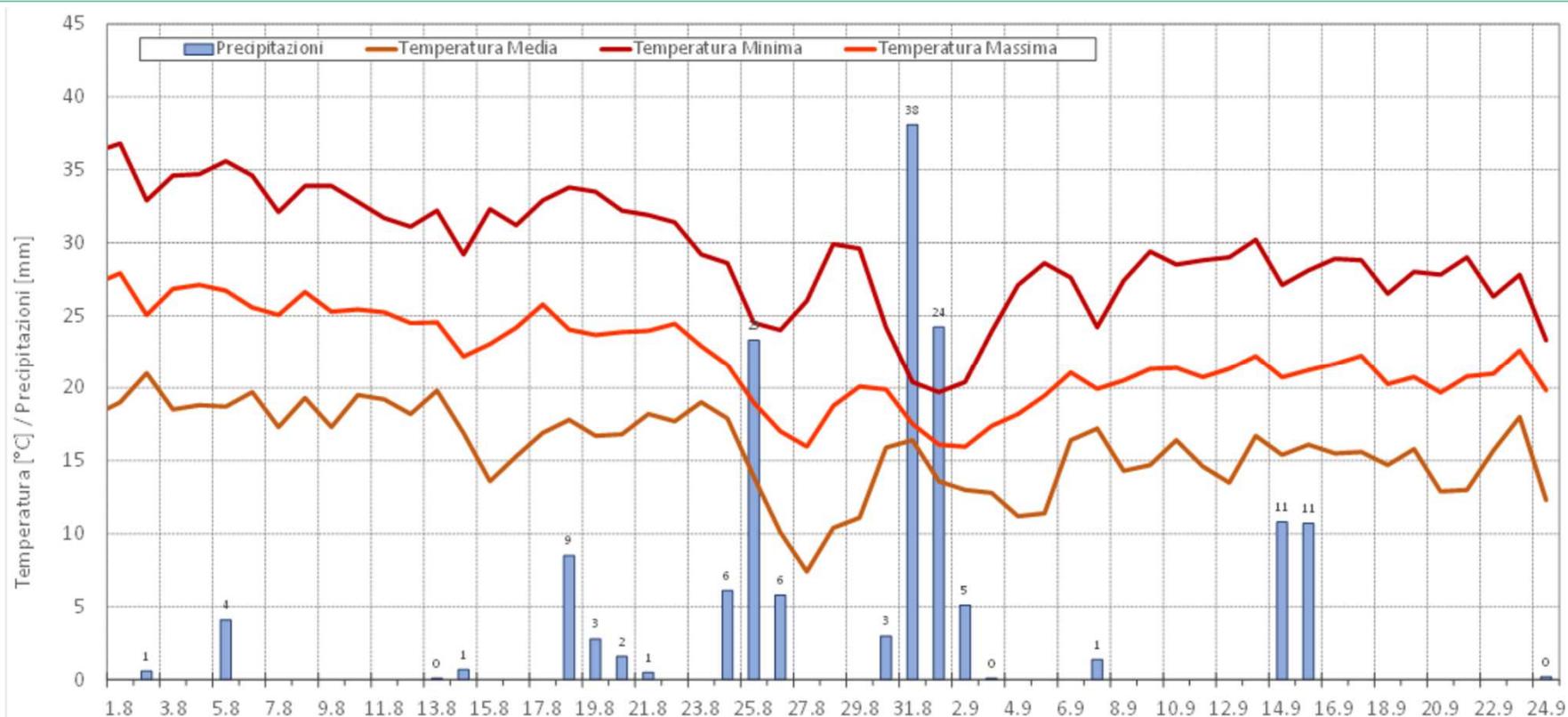
# Auswertung Essigfäule



Blau= Befallshäufigkeit

Orange= Befallsstärke

# Wetterdaten 2018



Trocken- und Hitzeperiode inklusive der letzten 10 Julitage bis Ende August, dann 2 Wochen mit Regenfällen und schwülwarmer Witterung, Anfang September wieder eine Trockenperiode bis zur Ernte.

- Kaolin verhindert nicht die Eiablage
- Kaolinbehandlungen können jedoch bei trockener Witterung helfen, den Essigfäulebefall zu verringern



# Parasitoiden parasitische Schlupfwespen

Heimische Schlupfwespen= Generalisten

3 heimische Arten können im Labor **auch** *D. suzukii* parasitieren:

*Trichopria drosophilae*  
*Pachycrepoideus vindemiae* → Puppe

*Leptopilina heterotoma* → Larve

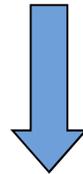


***Trichopria drosophilae* wird in Italien bereits vermarktet:  
Im Labor keine Vorliebe für andere Drosophiliden Arten, Massenzucht möglich,  
kürzester Entwicklungszyklus**

Im Glashaus auf Erdbeeren konnte *T. drosophilae* die KEF parasitieren,  
Befallsreduzierung jedoch gering

# Parasitoiden als Bekämpfungsmaßnahme

Wirkung als direkte Bekämpfungsmaßnahme unwahrscheinlich:  
Parasitieren Larven oder Puppen, Schaden auf Kultur ist bereits im Gange,  
Hohes Reproduktionspotential der KEF spricht gegen einen Erfolg



## Populationsregulierende Wirkung

Durch Preadaption an lokalen Bedingungen und lokalen KEF Populationen kann es  
**in Zukunft** zu einer Verminderung der Populationsausbrüche führen

**Exotische Arten sind mehr auf *D. suzukii* spezialisiert**

***Asobara japonica*** potentiell beste Chancen

*D. suzukii* - Pupa



1 mm



*Trichopria drosophilae*



1 mm

Fotos: Martina  
Falagiarda

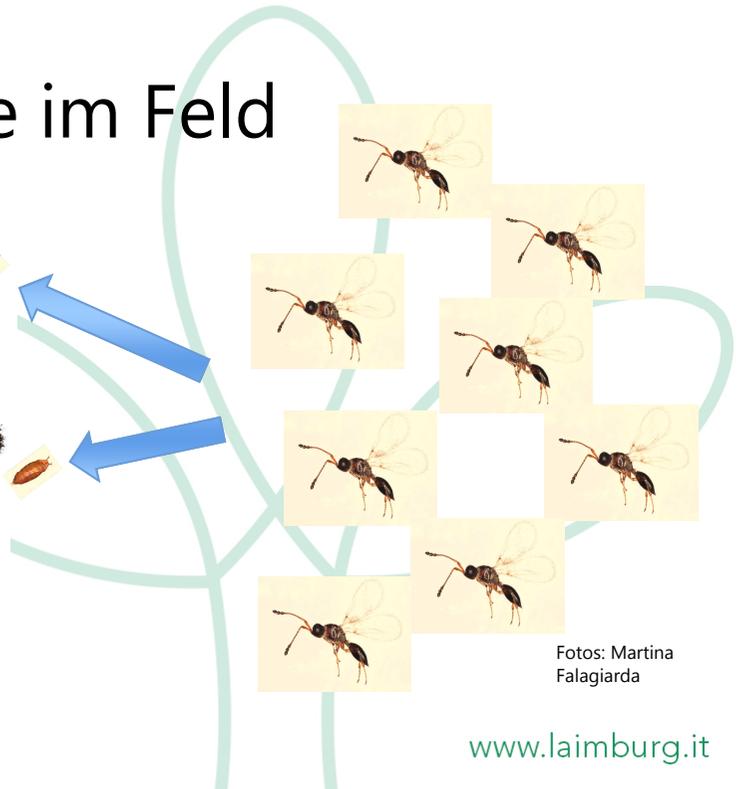
# Ziel des Versuches

- **Fähigkeit von *T. drosophilae*, die Puppen der KEF im Freiland aufzufinden und zu parasitieren**
- **Evaluierung der Parasitierung bei klimatischen Bedingungen des Frühlings (Engpass für KEF Populationen)**



Martina Falagiarda

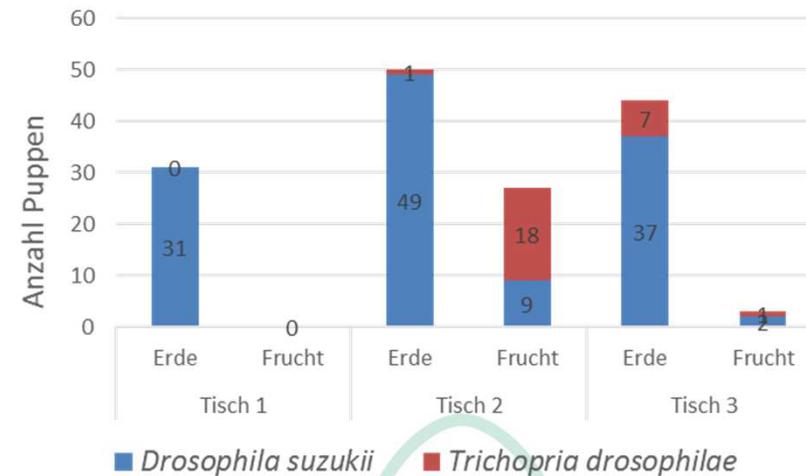
→ Freisetzungen der Parasitoide im Feld



Fotos: Martina Falagiarda

# Ergebnisse 2017

Zeitintervall	Puppen in der Frucht	Puppen in der Erde
	% Parasitierung	% Parasitierung
Tisch 1 (11/5 - 24/5)	<b>0</b>	<b>0</b>
Tisch 2 (17/5 - 31/5)	<b>66,7</b>	<b>2</b>
Tisch 3 (24/5 - 7/6)	<b>33,3</b>	<b>15,9</b>



- Keine parasitierten Puppen auf Tisch 1
- Tisch 2: zwei Drittel der Puppen in den Erdbeeren waren parasitiert; *T. drosophilae* wurde nur in einer Puppe im Boden gefunden
- ~ 15% der Puppen in der Erde auf Tisch 3 wurden erfolgreich parasitiert

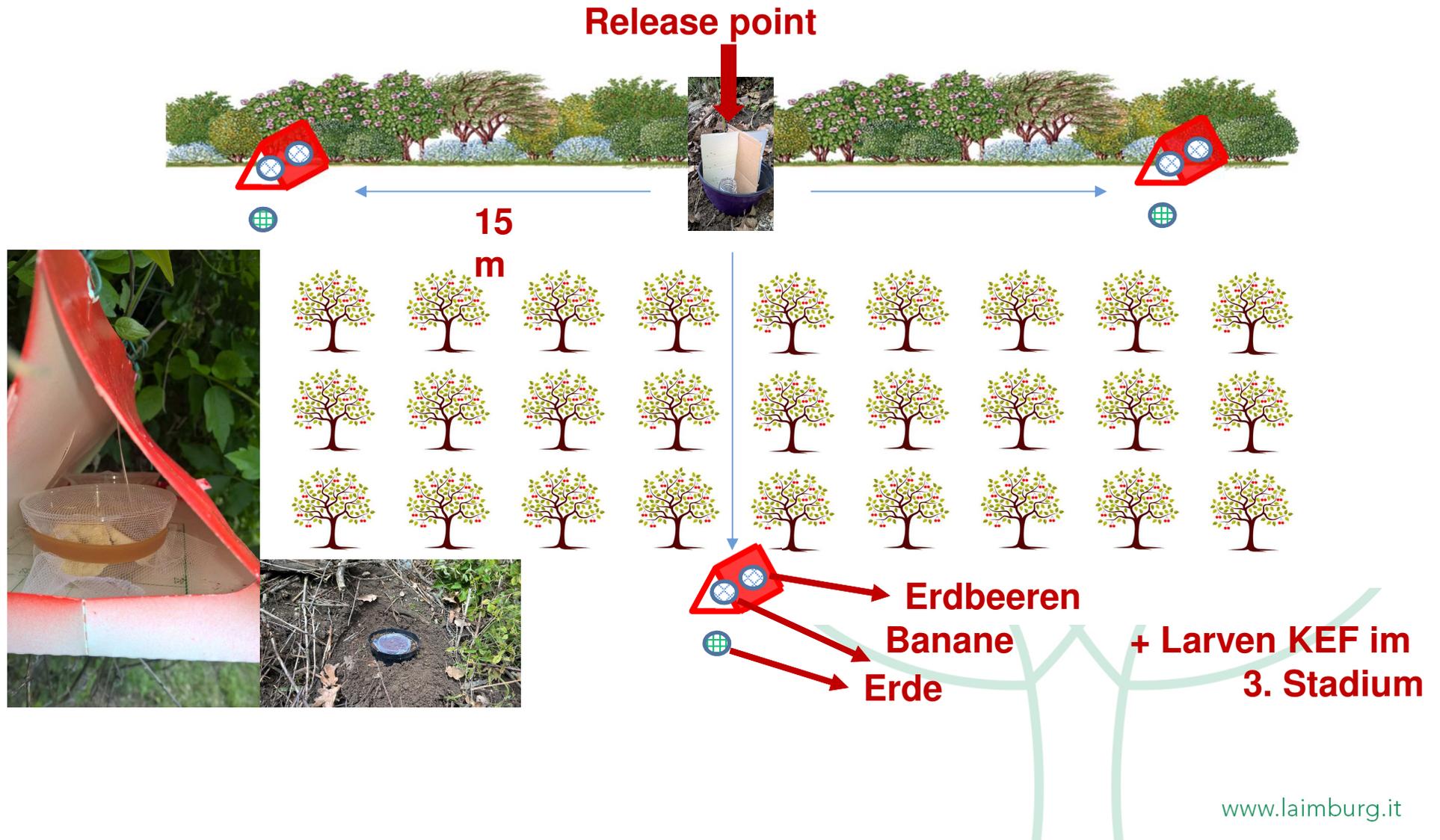
## Versuchsziele

- **Parasitierungsfähigkeit von *T. drosophilae* in verschiedenen Höhenlagen**
- **Ansiedlung der Parasitoide in den Freisetzungsbereichen**  
→ **Monitoring in den 4 Wochen nach den Freisetzungen**
- **Einfluß der klimatischen Bedingungen auf die Parasitierung von *T. drosophilae***



**Datalogger für T und RLF**

# Versuchsdesign in den 3 Standorten

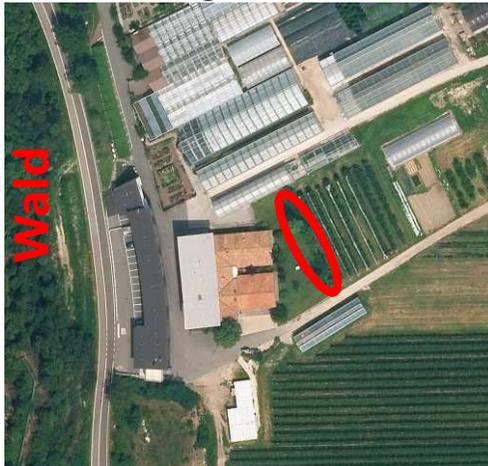


# Standorte



→ Monitoringfallen wurden ab Anfang April in den Kirschanlagen aufgehängt und wöchentlich getauscht bis Versuchsbeginn

Laimburg (220 m üdM)

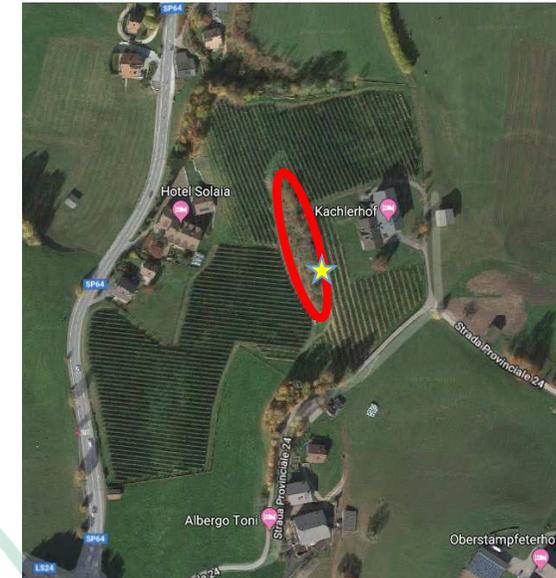


KW 17: *Pachycrepoideus vindemmiae*  
KW 19: *Leptopilina* spp.

Lengstein (~900 m üdM)



Kastelruth (1100 m)



Keine Parasitierung der Puppen in den Monitoringfallen

★ Freisetzungspunkt

Hecke

# Ergebnisse - Zusammenfassung

## 1) Parasitierungsrate:

- In den Fällen am **Boden** wurde **keine** Puppe während des Versuches parasitiert
- Die höchste Parasitierungsrate in den Fällen liegt bei ~50%

## 2) Einfluß des Standortes:

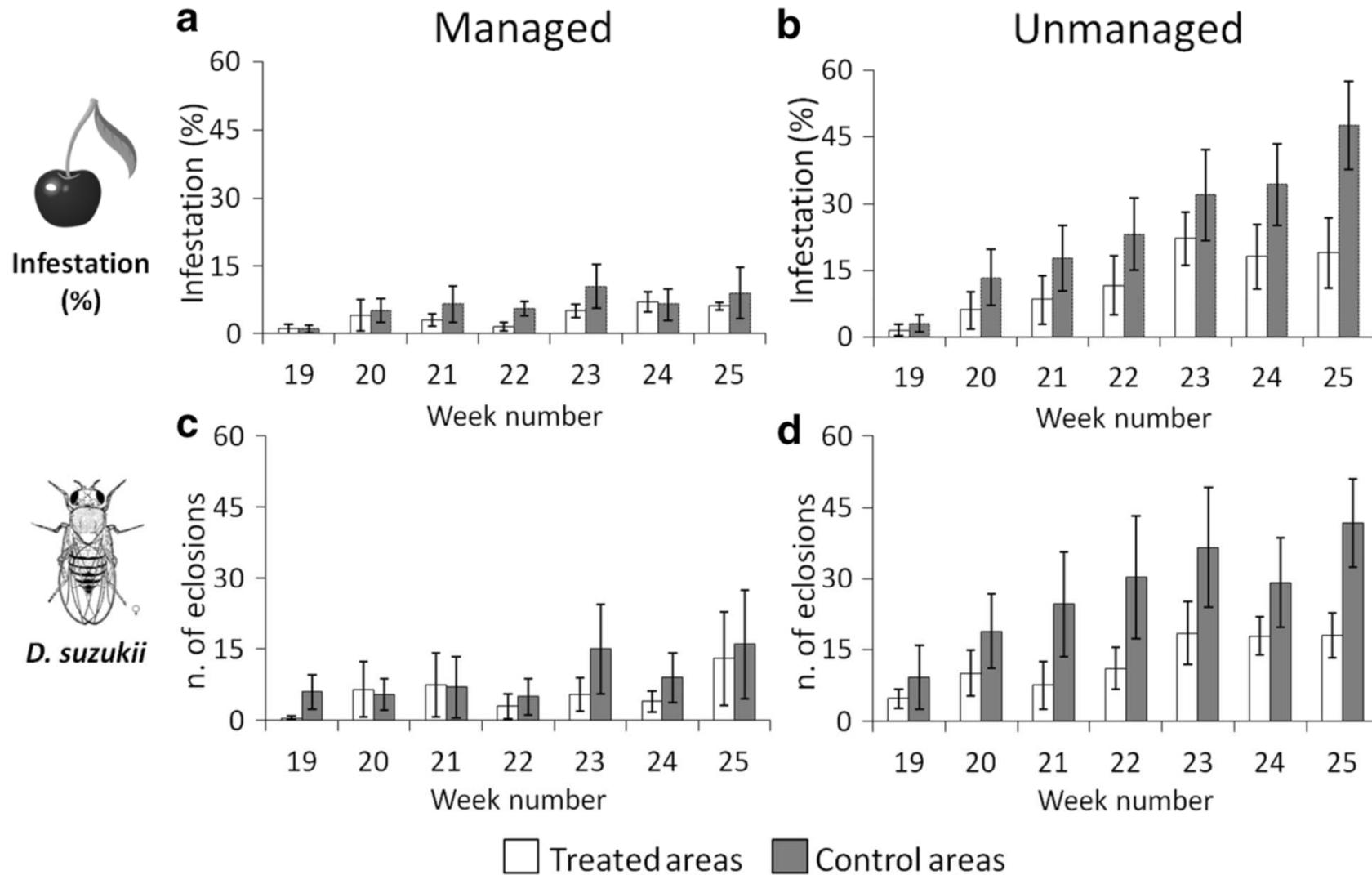
- Temperatur und Feuchtigkeit spielen in diesem Fall keine bedeutende Rolle
- **positiver Einfluß der Waldnähe**
- **negativer Einfluß der Pflanzenschutzmaßnahmen**

## 3) Ansiedlung:

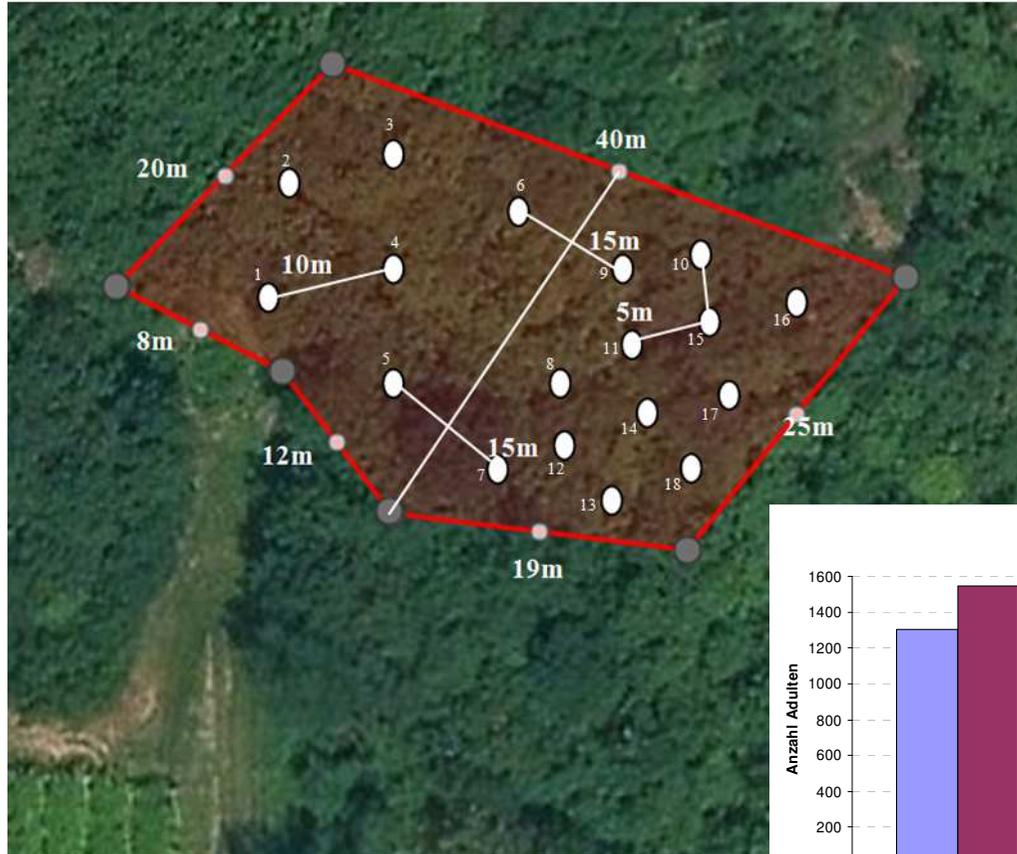
- In den 3 Wochen nach den Freisetzungen wurden keine *T. drosophilae* gefunden
- Interspezifische Konkurrenz und Hyperparasitoide (*P. vindemmiae*)
  - Insektizidbehandlungen

# Trichopria drosophilae

Großflächige Freilassungen 200.000 auf circa 80 ha

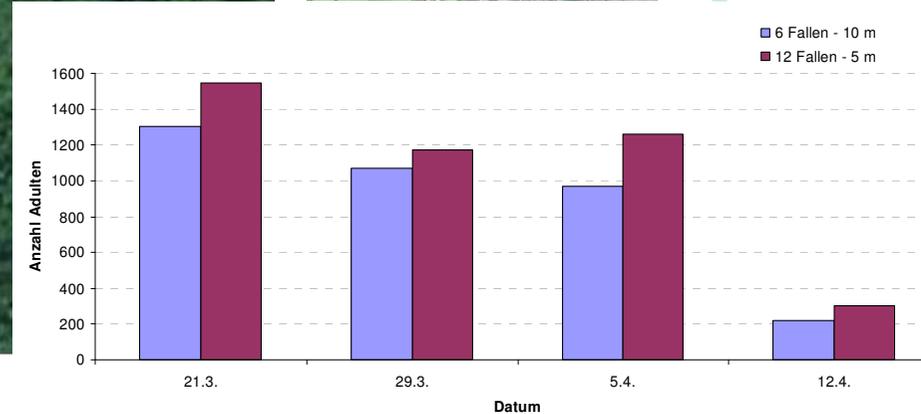


# Massenfang im Frühjahr



Lockstoff  
Droskidrink

Fängigkeit  
und Fangradius  
begrenzt



**Assessment of capture efficacy of *Drosophila suzukii* (Matsumura) trapping devices in mass trapping and release recapture trials**

Silvia Schmidt, Martina Falagiarda

# Dromytal *Drosophila suzukii* Regulierung mittels eines innovativen Hefelockstoffverfahrens



Seit Auftreten des Schädlings:

- verstärkter Insektizideinsatz, auch in Berggebieten
- Insektennetzen, Auswirkung auf Landschaftsbild!
- Wirtschaftlichkeit der Kulturen vor allem im Nebenerwerb in Frage gestellt!
- Bekämpfung noch schwierig

Das Projekt hat das Ziel ein  
„Attract and kill“ Verfahren zu  
entwickeln.

# Entwicklung eines Prototyps

- Attract = attraktive flüchtige Moleküle + Fraß stimulierende Metaboliten
- Kill = **Insektizid in geringen Aufwandmengen** idealerweise **nur** auf Laubwand oder in eigens entwickelten Fallen
- Verfahren= Formulierung im Freiland testen und Strategie an Kulturen anpassen

## Attract

Spezifische Hefekulturen oder Metabolite/Moleküle aus Hefekulturen

Studien zur Interaktion  
Attraktivität  
Ernährung



Drosophila

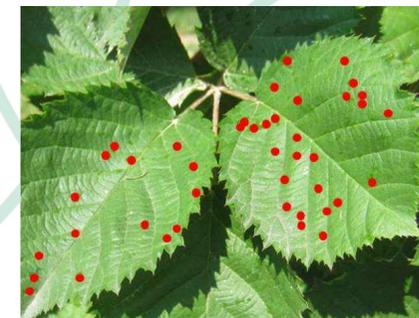


Epiphytische Hefearten

## Kill

Insektizid  
der Hefemetaboliten Formulierung  
beigemengt und/oder in Fallen

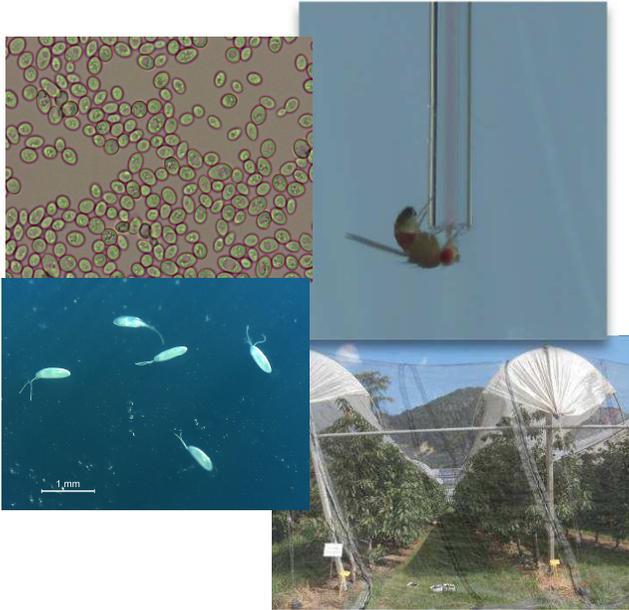
Studien zur Wirksamkeit des  
Verfahrens



Fläche mit Insektizid  $\leq$  5%;  
Ausbringung mit Sprüher

# Fachliche Zusammenarbeit

## Entomologie



Kontrollierte Fermentierungen  
in Bioreaktor  
Ernährungsversuche mit  
Auswirkungen auf Fitness und  
Verhalten  
Wirksamkeitsversuche in Labor  
und Feld



## Labor Aromen und Metaboliten

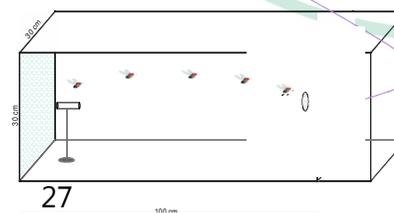
LC-qTOF  
Metabolomik der Hefekulturen

Identifizierung  
Bioaktiver Metaboliten  
Entwicklung einer Bekämpfungsmaßnahme

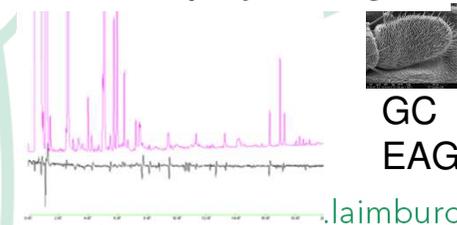
Freie Universität Bozen  
SLU Alnarp

Attraktivität volatiler Stoffe

Wind Tunnel Test



Elektrophysiologie



# DROMY TAL TEAM



**Freie Universität Bozen  
Libera Università di Bolzano  
Università Lieldia de Bulsan**



Department of  
Plant Protection Biology

## AG Entomologie

Urban Spitaler  
Carlo Simone Cossu  
Silvia Schmidt

Faculty of science and  
technology

Irene Castellan  
Sergio Angeli

Guillermo Rehermann  
Paul G. Becher

## Laboratory for flavours and metabolites

Flavia Bianchi  
Daniela Eisenstecken  
Peter Robatscher



Roberto Kron Morelli

## Fermentation and distillation

Lorenza Conterno



Europäischer Fonds für regionale Entwicklung  
Fondo europeo di sviluppo regionale



EUROPEAN UNION



AUTONOME  
PROVINZ  
BOZEN  
SÜDTIROL

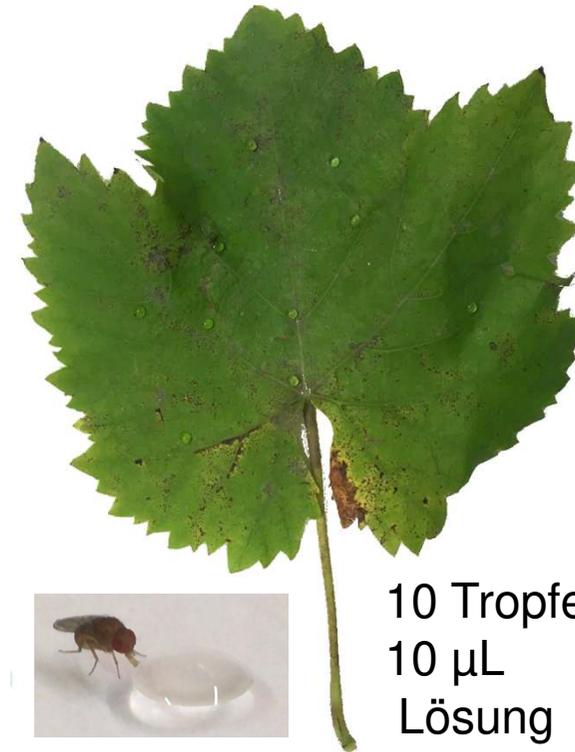
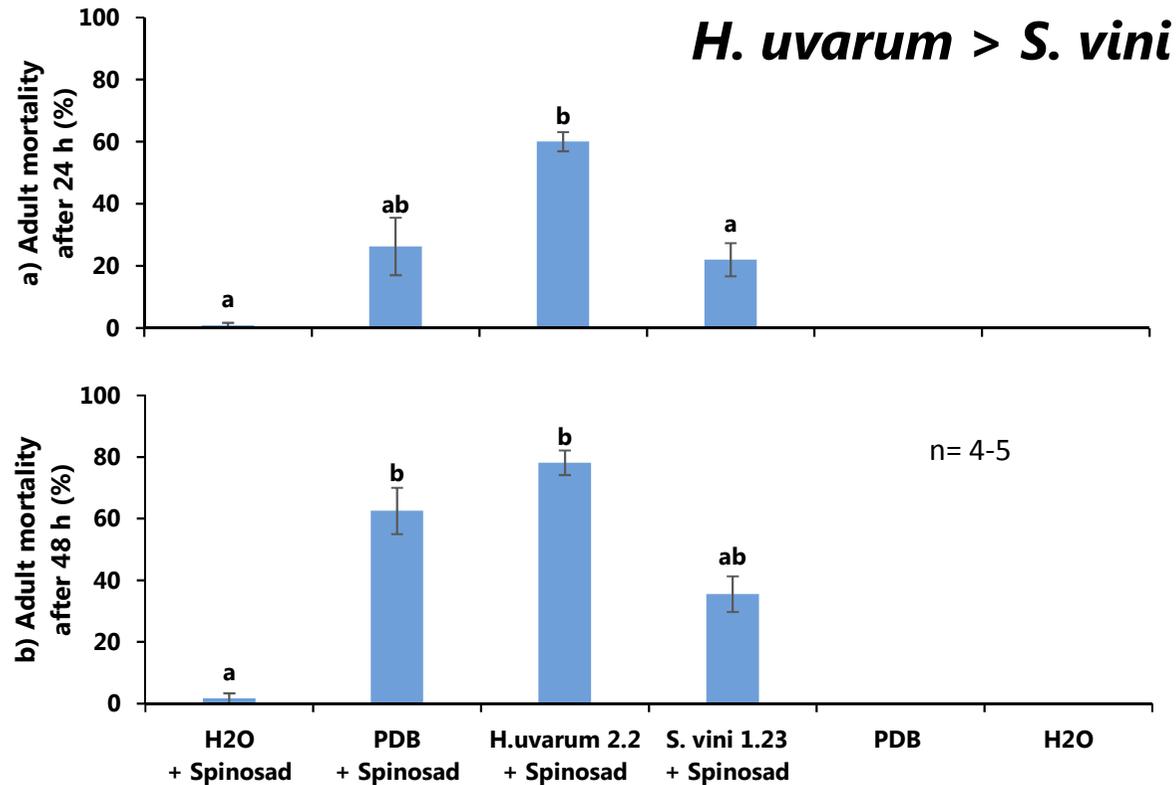


PROVINCIA  
AUTONOMA  
DI BOLZANO  
ALTO ADIGE

[www.laimburg.it](http://www.laimburg.it)

# Adultizide Wirkung Laborversuch

Effekt von Hefe + Insektizid (5 mg Spinosad/L) auf Mortalität der Fliegen



20 m, 20 f

10 Tropfen zu  
10  $\mu$ L  
Lösung  
pro Blatt

Menge an Insektizid ist circa 1/100 (0,5  $\mu$ g vs. 48  $\mu$ g)  
von der üblich ausgebrachten



Urban Spitaler

[www.laimburg.it](http://www.laimburg.it)

- Untersuchung zur Einsetzbarkeit einer „attract and kill“ Bekämpfungsmethode
- Entwicklung einer geeigneten Formulierung für die Anwendung im Freiland
- Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen von den Grundlagen bis zur praktischen Anwendung.

Work in progress.....



Danke für Ihre Aufmerksamkeit.  
Grazie per la Sua attenzione.  
Thank you for your attention.