

# Biodiversität im Weinbau



***Dr. Christoph Hoffmann***

JKI - Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

Labor für Zoologie, Integrierten Pflanzenschutz und Biodiversität

Geilweilerhof

76833 Siebeldingen

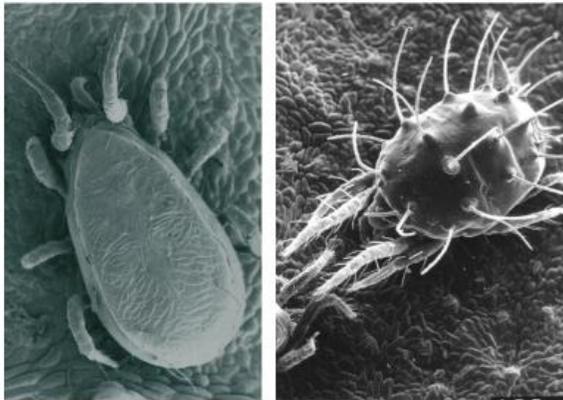
[christoph.hoffmann@julius-kuehn.de](mailto:christoph.hoffmann@julius-kuehn.de)

# Der Begriff „Biodiversität“ in diesem Vortrag

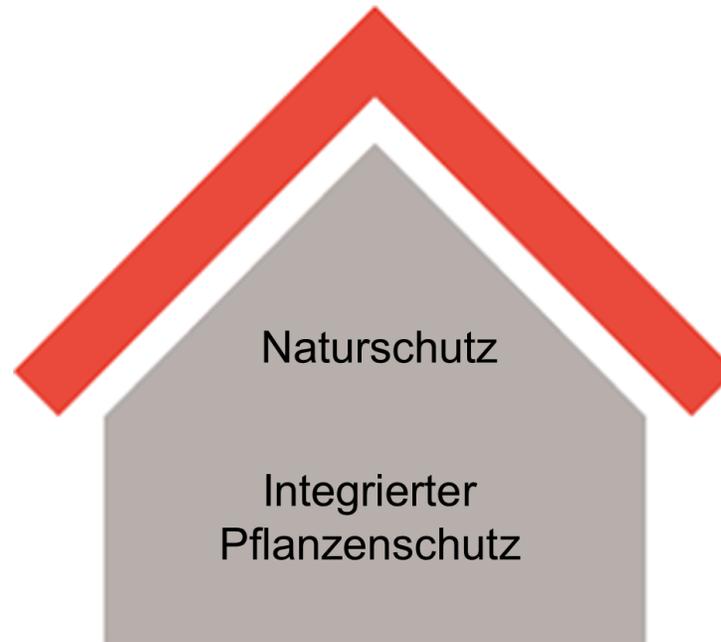
Rolle von Einflussgrößen wie Struktur, Landschaft, Pflanzenschutz, Managementsysteme auf:



Nat. Schädlingsregulation  
Ökosystemdienstleistungen



Raubmilben regulieren Schadmilben



Artenvielfalt  
Artenschutz

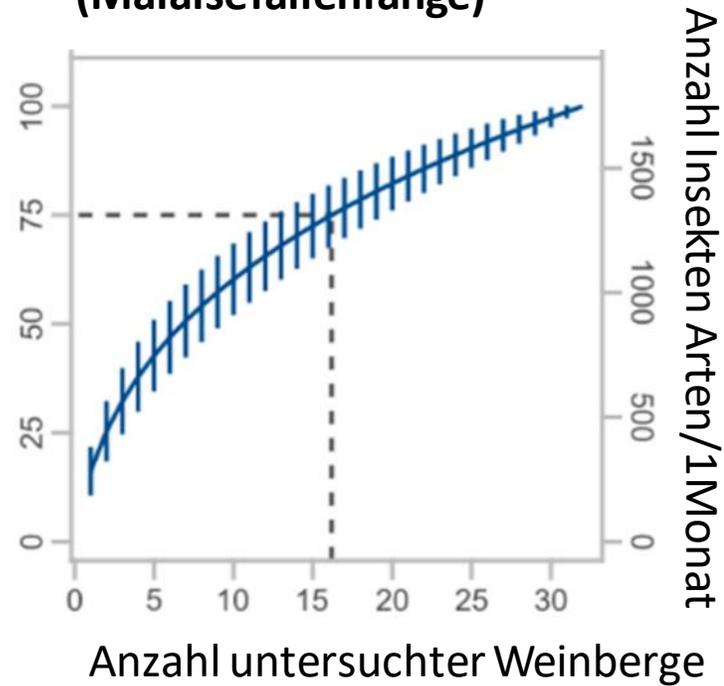


Weinberge = artenreiche Kulturbiotope

# Wirtschaftsfläche und Lebensraum zugleich



## Ungesättigter Lebensraum (Malaisefallenfänge)



Kaczmarek, Marvin; Entling, Martin H.; Hoffmann, Christoph (2022): Using Malaise Traps and Metabarcoding for Biodiversity Assessment in Vineyards: Effects of Weather and Trapping Effort. *Insects*. 13 (6), 507.

# Mechanisierung im Weinbau hat Begrünung befördert

→ **Derzeit wichtigster Flaschenhals der Biodiversität**

**Früher – Weinberg  
„unkrautfrei“**



**Monokultur**

**Heute - Weinberge werden sinnvollerweise „begrünt“!**



**Bodenverdichtung bei  
fehlender Begrünung**



**Artenreicher Lebensraum**

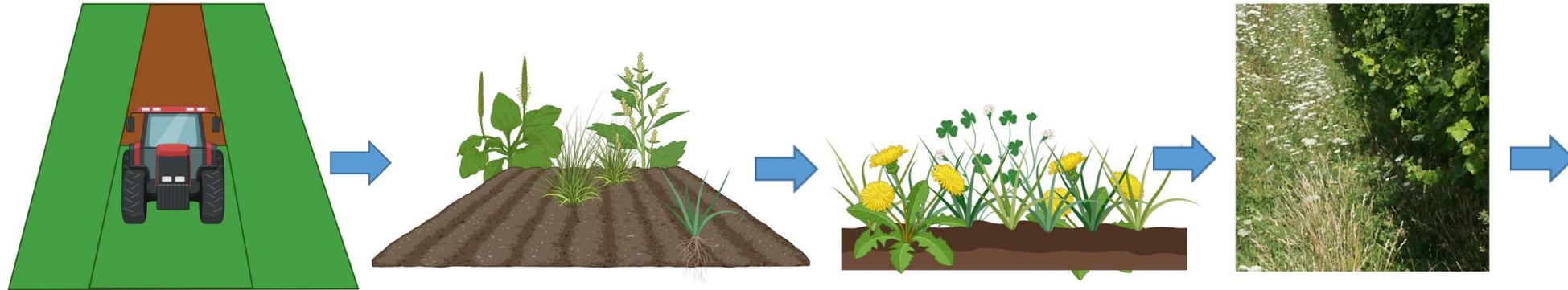
- **Umgekehrter Trend im Vergleich zu Ackerbaukulturen!**
- **Lebensbedingungen für Insekten haben sich erheblich verbessert**

# Ökologisches Inventar eines Weinberges?



# Sukzession und Bewirtschaftung im Weinberg

Während Bewirtschaftung: **Pionier- + Steppenvegetation**

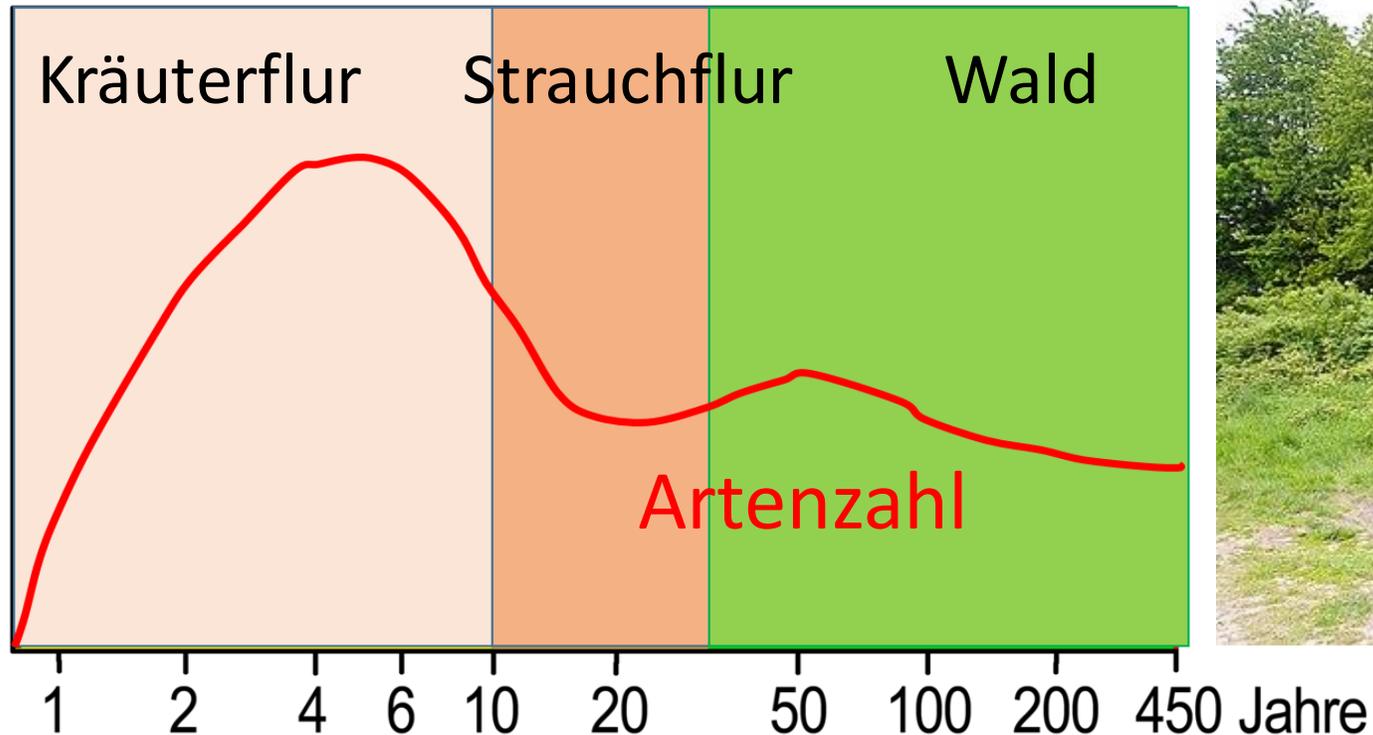


Nach Bewirtschaftung: **Verbuschung+Waldvegetation**



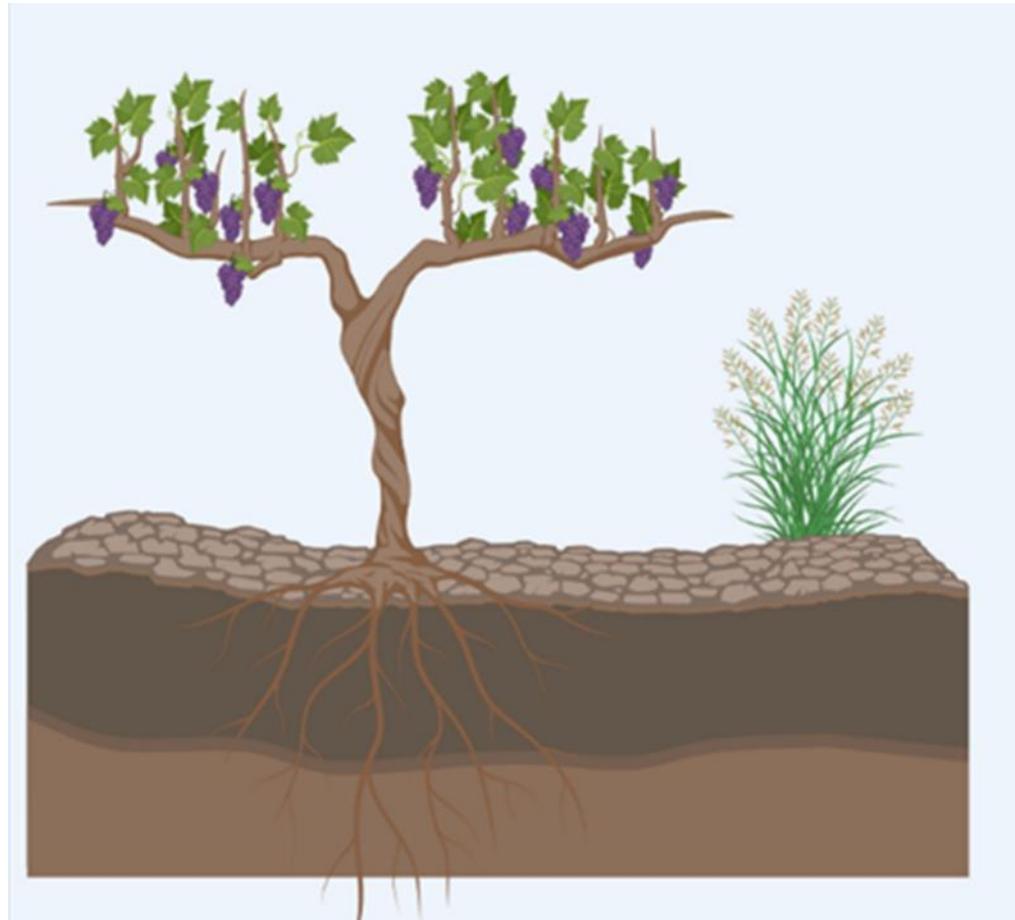
# Entwicklung der Artenzahl von Offenem Boden bis zu Wald

Sukzessionsabfolge nach Artenvielfalt im Küsten-Mischwald von New-York



Nach: Dieter Heinrich, Manfred Hergt: *Atlas zur Ökologie*. Deutscher Taschenbuch Verlag, München 1990, [ISBN 3-423-03228-6](https://www.deutscher-taschenbuch.de/isbn/3-423-03228-6), S. 72–73.

# Betrachtete Lebensgemeinschaften als Variable



## **Weinberg:**

Vögel, Säugetiere, Reptilien, Amphibien,  
Insekten, Spinnentiere

## **Rebe:**

- Biodiversität der Rebsorten, Genotypen
- Fauna, Pilze, Bakterien, Mikrobiom

## **Begrünung:**

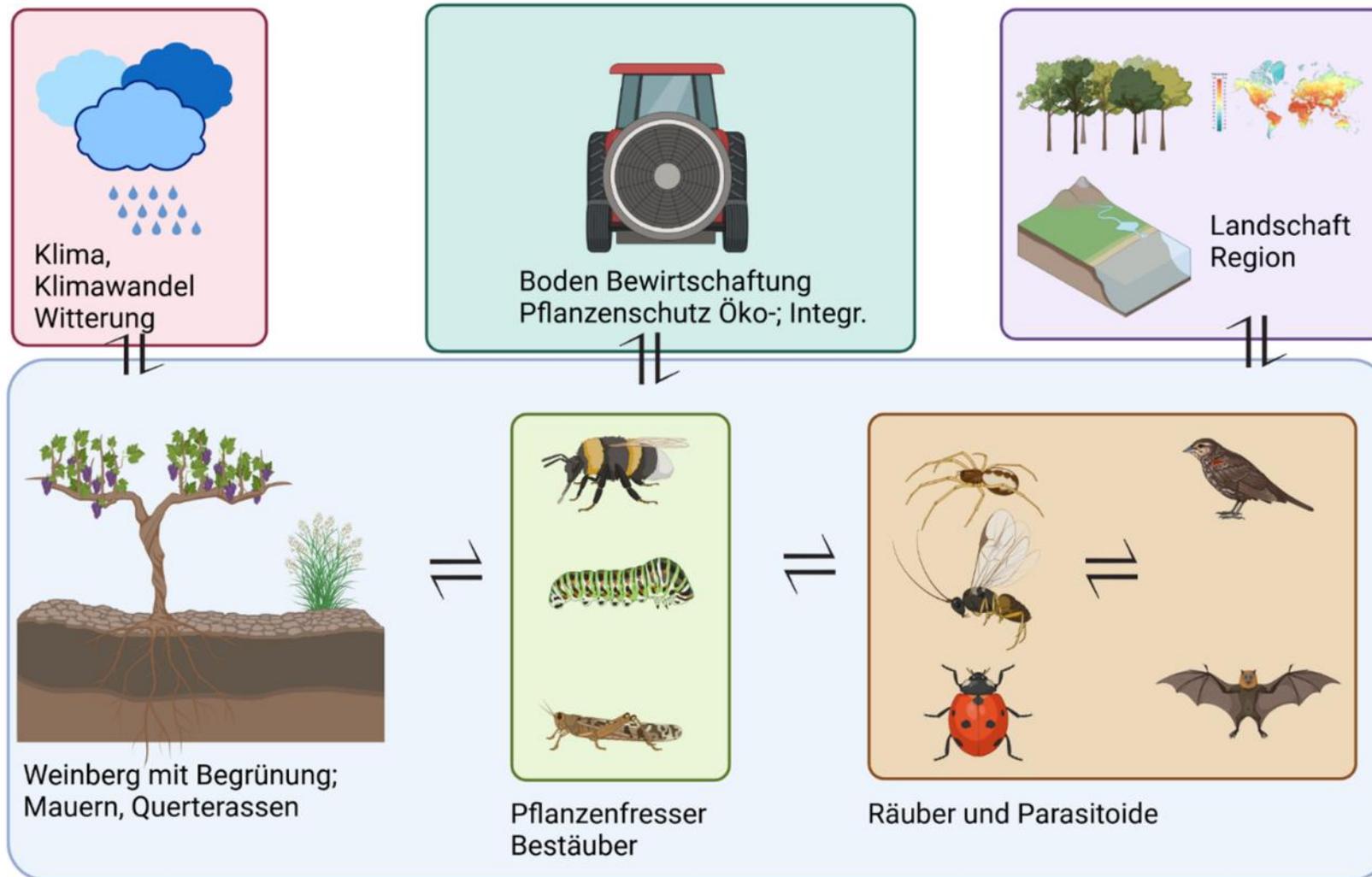
- Diversität von Flora und Fauna

## **Boden:**

- Bodenfauna
- Bodenmikrobiom

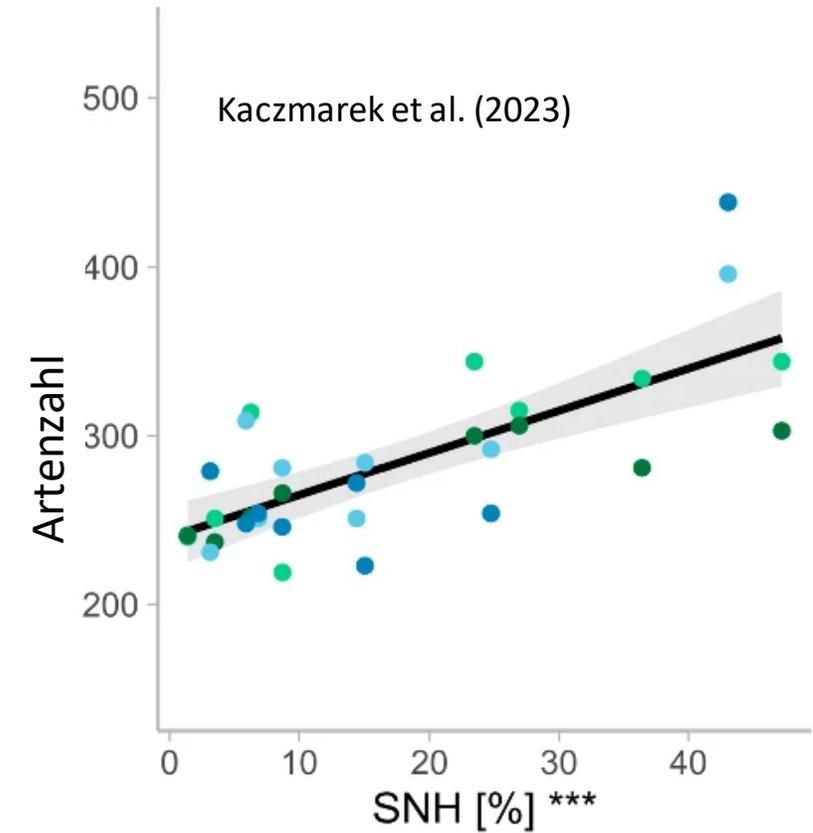
→ Bewirtschaftungsmaßnahmen, die einer Lebensgemeinschaft zuträglich sind können für andere schädlich sein!

# Einflussgrößen für die Biodiversität im Weinberg



# Landschafts-Strukturelemente

- Felsen
- Hecken
- Wälder
- Wiesen
- Äcker
- Obstgärten
- Totholz
- Steinhaufen
- Lößwände



# Struktur eines Weinberges bedingt Biodiversität!



Wiese  
Acker  
Gehölz  
(Mauer, Steine)



→ Große Vielfalt Biodiversität beeinflussenden Maßnahmen innerhalb des Weinberges

## Vorteil:

- Pflege = Teil der Bewirtschaftung
- Geringere Zusatzkosten



# Förderung seltener Arten durch Querterrassen



Rheinland-Pfalz  
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM MOSEL

SENCKENBERG  
world of biodiversity

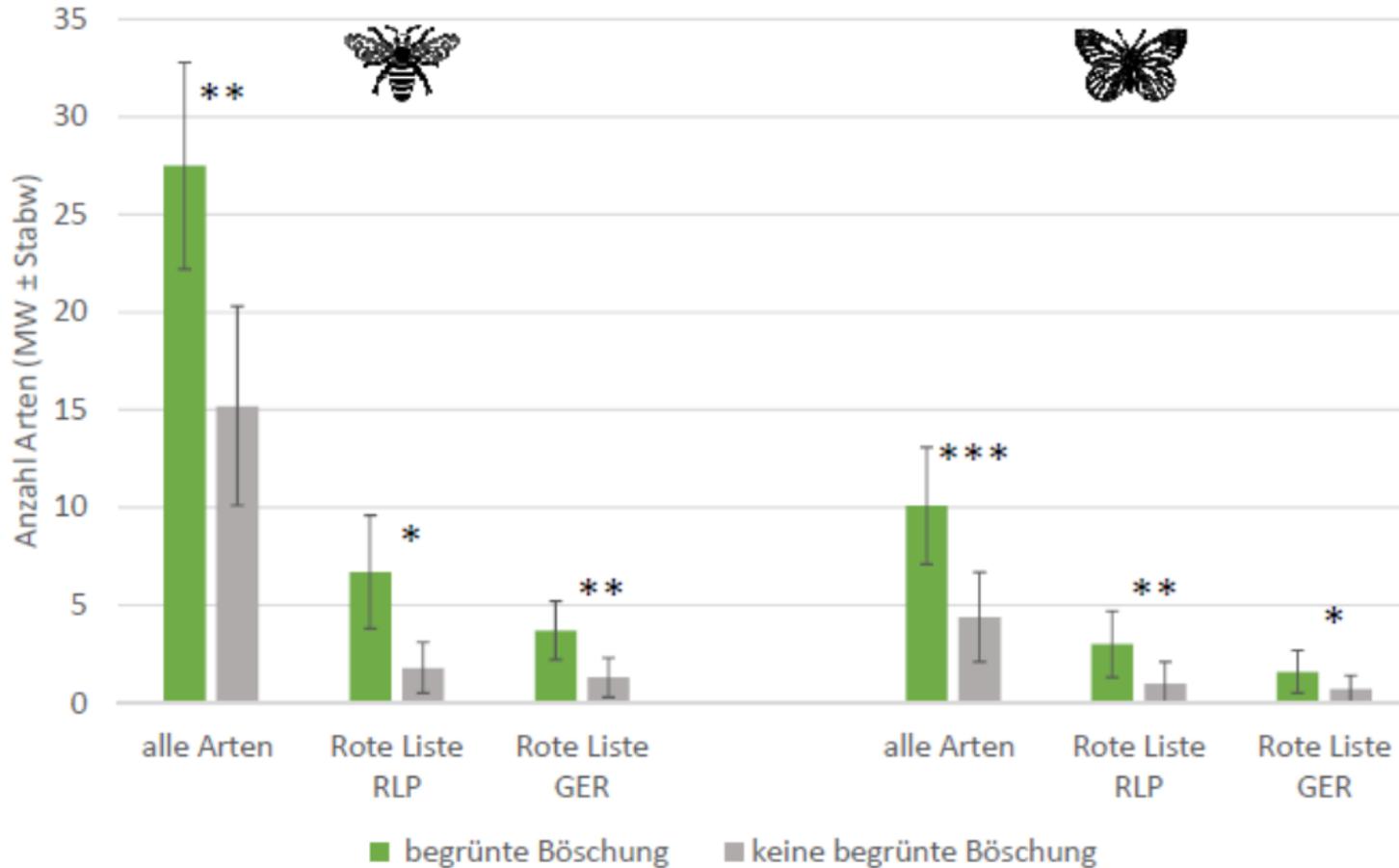


Querterrassierung mit Böschungsbegrünung



In Falllinie gepflanzter Weinberg

# Querterrasse versus Falllinie in Steillagen



U-Test,  
Signifikanzwerte:

\*  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.01$

\*\*\*  $p < 0.001$

N=4

**Querterrassen mit begrünter Böschung fördern die Biodiversität!**

# Weinberge als Refugien seltener Arten

## Gefährdete Arten in der Pfalz und an der Mosel

Rote Liste RLP



SENCKENBERG  
world of biodiversity

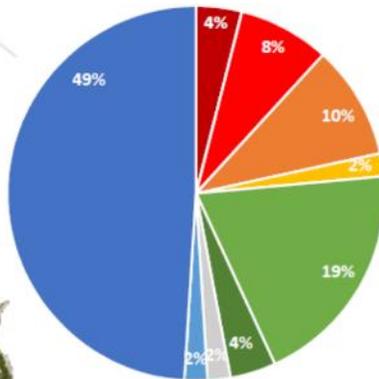


### Schmetterlinge Mosel

### Wildbienen Mosel

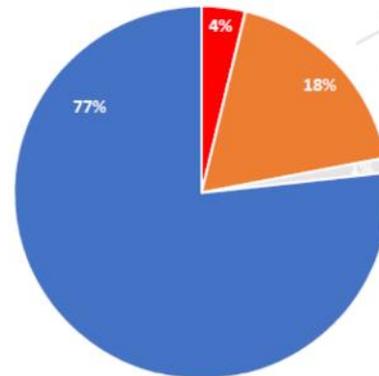
### Wildbienen Pfalz

51 Arten



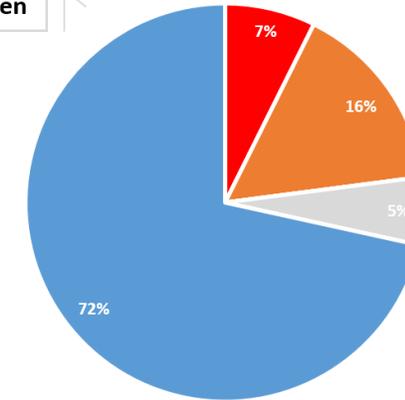
- vom Aussterben bedroht
- Gefährdet
- Arten der Vorwarnliste
- Daten defizitär
- ungefährdet

160 Arten



- Stark gefährdet
- Arten mit geografischer Restriktion
- Gefährdung anzunehmen, Status z.Zt. unbekannt
- Vermehrungsgäste

109 Arten



- Stark gefährdet
- Gefährdet
- Daten defizitär
- Ungefährdet



Böhm, Lea; Krahnert, André; Porten, Matthias; Maixner, Michael; Schäffer, Juliane; Schmitt, Thomas (2024): Crossing Old Concepts: The Ecological Advantages of New Vineyard Types. Diversity. 16 (1), 44.

Kaczmarek, Marvin; Entling, Martin H.; Hoffmann, Christoph (2024): Wild bee conservation in viticulture: Effects of semi-natural habitats, organic management, and fungicide reduction (submitted).

# Welcher Betrachtungswinkel für Biodiversitätsfragen?

## Eignung für Arten

Weinberg ist für Art:

Einziger Lebensraum

Dauerhafter Lebensraum

Teillebensraum

## Wertung

Schädlinge

Nützlinge

Indifferente

Neozoen

Rote Liste-Arten

## Strategie

Artenvielfalt

Förderung und Schutz  
weinbergstypischer Arten

Ökosystemdienstleistungen  
Natürliche Schädlingsregulation

# Strategie 1: Hohe Artenvielfalt durch Pflanzen mit nützlichen weinbaulichen Eigenschaften, die spontan im Weinberg aber nicht wachsen würden?



→ Stickstofffixierung, Bodengare, Bodendrainage, Förderung von Nützlingen

# Strategie 2: Typische Pflanzengesellschaft des Weinbergs *(Geranio-Allietum)* erhalten?

→ Artenschutz durch angepasste Bodenbewirtschaftung

Bild  
Traubenhyazinthe

Bild  
Weinberg-Lauch

Bild  
Rundblättriger  
Storchschnabel

Bild  
Weinberg-Tulpe

Bild  
Doldiger Milchstern

# Strategie 3: Naturschutz mit Zielarten

Bsp:  
Apollo



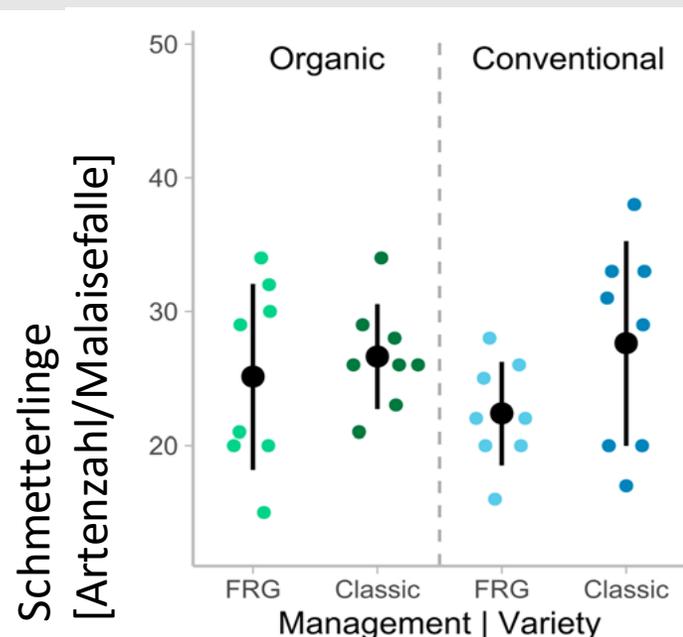
## → Welche Infrastrukturen brauchen einzelne Arten?

*Apollofalter braucht:*

- Trockene Gesteinsüberhänge mit Weißem Mauerpfeffer (Ei bis Puppe),
- Disteln, Flockenblumen, Wilden Majoran (Falter)



## → Welche Rolle spielt der Pflanzenschutz?



Im Direktzug (Vergleich PIWI (FRG)-  
Klassische Rebsorten(Classic)):  
**Kein Einfluss der Fungizidintensität  
auf die Zahl der  
Schmetterlingsarten messbar**

Kaczmarek et al. 2023

**Spezielle toxikologische Befunde für Apollofalter fehlen!**

→ Lebensraumverlust durch Sukzession in ehemaligen Weinbergen?

## **Rolle verschiedener Einflussgrößen auf die allgemeine Biodiversität in Weinbergen:**

- Unterschied Laubwand/Gassenbegrünung
- Management (Öko/Konventionell)
- Pflanzenschutzintensität (PIWI/Klassische Rebsorten)
- Begrünung
- Landschaftstrukturelemente

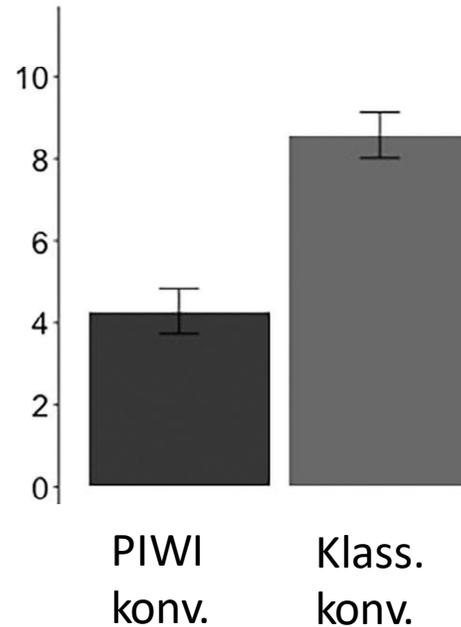
# Einfluss der Pflanzenschutzintensität auf der Laubwand

## Resistente PIWI-Reben versus anfällige klassische Rebsorten

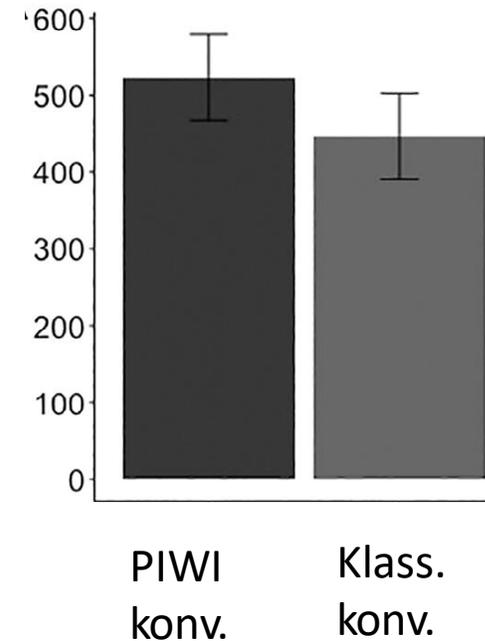
RPTU



Anzahl der Spritzungen (n=8)



Anzahl der Nützlinge (n=8) auf 30 Reben



**=> Pflanzenschutz beeinflusst die funktionale Biodiversität auf der Laubwand**  
**=> PIWI-Anbau fördert die Nachhaltigkeit und natürliche Regulationsprozesse**

# Raubmilben regulieren Schadmilben

- Selektivität 50er bis 80er Jahre
- Fortschritte bei Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

→ **Heute:** Nur noch RM-schonende Mittel werden zugelassen!

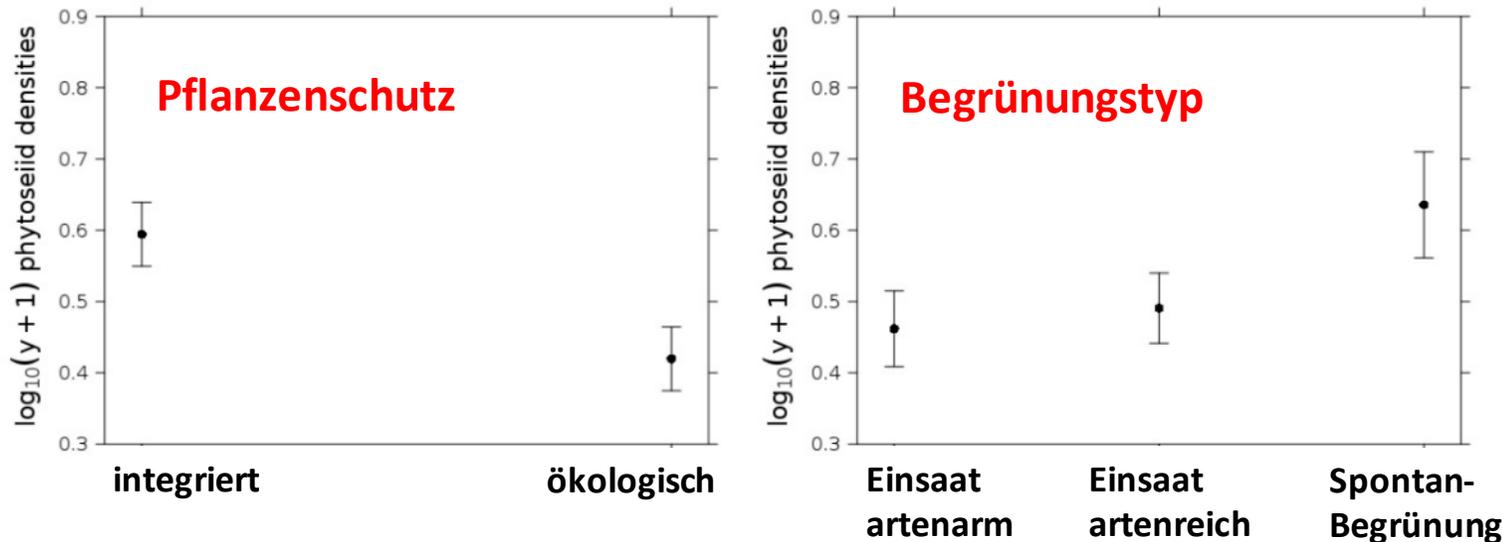
→ Raubmilbendichte abhängig von Pflanzenschutz und Begrünung



**70er Jahre:** Schäden durch Spinnmilben

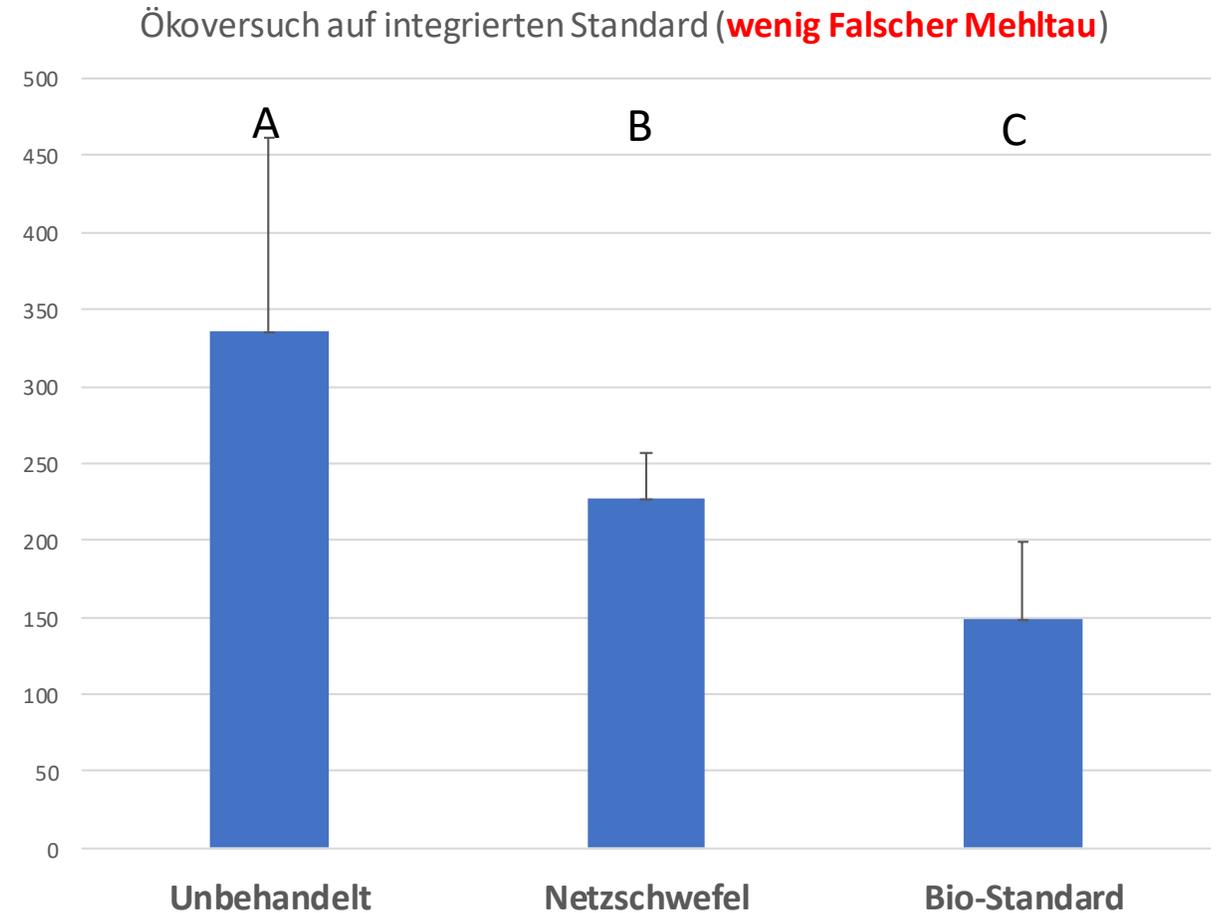
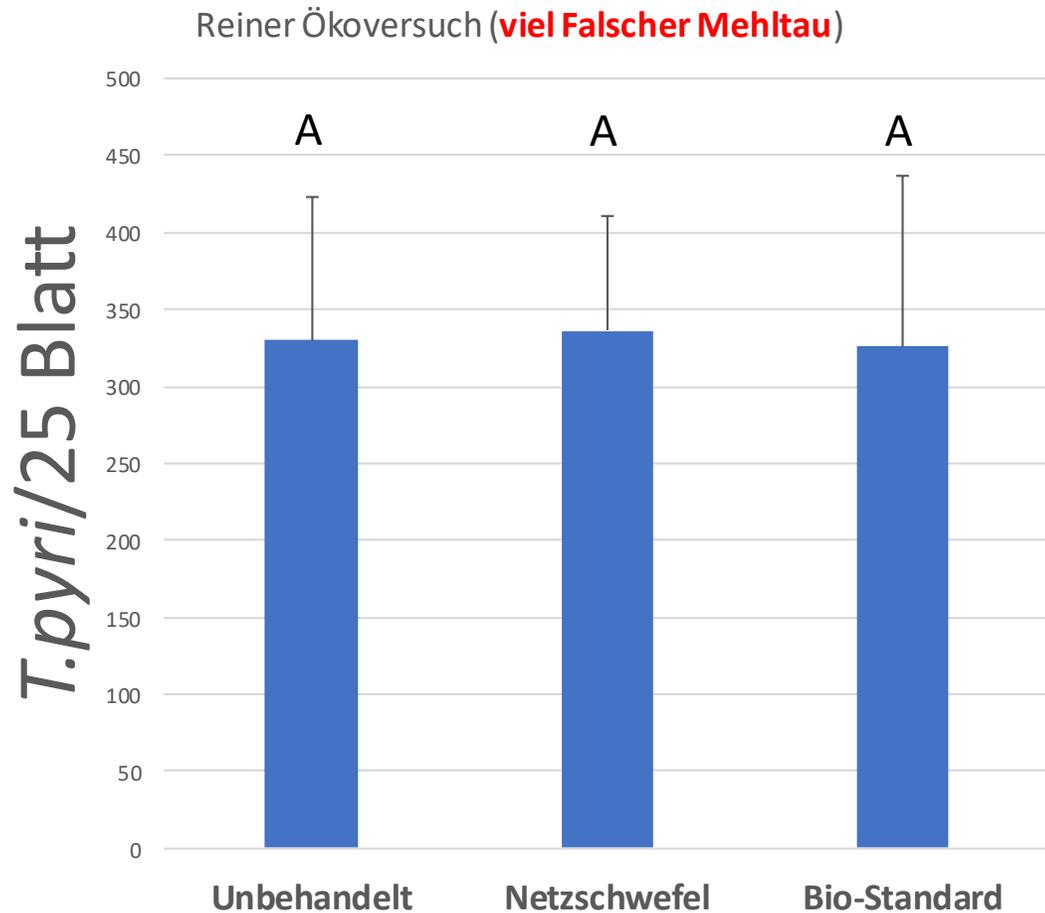


**Heute:** Raubmilbe frisst Spinnmilbe

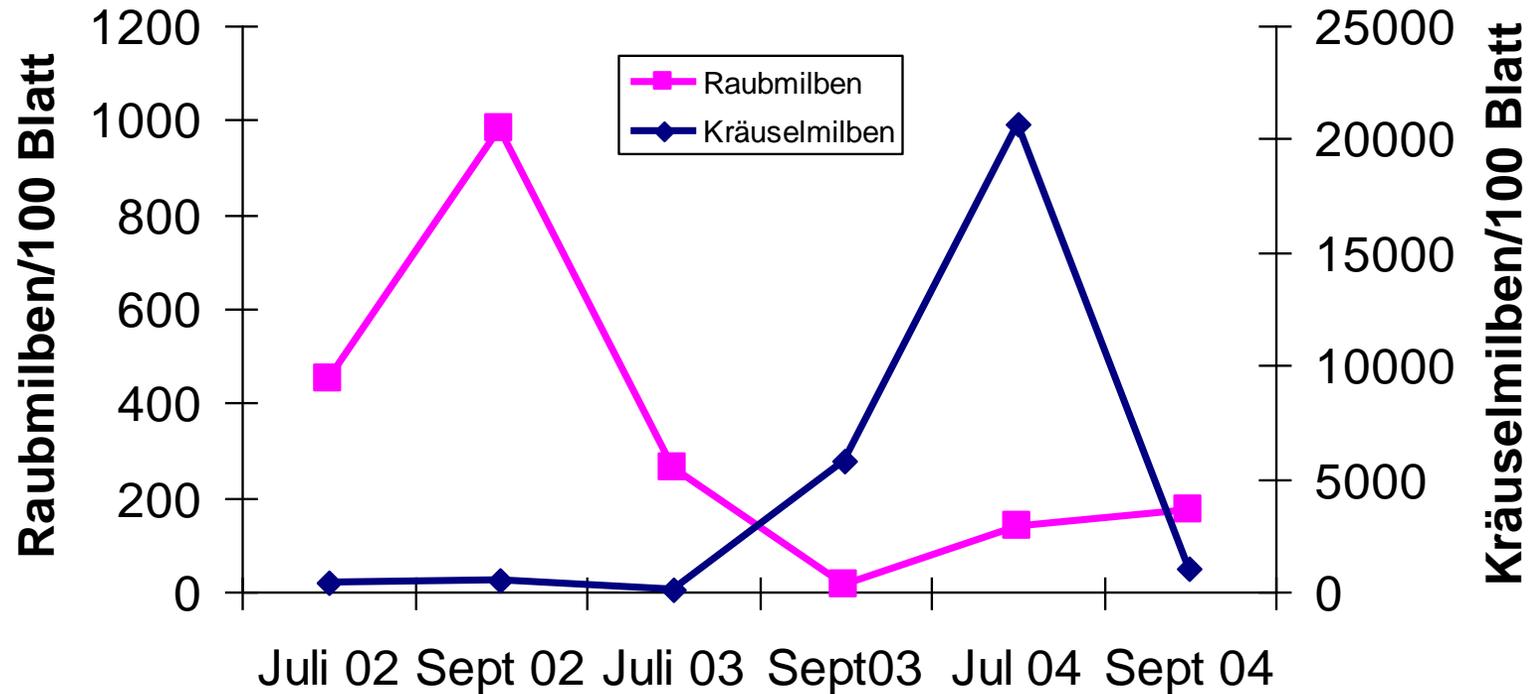


# Raubmilben (*Typhlodromus pyri*) Siebeldingen 2024:

→ Toxizität wird durch Futterangebot kompensiert

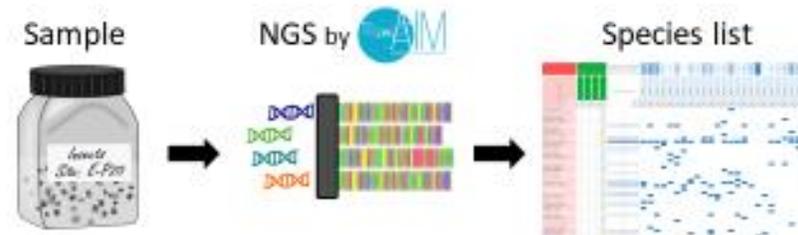
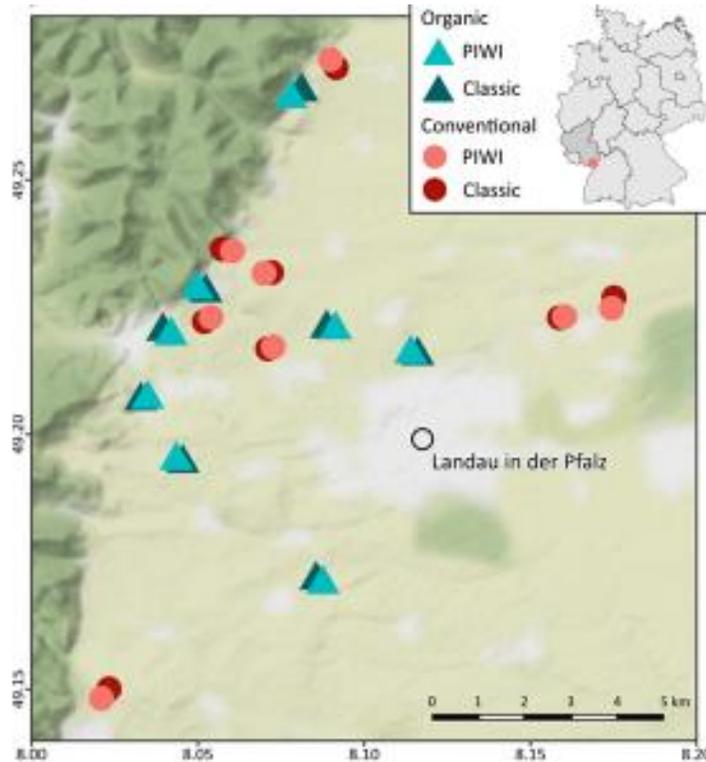


# Natürliche Regulation von Kräuselmilben / Einfluß der Witterung auf Raubmilben



**PIWI Versuchsweinberg, der ohne jeden Pflanzenschutz bewirtschaftet wurde  
Hitze- und trocheitsbedingter Zusammenbruch der Raubmilbenpopulation**

# Einfluss von Pflanzenschutz/Managementsystem auf Gesamtheit der Arthropoden in der Rebgrasse



**Nutzung von Metabarcoding:**  
Dienstleister AIM  
generiert Taxalisten  
aus Massenfangproben

**OTU:** Operational Taxonomic Unit  
**BINs:** Barcode Index Numbers

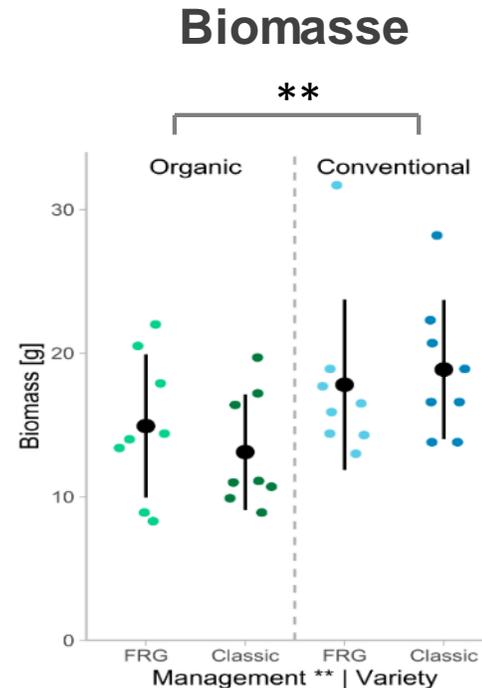
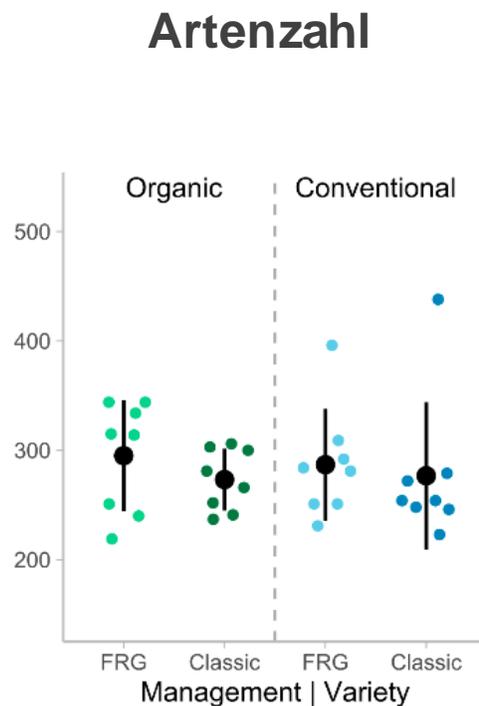
**MONVIA**

**Das bundesweite Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften**

**Insektenmasse, Aculeate Hymenopteren, BIN-Zahl (Metabarcoding)**

# Einfluss von Pflanzenschutz (PIWI-Anbau) und Managementsystem auf Insekten:

- In der Rebgarbe ist der PSM-Einfluss auf Insekten geringer als auf der Laubwand
- Öko nicht besser als Konventionell

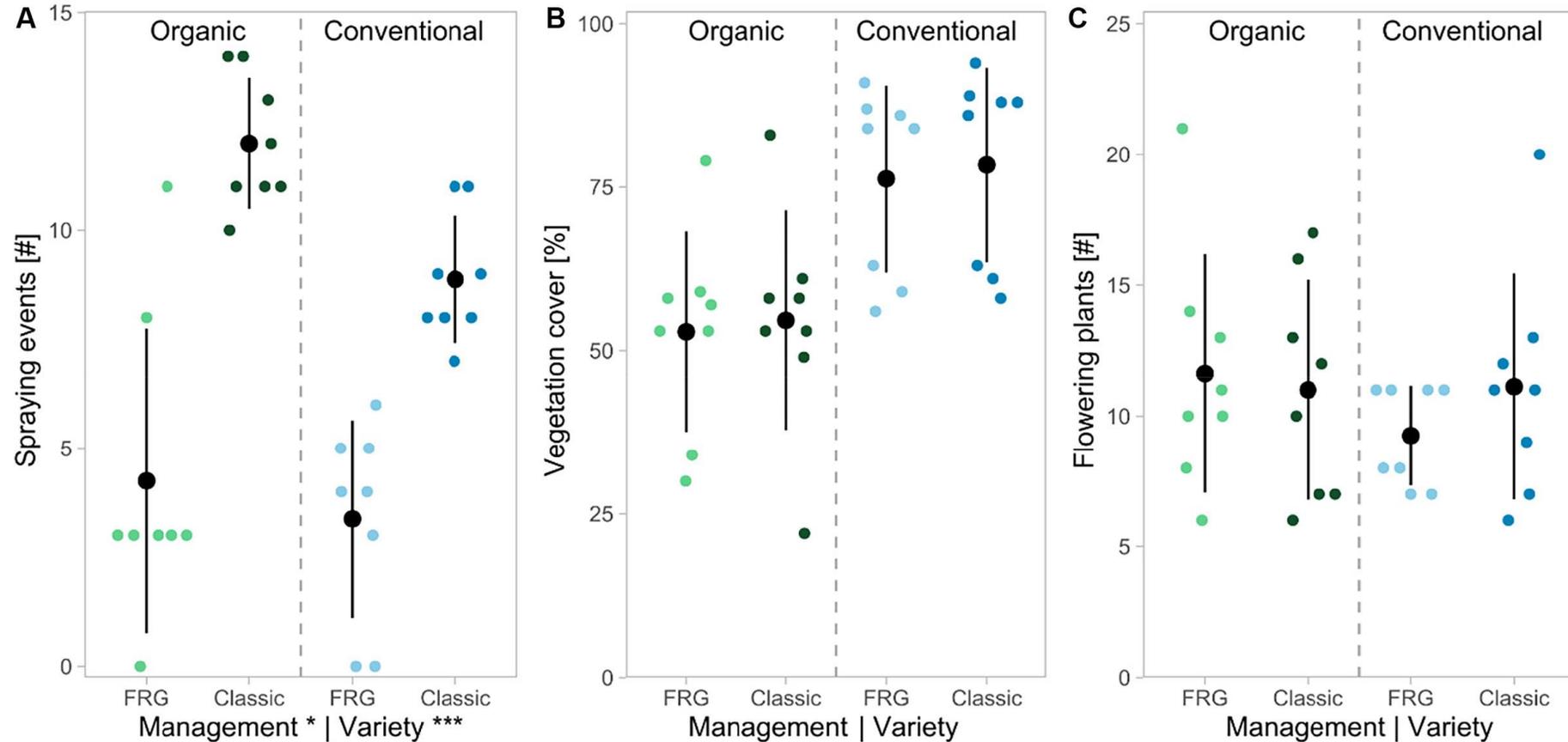


FRG = PIWI  
Classic= Klassische Rebsorte

Kaczmarek, Marvin; Entling, Martin H.; Hoffmann, Christoph (2023): Differentiating the effects of organic management, pesticide reduction, and landscape diversification for arthropod conservation in viticulture. Biodiversity and Conservation. 32, 2637-2653.

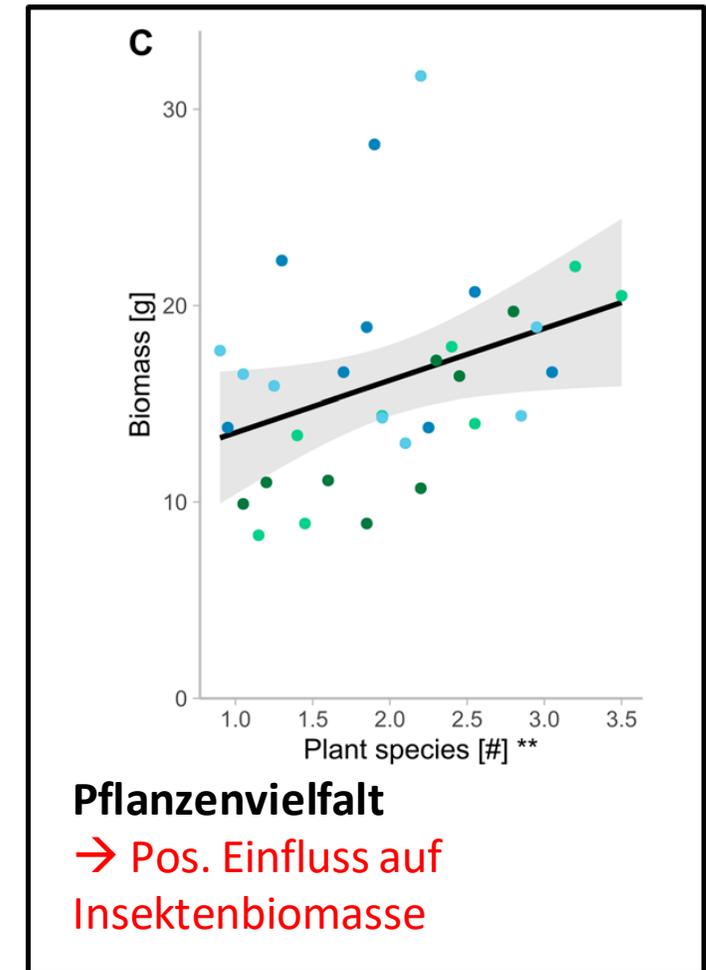
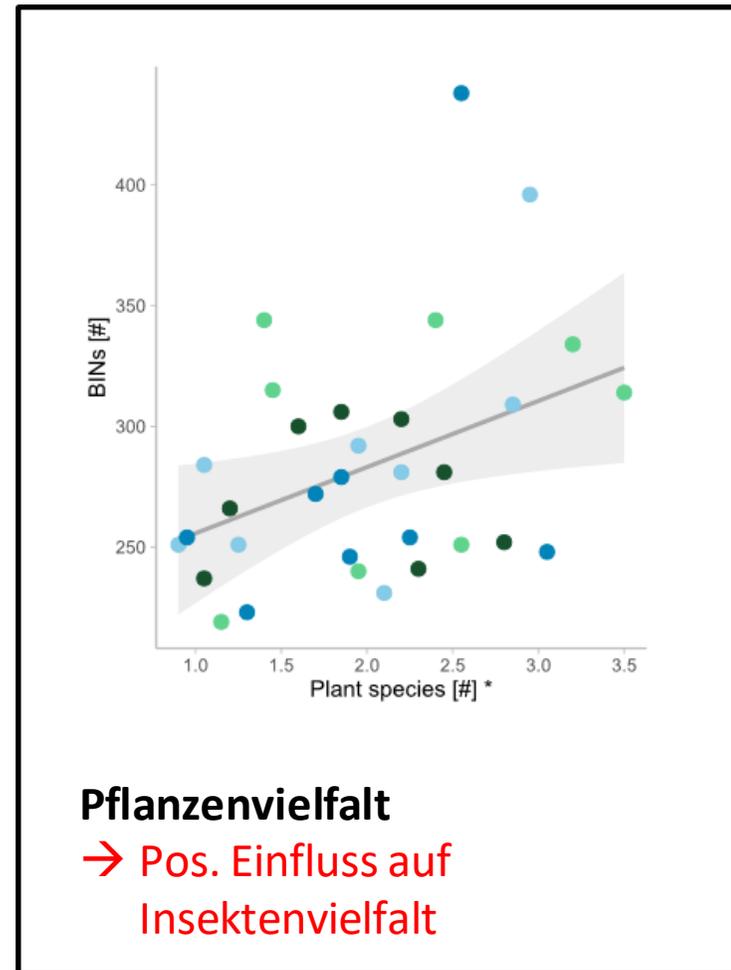
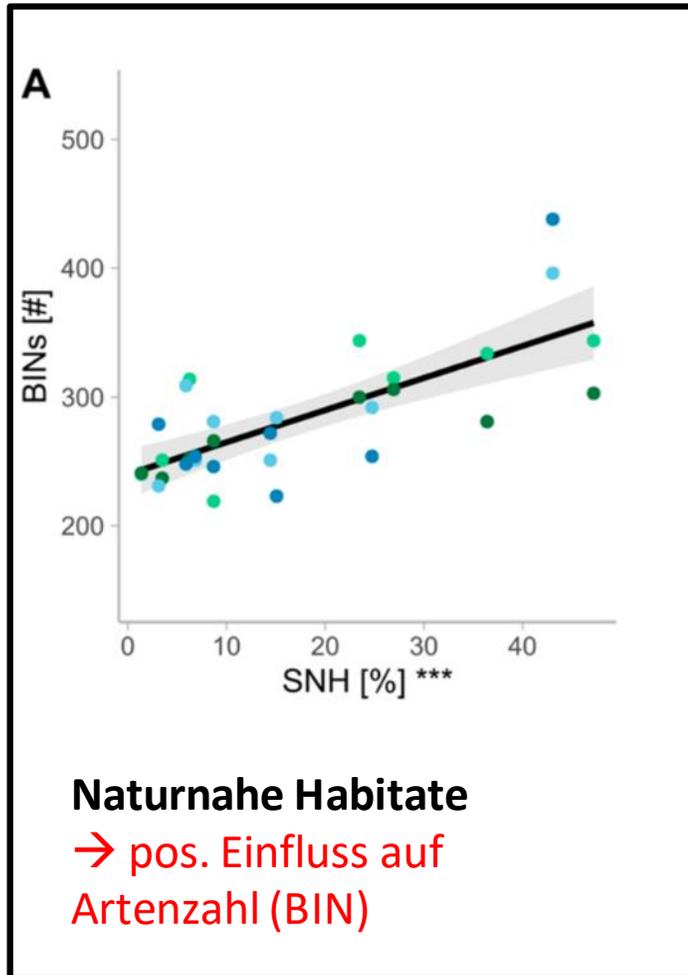
# Fungizideinsatz: Einfluss auf die Begrünung?

Test mit PIWIS: → Nein, kein Einfluss!

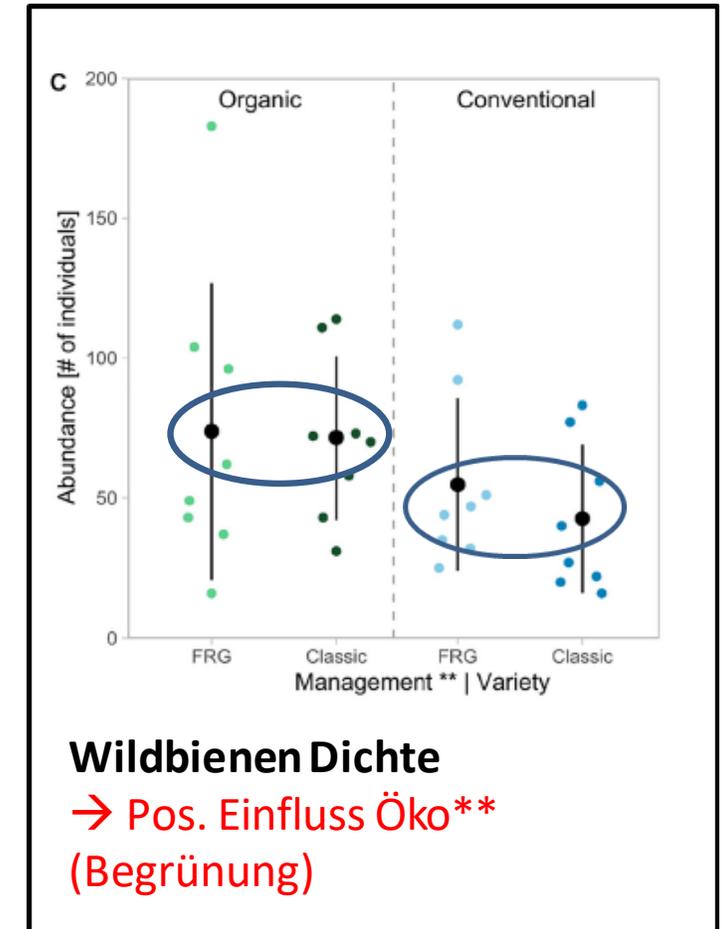
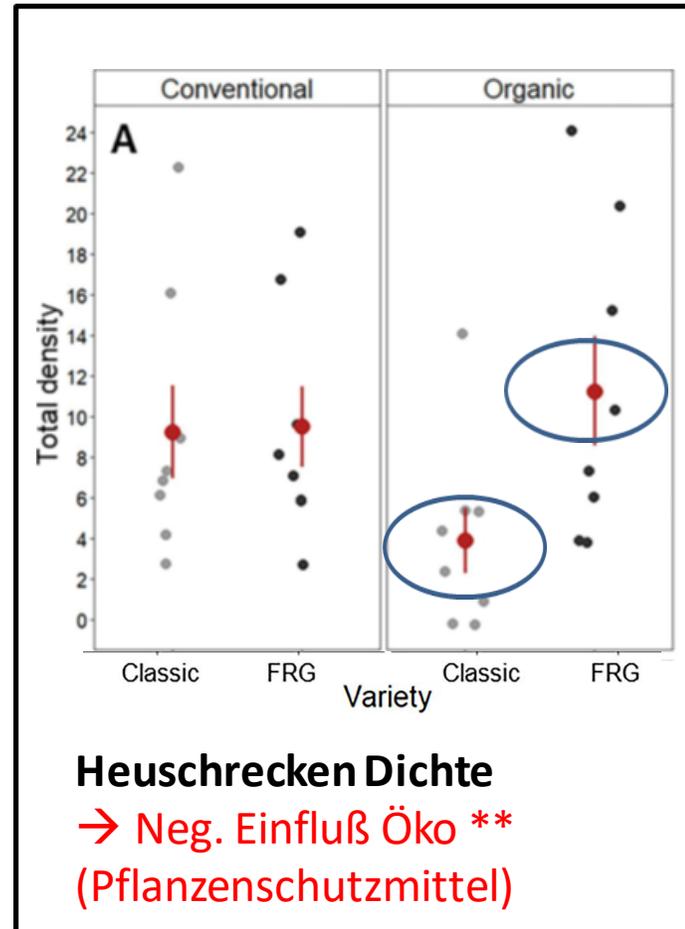
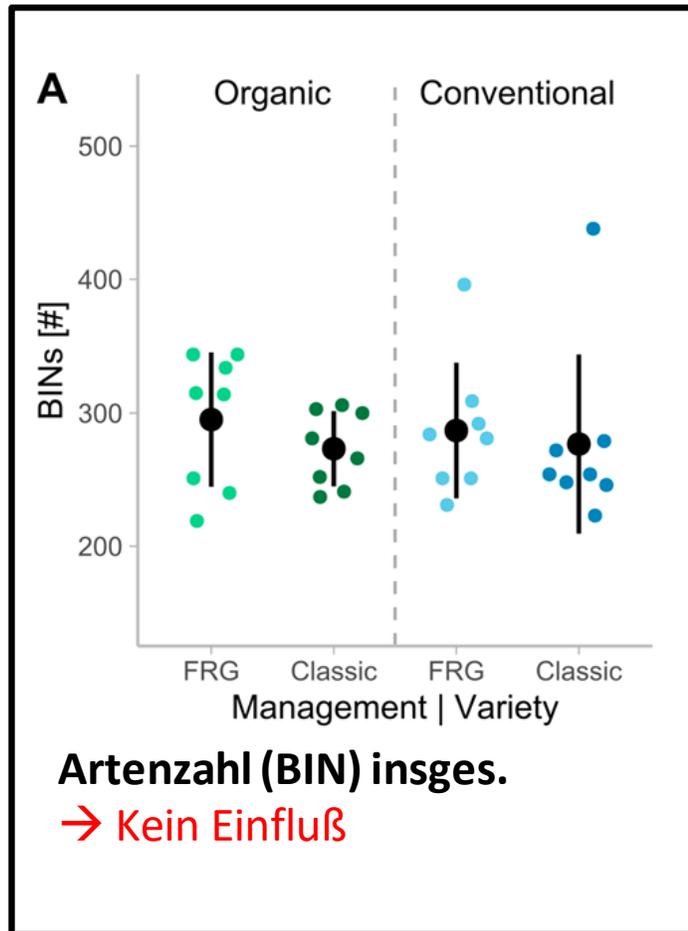


Kaczmarek et al. 2024: Anzahl Spritzungen (A), Vegetationsdecke (B), Blütenpflanzen (C) für PIWIs (FRG) und klassische Rebsorten bei ökologischem- und konventionellem Management. Signifikanzniveau: \*\*\* $p < 0.001$ , \* $p < 0.05$ .

# Einfluss naturnaher Habitats (SNH) und Pflanzenvielfalt auf die Insekten Artenzahl und -Masse



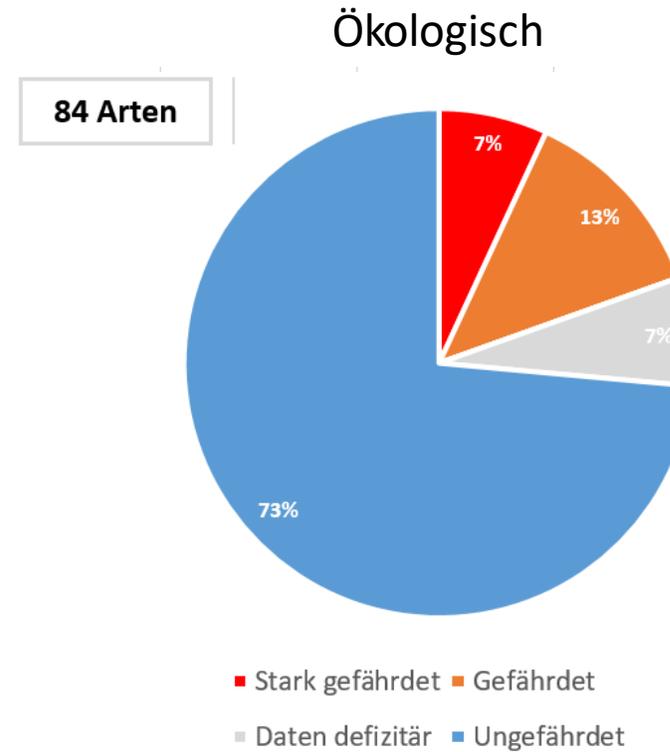
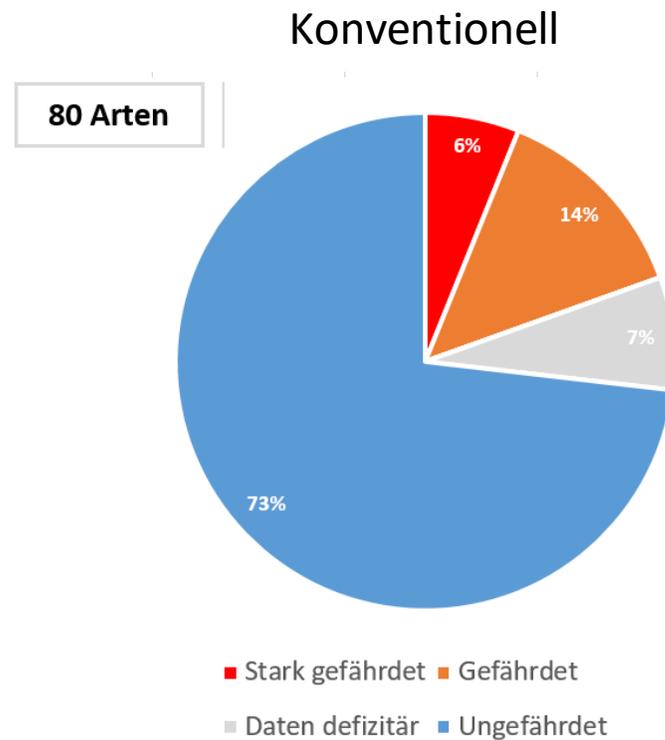
# Fungizideinsatz: Einfluss auf die Insekten Artenzahl und -Dichte - Test mit PIWIS:



# Rolle des Managementsystems überschätzt?

Bsp. Wildbienen in Pfälzer Weinbergen

(Malaisefallen + Gelbschalen) → **Ergebnisse ≠ Ackerbaukulturen!**

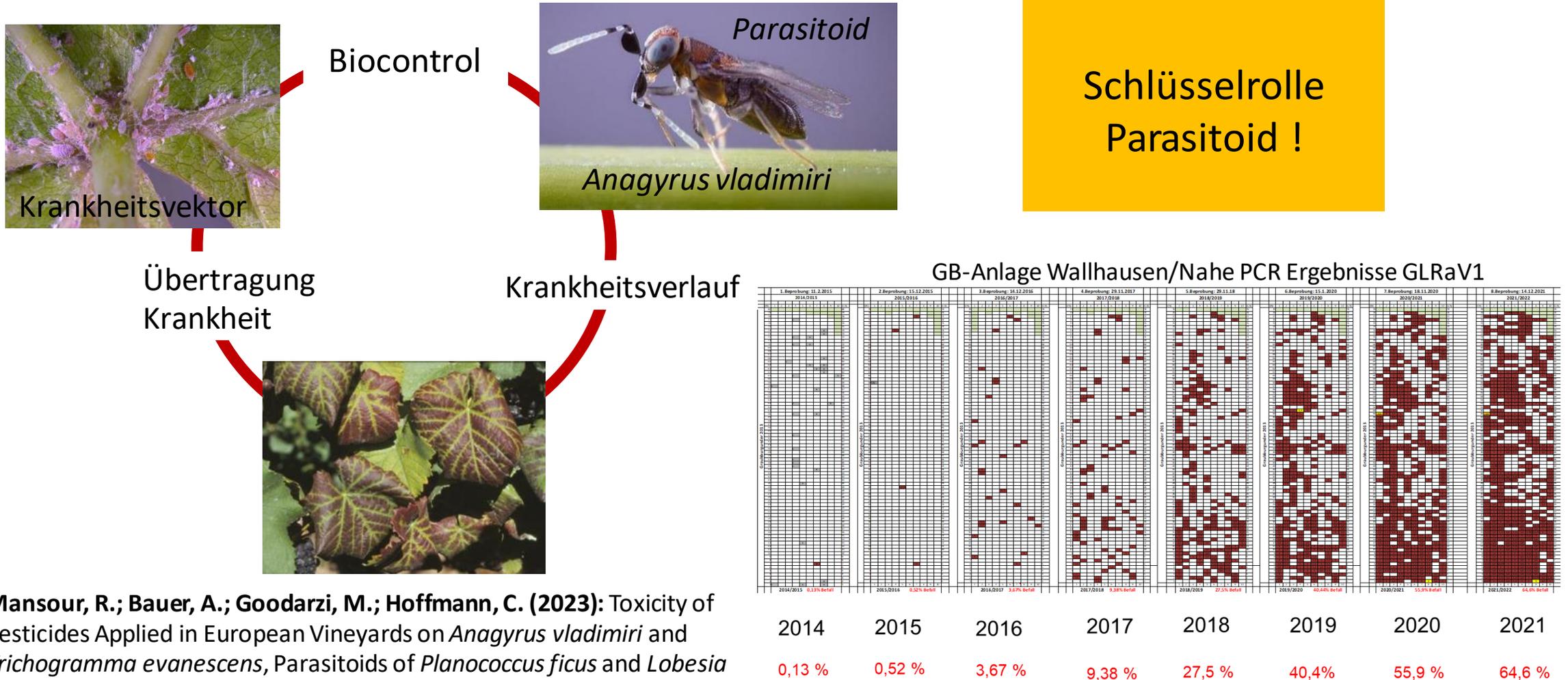


Marvin Kaczmarek, Martin H. Entling, Christoph Hoffmann (2024): Wild bee conservation in viticulture: Effects of semi-natural habitats, organic management, and fungicide reduction (submitted).

# **Spezifische Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf Schädlinge und deren natürliche Regulation**

# PSM: Indirekter Einfluss auf die Epidemie der Blattrollkrankheit?

➤ Wollläuse als Vektoren der Blattrollkrankheit

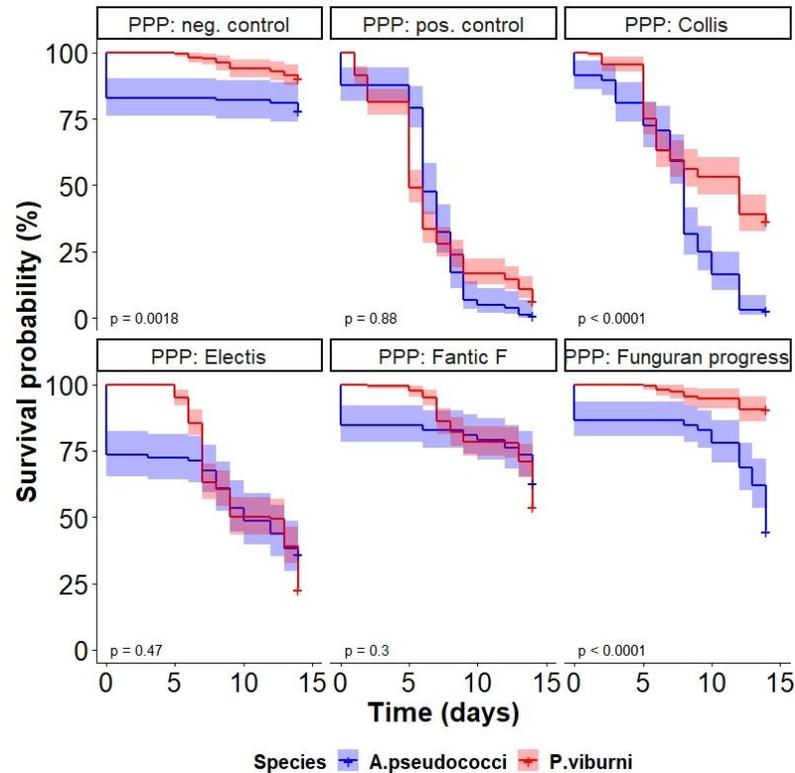


**Mansour, R.; Bauer, A.; Goodarzi, M.; Hoffmann, C. (2023):** Toxicity of Pesticides Applied in European Vineyards on *Anagrus vladimiri* and *Trichogramma evanescens*, Parasitoids of *Planococcus ficus* and *Lobesia botrana*. *Insects*. 14 (12), 907.

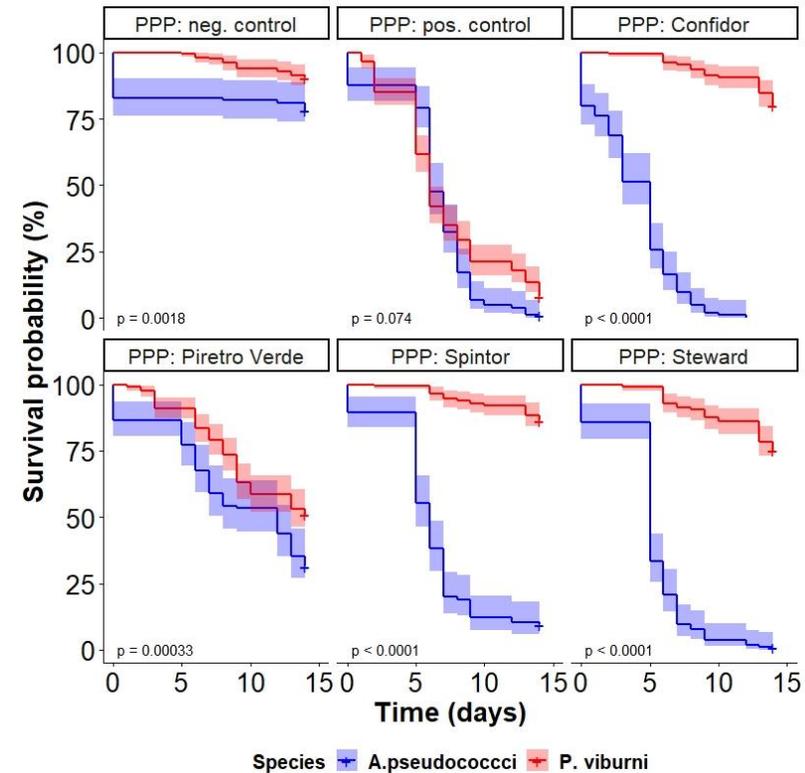
# Labortest: Überlebenswahrscheinlichkeit von Schmierläusen und ihren Parasitoiden



## Fungizide



## Insektizide



→ Alle getesteten Fungizide und die meisten Insektizide sind nicht wirksam gegen Wollläuse

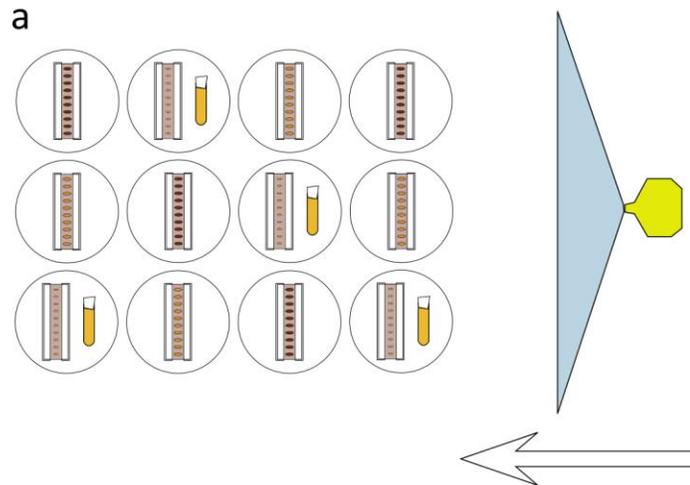
→ Verschiedene Fungizide und Insektizide haben eine starke Nebenwirkung auf Parasitoide

→ **PSM mit der Kombination aus beiden sind kritisch für das natürliche Gleichgewicht!**

# Auswirkungen von Pestiziden auf Nicht-Ziel-Lepidopteren: *Lobesia botrana*



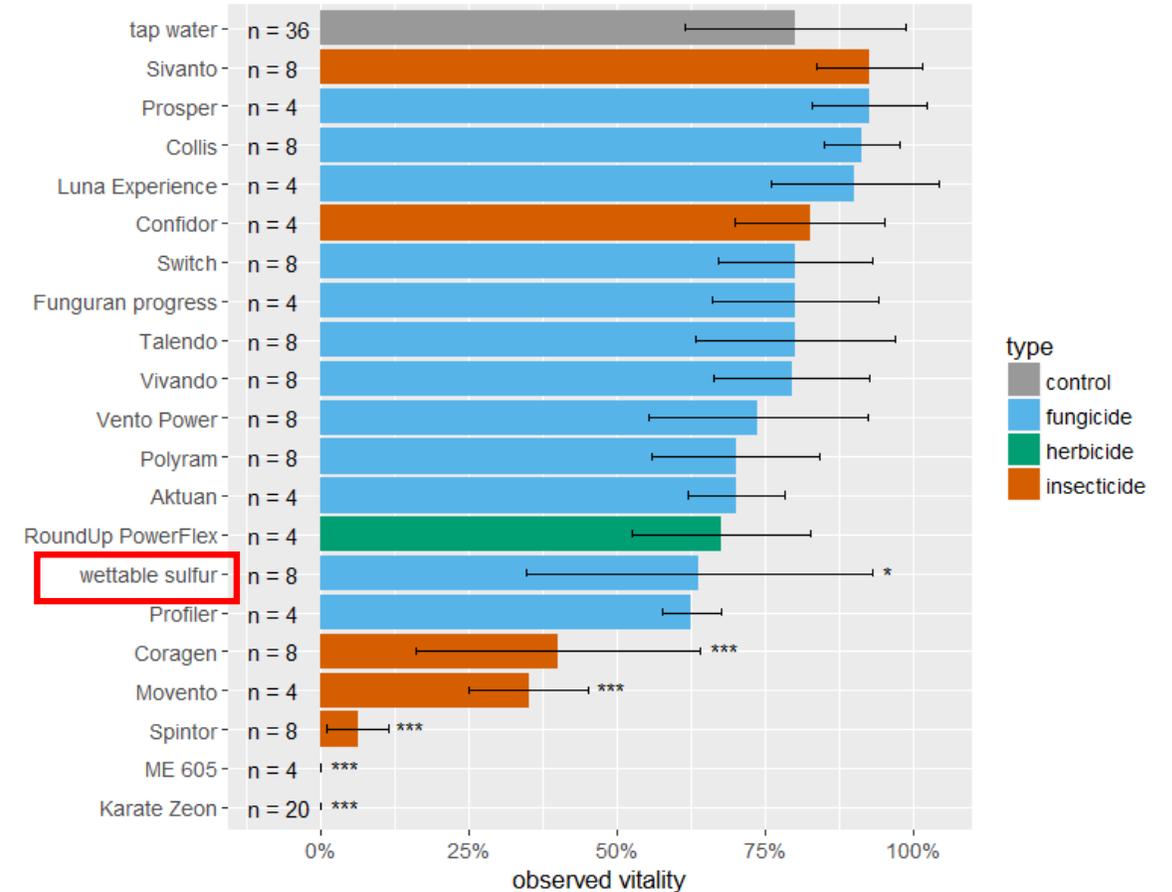
Kontakttest mit gängigen Pestiziden an Schmetterlingspuppen, kurz vor dem Schlüpfen der Adulten



## Überlebensrate von:

*Lobesia botrana*

means with standard deviations, 10 days after treatment



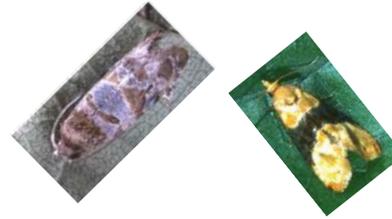
# Insektizideinsatz als Flaschenhals der Biodiversität

## Schlüsselschädlinge Traubenwickler

Lepidoptera: Tortricidae

*Lobesia botrana*

*Eupoecilia ambiguella*



### Früher:

**Einsatz von unspezifischen Insektiziden**

Arsen

Nikotin

Phosphorsäureester

Pyrethroide

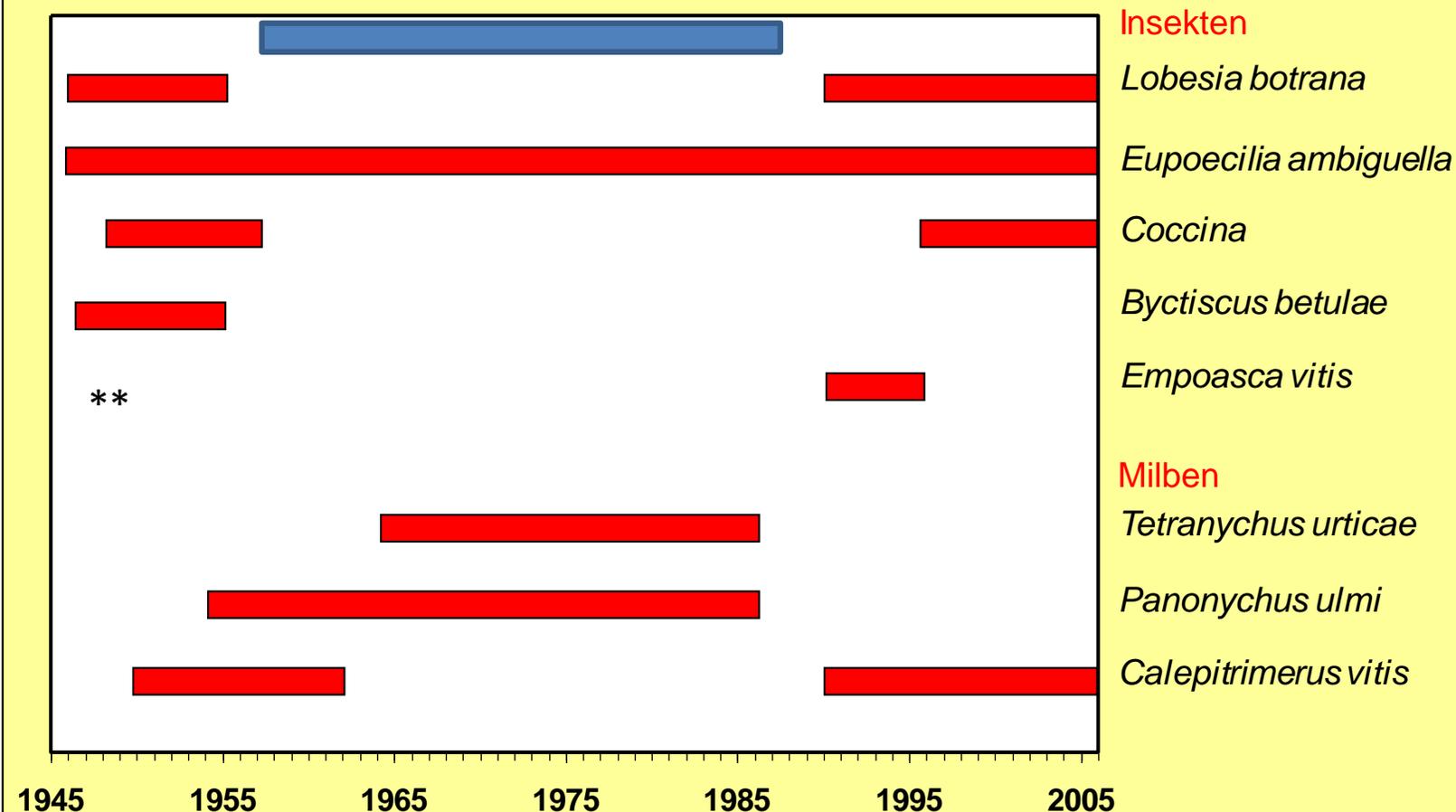
.....



### Heute:

**Artspezifische Pheromone zur Paarungsstörung** ermöglichen auf 90% der dt. Anbaufläche das Überleben seltener Tiere im Weinberg durch weitgehend insektizidfreien Weinbau

## Auftreten von Insekten und Milben Schaderreger im Weinbau

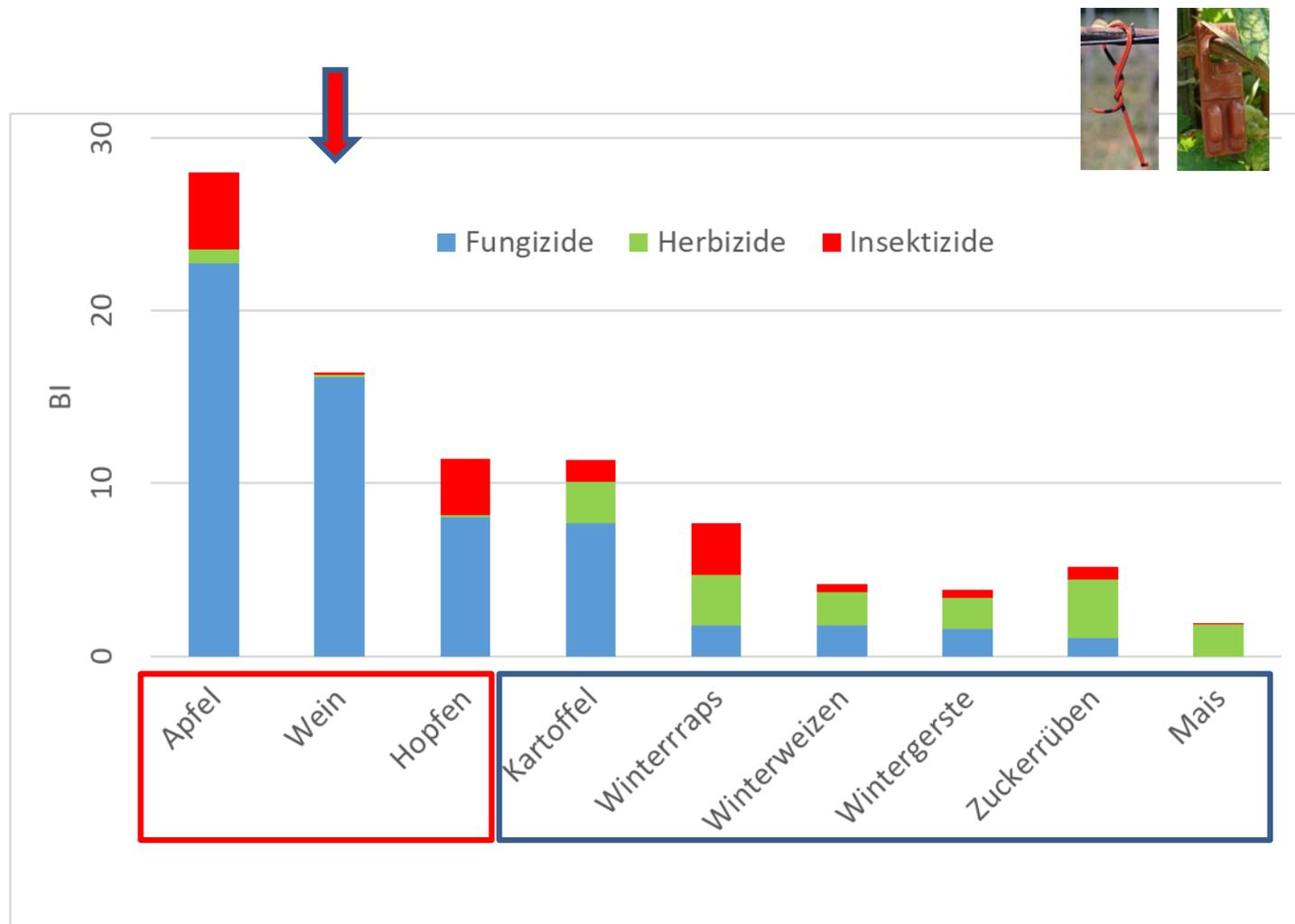


\* : Rebschutznachrichten des JKI → Gebiet Mittelmosel

\*\* : Massenhaftes Auftreten an Reben im Rheinland nach Rübsamen (1909)

 Empfehlung: „Bei jeder Fungizidspritzung ein Phosphorsäureester oder Pyrethroid zugeben!“

# Insektizidverzicht als Flaschenhals der Biodiversität?



**Insektizide** limitieren v. a. Insekten und Spinnentiere

**Fungizide** limitieren v. a. Pilze und Hefen auf Pflanzen und im Boden

**Herbizide** beeinflussen die Vielfalt der Pflanzen und damit indirekt auch die Insekten

**BI für Jahr 2022**

Nach: <https://papa.julius-kuehn.de/index.php?menuid=43>

BI: Behandlungsindex als Maß für die Pflanzenschutzintensität

# Toxizitätslast (akut) für Honigbienen von Weinbauspritzfolgen

## Hazard Quotient (HQ)

$$HQ = \sum_{i=1}^n x_i \left( \frac{\text{Eingesetzte Wirkstoffmenge [g/ha]}}{\text{LD50 Honigbiene (Kontakt) [\mu\text{g}/\text{Biene}]} } \right) / 100$$

### HQ:

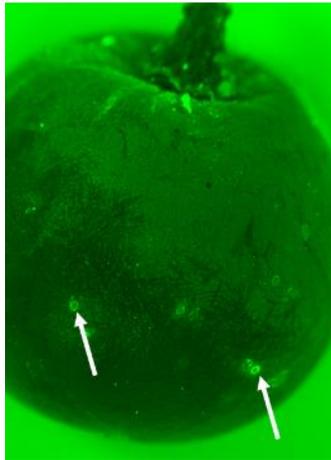
Ø 16 Konventionelle Weinbau-Spritzfolgen:	1,6
Ø 16 Ökologische Weinbau-Spritzfolgen:	4,7

Quelle: Reiff, J.M., Sudarsan, K., Hoffmann, C., Entling, M.H., 2023: Arthropods on grapes benefit more from fungicide reduction than from organic farming. Pest Management Science 79, 3271–3279.

1x Konventionelle Lambda-Cyhalothrin-Behandlung:	19,7
1x Öko-Insektizid (Spinosad)-Behandlung:	15,3

# Starke Bedrohung der Biodiversität durch neu eingeschleppte Krankheiten und Schädlinge => Insektizideinsatz

Kirschessigfliege



Kirschessigfliege  
*Drosophila suzukii*

+

Flavescence Dorée -



Übertragen durch:



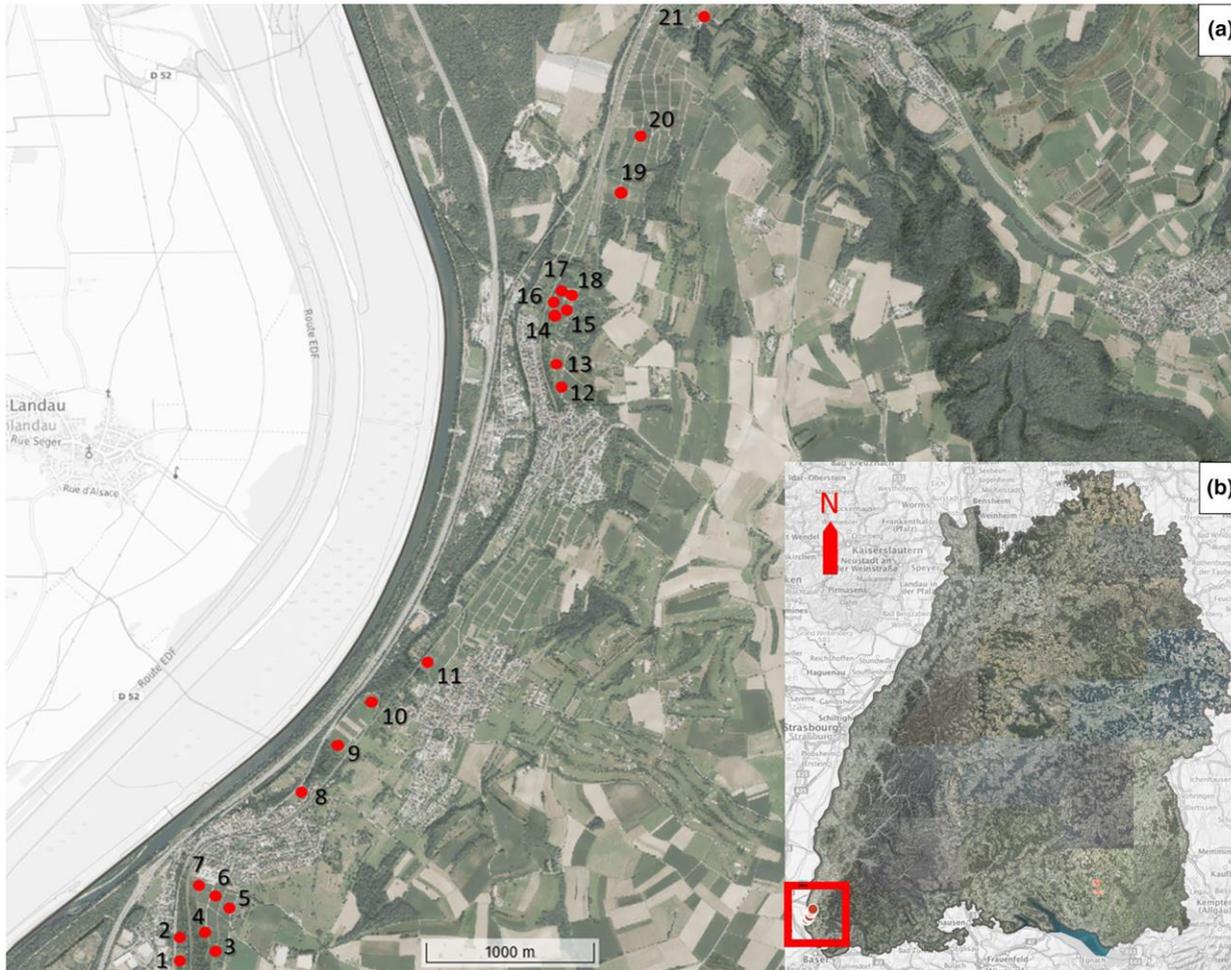
Amerikanische Zikade +  
*Scaphoideus titanus*

Japankäfer -



Japankäfer +  
*Popillia japonica*

# Auftreten der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus* 2024 in Südbaden



Askani et al. 2024

**Auswirkungen auf Biodiversität im Weinbau?**

# Schlussfolgerungen

- **Weinbau-Kulturlandschaft kann die Biodiversität** unabhängig vom Managementsystem fördern
- **Förderung der Artenvielfalt** nicht gleichzusetzen mit **Artenschutz** → regionale Ziele definieren!
- **Begrünung und Struktureichtum der Landschaft** sind derzeit die maßgeblichen Flaschenhälse der Artenvielfalt
- Die **Erhaltung der Kulturlandschaft** könnte v.a. in Steillagen wichtiger für die Biodiversität sein als die Einschränkung des Fungizideinsatzes
- **Einschränkungen des Pflanzenschutzes** in sensiblen Gebieten sollten befund- bzw. toxizitätsbasiert erfolgen
- **Der Einsatz von Insektiziden** gegen neu **eingeschleppte Schädlinge** ist eher kontraproduktiv
- **Biosicherheit und Quarantäne** sind entscheidende Voraussetzungen für die Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Nachhaltigkeit des Weinbaus

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

## Danke für fruchtbare Zusammenarbeit mit:



*Dr. Matthias Porten*



*Dr. Michael Maixner*



*Prof. Dr. Martin Entling*

**RPTU** Landau



*Dr. Marvin Kaczmarek*



*Prof. Dr. Thomas Schmitt*

**SENCKENBERG**  
world of biodiversity



*Dr. Jo Marie Reiff*

**RPTU** Landau

