



Institut für Waldbau und Waldschutz
Professur für Waldschutz

4. Tharandter Waldschutzkolloquium

Verbundprojekt bioProtect:
Erkenntnisse zur insektizidfreien Borkenkäferregulation
aus Fallenfangversuchen in Laub- und Nadelwaldbeständen

Dr. Christiane Helbig
Tharandt, 13. Oktober 2022

Projektüberblick bioProtect

Entwicklung und Implementierung biotechnischer Verfahren der insektizidfreien Borkenkäferregulation durch Nutzung und Steuerung natürlicher Borkenkäferantagonisten als Maßnahmen zum Erhalt der Biologischen Vielfalt und der damit verbundenen CO₂-Senkenfunktion

Laufzeit: 12/2015–03/2020

Projektpartner: Technische Universität Dresden, Professur für Waldschutz (TUD)
Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Forstzoologie und Waldschutz (UGÖ)
Ostdeutsche Gesellschaft für Forstplanung mbH (OGF)

Weitere Partner: Staatsbetrieb Sachsenforst, Niedersächsische Landesforsten

Förderprogramm:  **Waldklimafonds**

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

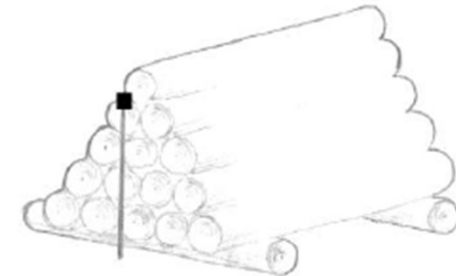
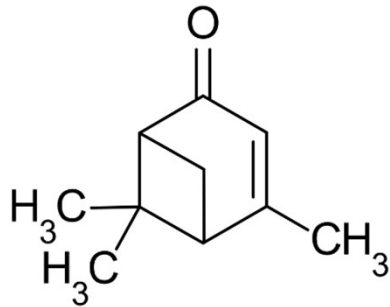
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Workflow



- Sammlung und Analyse von Volatilen aus Nadel- und Laubbaumarten
- Wahrnehmungstest mit Borkenkäfern und Prädatoren

- Erprobung von Semiochemikalien verschiedener Wirkgruppen in Nadelwald- und Laubwaldhabitaten in Fallen und an Fanghölzern
- weiterführende Verhaltensexperimente

- Erprobung unterschiedlicher Applikationsformen und Verdachtssubstanzen an Holzpoltern
- Erprobung einer geeigneten Applikationsform und unterschiedlicher Verdachtssubstanzen an einem Windwurf

Methodik: Versuchsstandorte

Tab. 1: Überblick der Versuchsstandorte im Projektzeitraum

	2016	2017	2018	2019
Fichte		Th. Wald	Th. Wald	Th. Wald
Kiefer		Th. Wald	Th. Wald	Th. Wald
Eichen	Wermsdorf	Wilsdruff		
Esche	Schkeuditz	Schkeuditz		
Buche	Th. Wald	Th. Wald		

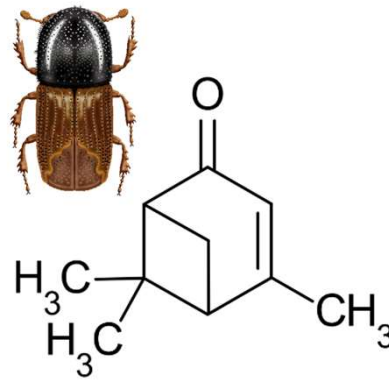


Methodik: Wirkprinzipien der erprobten Semiochemikalien

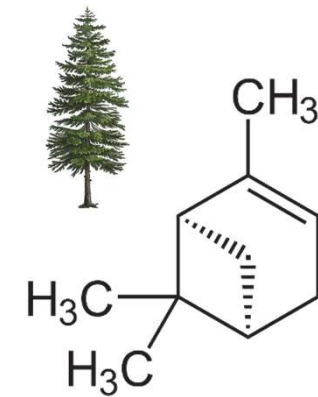
Allochthone
Kairomone (AK)



Antiaggregations-
stoffe (Anti)



Nichtwirtsbaum-
volatile (NHV)



Methodik: Erprobte Semiochemikalien

Tab. 2: Überblick der erprobten Stoffe in den Nadelwaldhabitaten (oben links) und in den Laubwaldhabitaten (unten rechts)

2017	2018	2019	
Chalcogran*	Bicolorin	Dihydroisophoron	
3-Hydroxy-3-Methylbutan-2-on	Acetophenon (2x) + Verbenon	Isophoron	
Acetophenon	Verbenon (2x)		
Verbenon	Z-3-Hexen-1-ol		
	1-Octen-3-ol	Chalcogran	beta-Pinen + Limonen + Camphor
	Ipsdienol	Chalcogran + Ipsdienol	Dihydroisophoron
	Cis-Verbenol	Chalcogran + Cis-Verbenol	Methylsalicylat
	2016 (A)	2016 (B)	2017

AK

Anti

NHV

Methodik: Versuchsdesign

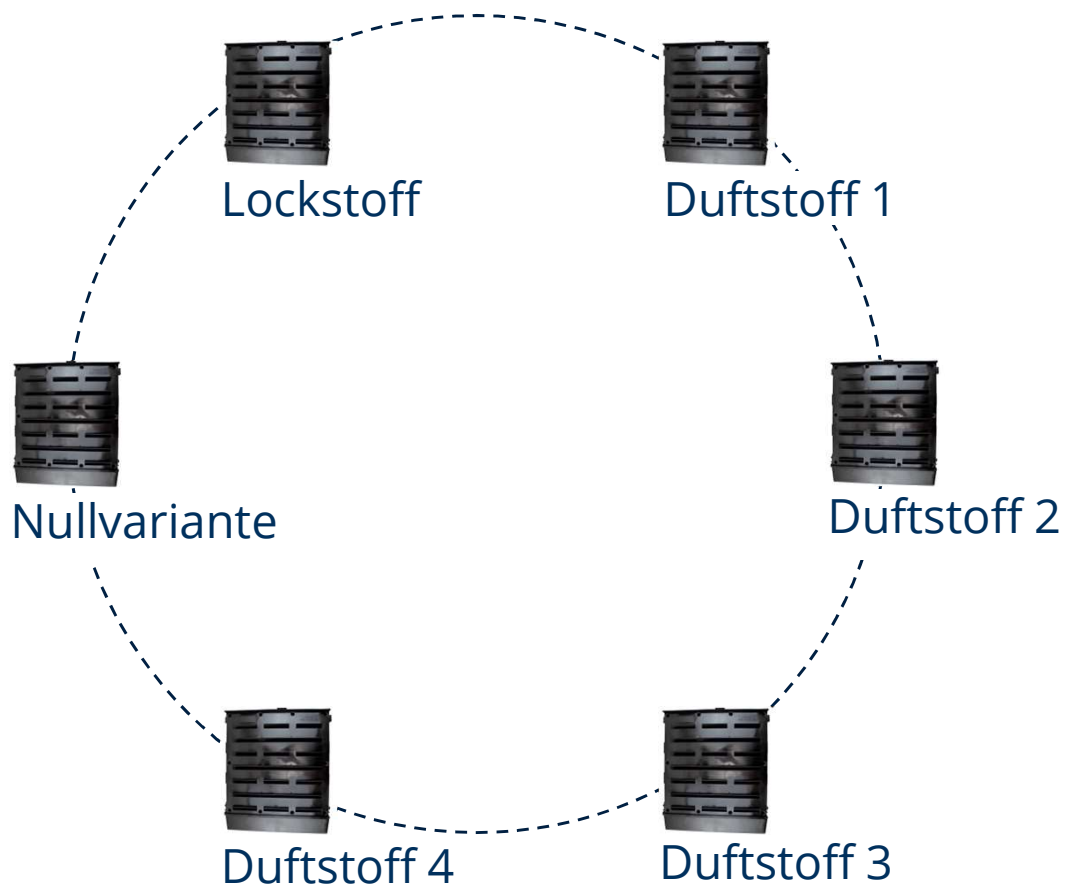


Abb. 1: Schematischer (links) und realer (rechts) Falleninselaufbau zur Erprobung verschiedener Duftstoffvarianten in unmittelbarer räumlicher Nähe

Ergebnisse: Artenspektrum – Baumartenvergleich

Tab 3: Übersicht der in den Fallenversuchen festgestellten Arten- und Individuenzahlen

	Fichte			Kiefer			Eichen			Esche			Buche		
	Taxa	Individuen		Taxa	Individuen		Taxa	Individuen		Taxa	Individuen		Taxa	Individuen	
	[St.]	[St.]	[%]	[St.]	[St.]	[%]	[St.]	[St.]	[%]	[St.]	[St.]	[%]	[St.]	[St.]	[%]
Borkenkäfer	50	208.236		44	40.377		26	6.945		21	2.576		25	24.104	
habitatspezifisch	34	201.962	97	35	33.338	83	15	1.085	16	12	1.956	76	10	9.827	41
nichthabitatspezifisch	16	6.274	3	9	7.039	17	11	5.860	84	9	620	24	15	14.277	59
Antagonisten	36	1.734		41	9.059		34	2.153		24	788		30	1.405	
Potenzielle Antagonisten	5	10.159		5	9.513		5	3.453		5	3.299		5	2.489	
Gesamt	91	220.129		90	58.949		65	12.551		50	6.663		60	27.998	
BK_{SPEZ}:AT		116			4			1			2			7	
BH_{SPEZ}:AT+PAT		17			2			0,2			1			3	

→ diverse Borkenkäfer- und Borkenkäferantagonistenzönosen in allen fünf Habitaten

- erwartungsgemäßes Auftreten habitatspezifischer Hauptborkenkäferarten (Ausnahme Eichen)
- habitatübergreifendes Auftreten der häufigen Antagonisten *Thanasimus spec.*, *Rhizophagus spec.* und *Nemozoma elongatum*

Ergebnisse & Fazit: Nadelwaldhabitats – Fichte

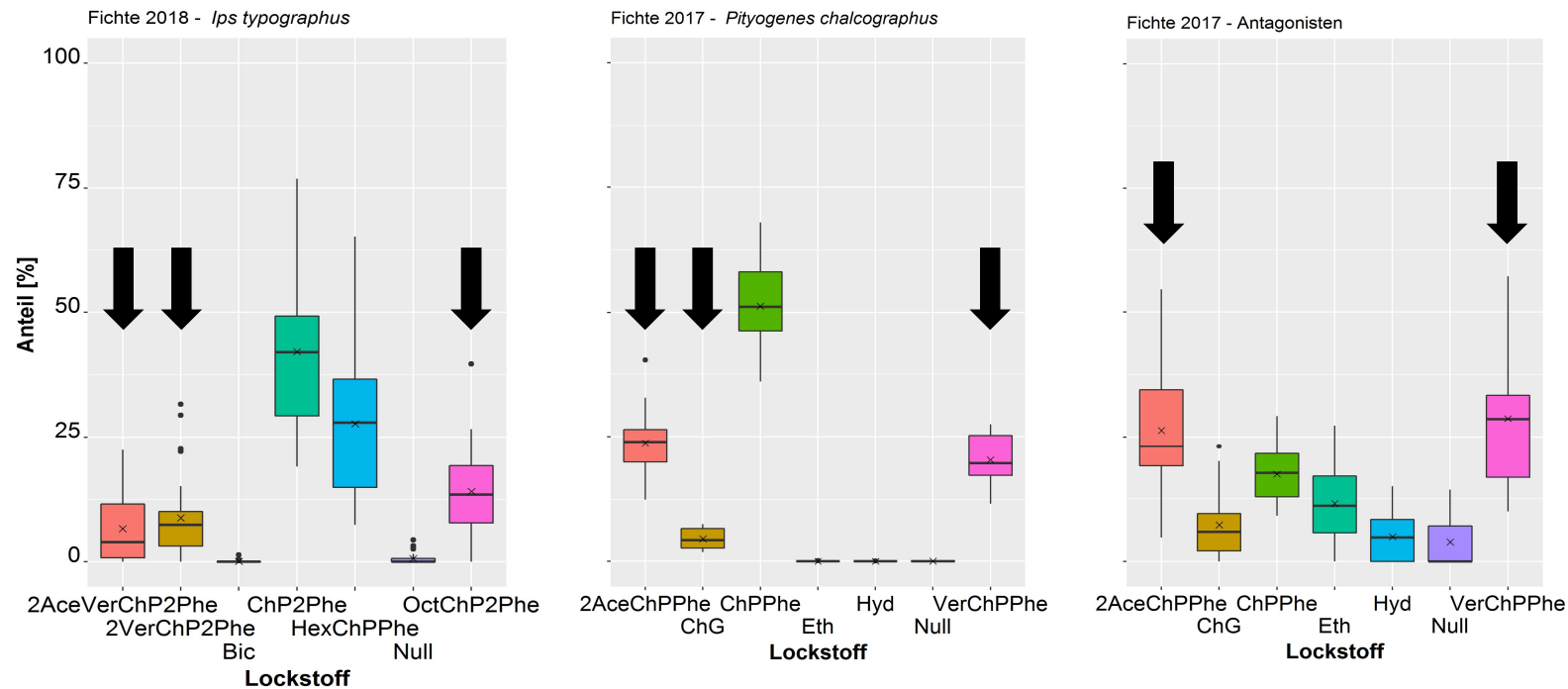


Abb. 2: Ausgewählte Ergebnisse aus den Fallenversuchen in Fichtenbeständen

Ips typographus

- signifikante Repellenz: Acetophenon, Hexenol, Isophoron, Octenol, Verbenon
- reduzierte Besiedlung: Acetophenon, Octenol, Verbenon

- Ergebnisse Fallenversuche
- Ergebnisse Fangholzversuche

Pityogenes chalcographus

- Chalcogran nur max. 10 % der Fangleistung von Chalcoprax®
- signifikante Repellenz: Acetophenon, Dihydroisophoron, Hexenol, Isophoron, Octenol, Verbenon
- reduzierte Besiedlung: Acetophenon, Dihydroisophoron (hoch), Octenol, Verbenon

Ergebnisse & Fazit: Nadelwaldhabitats – Kiefer

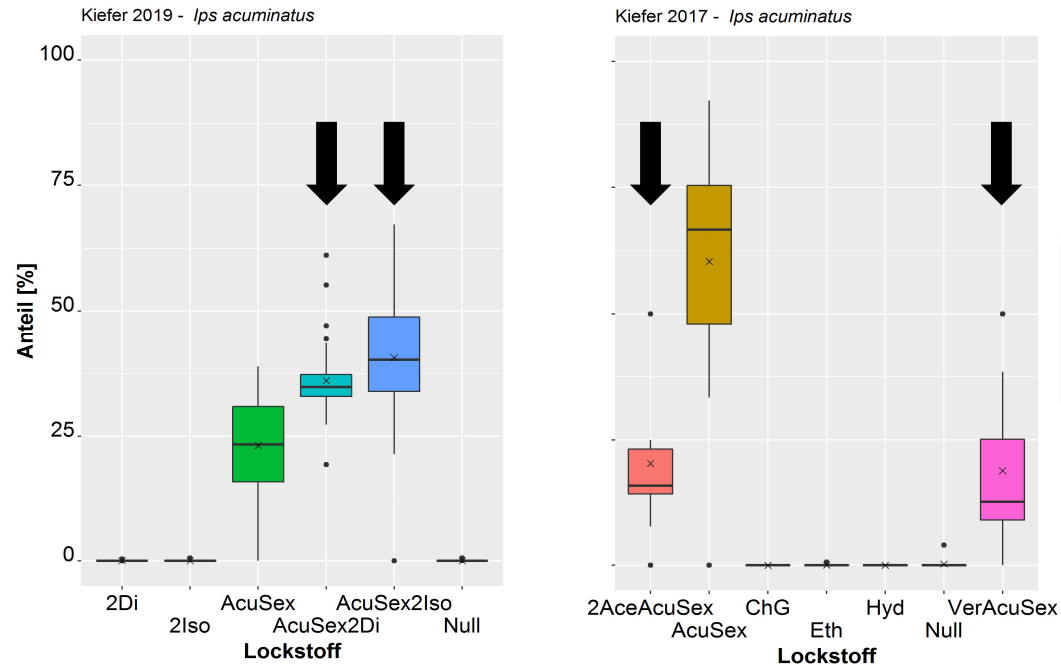


Abb. 3: Ausgewählte Ergebnisse aus den Fallenversuchen in Kiefernbeständen

Ips acuminatus

- signifikante Steigerung der Lockwirkung von Acuwit[®]+Sexowit[®] durch Zugabe von Dihydroisophoron und Isophoron (selbe Wirkung auf *I. sexdentatus*)
- signifikante Repellenz: Acetophenon, Verbenon

Tomicus piniperda

- keine Besiedlung: Acuwit[®]+Sexowit[®] (aber eingeschränkte Praxistauglichkeit)
- reduzierte Besiedlung: Acetophenon, Dihydroisophoron (hoch), Ethanol, 3-Hydroxy-2-Methylbutan-2-on

Ergebnisse & Fazit: Laubwaldhabitats - Eichen

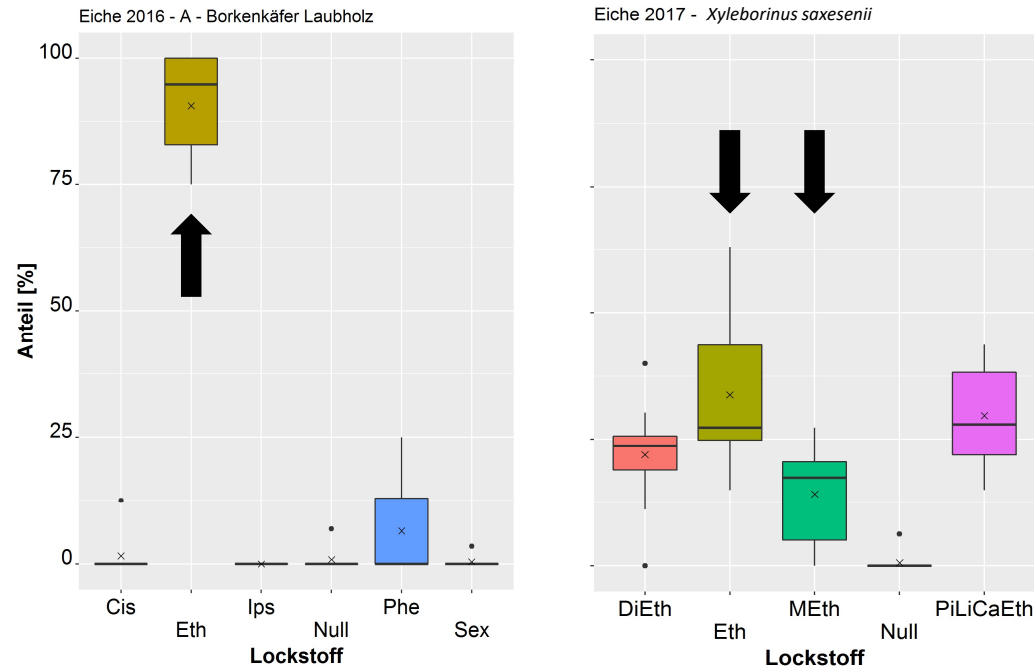


Abb. 4: Ausgewählte Ergebnisse aus den Fallenversuchen in Eichenbeständen

Xyleborinus saxesenii

- hohe Lockwirkung von Ethanol
- signifikante Repellenz: Methylsalicylat

Xylosandrus germanus

- Steigerung der hohen Lockwirkung von Ethanol durch Zugabe von beta-Pinen+Limonen+Camphor
- Repellenz: Methylsalicylat
- erhöhte Besiedlung: beta-Pinen+Limonen+Camphor

Ergebnisse & Fazit: Laubwaldhabitats - Esche

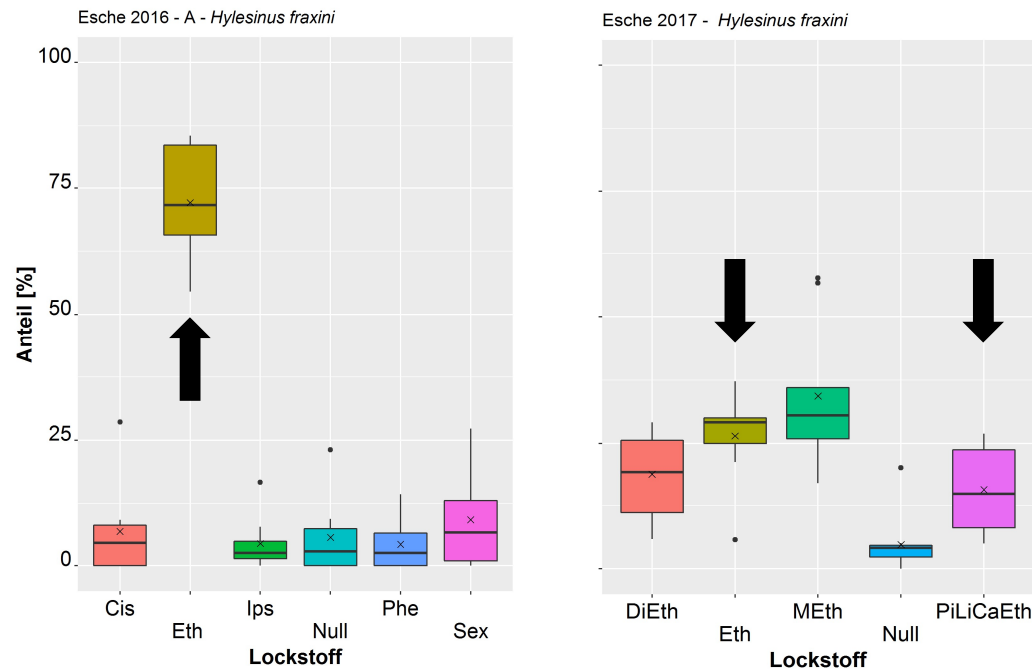


Abb. 5: Ausgewählte Ergebnisse aus den Fallenversuchen in Eschenbeständen

Hylesinus fraxini

- hohe Lockwirkung von Ethanol
- signifikante Repellenz: beta-Pinen+Limonen+Camphor
- reduzierte Besiedlung: Sexowit®, beta-Pinen+Limonen+Camphor

Pteleobius vittatus

- hohe Lockwirkung von Ethanol (→ Monitoring der Rote-Liste-Art)

Ergebnisse & Fazit: Laubwaldhabitats - Buche

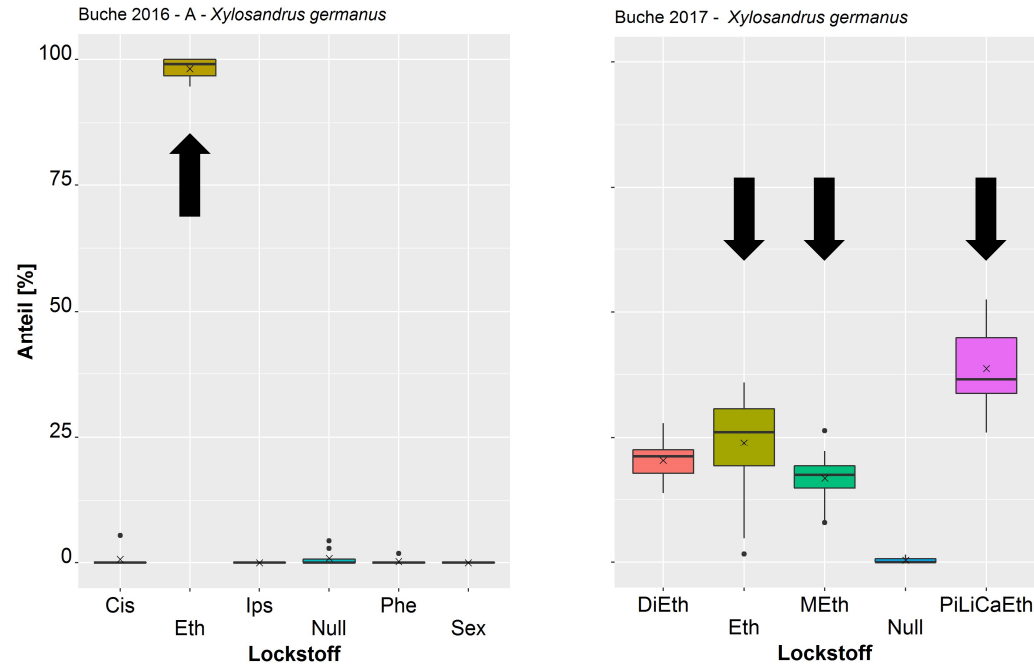


Abb. 6: Ausgewählte Ergebnisse aus den Fallenversuchen in Buchenbeständen

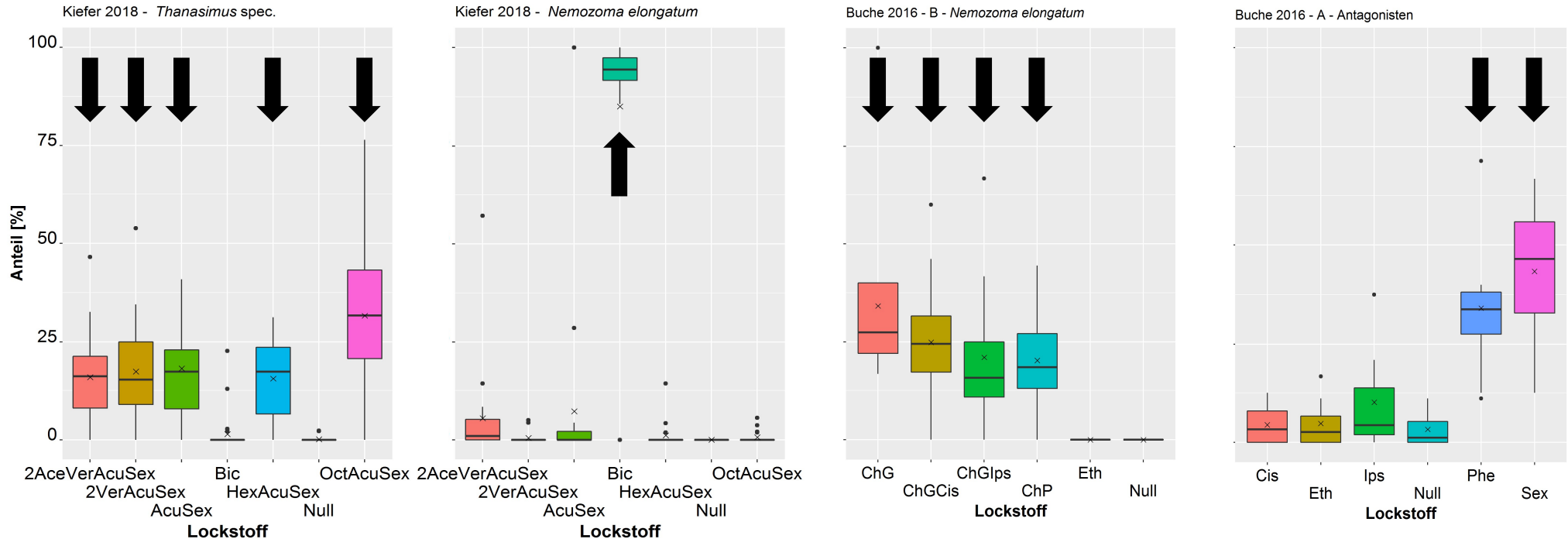
Xylosandrus germanus

- signifikante Steigerung der hohen Lockwirkung von Ethanol durch Zugabe von Bärlauchextrakt, beta-Pinen+Limonen +Camphor und Essigsäure
- signifikante Repellenz: Methylsalicylat
- keine eindeutigen Hinweise für Holzschutz

Taphrorychus bicolor

- ausgesprochen starke Lockwirkung durch Bicolorin (auch am Holz: Einbohrversuche NH!)
- reduzierte Besiedlung: beta-Pinen+Limonen +Camphor, Ipsdienol

Ergebnisse & Fazit: Steuerung von Antagonisten



Nadelwald

- i. A. ausgeprägte Lockwirkung durch kommerzielle Lockstoffdispenser (auch am Holz)
- *N. elongatum*: Lockwirkung Chalcogran entspricht Chalcoprax®, ausgesprochen hohe Lockwirkung von Bicolorin

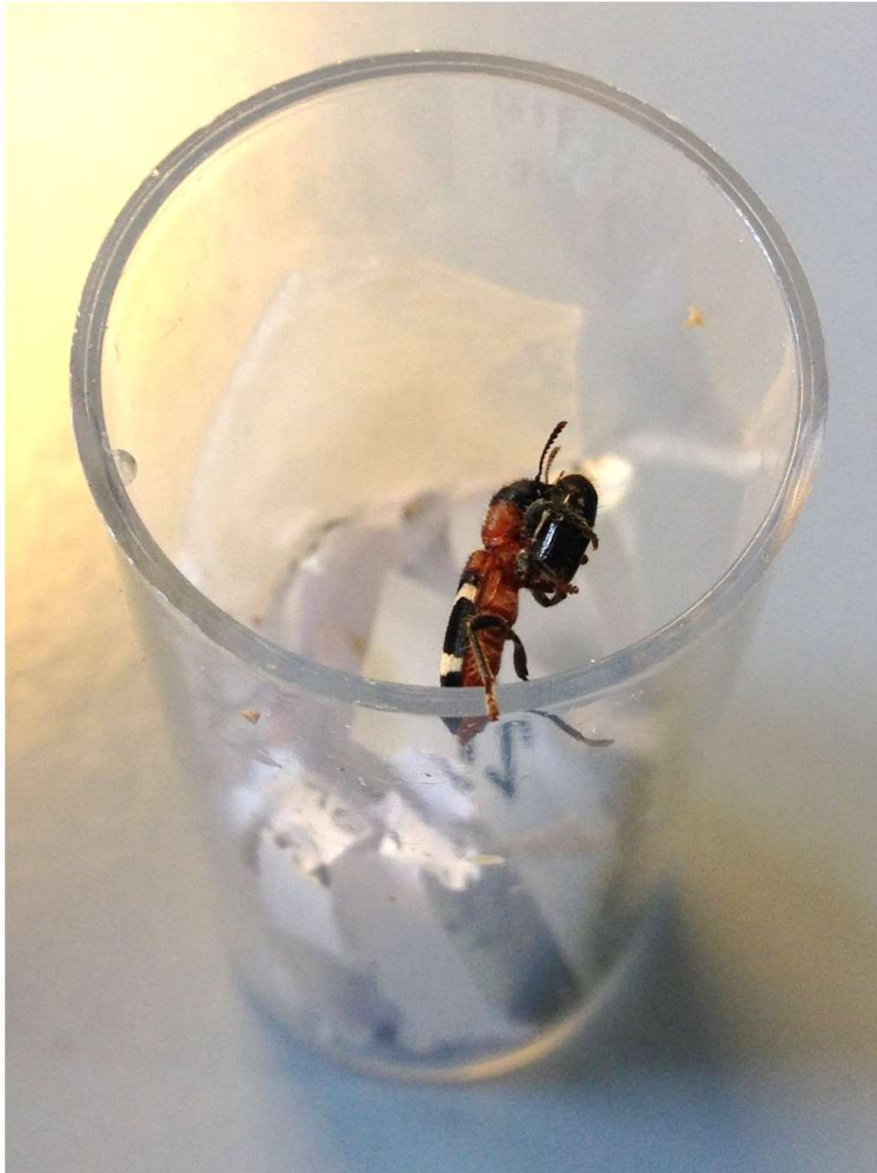
Laubwald

- ausgeprägte Lockwirkung durch Pheroprax® und insbesondere Sexowit®, dasselbe gilt für chalcogranhaltige Varianten, insbesondere Chalcoprax®
- teilweise hohe Lockwirkung durch Ethanol, aber fehlende Praxistauglichkeit

Schlussfolgerungen für Wissenschaft und Praxis

- Hinweise und Empfehlungen für zukünftige Forschungsarbeiten:
 - fehlendes Wissen über Ökologie und Einfluss von Borkenkäferantagonistenarten
 - Problematik der Fangholzversuche
 - hohes Potenzial der Hymenoptera

- Hinweise und Empfehlungen für den zukünftigen Einsatz in insektizidfreien Waldschutzverfahren:
 - artspezifische Wirkungen erfordern artspezifische Verfahren
 - Kreuzwirkungen auf Nichtzielarten beachten
 - Schaffung technologischer Voraussetzungen (Dispenser etc.)
 - Schaffung der rechtlichen Voraussetzungen



Herzlichen Dank für Ihr Interesse!

christiane.helbig@tu-dresden.de

<https://www.waldklimafonds.de>

[Startseite](#) > [Förderung](#) > [Projektdatenbank](#)

Projektdatenbank - Details

Verbundvorhaben: Entwicklung und Implementierung biotechnischer Verfahren der insektizidfreien Borkenkäferregulation durch Nutzung und Steuerung natürlicher Borkenkäferantagonisten als Maßnahmen zum Erhalt der biologischen Vielfalt und der damit verbundenen CO₂-Senkenfunktion der Wälder; Teilvorhaben 1 - Akronym: bioProtect