



## Biologische Schädlingsbekämpfung des Japankäfers (*Popillia japonica*): Attract-and-infest

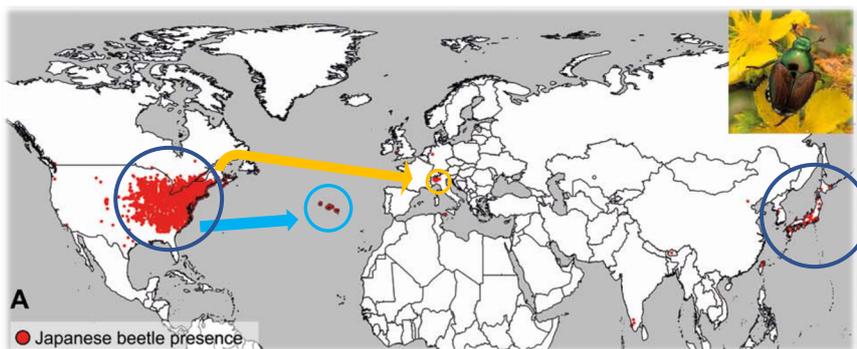
**Magdalena Wey**

PhD Studentin

Forschungsgruppe Extension Ackerbau, Agroscope &  
Pflanzenpathologie, ETH Zürich

## Verbreitung

- Herkunft: Japan
- 1916 USA
- 1970 Azoren
- 2014 Italien
- 2017 Schweiz: Tessin
- 2023 Schweiz:  
Wallis und Zürich



Borner et al. adapted with information from 2022; Strangi et al., 2023

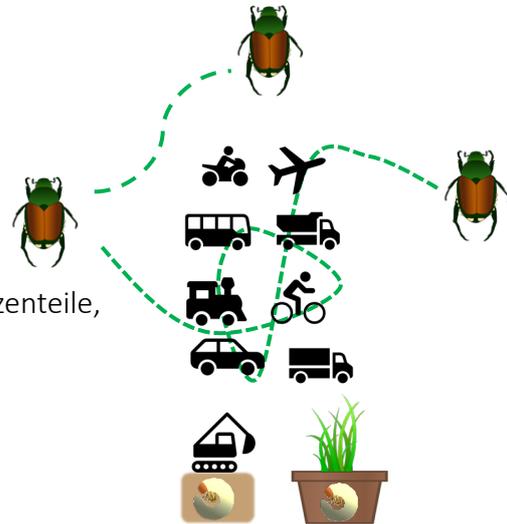
## Verbreitung

### a) Natürliche Verbreitung

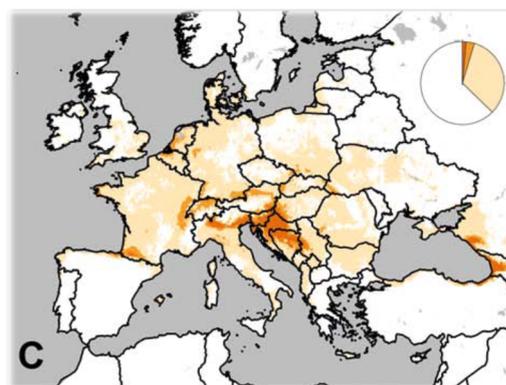
- Adulte: 1 - 20 km/Jahr

### b) Vom Mensch beeinflusst

- Adulte: Waren- und Personenverkehr, Pflanzenteile, Agrarprodukte
- Larven/Puppen: Erde, Topfpflanzen



## Geeignete Lebensräume



Borner et al., 2022

Suitability

S0  
S1  
S2  
S3  
S4  
S5

# Schäden

## Larven

- (Gras-) Wurzeln

## Adulte

- Polyphag
- Früchte, Blätter und Blüten von > 400 Pflanzenspezies
- Z.B. Steinobst, Beeren, Wein, Mais, Soja, ...
- Mais: Narbenfäden (Problem für Bestäubung), Soja: Blätter (typischer Skelettfress)

## Kosten

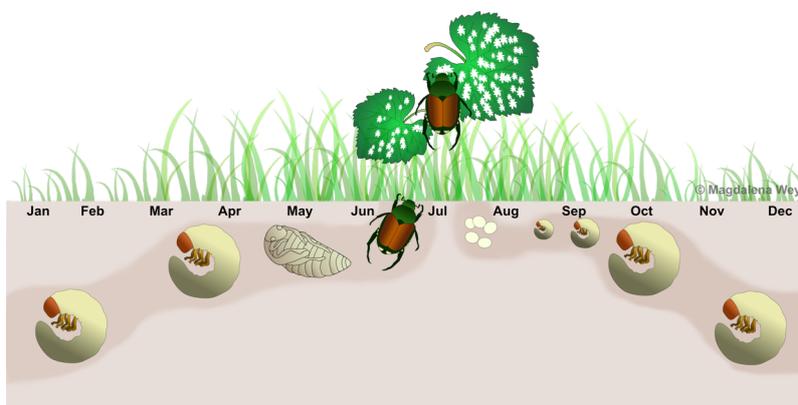
- USA: 450 Mio. \$ / Jahr



Agroscope

5

# Lebenszyklus



L1 Larven



L3 Larve

Fotos: G. Grabenweger (Agroscope), M. Wey (Agroscope)

Agroscope

6

## Einheimische Verwandte

Ordnung: Käfer (Coleoptera)

Unterordnung: Polyphaga

Familie: Blatthornkäfer (Scarabaeidae)

Unterfamilie: Melolonthinae

Gattung: Maikäfer

Maikäfer

*Melolontha melolontha*



Ordnung: Käfer (Coleoptera)

Unterordnung: Polyphaga

Familie: Blatthornkäfer (Scarabaeidae)

Unterfamilie: Rutelinae

Gattung: *Popillia*

Art: Japankäfer

Japankäfer

*Popillia japonica*



Ordnung: Käfer (Coleoptera)

Unterordnung: Polyphaga

Familie: Blatthornkäfer (Scarabaeidae)

Unterfamilie: Rutelinae

Gattung: *Phyllopertha*

Art: Gartenlaubkäfer

Gartenlaubkäfer

*Phyllopertha horticola*



## Einheimische Verwandte

- Oval
- 5 weiße Haarbüschel pro Seite, 2 Haarbüschel hinten
- Zylindrisch
- keine Haarbüschel

Maikäfer

*Melolontha melolontha*



Japankäfer

*Popillia japonica*



Gartenlaubkäfer

*Phyllopertha horticola*



## Bekämpfungsmassnahmen

- **Japan:** Kein wichtiger Schädling, natürliche Feinde & suboptimale Bodeneigenschaften
- **USA/Kanada:** Hauptsächlich Insektizide
- **Italien:** Insektizide, Nematoden
- **Schweiz:** Kein zugelassenes Insektizid, Notfallzulassung Acetamiprid
- **Bio-Anbau:** Adulte einsammeln von Hand Switzer and Cumming, 2014, Nematoden

## Natürliche Feinde des Japankäfers

Prädatoren



Parasitoiden



Pathogene



# Forschung: Biologische Schädlingsbekämpfung

Einheimische entomopathogene Pilze (Agroscope)

*Metarhizium brunneum*, *Beauveria brogniartii*

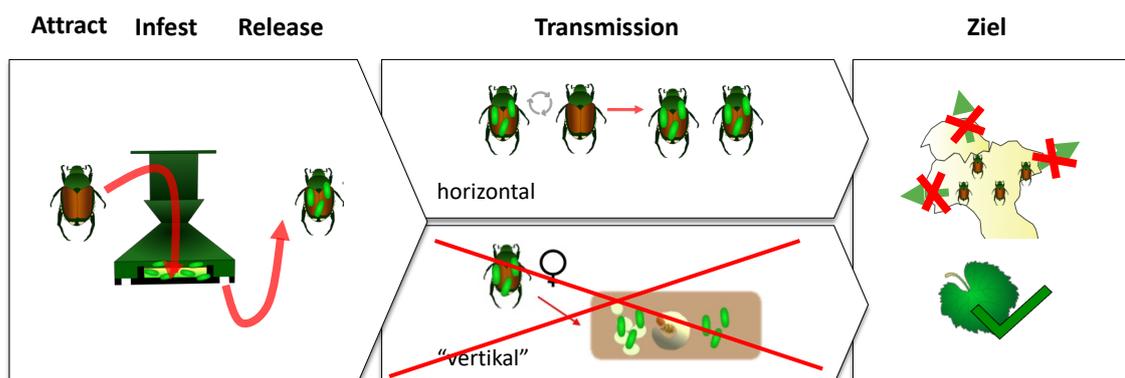
Vor Projektstart: Erwartete Anwendung

Bekämpfung von Larven + Adulten im Feld

Idee: Anwendung mit Attract-and-Infest Strategie



## Attract-and-infest Strategie



- Larven: robust gegen die getesteten entomopathogenen Pilze (Graf et al. 2022)
- Adulte: Sehr anfällig (Graf et al., 2023)

## Forschung: Biologische Schädlingsbekämpfung

### Einheimische entomopathogene Pilze

*Metarhizium brunneum*, *Beauveria brogniartii*

#### → Zukünftige Anwendungsgebiete

Bekämpfung von ~~Larven~~ Adulten im Feld

#### Idee: Anwendung mit Attract-and-Infest Strategie

#### Wichtige zeitnahe Resultate

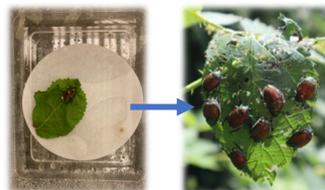
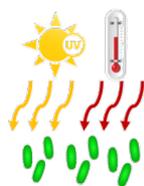
- Labor: Hohe Wirksamkeit gegen Adulte (Graf et al., 2023)
- Labor: Direkt inokulierte Adulte können weitere Adulte anstecken = Horizontale Transmission (Wey et al., unpublished)



## Forschung: Biologische Schädlingsbekämpfung

### Herausforderungen

- Überleben des Pilzinokulums (Umweltfaktoren Temperatur, UV, ...)
- Übertragen der Laborergebnisse ins Feld
- Anwendungsmethode (Fallenkonstruktion, ...)



- Wie können wir die Larven bekämpfen?
- Was könnte man sonst noch gegen die Adulten tun?

## Forschung: Biologische Schädlingsbekämpfung

**Nematoden gegen Larven (Forschung: z.B. CREA Italien)**

*Heterorhabditis bacteriophora*



**IPM Popillia**

Integrated Pest Management of Japanese Beetle

**Mögliche Anwendung**

Topfpflanzen, Feld



Foto: e-nema

**Wichtigste zeitnahe Resultate**

- Labor: Hohe Virulenz gegen Larven
- Feldversuche: Laufend
- Topfversuche: kontrollierte Bedingungen, 90-100% Wirksamkeit (CREA, unpublished; Renkema & Parent, 2021)

**Herausforderungen**

Temperatur, Bodenfeuchtigkeit, weitere Bodeneigenschaften (pH, ...)

Agroscope

15

## Forschung: Biologische Schädlingsbekämpfung

**Parasitoide gegen Adulte (Forschung: CABI Switzerland)**

*Istocheta aldrichi* (aus Japan)

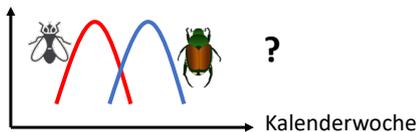
**Mögliche Anwendung**

Feld: Langfristige und flächendeckende Kontrollstrategie

**Wichtigste Resultate**

Erste Versuche laufen

Populationsdichte



**Herausforderungen**

- Populationsdichte: Ist eine saisonale Synchronität von *Istocheta aldrichi* und dem Japankäfer vorhanden?
- Direkte und indirekte Effekte auf Nicht-Ziel-Organismen



Foto: James O'Hara

Agroscope

16

## Fazit

- Diverse vielversprechende Biocontrol-Organismen und innovative Ideen zu deren Anwendung existieren
- **Herausforderungen**
  - Resultate vom Labor ins Feld bringen
  - Wie kann und darf man die Organismen in Zukunft im Feld einsetzen?
- **Für eine erfolgreiche Kontrolle:**  
Kombination verschiedener Strategien und Zusammenarbeit diverser Akteure notwendig

## Dankeschön! Merci! Grazie!

### Doktorat: Betreuungspersonen

Dr. Giselher Grabenweger, Agroscope, Zürich  
Prof. Dr. Monika Maurhofer, ETH Zürich



### Entomologie-Team

FG Extension Ackerbau, Agroscope Zürich



### Biocontrol Gruppe

Plant Pathology Group, ETH Zürich



### Projektpartner IPM Popillia



**IPM Popillia**  
Integrated Pest Management of Japanese beetle

## Quellen

- Borner, L., Martinetti, D., Poggi, S. (2022). *A new chapter of the Japanese beetle invasion saga: predicting suitability from long-infested areas to inform surveillance strategies in Europe*. *bioRxiv*.
- Graf, T., Scheibler, F., Niklaus, P. A., Grabenweger, G. (2023). From lab to field: biological control of the Japanese beetle with entomopathogenic fungi. *Frontiers in Insect Science*, 3(May), 1–13.
- Renkema, J. M., Parent, J.-P. (2021). Mulches Used in Highbush Blueberry and Entomopathogenic Nematodes Affect Mortality Rates of Third-Instar *Popillia japonica*. *Insects*, 12(10), 907. Pires, E.M. and Koch, R.L., 2020. Japanese beetle feeding and survival on apple fruits. *Bioscience Journal* [online], vol. 36, no. 4, pp. 1327–1334.
- Strangi, A., Paoli, F., Nardi, F., Shimizu, K., Kimoto, T., Iovinella, I., Marianelli, L. (2023). Tracing the dispersal route of the invasive Japanese beetle *Popillia japonica*. *Journal of Pest Science*.
- Straubinger, F. B., Benjamin, E. O., Venus, T. E., Sauer, J. (2022). The economic importance of early pest control: new insights from potential *Popillia japonica* infestation in Europe. *AgriRxiv*, 2022.
- Switzer, P. V., Cumming, R. M. (2014). Effectiveness of Hand Removal for Small-Scale Management of Japanese Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *J. Econ. Entomol.*, 107(1), 293–298.