



3. Tharandter Waldschutzkolloquium
26. Oktober 2018



Schizonotus sieboldi – Bedeutung und Möglichkeiten der Förderung eines natürlichen Gegenspielers der Pappelblattkäfer

Richard Georgi
Professur für Waldschutz, Tharandt





3. Tharandter Waldschutzkolloquium
26. Oktober 2018



Schizonotus sieboldi – Bedeutung und Möglichkeiten der Förderung eines natürlichen Gegenspielers der Pappelblattkäfer

Bedeutung der Ergebnisse für die Waldbewirtschaftung

Richard Georgi

Professur für Waldschutz, Tharandt



Gliederung

1. Der Wirt und der Gegenspieler

- Kurzcharakterisierung
- Bedeutung

2. Biologische Schädlingsbekämpfung

- Theoretischer Hintergrund

3. Förderung natürlicher Gegenspieler

- Beispiele aus der Forschung
- Implementierung in der Praxis
- Bedeutung in der Forstwirtschaft

4. Take-home messages

1. Der Wirt und der Gegenspieler

Kurzcharakterisierung

Der Große Rote Pappelblattkäfer

- derzeit bedeutendstes Schadinsekt in KUP mit Pappeln
- Schäden durch Fraß der Imagines und Larven an Blättern und Trieben



Abb. 1: Imagines von *C. populi* an austreibendem Steckling



Abb. 2: Starke Fraßschäden an Stockausschlägen

Die Erzwespe *Schizonotus sieboldi*

- Parasitoid an Vorpuppen und Puppen von *Chrysomela populi*
- mit Parasitierungsraten zwischen 6 % und 73 % (Ø 38 %) wichtigster natürlicher Gegenspieler von *Chrysomela populi*



Abb. 3: Imago und verschiedene Larvenstadien von *S. sieboldi*

2. Biologische Schädlingsbekämpfung

Theoretischer Hintergrund



Einführung
gebietsfremder
Arten



künstliche
Anreicherung
(ex situ)



Erhalt und
Förderung
(in situ)



2. Biologische Schädlingsbekämpfung

Theoretischer Hintergrund



Einführung
gebietsfremder
Arten



künstliche
Anreicherung
(ex situ)



Erhalt und
Förderung
(in situ)



2. Biologische Schädlingsbekämpfung

Theoretischer Hintergrund



Abb. 4: Imago von *Parasyrphus nigritaris* auf Löwenzahn

2. Biologische Schädlingsbekämpfung

Theoretischer Hintergrund



Abb. 4: Imago von *Parasyrphus nigritaris* auf Löwenzahn

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Aus der Forschung

Auswirkungen der Verfügbarkeit unterschiedlicher Blütenpflanzen auf die Lebensdauer und Fertilität von *Schizonotus sieboldi*: Kurzmethodik

Dill (*Anethum graveolens*)



Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*)



Echter Natternkopf (*Echium vulgare*)



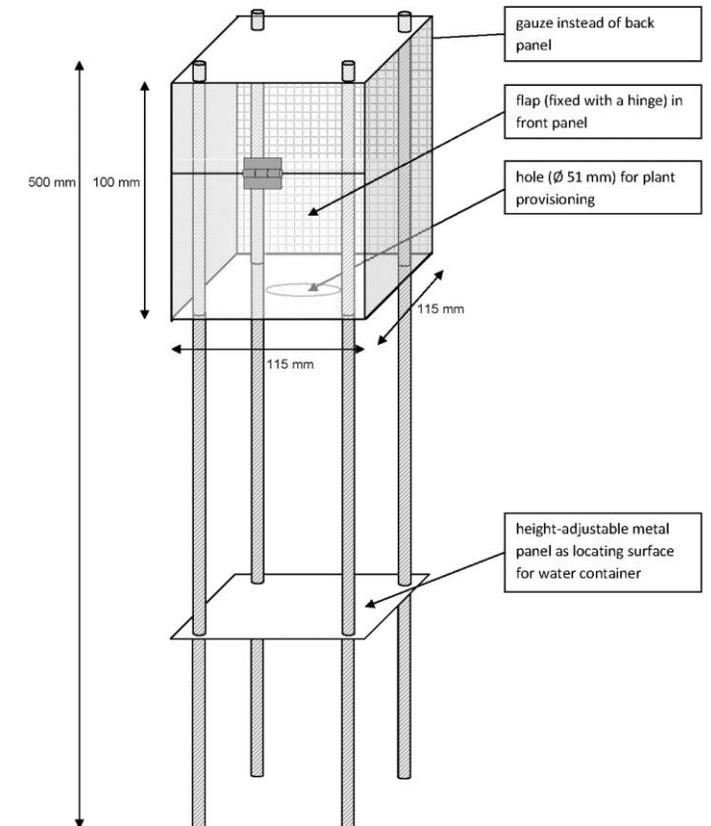
Weißes Labkraut (*Galium album*)



Wilde Möhre (*Daucus carota*)



Giersch (*Aegopodium podagraria*)



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Aus der Forschung

Auswirkungen der Verfügbarkeit unterschiedlicher Blütenpflanzen auf die Lebensdauer und Fertilität von *Schizonotus sieboldi*: Ergebnisse

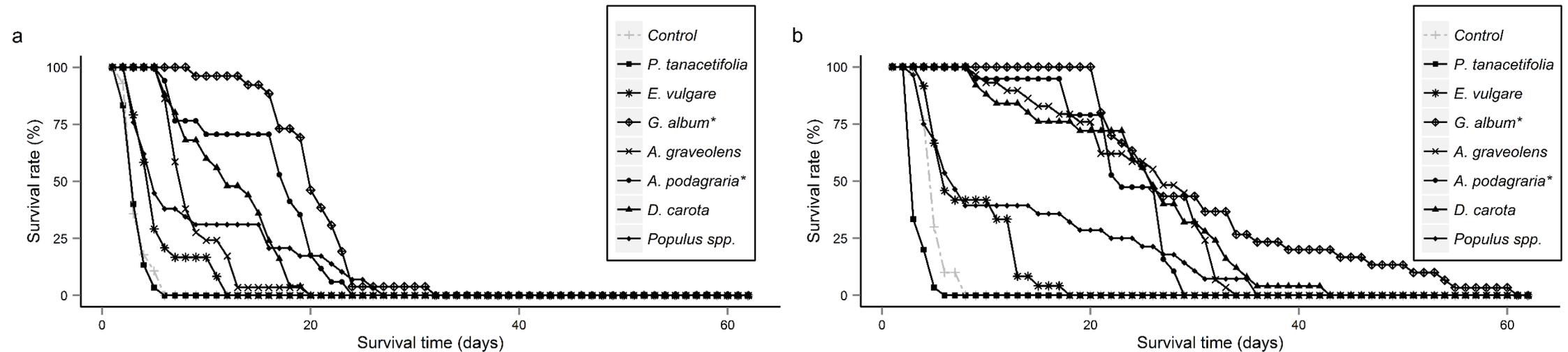


Abb. 5: Überlebenskurven für (a) männliche und (b) weibliche Imagines von *Schizonotus sieboldi* in Anhängigkeit der zur Verfügung stehenden Blütenpflanzen (floraler Nektar) im Vergleich zur Kontrolle (nur Wasser)

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Aus der Forschung

Auswirkungen der Verfügbarkeit unterschiedlicher Blütenpflanzen auf die Lebensdauer und Fertilität von *Schizonotus sieboldi*: Ergebnisse

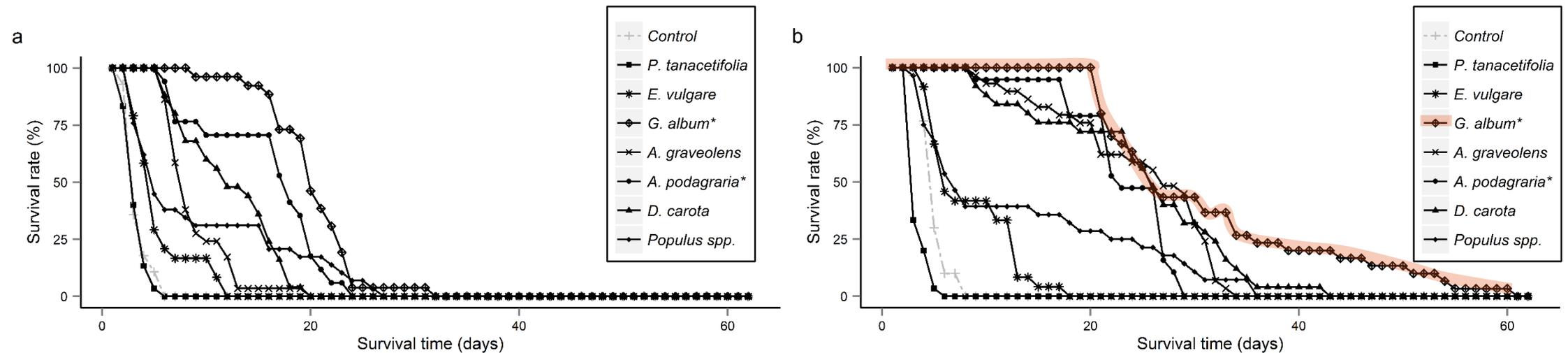


Abb. 5: Überlebenskurven für (a) männliche und (b) weibliche Imagines von *Schizonotus sieboldi* in Anhängigkeit der zur Verfügung stehenden Blütenpflanzen (floraler Nektar) im Vergleich zur Kontrolle (nur Wasser)

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

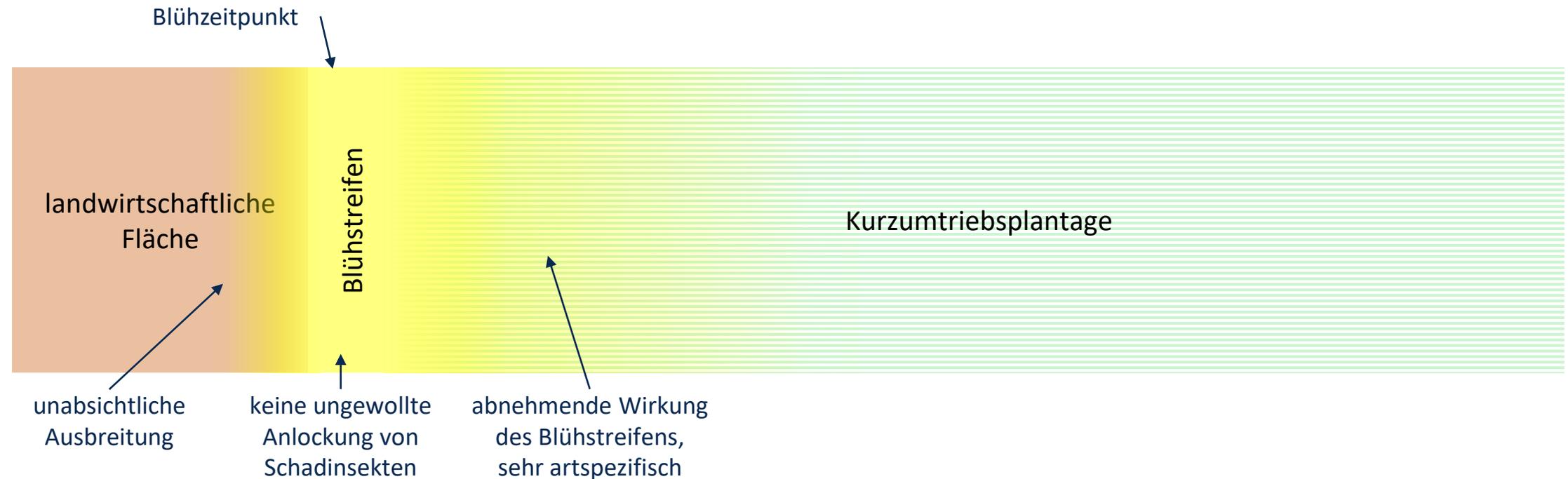
Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

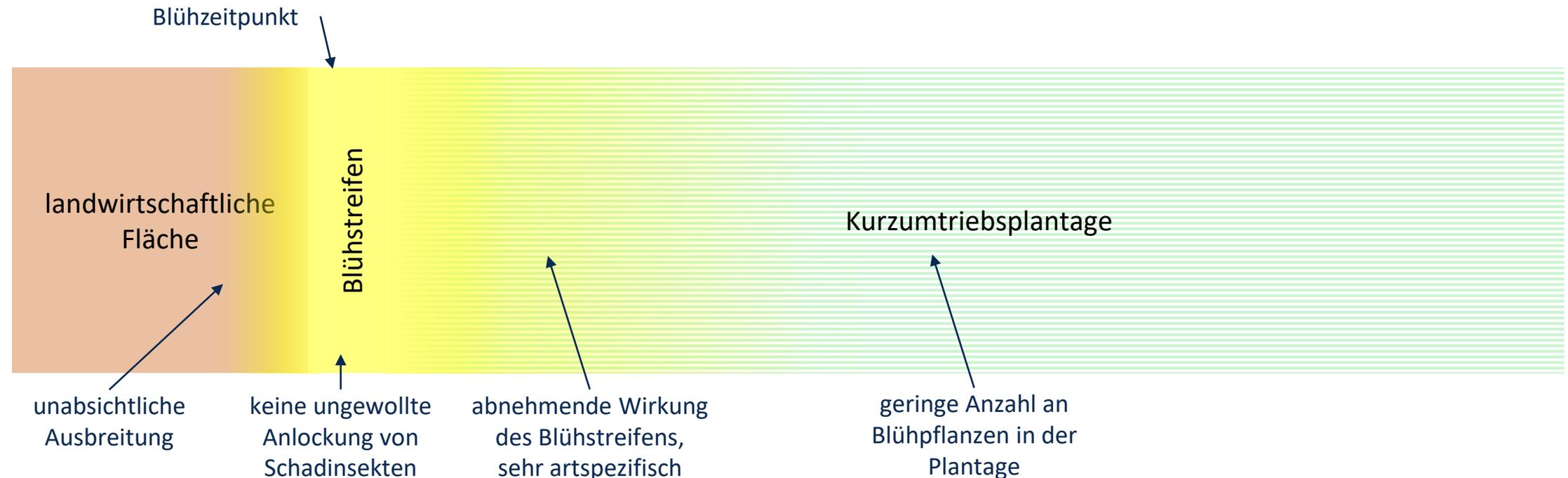
Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

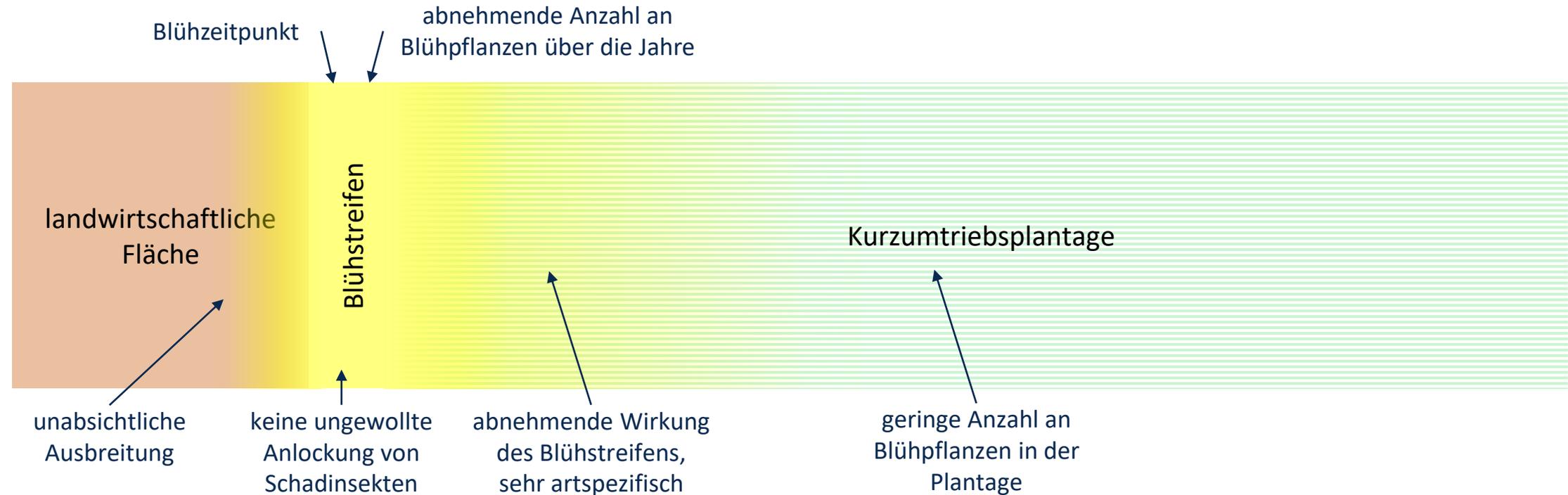
Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

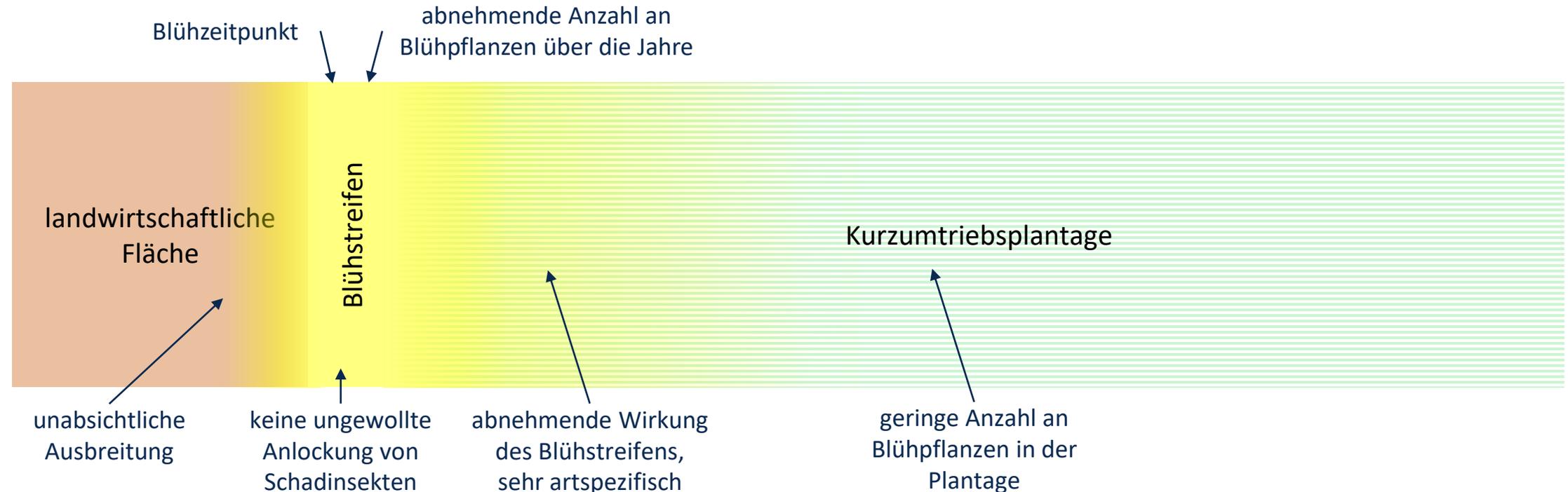
Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Implementierung in der Praxis: Herausforderungen & Einschränkungen

Etablierung eines maßgeschneiderten Blühstreifens auf dem Vorgewende der Plantage



Weitere Herausforderungen/Einschränkungen:

- Förderpolitik, Hyperparasitierung, Klimaveränderung → hohes Maß an Expertise und höhere Kosten

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



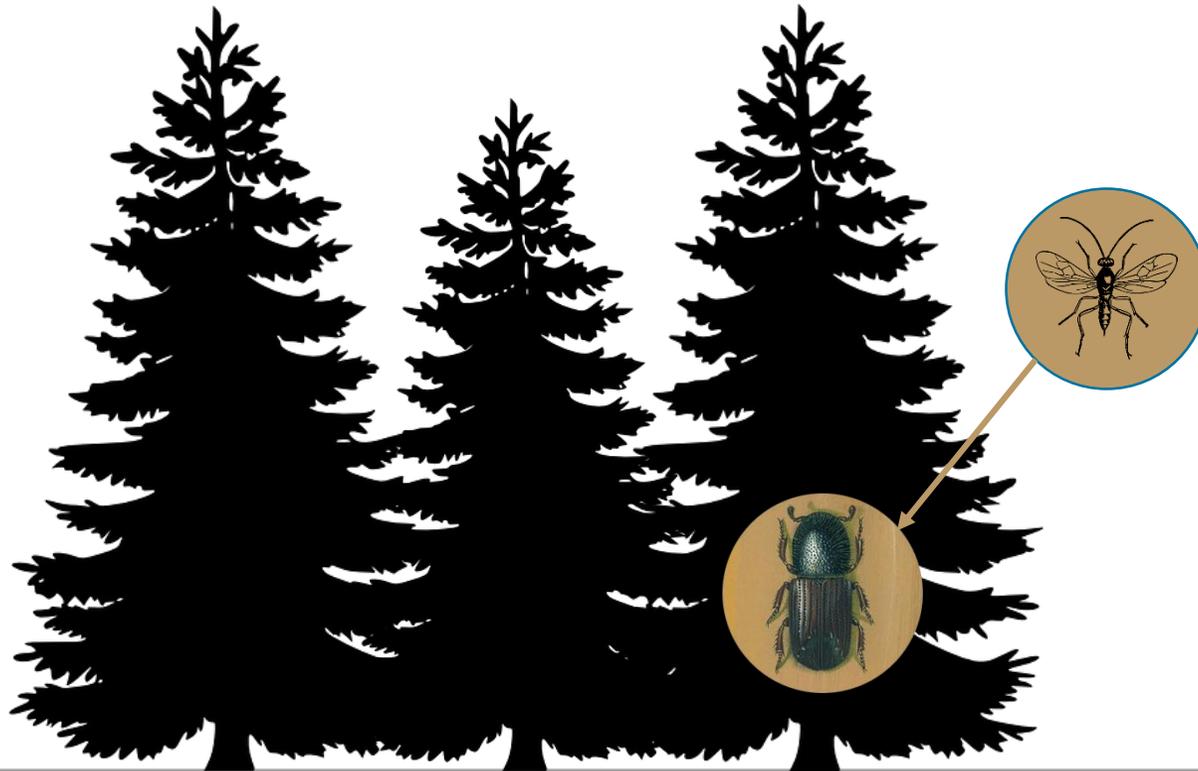
3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



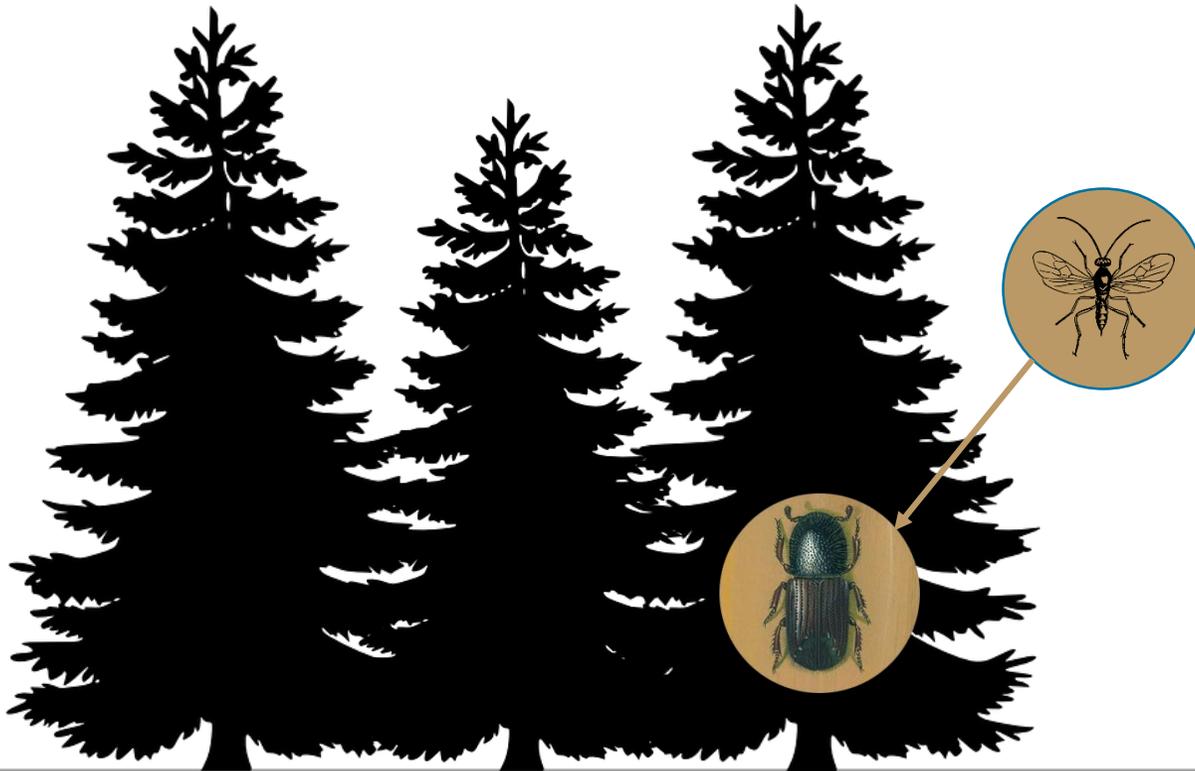
3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



Natürliche Gegenspieler von *Ips typographus*

- *Coleoides bostrichorum* (Braconidae)
- *Roptrocercus xylophagorum* (Pteromalidae)
- *Rhopalicus tutela* (Pteromalidae)
- *Medetera signaticornis* (Dolichopodidae)
-

(Kenis et al., 2004)

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer

Natürliche Gegenspieler von *Ips typographus*

- *Coleoides bostrichorum* (Braconidae)
- *Roptrocercus xylophagorum* (Pteromalidae)
- *Rhopalicus tutela* (Pteromalidae)
- *Medetera signaticornis* (Dolichopodidae)
-

(Kenis et al., 2004)



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer

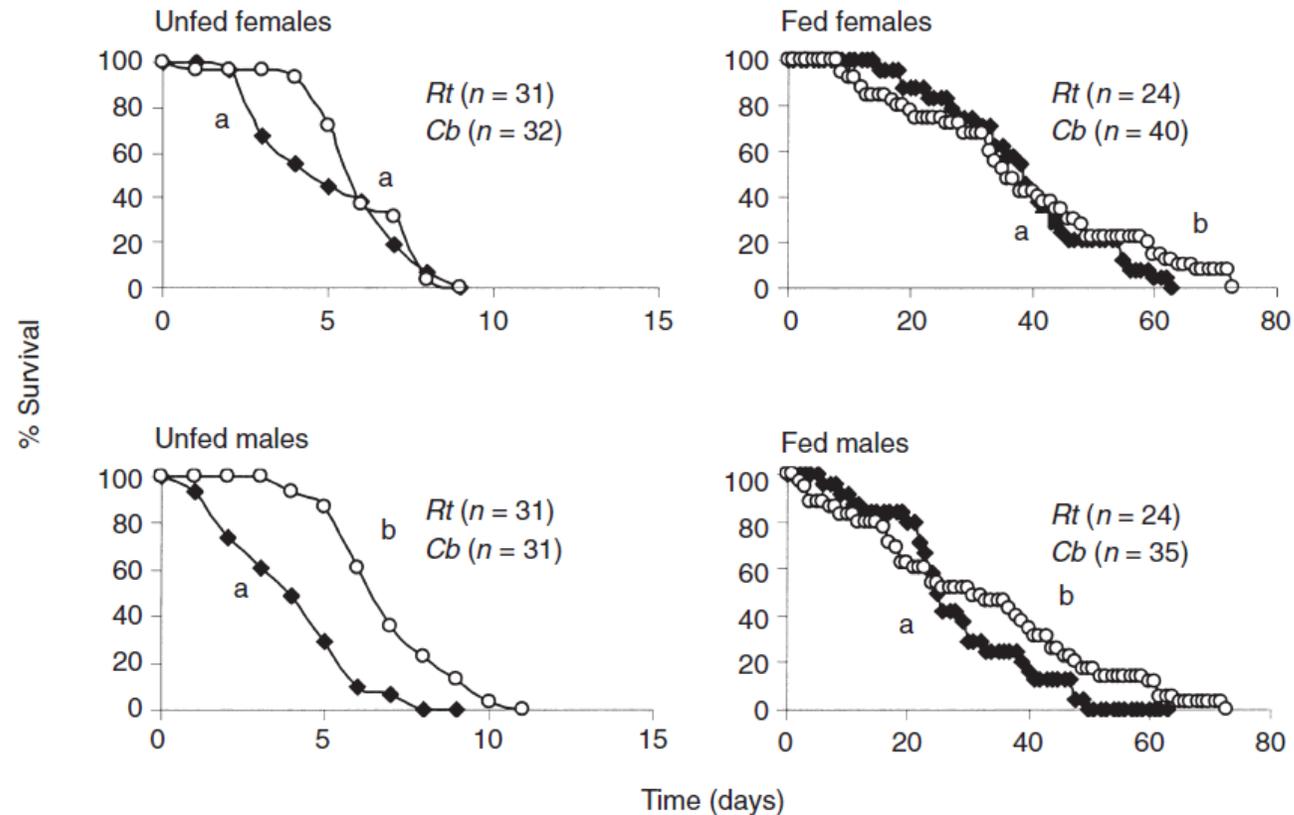


Abb. 6: Überlebenskurven für männliche und weibliche *Coleoides bostrichorum* (O Cb) und *Rhopalicus tutela* (♦ Rt) mit oder ohne Nahrung (Mix aus Agar, Saccharose und Honig 1:50:20) (Hougardy & Grégoire, 2004).

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer

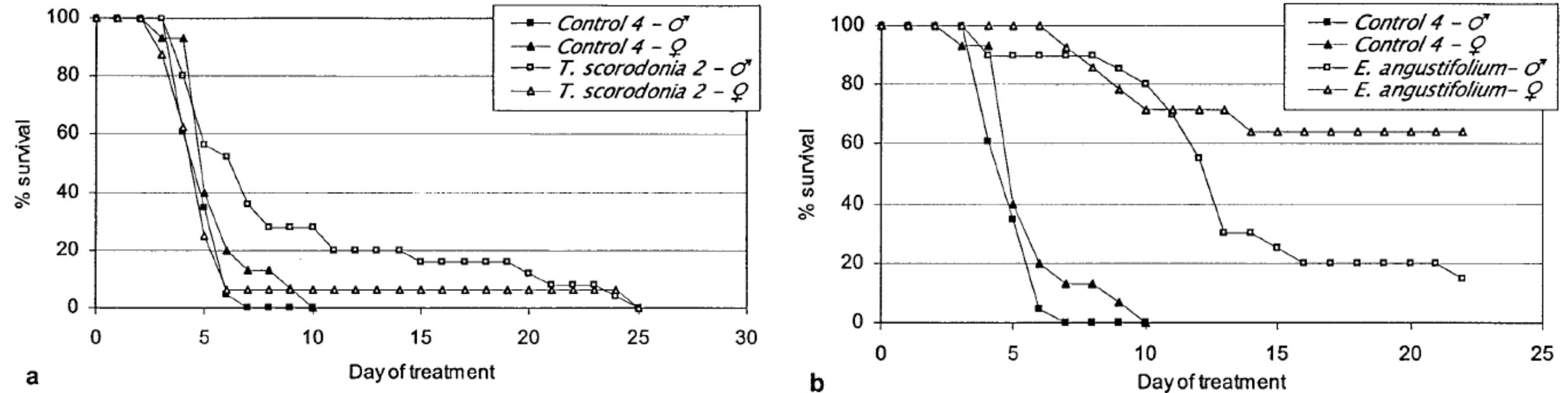
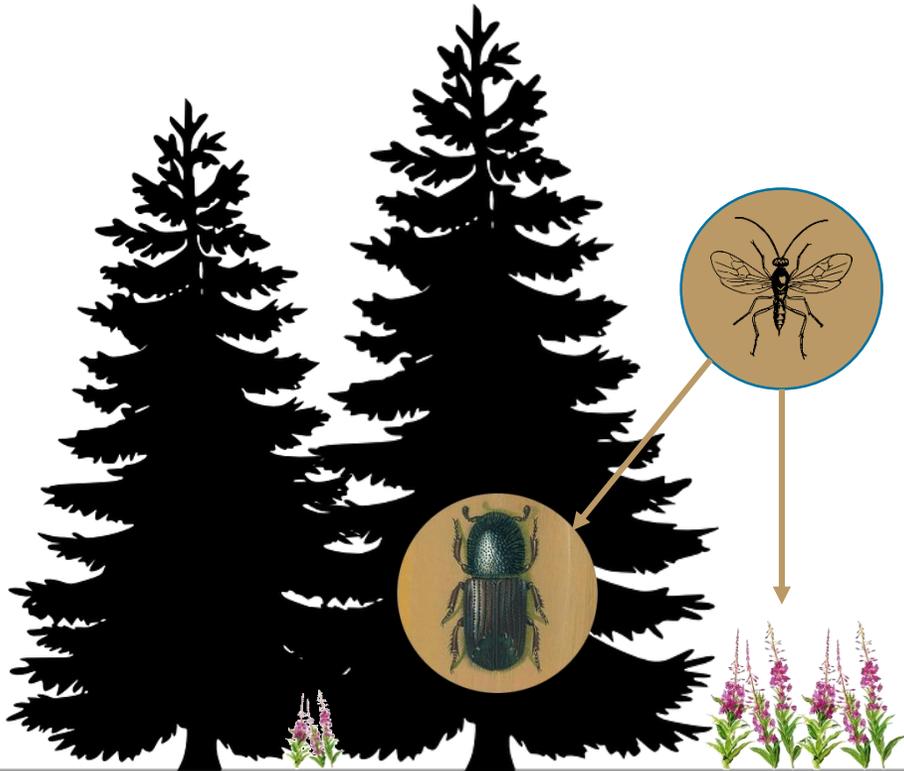


Abb. 7: Überlebenskurven für männliche und weibliche *Coleoides bostrichorum*, welche mit (a) Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*) oder (b) Schmalblättrigem Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) gefüttert wurden (Hougardy & Grégoire, 2000).

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



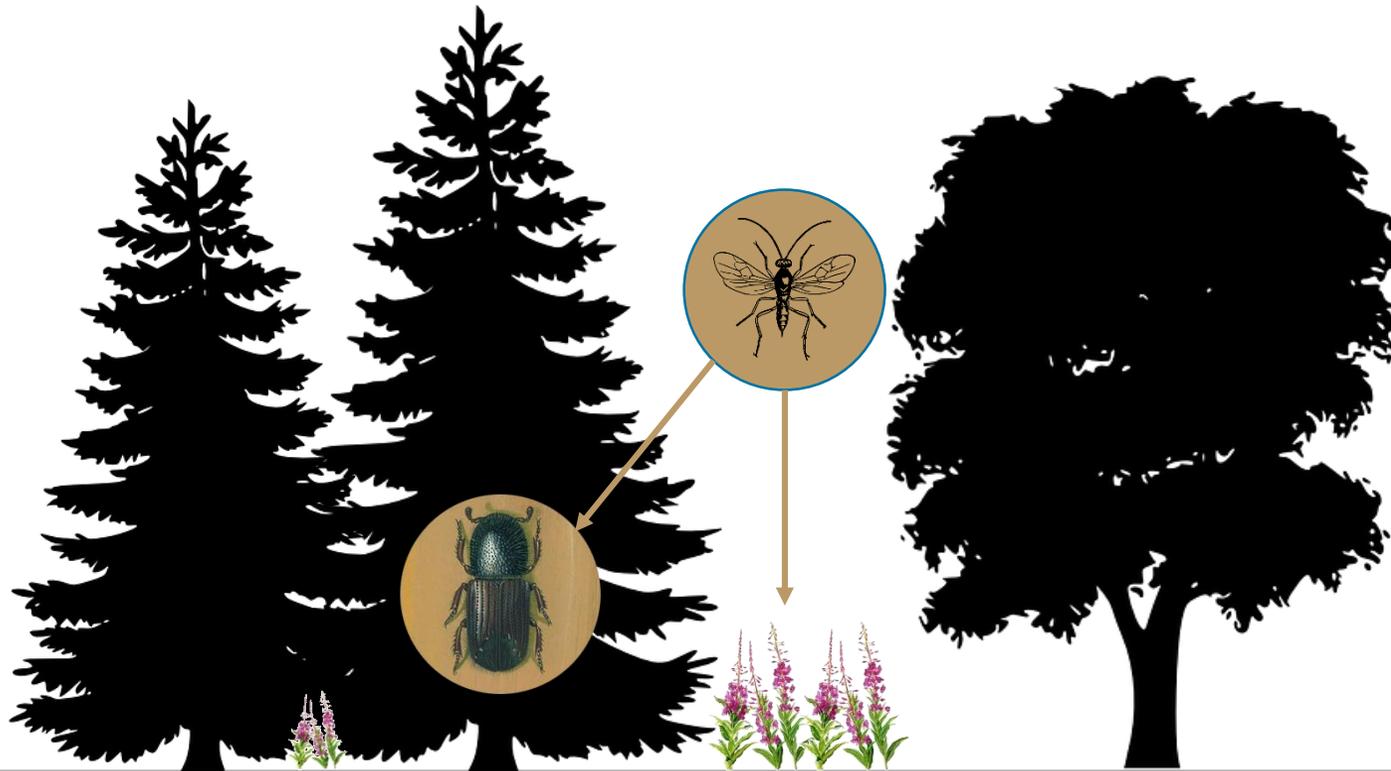
Beeinflussung der Zusammensetzung der Bodenvegetation

- Bodenart
- Baumartenzusammensetzung
- Bestandesstruktur
- Niederschlag & Temperatur
- **Wilddichte** (Schaurer, 1982)
- ...

- Welche Maßnahme befördert die Gegenspieler, welche schadet ihnen?
- Welche Baumarten, Sträucher und/oder krautigen Pflanzen können von welchen Gegenspielern genutzt werden?
- **Es besteht hoher Forschungsbedarf!**

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



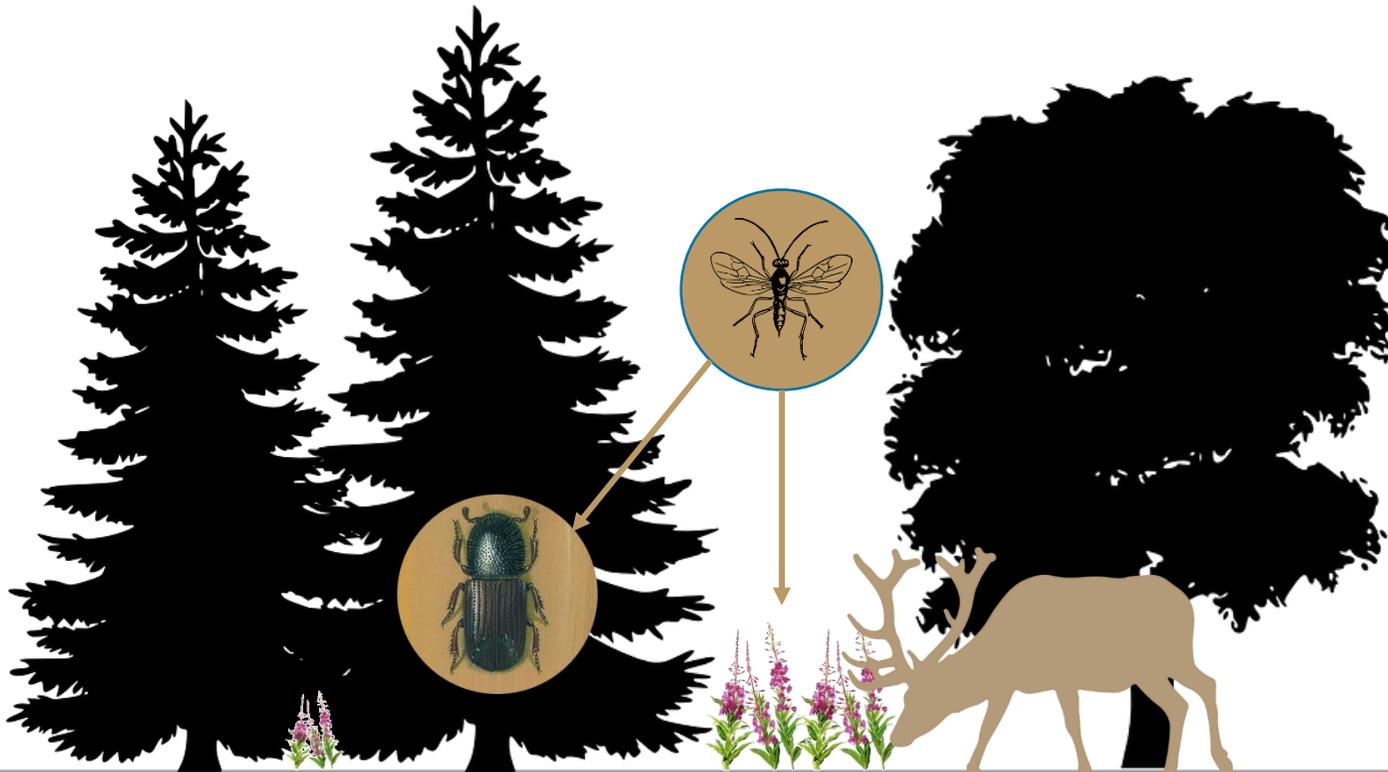
Beeinflussung der Zusammensetzung der Bodenvegetation

- Bodenart
- Baumartenzusammensetzung
- Bestandesstruktur
- Niederschlag & Temperatur
- **Wilddichte** (Schaurer, 1982)
- ...

- Welche Maßnahme befördert die Gegenspieler, welche schadet ihnen?
- Welche Baumarten, Sträucher und/oder krautigen Pflanzen können von welchen Gegenspielern genutzt werden?
- **Es besteht hoher Forschungsbedarf!**

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer

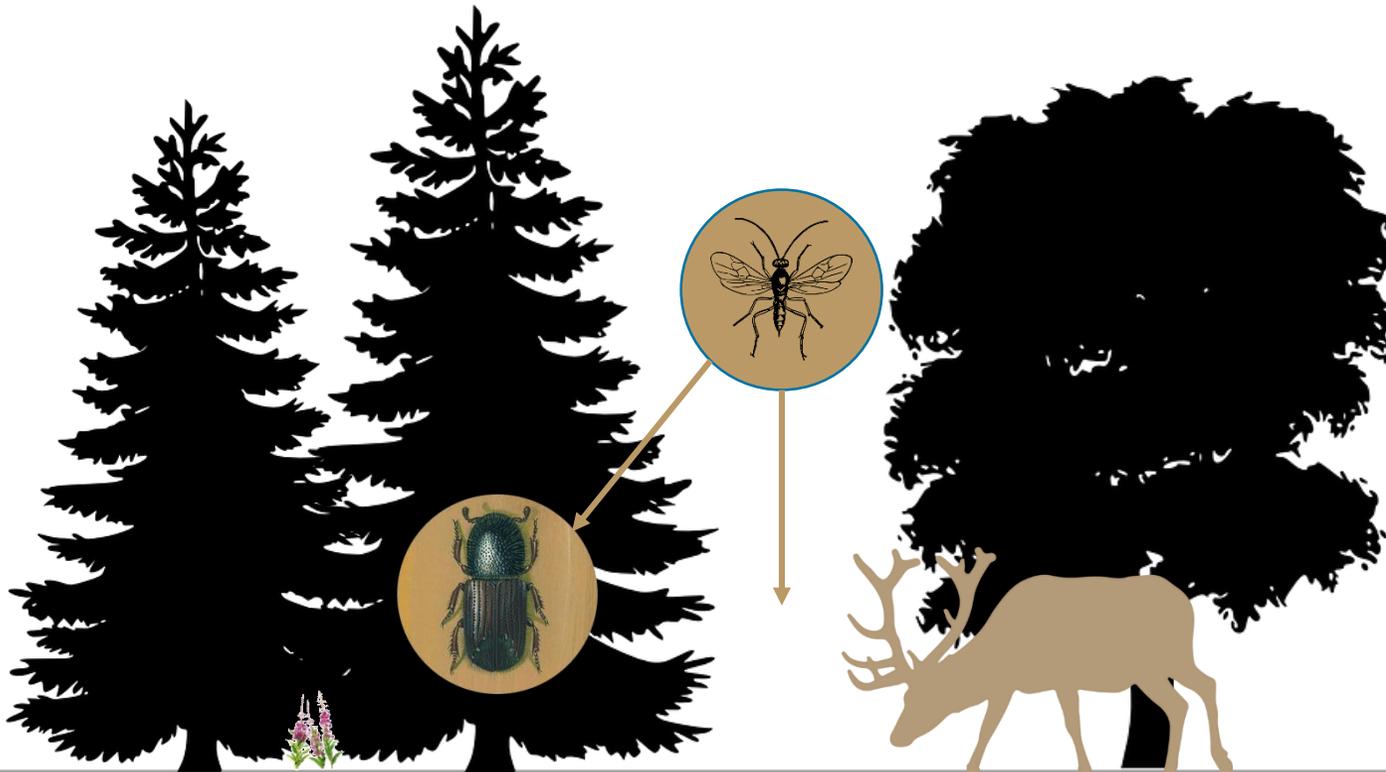


Beeinflussung der Zusammensetzung der Bodenvegetation

- Bodenart
 - Baumartenzusammensetzung
 - Bestandesstruktur
 - Niederschlag & Temperatur
 - **Wilddichte** (Schaurer, 1982)
 - ...
- Welche Maßnahme befördert die Gegenspieler, welche schadet ihnen?
- Welche Baumarten, Sträucher und/oder krautigen Pflanzen können von welchen Gegenspielern genutzt werden?
- **Es besteht hoher Forschungsbedarf!**

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 1

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



Beeinflussung der Zusammensetzung der Bodenvegetation

- Bodenart
- Baumartenzusammensetzung
- Bestandesstruktur
- Niederschlag & Temperatur
- **Wilddichte** (Schaurer, 1982)
- ...

- Welche Maßnahme befördert die Gegenspieler, welche schadet ihnen?
- Welche Baumarten, Sträucher und/oder krautigen Pflanzen können von welchen Gegenspielern genutzt werden?
- **Es besteht hoher Forschungsbedarf!**

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Aus der Forschung

Auswirkungen der Verfügbarkeit unterschiedlicher Blütenpflanzen auf die Lebensdauer und Fertilität von *Schizonotus sieboldi*: Kurzmethodik

Dill (*Anethum graveolens*)



Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*)



Echter Natternkopf (*Echium vulgare*)



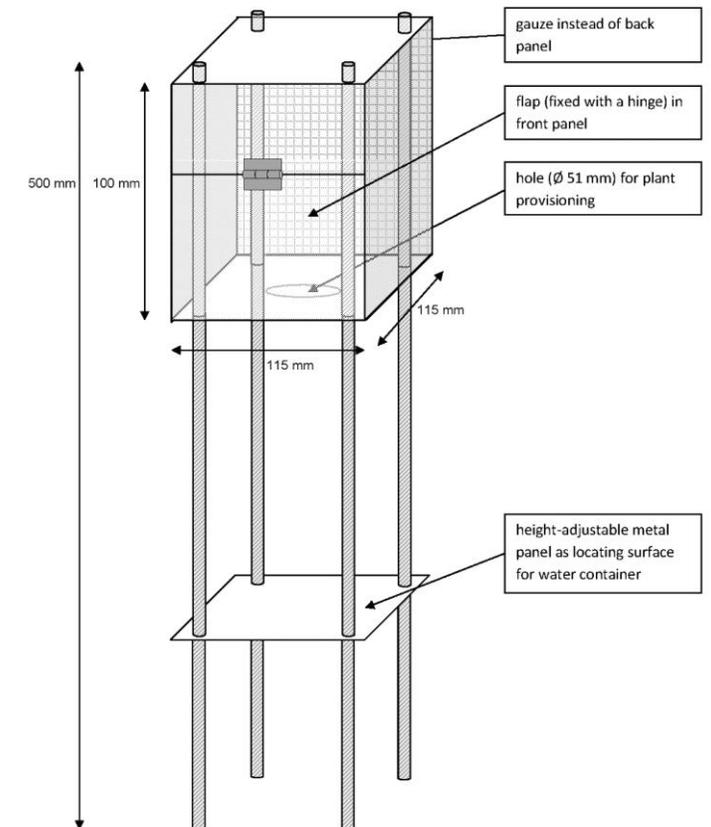
Weißes Labkraut (*Galium album*)



Wilde Möhre (*Daucus carota*)



Giersch (*Aegopodium podagraria*)



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Aus der Forschung

Auswirkungen der Verfügbarkeit unterschiedlicher Blütenpflanzen auf die Lebensdauer und Fertilität von *Schizonotus sieboldi*: Kurzmethodik

Dill (*Anethum graveolens*)



Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*)



Echter Natternkopf (*Echium vulgare*)



Weißes Labkraut (*Galium album*)



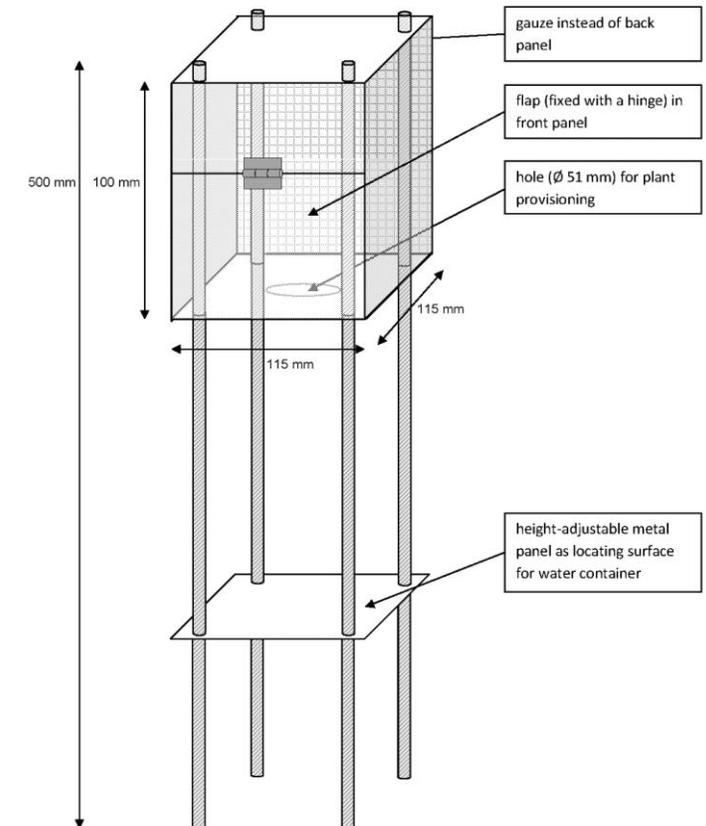
Wilde Möhre (*Daucus carota*)



Giersch (*Aegopodium podagraria*)



Pappeltriebe (Sorte Max 4)



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Aus der Forschung

Auswirkungen der Verfügbarkeit von extrafloralen Nektarien auf die Lebensdauer und Fertilität von *Schizonotus sieboldi*: Ergebnisse

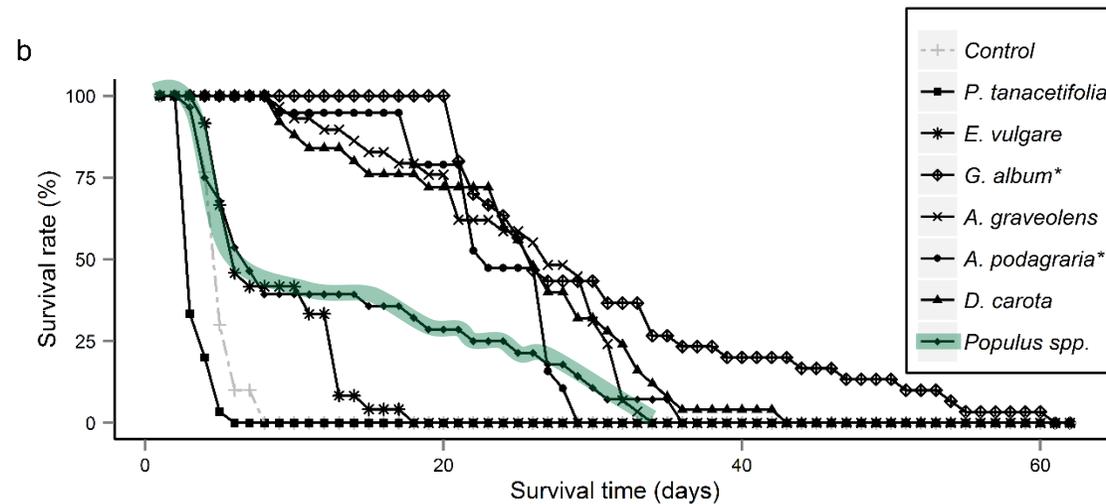


Abb. 8: Überlebenskurven für weibliche Imagines von *Schizonotus sieboldi* in Anhängigkeit der zur Verfügung stehenden Blütenpflanzen (floraler Nektar) im Vergleich zu extrafloralem Nektar aus Nektarien an Pappeltrieben und zur Kontrolle (nur Wasser)

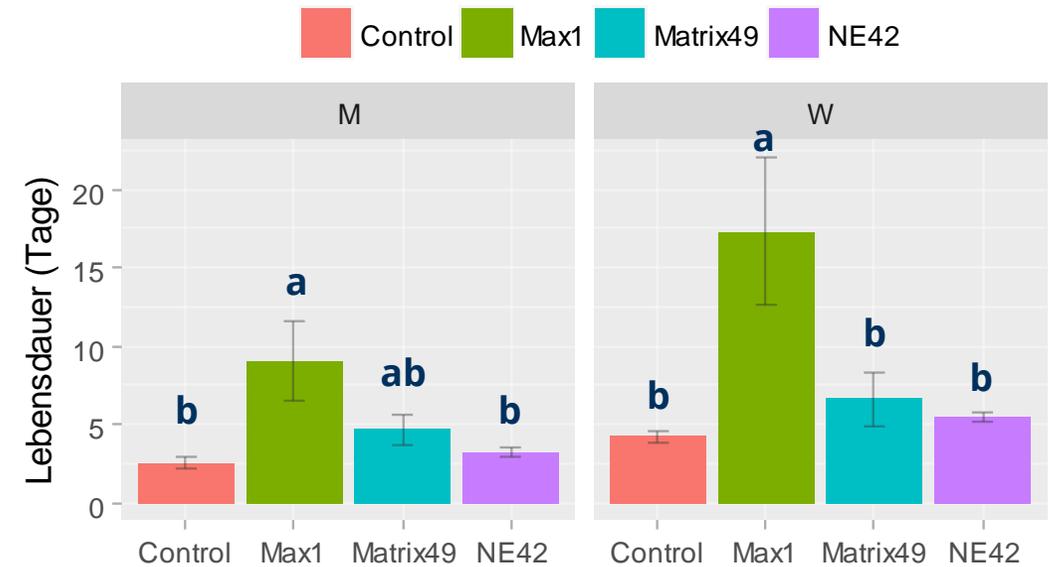


Abb. 9: Lebensdauer von *Schizonotus sieboldi* an vier verschiedenen Pappelsorten; unterschiedliche Buchstaben weisen signifikante Unterschiede zwischen den Sorten innerhalb eines Geschlechts aus (Tukey HSD, $\alpha = 0.05$)

3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Implementierung in der Praxis

Berücksichtigung der Ausbildung von extrafloralen Nektarien im Rahmen der Züchtung neuer Sorten?

- Pappeln weisen unterschiedliche extraflorale Nektarien auf:
 - kontinuierliche Abgabe von Nektar,
 - induzierte Abgabe von Nektar nach Fraß durch Schadinsekten

(Escalante-Perez et al., 2012)

- Die Zusammensetzung des Nektar hängt von der Art der Nektarien ab

(Jaborsky, 2013)

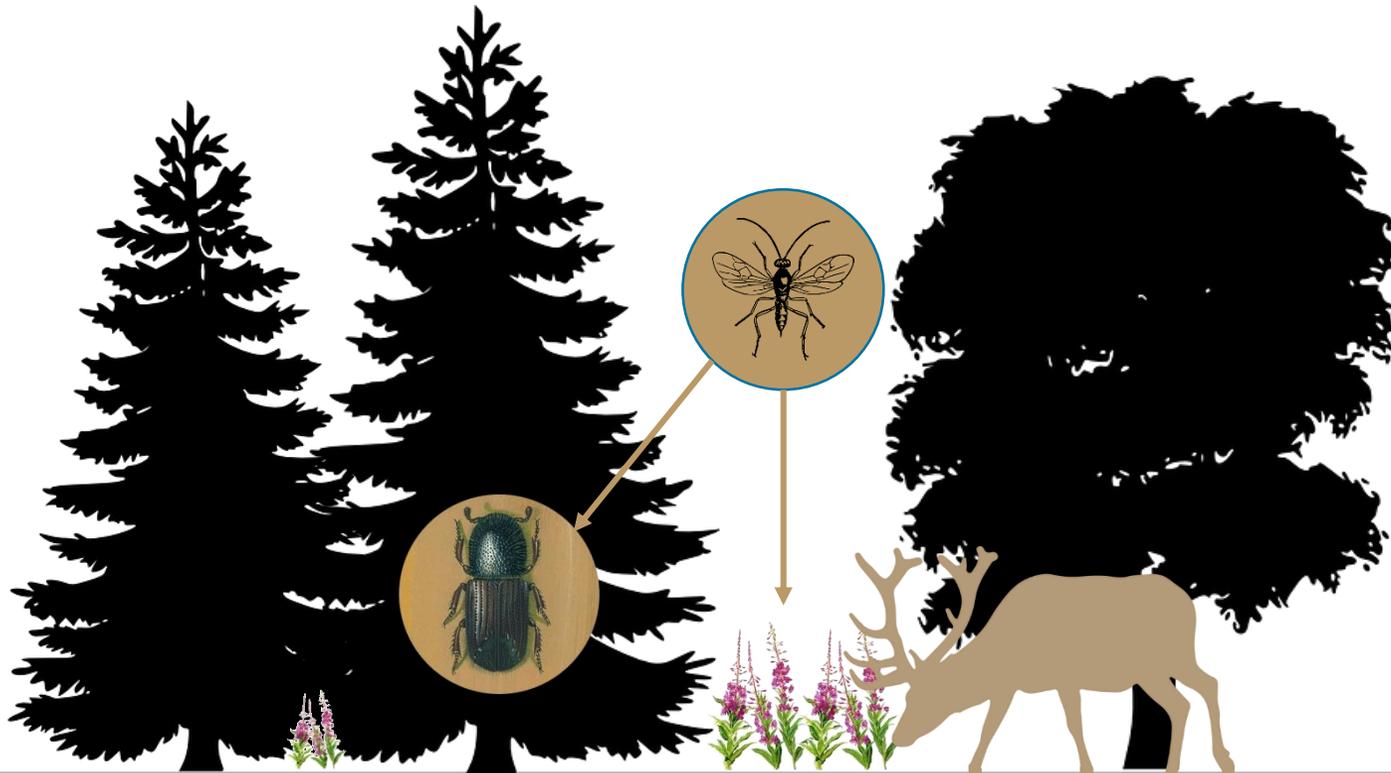
→ **Bedeutung der extraflorale Nektarien für Gegenspieler in KUP muss weiter erforscht werden**



Abb. 10: Nektarien an Blatt der Pappelsorte Max 4

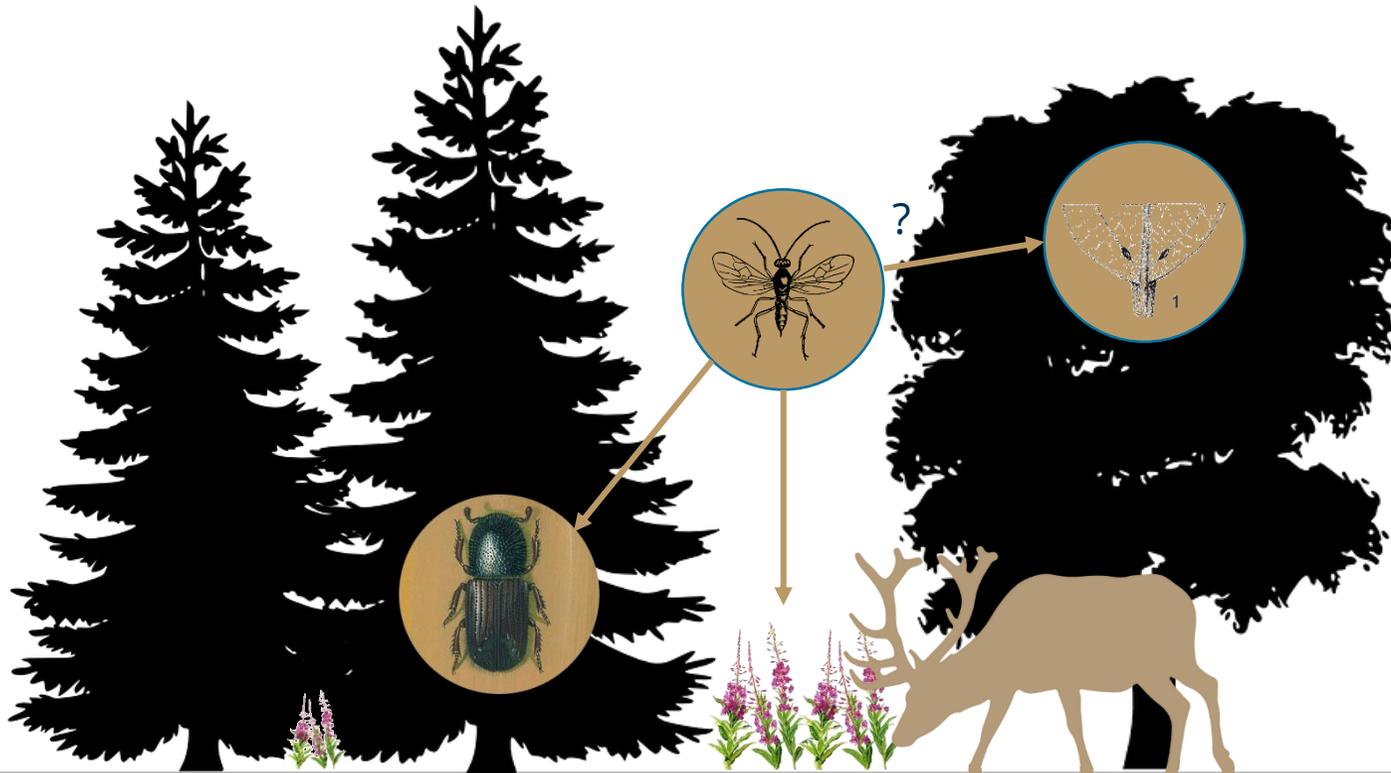
3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



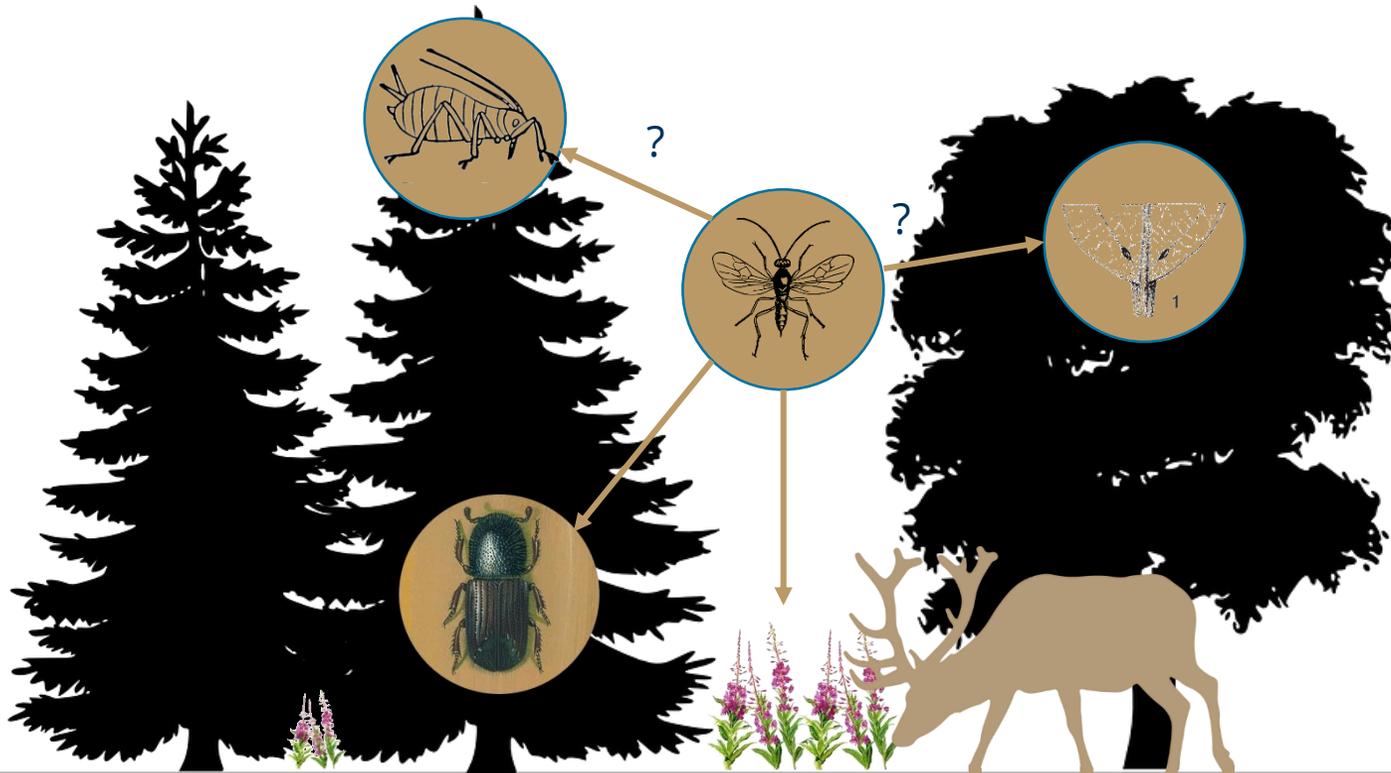
3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



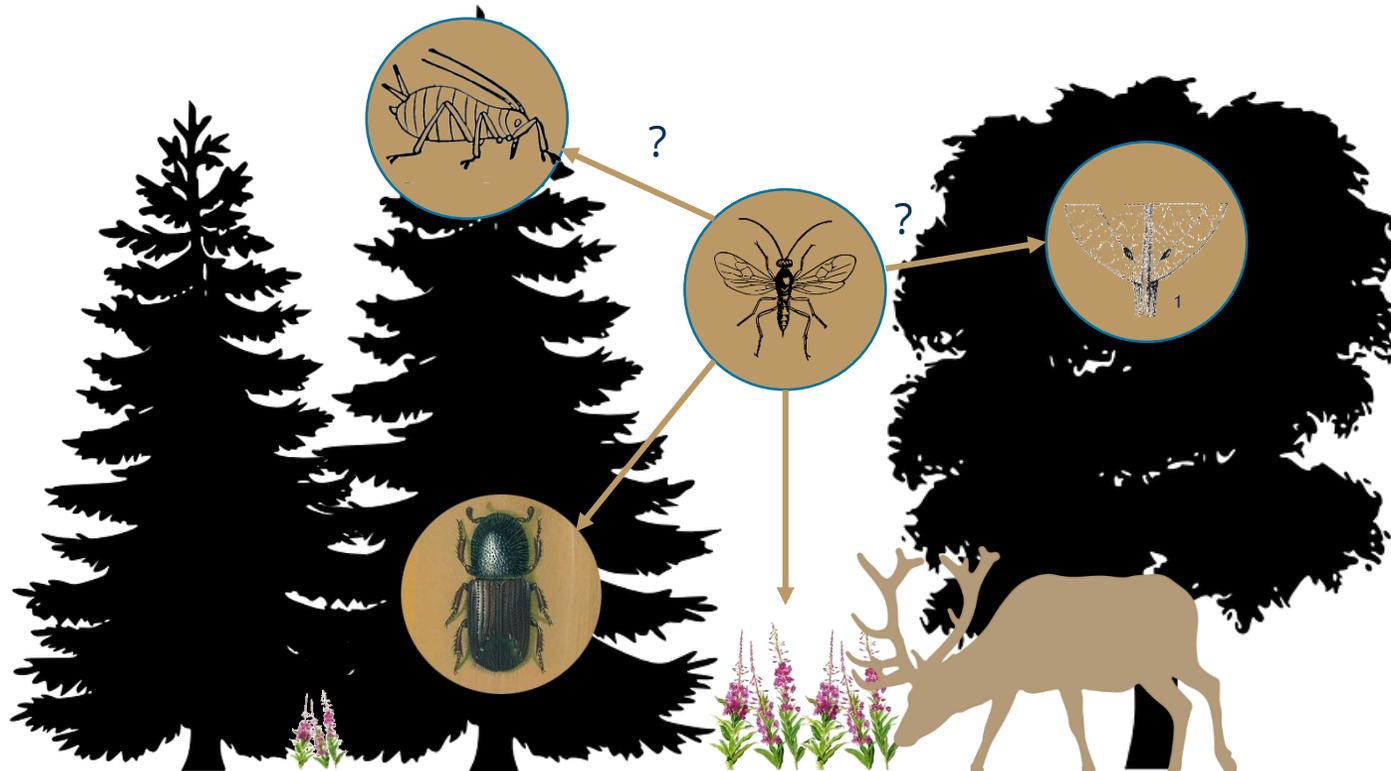
3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



3. Förderung natürlicher Gegenspieler: Beispiel 2

Bedeutung in der Forstwirtschaft am Beispiel der Borkenkäfer



Bedeutung von extrafloralem Nektar ist weitgehend unerforscht

- Honigtau von Läuse an Fichten könnte von den Parasitoiden konsumiert werden

(Hougardy & Grégoire, 2000)

Nur für einzelne Arten gibt es Hinweise

- Es gibt einen positiven und zumeist signifikanten Zusammenhang der Parasitierungsrate von *Lymantria dispar* in Abhängigkeit des Vorkommens von Pflanzen mit extrafloralen Nektarien.

(Pemberton & Lee, 1996)

4. Fazit und Ausblick

- ✓ Eine Förderung natürlicher Gegenspieler ist grundsätzlich möglich. Für viele Arten fehlen aber spezifischen Informationen, welche Habitatelemente förderlich sind.
- ✓ Aussehen ist nicht alles! Eine „schöne“ Blütenpflanze muss keine im Sinne des Biologischen Pflanzenschutzes förderliche Pflanze sein.
- ✓ Bisher in der Praxis in KUP zumeist „Gießkannenprinzip“: Es erfolgt keine zielgerichtete Förderung natürlicher Gegenspieler durch maßgeschneiderte Blühstreifen, sondern Nutzung etablierter (förderfähiger) Blühstreifenmischungen.
- ✓ Die Forschung im Bereich der Funktionellen Biodiversität in Agrarsystemen bietet ein großes Potenzial.
- ✓ Wälder sind wesentlich komplexer → ähnliche Herangehensweise überhaupt gewünscht und möglich?



Literaturquellen

Escalante-Perez, Maria; Jaborsky, Mario; Lautner, Silke; Fromm, Jorg; Muller, Tobias; Dittrich, Marcus (2012): Poplar extrafloral nectaries: two types, two strategies of indirect defenses against herbivores. In: *Plant Physiology* 159 (3), S. 1176–1191. DOI: 10.1104/pp.112.196014.

Hougardy, E.; Grégoire, J.-C. (2004): Biological differences reflect host preference in two parasitoids attacking the bark beetle *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae) in Belgium. In: *BER* 94 (04), S. 402. DOI: 10.1079/BER2004305.

Jaborsky, Mario (2013): Extraflorale Naktarien der Pappel *Populus trichocarpa* und *Populus temula x temuloides*: Unterschiede und Gemeinsamkeiten. Dissertation. Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg.

Kenis, M.; Wermelinger, B.; Grégoire, J.-C. (2004 (2007 printing)): Research on Parasitoids and Predators of Scolytidae – A Review. In: François Lieutier, Keith R. Day, Andrea Battisti, Jean-Claude Grégoire und Hugh F. Evans (Hg.): Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Dordrecht, Netherlands: Springer, S. 237–290.

Pemberton, Robert W.; Lee, Jang-Hoon (1996): The influence of extrafloral nectaries on parasitism of an insect herbivore. In: *American Journal of Botany* 83 (9), S. 1187–1194. DOI: 10.1002/j.1537-2197.1996.tb13900.x.

Schauer, T. (1982): Die Belastung des Bergwaldes durch Schalenwild. in: *Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)* 9, S. 33-40.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



<http://www.lina-research.com>

Gefördert durch



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt:

Richard Georgi
TU Dresden
Professur für Waldschutz
+49 35203 3831623
richard.georgi@tu-dresden.de

Vielen Dank an alle
Mitwirkenden
Klara Pohlink
Prof. Dr. Michael Müller

Für Unterstützung bei den
Aufnahmen

Franziska Höhn
Maja Bentele
Sören Osmers
Sophie Andiel

Abschlussarbeiten

Barbara Azeroth
Christina Mayr
Elisabeth Spann
Frauke Czech
Jacqueline Reichenbach
Johannes Beil
Johannes Liebscher
Josefine Wiesehütter
Lisa Schmidt
Luise Agthe
Ludwig Schreiter
Maria Adam

sowie alle M13-Studenten