

5. Tharandter Waldschutzkolloquium

Detektion von forstlich relevanten Schadinsekten mittels IMS und TD-GC-MS im Projekt ForstVIEW

Maja Bentele, Maike Larquette, Robby Rynek, Hartmut Sbosny, Katja Hammer, Sylvia Franke-Jordan, Helko Borsdorf, Michael Müller, Axel Delan, Ralf Petrich

Fakultät Umweltwissenschaften
Institut für Waldbau und Waldschutz
Professur für Waldschutz

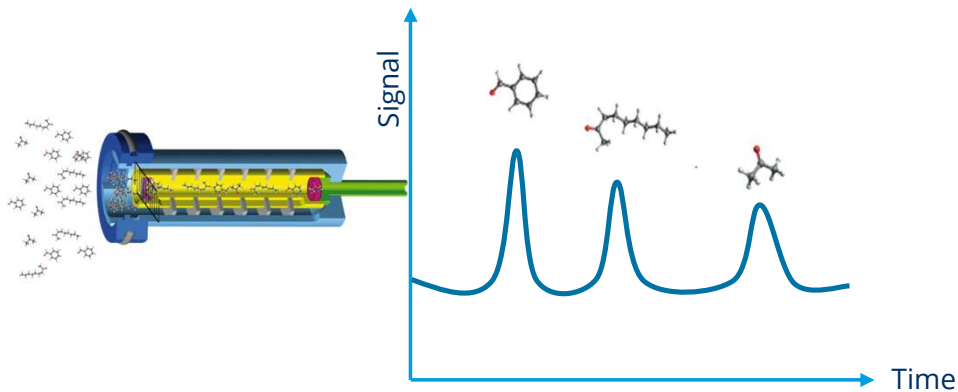
Tharandt//20.10.2025



Methodik

IFU – Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS)

- VOCs (volatile organic compounds) werden ionisiert
- Flugzeit der Ionen hängt ab von Ladung, Form und Masse
- Peak: ähnlich geladene VOCs erreichen den Detektor zur selben Zeit
→ charakteristisches Geruchsmuster



UFZ – Thermodesorptions-Gaschromatographie-Massenspektrometrie (TD-GC-MS)

- Aktive und passive Probenahme
- Auswertung über gekoppelte TD-GC-MS
- Identifikation von Verbindungen über Standards möglich



Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea* L.)

Laborversuche 2024

Raupen & Wirtspflanzen

- Höhere Mengen von Green Leaf Volatiles in der EPS-Kammer; Unterschied in Kammer sichtbar

Eier

- Keine messbaren Stoffe vorhanden

Lockstoffe

- Nicht nachweisbar

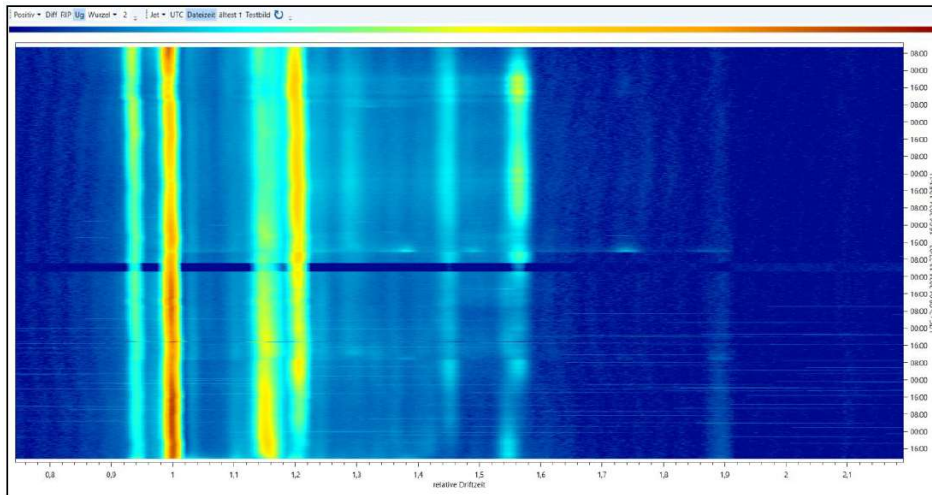
Feldversuch 2024

Raupen

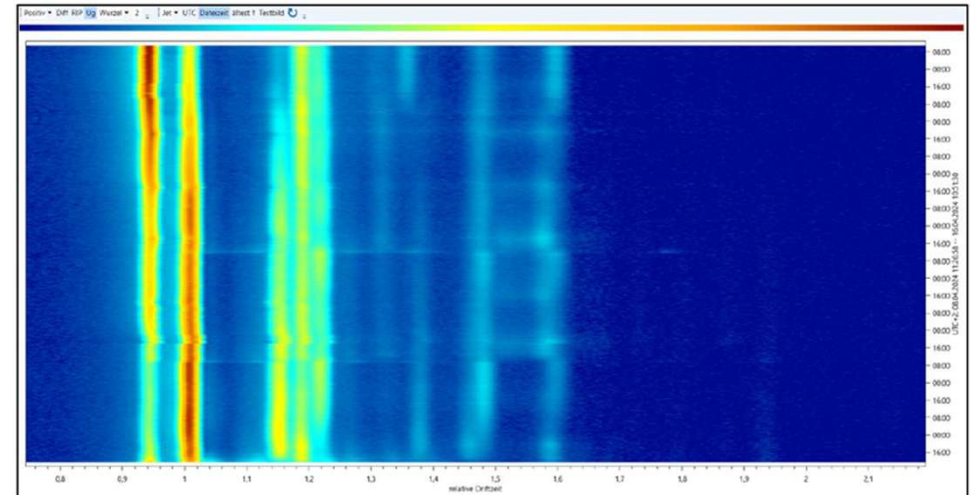
- Hauptsächlich Mono- und Sesquiterpene detektiert



Ergebnis Laborversuch – IFU - EPS



Zeitkarte der Dauermessung von EPS Blattfraß an Eichenzweigen in Messkammer



Zeitkarte der Dauermessung Eichenzweige ohne EPS, Vergleichsmessung

Laborversuche - Nonne (*Lymantria monacha* L.)

Falter

- bekannte Stoffe (+)-Monachalure und (-)-Monachalure konnten nicht identifiziert werden

Raupen und Raupenkot

- Identifizierte Substanzen: Sesquiterpene und Sesquiterpenoide

Nahrungspflanze (*Pinus sylvestris*)

- Monoterpene identifiziert

Eier

- keine Substanzen nachweisbar

Lockstoffe

- nicht nachweisbar



Laborversuche - Kiefernspinner (*Dendrolimus pini* L.)

Raupen und Raupenkot sowie Nahrungspflanze

- Tag-Nacht-Rhythmus bei L3, schwächerer Tag-Nacht-Rhythmus bei L5
- Mono- und Sesquiterpene (durch Blattfraß)

Raupen

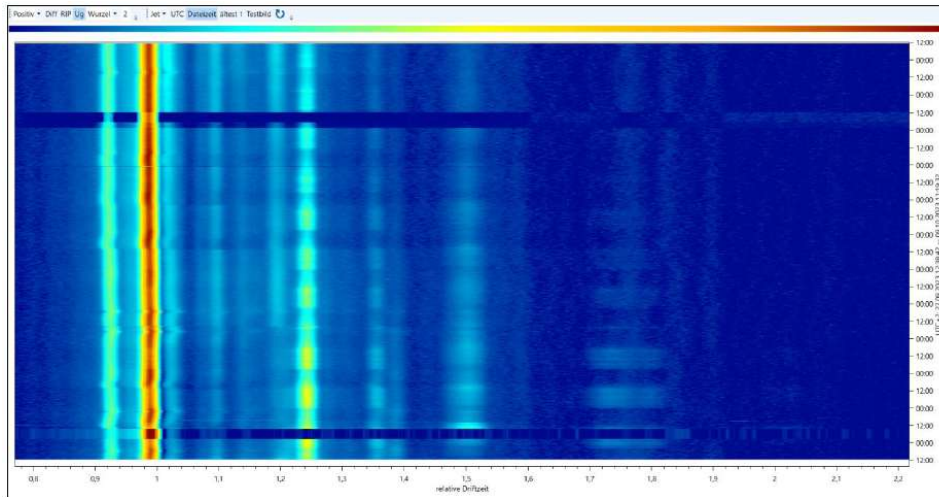
- Keine spezifischen Substanzen nachgewiesen

Falter

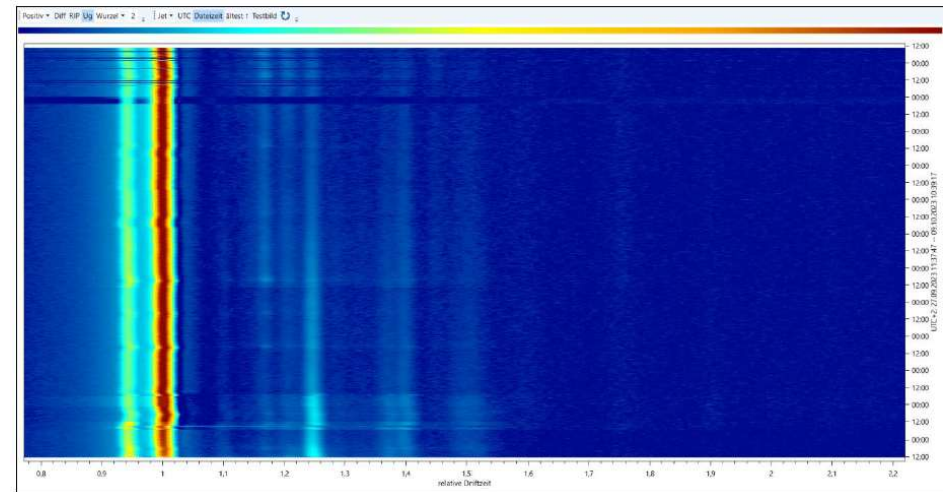
- keine typischen Pheromone nachweisbar
- Wiederholung: Ergebnisse noch ausstehend



Ergebnis Laborversuch – IFU - Kiefernspinnerrauen



Zeitkarte der Dauermessung von Kiefernspinnerrauen
Nadelfraß an Kiefernzweigen in Messkammer



Zeitkarte der Dauermessung Kiefernzweig ohne
Kiefernspinnerrauen, Vergleichsmessung

Laborversuche - Buchdrucker (*Ips typographus* L.)

Käfer

- Kein Signal bei Buchdrucker Imagines

Bohrmehl und Fichtenrinde

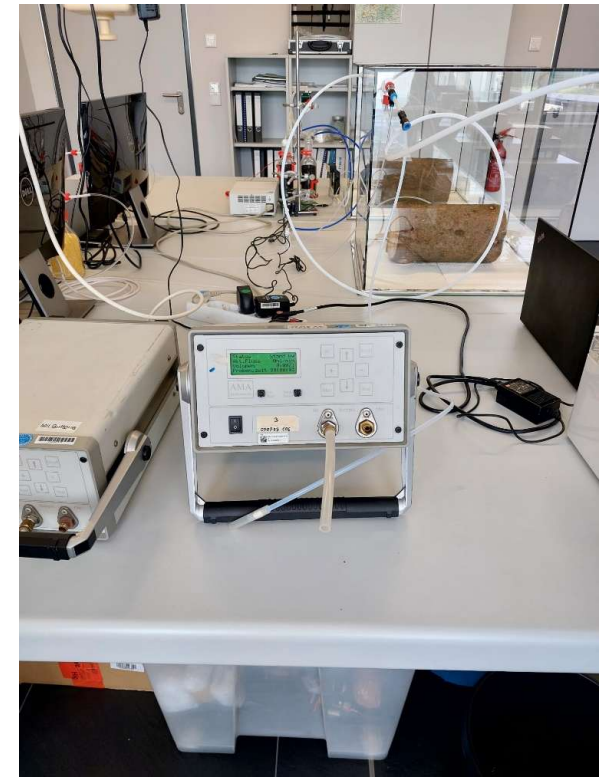
- Monoterpene und Sesquiterpene identifiziert

Lockstoffe

- Lockstoffe für *Ips typographus* identifizierbar
- Abstandsmessung mit IMS: bis 30 cm identifizierbar

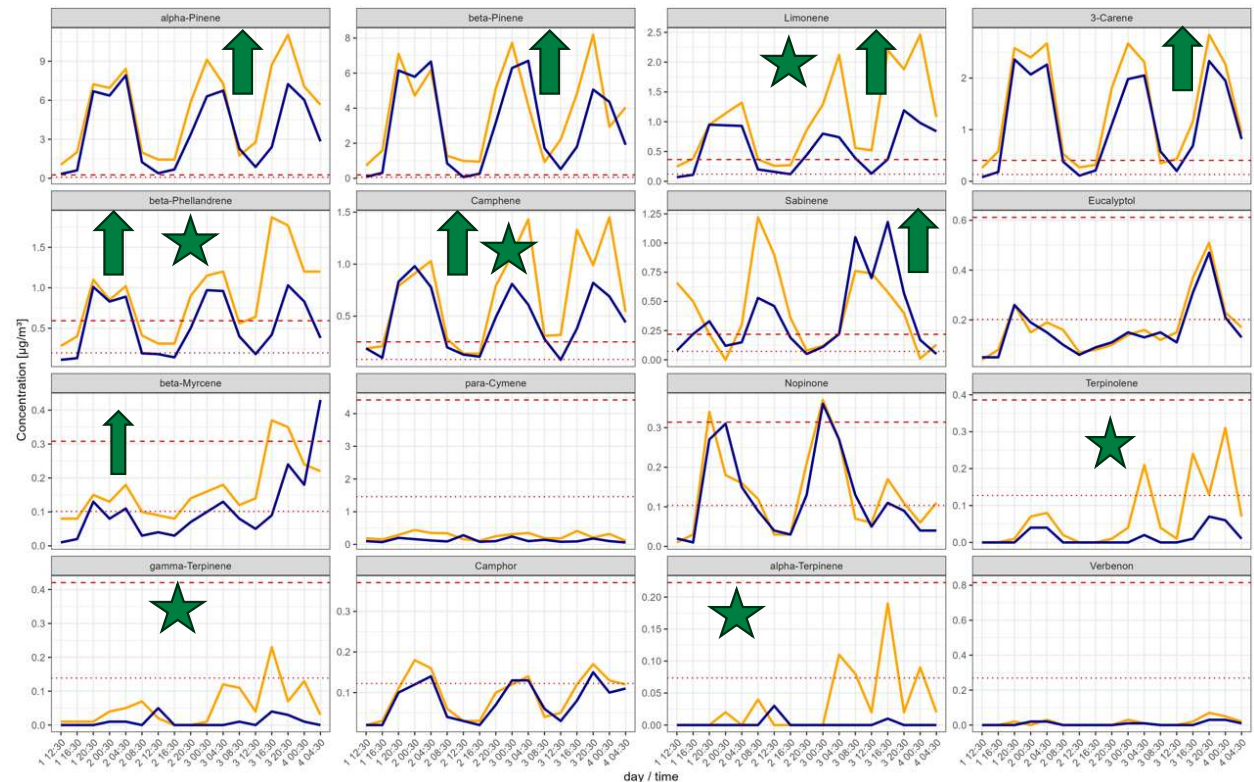
Besiedlungsversuche

- Versuche leider nicht geklappt

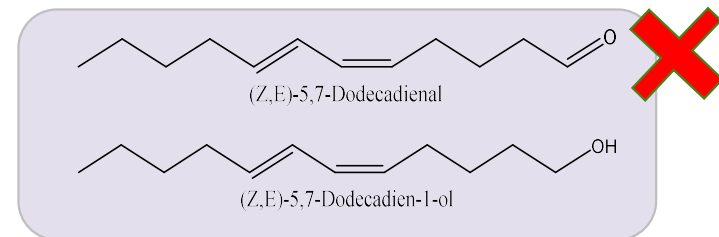
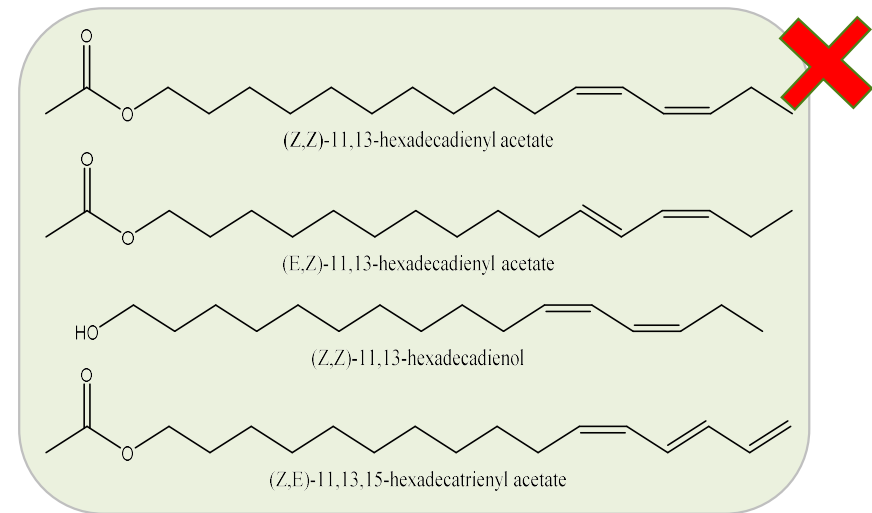
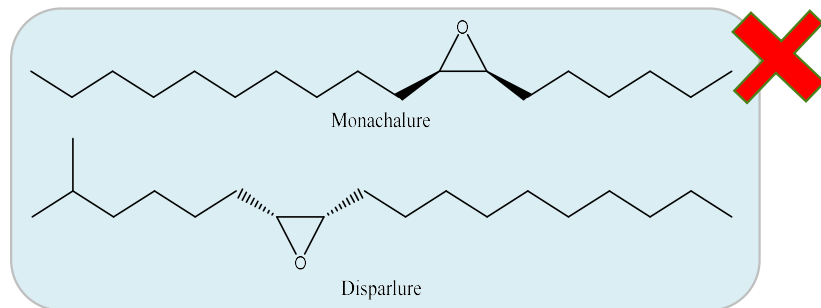
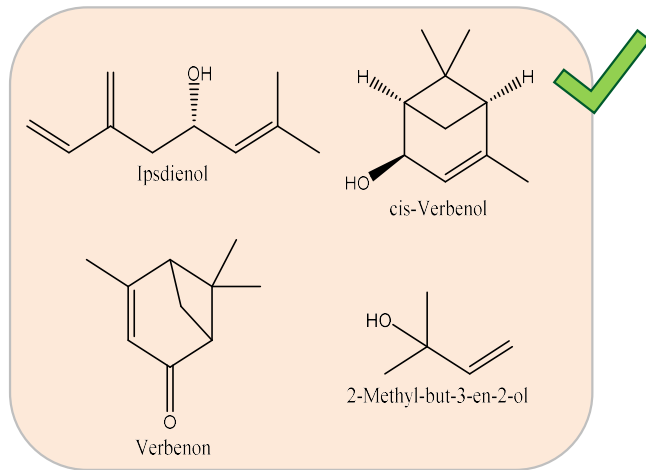


Feldversuch 2024 - UFZ - Buchdrucker (*Ips typographus* L.)

- **Erhöhte Konzentrationen von:** α -Pinen, β -Pinen, Limonen, 3-Caren, β -Phellandren, Camphen, Sabinen, β -Myrcen – typische Terpene
- In **befallenen Beständen** wurden höhere Konzentrationen von Limonen, β -Phellandren, Camphen, Terpinolen sowie α - und γ -Terpinen nachgewiesen
- **Verbenon:** leider in zu geringer Konzentration, nicht sicher detektierbar und nicht quantifizierbar



Übersicht Zielsubstanzen



1. Feldversuche April bis Juni 2025

Natürliche Besiedlung von Fichtenstammholz durch *Ips typographus* (ohne Einsatz von Lockstoffen)

Versuchsstandort:

- Forschungswildgehege im Tharandter Wald

Versuchsaufbau:

- 19 Fichtenstammstücke kreisförmig in alle Himmelsrichtungen auf einer **Freifläche** platziert
- Beobachtung und Erfassung der Besiedlung

Methoden:

- Analytik: TD-GC-MS und IMS
- Durchgehende Probenahme ab Versuchsstart

Ziel der Untersuchung:

- Analyse flüchtiger organischer Verbindungen (VOCs)
- Nachweis von Pheromonen auf kürzeste Distanz



2. Feldversuche August bis September 2025

Natürliche Besiedlung von Fichtenstammholz durch *Ips typographus* (ohne Einsatz von Lockstoffen)

Versuchsstandort:

- Forschungswildgehege im Tharandter Wald

Versuchsaufbau:

- Sechs Fichtenstammstücke liegend am Waldrand platziert
- Beobachtung und Erfassung der Besiedlung

Methoden:

- Analytik: TD-GC/MS und IMS
- Durchgehende Probenahme ab Versuchsstart

Ziel der Untersuchung:

- Analyse flüchtiger organischer Verbindungen (VOCs)
- Nachweis von Pheromonen auf kürzeste Distanz



Untersuchung der Pheromonausbreitung (*Ips typographus*)

Versuchsaufbau

- Lockstoff: Pheroprax® in Kapillaren, geringe Dosierung auf einer Freifläche
- Sternförmiger Aufbau mit Gassampler (TD-GC-MS) und IMS in der Mitte
- Kapillaren in alle Himmelsrichtungen aufgestellt, geometrische Reihe

Ziel der Untersuchung

- Nachweis von Pheromonen auf kürzester Distanz
- Erhöhung des Abstands bei erfolgreichem Nachweis und Messung der Konzentration



Untersuchung Kiefernspinnerfalter (*Dendrolimus pini* L.)

Versuchsstandort

- Labor IFU

Versuchsaufbau

- Bratschläuche mit Puppen des Kiefernspinners kurz vor dem Schlupf
- Messung von männlichen und weiblichen Faltern mit dem IMS
- Erwarteter Unterschied zwischen Männchen und Weibchen

Ziel der Untersuchung

- Nachweis des Sexualpheromons der Weibchen



Zeit für Fragen & Feedback

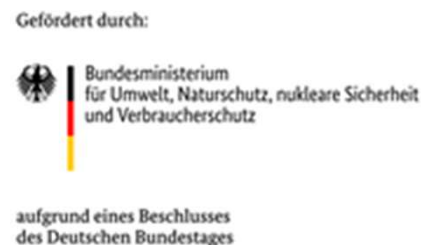
Veröffentlichungen:

Borsdorf, H.; Bentele, M.; Müller, M. G.; Rebmann, C.; Mayer, T. (2023): Comparison of seasonal and diurnal concentration profiles of BVOCs in coniferous and deciduous forests. Atmosphere 14 (9): 1-16.
<https://doi.org/10.3390/atmos14091347>.

Rynek, R.; Borsdorf, H.; Mayer, T. (2025): Enhancing forest air sampling using a novel reusable ozone filter design. Atmospheric measurement techniques 18 (17), 4103-4117. <https://doi.org/10.5194/amt-18-4103-2025>.

Projektlaufzeit: 01.01.2023 - 30.04.2026

Förderung: Waldklimafonds



Mehr zum Projekt:
<https://tud.link/f2tf8s>