Leitfaden 1.4. 16.3.2021

ELATMON - Leitfaden zum **Mon**itoring der wichtigsten Schnellkäferarten (**Ela**teridae)

Projekttitel: "Drahtwurm-Monitoring bei Kartoffel für den österreichischen Pflanzenschutz-Warndienst"

www.warndienst.at











Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus





Inhaltsverzeichnis

L	Kur		4			
2	Leitfaden Pheromonfallen					
	2.1	Vor	aussetzungen für ein Monitoring der adulten Schnellkäfer	5		
	2.1	.1	Beprobungszeitraum	5		
	2.1.2		Standortauswahl	5		
	2.1	.3	Kultur	5		
	2.2	Lok	ales und zeitliches Design des Transekts	5		
	2.2	.1	Zeitpunkte des Pheromonwechsels	5		
	2.2	.2	Versuchsanlage - Anordnung der Pheromonfallen und gegebenenfalls der Temperaturlo	gger 6		
	2	2.2.2.	l Verortung	7		
	2.2	.3	Zusatzdaten	8		
	2.3	Zus	ammenbau der Fallen	9		
	2.3	.1	Fallentyp A (YF): Fallen 1-3, 5, 6	9		
	2.3	.2	Fallentyp B (VARb3): Falle 4	10		
	2	2.3.2.	Materialliste	11		
	2.4	Anb	ringen der Pheromone an der Falle/ Ausbringung der Falle	11		
	2.4	.1	Materialliste	13		
	2.5	Reg	elmäßige Entleerung der Pheromonfallen	14		
	2.5	.1	Materialliste	16		
	2.6	We	chsel der Pheromone	16		
	2.6	.1	Materialliste	17		
	2.7	Eing	gabe der Fangdaten/ Datenübergabe	17		
3	Lei	tfadeı	n Bodenköderfallen	19		
	3.1	Vor	aussetzungen für ein Monitoring der Schnellkäferlarven (Drahtwürmer)	19		
	3.1	.1	Beprobungszeitpunkt	19		
	3.1	.2	Standortauswahl	19		
	3	3.1.2.	L Flächenfindung	19		
	3.1	.3	Kultur	19		
	3.2	Lok	ales und zeitliches Design des Transekts	20		
	3.2	.1	Beprobungszeitraum	20		
	3.2	.2	Versuchsanlage - Anordnung der Bodenköderfallen und ggf. der Temperaturlogger	20		
	3	3.2.2.	l Verortung	22		
	3.2	.3	Zusatzdaten	22		
	3.2	.4	Vergleichbarkeit der Drahtwurmfänge	22		
	3.3	Her	stellung der Fallen	22		

	3.3.1		Design der Köderfalle	. 22			
	3.3.	2	Materialliste	. 23			
3	3.4	Vorl	pereitung der Fallen	. 24			
	3.4.	1	Materialliste	. 25			
3	3.5	Ausl	bringung	. 26			
	3.5.	1	Ausbringung in Kartoffelkulturen	. 26			
	3.5.	2	Materialliste	. 26			
3	3.6 K		erfallenentnahme/ Ködenfallenwechsel	. 27			
	3.6.	1	Materialliste	. 28			
3	3.7	Ausl	esen der Bodenköderfallen	. 28			
	3.7.	1	Bestimmung der Gattung Agriotes	. 29			
	3.7.	2	Materialliste	. 29			
3	3.8	Eing	abe der Fangdaten/ Datenübergabe	. 30			
4	Kon	takt .		. 30			
Abl	oildun	gsvei	rzeichnis	. 31			
5	Abk	Abkürzungen, Zeichenerklärungen und Druckvorlagen					

1 Kurzinfo

Ziel ist die standardisierte Erhebung der Verbreitung und etwaiger Ausbreitungstendenzen der wichtigsten Schnellkäferarten sowie der Flugzeiten der adulten Käfer auf regionaler Ebene in Österreich.

An Standorten mit Pheromonfallen (Leitfaden Pheromonfallen) **und** Bodenköderfallen (im Weiteren auch vereinfacht als Köderfallen bezeichnet; Leitfaden Bodenköderfallen) wird neben der Flugkurve **zusätzlich** auch die Larvenaktivität (Larven = Drahtwürmer) in der obersten Bodenschicht erhoben.

Die Erkenntnisse sollen den Landwirten dazu dienen, die Schnellkäfer und deren Larven (Drahtwürmer) gezielter und zeitgerechter sowohl direkt als auch indirekt durch Bodenbearbeitung zu bekämpfen.

Darüber hinaus dient die Gewinnung standardisierter Daten der Validierung bzw. Entwicklung von Prognosemodellen (Flugaktivität, Larvenaktivität in der obersten Bodenschicht).

Die Monitoringergebnisse werden auf der Homepage <u>www.warndienst.at</u> (Acker/Drahtwurmmonitoring bei Kartoffel) laufend veröffentlicht. Der Leitfaden zu den Bodenköderfallen entstand auf der Basis der im Rahmen des Projekts ELATPRO erstellten Guidelines (Leadpartner AGES/

www.ages.at/themen/landwirtschaft/pflanzengesundheit/forschung/projekt-elatpro/).

2 Leitfaden Pheromonfallen

2.1 Voraussetzungen für ein Monitoring der adulten Schnellkäfer

2.1.1 Beprobungszeitraum

Von März bis inkl. August

2.1.2 Standortauswahl

Pheromonfallen sollten **nur im Ackerbereich** ausgebracht werden. Das Aufstellen der Fallen auf langjährigem Grünland kann zur Folge haben, dass die Wahrscheinlichkeit von Beifängen ähnlicher Insektenarten massiv steigt. Die Verwendung von Pheromonfallen in Waldnähe kann mitunter ebenfalls zu einer erheblichen Verfälschung der Fangergebnisse durch den Beifang anderer im Waldgebiet vorkommender Schnellkäferarten führen.

Die Luftzirkulation im Bereich der Pheromonfallen darf nicht gehemmt sein, um eine optimale Verbreitung der Lockstoffe gewährleisten zu können. So sollte für die Positionierung der Pheromonfallen **keine Transektlinie innerhalb eines dichten Bestandes** gewählt werden (z. B. hoher, dichter Weizenbestand), sondern auf alternative Bereiche wie bspw. Fahrgassen oder Ähnliches ausgewichen werden.

Die Entfernung zwischen Pheromonfallen und Bodenköderfallen (werden nicht an allen Standorten eingesetzt) sollte mindestens 100m betragen. Die Population der Schnellkäfer am Köderfallen-Versuchsstandort sollte nicht von den Pheromonen beeinflusst werden.

2.1.3 Kultur

Es gibt keine Beschränkungen der Ausbringung von Pheromonfallen bezüglich der Kultur (Ausnahme langjähriges Grünland; siehe Standortauswahl).

2.2 Lokales und zeitliches Design des Transekts

2.2.1 Zeitpunkte des Pheromonwechsels

Von **Anfang März bis Ende August** werden die Pheromone grundsätzlich **alle 4–5 Wochen** getauscht. Nach einem **intensiven Regenereignis** sollten die Pheromone jedoch **sofort** gewechselt werden.

2.2.2 Versuchsanlage - Anordnung der Pheromonfallen und gegebenenfalls der Temperaturlogger

Pro Standort wird 1 Transekt mit 6 Pheromonfallen zum Monitoring der 6 wichtigsten Schnellkäferarten installiert: *Agriotes lineatus, A. obscurus, A. sputator, A. brevis, A. sordidus,* (für alle die gleiche Fallenform Typ A), *A. ustulatus* (andere Fallenform Typ B)

Dabei wird pro Art jeweils eine Pheromonfalle verwendet. Die Fallen werden hintereinander in einer Linie (= Transekt) mit einem Abstand von jeweils 6m zueinander aufgestellt (siehe Abbildung 1).

Das Transekt sollte folgende Reihenfolge der Fallen aufweisen:

- Falle 1/ Typ A A. lineatus
- Falle 2/ Typ A − A. brevis
- Falle 3/ Typ A A. sordidus
- Falle 4*/ Typ B A. ustulatus
- Falle 5/ Typ A A. obscurus
- Falle 6/ Typ A A. sputator

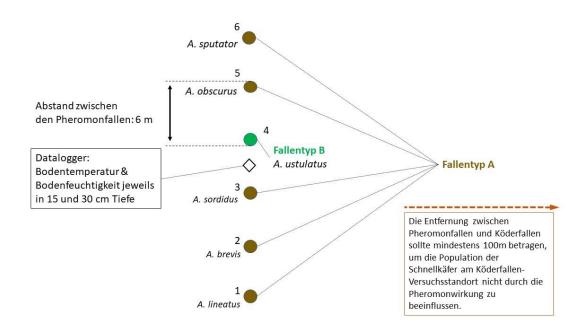


Abbildung 1 - Anlage des Pheromonfallentransekts

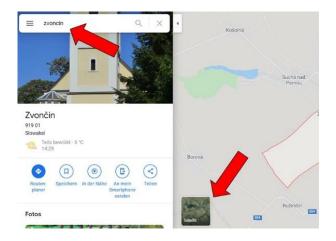
An Fallenpunkt Nr. 4 wird der Fallentyp B für A. ustulatus ausgebracht (grüner Punkt), alle anderen Pheromonfallen sind vom Fallentyp A (braune Punkte). Ev. eingesetzte Datalogger (weißer Rhombus) zur Messung der Bodentemperatur und -feuchtigkeit werden zwischen den Fallenpunkten 3 und 4 ausgebracht. Die Pheromonfallen haben jeweils einen Abstand von 6m zueinander.

2.2.2.1 Verortung

Die Koordinatenpunkte des Anfangs- (entspricht Falle 1) und Endpunktes (entspricht Falle 6) des Transekts werden aufgenommen. Die Verortung der Versuchsanlage kann entweder mit einem GPS-Gerät oder später am Computer über Google Maps vorgenommen werden. Die Koordinatendaten sollten auf dem Aufnahmeformular vermerkt werden.

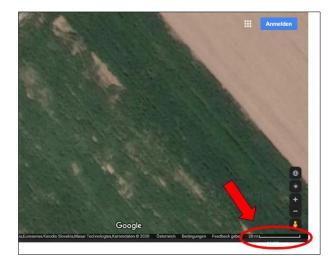
Koordinatenermittlung über Google Maps

 Feldstück/ Schlag auf Google Maps suchen und auf Satellitenansicht wechseln.



2) Die Lage der Versuchsanlage so weit hereinzoomen (links), dass das Transekt bestmöglich verortet werden kann (siehe vorgeschlagener Maßstab rechts).





3) Mit einem **EINFACHEN** Klick mit der linken Maustaste den Anfangspunkt des Transekts (= Falle 1 – Agriotes lineatus) in der Karte auswählen, die Koordinatenangabe des ausgewählten Punktes abschreiben oder markieren und herauskopieren.



4) Beim Endpunkt des Transekts (=Falle 6, *Agriotes sputator*) genauso verfahren.



5) Die Koordinatenangaben können mit dem Aufnahmeformular an MELES geschickt werden (siehe Kap. 4 - Kontakt).

2.2.3 Zusatzdaten

Auf dem Feldprotokoll sollten folgende Angaben zur Versuchsanlage notiert werden:

- Der Betrieb und der Betreuer der Versuchsanlage
- Die Standortsbezeichnung bzw. der Schlagname
- Die Koordinaten der Fallenpunkte 1 und 6 (siehe Kap. 2.2.2.1 Verortung)
- Die Nummer des ev. installierten Dataloggers sowie der assoziierten Fallennummer
- Die in direkter Umgebung auftretenden Kulturen (ca. 100m Umkreis)

2.3 Zusammenbau der Fallen

2.3.1 Fallentyp A (YF1): Fallen 1-3, 5, 6

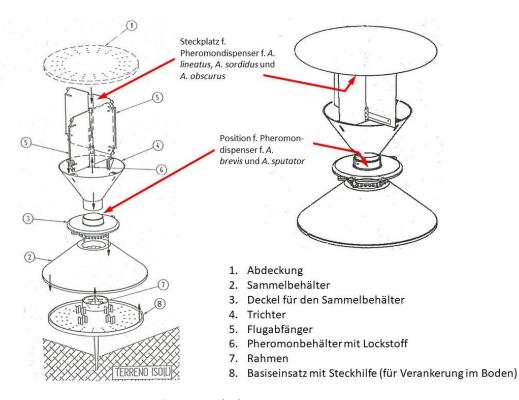


Abbildung 2 – Zusammenbau der Pheromonfalle Typ A (YF)

Die Pheromonfalle Typ A ist im Transekt auf den Positionen 1-3, 5 und 6 zu finden und dient der Anlockung der Schnellkäferarten Agriotes lineatus, A. brevis, A. sordidus, A. obscurus und A. sputator. Einzelne Fallenkomponenten links, zusammengebaute Pheromonfallen rechts. Die oberen roten Pfeile verweisen auf die Steckposition der Pheromondispenser für die Arten A. lineatus (Falle 1), A. sordidus (Falle 3) und A. obscurus (Falle 5). Die unteren roten Pfeile zeigen die Position der Pheromondispenser für die Arten A. brevis (Falle 2) und A. sputator (Falle 6). Quelle: http://www.csalomontraps.com

Seite 9 von 33

¹ Fallenbezeichnung des Herstellers

2.3.2 Fallentyp B (VARb3²): Falle 4

Siehe auch Anleitungsvideo für den Zusammenbau des Fallentyps B: https://www.youtube.com/watch?v=W9EmdUnqb-o

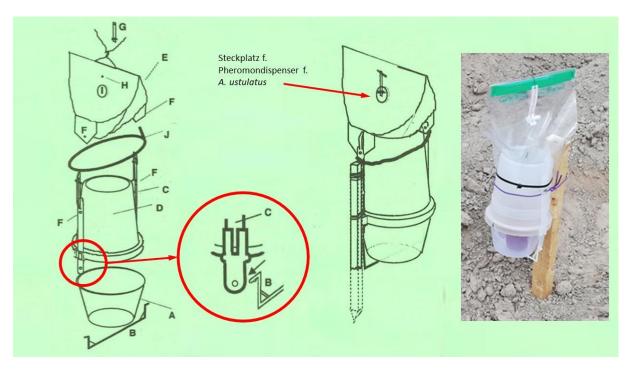


Abbildung 3 - Zusammenbau der Pheromonfalle Typ B (VARb3)

Die Pheromonfalle Typ B (VARb3) ist im Transekt auf Position 4 vorgesehen und dient der Anlockung von *Agriotes ustulatus*. Einzelne Fallenkomponenten links, zusammengebaute Pheromonfallen rechts.

Quelle: http://www.csalomontraps.com

- 1) Schieben Sie den Kunststoffbügel (B), welcher den Topf hält, wie in der Abbildung gezeigt durch das Loch am unteren Rand der Seitenlatten (C). Machen Sie dasselbe auf der anderen Seite.
- 2) Setzen Sie den Kunststofffallenbehälter (A) an den unteren Rand des Trichters (D) und befestigen Sie ihn mit dem Kunststoffbügel (B).
- 3) Passen Sie den oberen Teil der Falle (E) in den Trichter ein und befestigen Sie ihn mit den beiliegenden Verschlusskeilen (Rundkopfklammer) an den Seitenlatten in den jeweiligen Löchern (F).
- 4) Öffnen Sie den dreieckigen Plastikbeutel und nehmen Sie den Pheromondispenser (G) heraus. Halten Sie diesen dabei am Kunststoffähnchen fest.

Seite 10 von 33

² Fallenbezeichnung des Herstellers

Achtung! Der Dispenser (kleines Plastikröhrchen) darf auf KEINEN Fall geöffnet werden! Die Pheromone können durch kleine Löcher oben und unten aus der Phiole austreten.

Achtung! Der Dispenser, der das Pheromon enthält, sollte so wenig wie möglich berührt werden, da dies die Aktivität des Lockstoffs beeinträchtigen kann!

- 5) Setzen Sie den Dispenser (G) in die Öffnung (I) am oberen Fallenteil (E) mit Hilfe eines Verschlusskeiles (Rundkopfklammer) oder einem Drahtstück, der in einem kleineren Loch (H) fixiert wird, ein.
- 6) Legen Sie den Kabelbinder (J) um die zusammengebaute Typ B-Falle (siehe Abbildung 3) und ziehen Sie dieses fest zusammen.
- 7) Die Falle wird mit Hilfe mitgelieferter Drähte an einem an entsprechender Stelle eingeschlagenen Pflock im Freiland befestigt (siehe Abbildung 4).

2.3.2.1 Materialliste

- 5x Fallenbestandteile Fallentyp A, 1x Fallenbestandteile Fallentyp B
- Draht
- Permanentmarker
- 6 artspezifische Pheromone

2.4 Anbringen der Pheromone an der Falle/ Ausbringung der Falle

Die Arbeitsschritte 1. bis 3. können schon vorbereitend zuhause erfolgen.

- 1. In der Pheromon-Dreiecksverpackung befindet sich die Pheromonphiole (Dispenser) mit einem mit dem entsprechenden Artnamen beschrifteten Kunststoffähnchen.
 - Fallen 1, 3 und 5 (A. lineatus, A. sordidus und A. obscurus): Nach dem Öffnen der Verpackung, die Phiole aus dem Fähnchen herausziehen.

Die Phiole (Dispenser) sollte auf jeden Fall verschlossen bleiben! Die Pheromone können durch kleine Löcher oben und unten aus der Phiole austreten.

WICHTIG! Beim Arbeiten mit Pheromonen muss grundsätzlich auf ein gewissenhaftes und sauberes Hantieren geachtet werden, da bereits minimale Pheromonspuren Käfer anlocken können.

Daher sollte darauf geachtet werden, nicht in direkten Hautkontakt mit den Pheromondispensern zu geraten, da auf diesem Weg bereits geringste Mengen der Pheromone vermengt werden und so zu einer Verfälschung des Monitoringergebnisses führen können. Es empfiehlt sich bspw. eine Küchenrolle, Papierhandtücher, Gummihandschuhe oder Ähnliches zu verwenden UND diese bei jedem Wechsel der Pheromondispenser bzw. bei jeglichem Hantieren mit einem neuen artspezifischen Pheromon zu tauschen.

- 2. Die entsprechenden Pheromonphiolen in die dafür vorgesehenen Fallenausnehmungen schieben:
 - Falle 1-3,5,6 (Fallentyp A, Abbildung 2 oberer roter Pfeil):
 Für die Fallen 1, 3 und 5 (A. lineatus, A. sordidus und A. obscurus) werden diese
 Fähnchen zusätzlich in die oberen Ausnehmungen für die Phiolen gesteckt.
 Die Pheromonphiolen der Fallen 2 und 6 (A. brevis und A. sputator) werden gemeinsam mit den Kunststoffähnchen innerhalb des Trichters an dessen Basis gelegt (Bauteil Nr. 3, Abbildung 2 unterer roter Pfeil).
 - Falle 4 (Fallentyp B, Abbildung 3):
 Die Pheromonphiole (Abbildung 3, Bezeichnung G) der Falle 4 (A. ustulatus) wird am oberen Fallenteil (Abbildung 3, Bezeichnung E) in die dafür vorgesehene Öffnung (Abbildung 3, Bezeichnung I) mit Hilfe eines Verschlusskeils oder Drahtes (Abbildung 3, Bezeichnung H) befestigt.
- 3. Die Deckel der **Fallen 1-3, 5 und 6** (Bauteil Nr. 1, Abbildung 2) sowie deren braune Trichter (Bauteil Nr. 2, Abbildung 2)werden mit dem jeweiligen Artnamen beschriftet:³
 - Falle 1 A. lineatus
 - Falle 2 A. brevis
 - Falle 3 A. sordidus
 - Falle 5 A. obscurus
 - Falle 6 A. sputator
- 4. Die fertig zusammengesetzten **Fallen 1-3, 5 und 6** werden entsprechend der geplanten Anordnung (siehe Plan, Abbildung 2) mit der Steckhilfe der Basisplatte (Bauteil Nr. 8, Abbildung 2) in den Boden gesteckt.
 - Falle 4 (Typ B A. ustulatus) wird an der 4. Position im Transekt mit einem Holzpflock in einer Höhe von 0,3m 1m im Boden verankert. Die Basis der Pheromonfalle sollte NICHT auf dem Erdboden aufliegen, damit sich kein Wasser in der Falle sammeln kann (siehe Plan in Abbildung 1, siehe auch Abbildung 4).
- 5. Der Datalogger zur Messung von Temperatur und Bodenfeuchte wird einige cm von der Falle 4 (Typ B A. ustulatus) entfernt entlang des Transekts soweit in den Boden gesteckt, dass der Bodenfeuchte-Messspieß gänzlich bis zum Dataloggergehäuse unter der Bodenoberfläche liegt (siehe Abbildung 4 rechts).
- 6. Jede Pheromonfalle des Transekts wird mit einem Markierungsstab (z. B. PVC-Stange) gekennzeichnet (Abbildung 4 links).

³ Falle 4* (für den Fang der Schnellkäferart *Agriotes ustulatus* geeignet) muss nicht beschriftet werden, da sich diese als einzige im Fallenaufbau von den übrigen Pheromonfallen unterscheidet.

ACHTUNG! Beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln, Pilzpräparaten oder anderen Substanzen sollten die Pheromonfallen sowie – falls vorhanden – ausgebrachte Datalogger bitte mit einem Plastiküberzug geschützt werden!



Abbildung 4 - Transekt und Pheromonfalle Typ B mit Temperatur-Datalogger

Links: Transekt mit markierten Pheromonfallen; rechts: Datalogger nahe Falle 4 (Typ B – A. ustulatus) mit dem knapp über der Bodenoberfläche herausragenden grünen Dataloggergehäuse.

2.4.1 Materialliste

- Küchenrolle, Papierhandtücher oder mind. 6 Paar Einweg-Gummihandschuhe (1 Paar pro Pheromonfalle) zum Anbringen der Pheromonfallen
- Transportkiste f
 ür Fallen
- 5 Pheromonfallen Typ A, 1 Pheromonfalle Typ B
- 6 artspezifische Pheromondispenser (A. lineatus, A. brevis, A. sordidus, A. ustulatus, A. obscurus, A. sputator)
- Holzpflock für Falle 4
- Hammer (zum Einschlagen des Pflocks mit Falle 4)
- Übersichtsplan der Fallenreihenfolge (Siehe Abbildung 1)
- Maßband
- Datalogger f
 ür Temperatur und Bodenfeuchte (falls vorhanden)
- Notizblock (z. B. zur Aufnahme umgebender Kulturen)
- Markierungsstäbe

2.5 Regelmäßige Entleerung der Pheromonfallen

Von **Anfang März bis Ende August** sollten die Pheromonfallen grundsätzlich **alle 7 Tage entleert** werden.

- 1. Schnellkäfer <u>einer</u> Falle werden in einen Kübel geleert (Schnellkäfer können sich als Fluchtreaktion wegkatapultieren!).
 - **Fallentyp A** (Fallenpunkte 1-3,5,6): Die Bodenplatte der Falle wird über einem Kübel weggezogen und der Falleninhalt komplett entleert. Dabei werden Deckel und Trichter überprüft, ob noch Käfer anhaften.
 - **Fallentyp B** (Fallenpunkt 4 *Agriotes ustulatus*): Der Plastikbügel wird weggeklappt und der untere Behälter in den Kübel geleert. Der Nylonstrumpf sollte ausgestülpt und ebenso auf noch anhaftende Individuen überprüft werden.

Die Artbestimmung ist für Standortbetreuer nicht notwendig, die folgende Abbildung 5 dient lediglich zur Unterscheidung der Schnellkäfer in den Pheromonfallen von zufälligen Beifängen (andere Insekten, siehe Punkt 2).

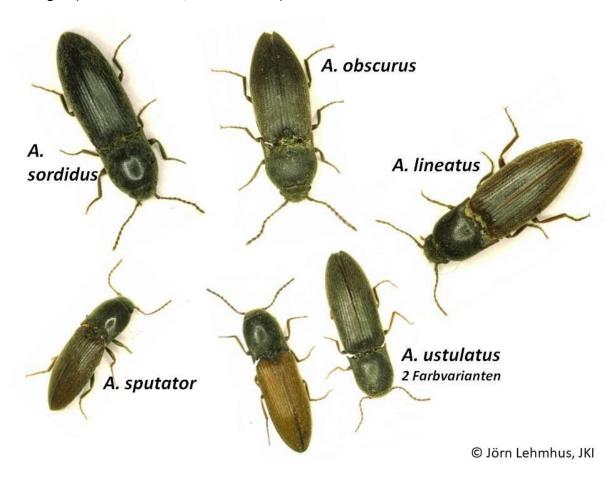


Abbildung 5 - Habitus der adulten Schnellkäfer

Zur besseren Identifikation der Pheromonfallenfänge sind einige der wichtigsten adulten Schadarten angeführt. Die wichtige Schnellkäferart *Agriotes brevis*, die Ähnlichkeit mit der Art *Agriotes sputator* (links unten) zeigt, fehlt in der Abbildung.

(JÖRN LEHMHUS, JKI, Inst. Für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland: https://www.julius-kuehn.de/a/personal/p/s/joern-lehmhus/).

2. Die Beifänge sollen, sofern gut erkennbar, möglichst vollständig aussortiert werden (z. B. Marienkäfer oder ähnliche Beifänge).

Zur Identifizierung typischer Beifänge, die mit den Schnellkäferarten verwechselt werden können, hilft beigefügte Fototafel (Abbildung 6).

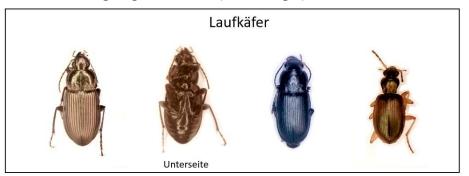












Abbildung 6 - Schautafel der wichtigsten Beifänge

In der Abbildung sind jene Käferarten angeführt, die als Beifang in den Pheromonfallen am ehesten mit dem adulten Schnellkäfer verwechselt werden können.

- 3. Zur <u>Identifizierung der Proben</u> für eine spätere Bestimmung wird pro Falle und Datum ein Papierzettel mit einem Bleistift (= wasser- und alkoholbeständig) mit folgenden Angaben beschriftet:
 - Standort
 - Genaues Entleerungsdatum (!!), bitte nicht nur bspw. Kalenderwoche (!!)
 - Schnellkäferart/ Nummerierung der Falle
- 4. Anschließend werden die adulten Schnellkäferindividuen gleich am Feld vom Kübel in einen Plastiksack gezählt (z. B. Tiefkühlsack).

ACHTUNG! Sollten bspw. aufgrund mechanischer oder thermischer Einflüsse nur mehr Teile der adulten Schnellkäfer vorliegen, sind jeweils die Hinterleiber der Käfer für die Zählung relevant. Nachdem man den Beschriftungszettel ebenfalls in den Plastiksack gegeben hat, wird dieser mit Verschlussdrähten verschlossen oder verknotet. Die erhobenen Zahlen der gefundenen Individuen werden pro Pheromonfalle und Datum gleich in das Feldprotokoll (Download http://www.melesbio.at/elatmon) eingetragen.

- 5. Die Fänge müssen alsbald eingefroren und tiefgekühlt gelagert werden. Um bei der Lagerung Platz zu sparen, kann der über dem Verschlussdraht überstehende Teil des Plastiksackerls abgeschnitten werden.
- 6. Nach jeder Entleerung wird das Feldprotokoll fotografiert und an MELES GmbH geschickt (siehe Kap. 2.7 Eingabe der Fangdaten/ Datenübergabe).

2.5.1 Materialliste

- Kübel
- 1 größerer Plastiksack (= Übersack)
- Kleine Plastiksäcke (z. B. Tiefkühlsäcke)
- Verschlussdrähte
- Schreibbrett
- Beschriftungszettel
- Bleistift
- Feldprotokoll (Download http://www.melesbio.at/elatmon)

2.6 Wechsel der Pheromone

Von **Anfang März bis Ende August** werden die Pheromone grundsätzlich **alle 4–5 Wochen getauscht**. Nach einem **intensiven Regenereignis** sollten die Pheromone jedoch **sofort** gewechselt werden.

 Wenn der Pheromondispenser der Falle gewechselt wird, sollte immer das gleiche Pheromon in die dieselbe Falle gesetzt werden. Für das Anbringen der Dispenser siehe Kap.
 2.4 - Anbringen der Pheromone an der Falle/ Ausbringung der Falle/ Punkt 1 und 2).
 Sollte es zu einem Engpass an Pheromonen kommen, können alle Projektteilnehmer für die Dauer des laufenden Projekts "Drahtwurm-Monitoring bei Kartoffel für den österreichischen Pflanzenschutz-Warndienst 2021 - 2022" (ELATMON 2021 - 2022) unter folgender Kontaktangabe Ersatzmaterial anfordern:

Kontakt:

Dr. Patrick Hann

Telefon: +43 699 10527500 E-Mail: office@melesbio.at

Das Datum des Pheromonwechsels sollte im Feldprotokoll notiert werden.

WICHTIG! Beim Arbeiten mit Pheromonen muss grundsätzlich auf ein gewissenhaftes und sauberes Hantieren geachtet werden, da bereits minimale Pheromonspuren Käfer anlocken können.

Daher sollte darauf geachtet werden, nicht in direkten Hautkontakt mit den Pheromondispensern zu geraten, da auf diesem Weg bereits geringste Mengen der Pheromone vermengt werden und so zu einer Verfälschung des Monitoringergebnisses führen können. Es empfiehlt sich bspw. eine Küchenrolle, Papierhandtücher, Gummihandschuhe oder Ähnliches zu verwenden <u>UND</u> diese bei jedem Wechsel der Pheromondispenser bzw. bei jeglichem Hantieren mit einem neuen artspezifischen Pheromon zu tauschen.

2.6.1 Materialliste

- Küchenrolle, Papierhandtücher oder mind. 6 Paar Einweg-Gummihandschuhe (pro Pheromonwechsel)
- 6 artspezifische Pheromondispenser
- Übersichtsplan der Fallenreihenfolge (Siehe Abbildung 1)
- Permanentmarker (gegebenenfalls zum Nachziehen der Artnamen auf den Fallen)

2.7 Eingabe der Fangdaten/ Datenübergabe

- 1. Pro Entleerungsdatum werden die 6 Säcke mit den gefangenen Individuen in einen Übersack gegeben und eingefroren.
- 2. Das Feldprotokoll mit den am Feld erhobenen Zahlen der Pheromonfallenfänge sollte nochmals auf Vollständigkeit überprüft, anschließend fotografiert oder eingescannt und per E-Mail an office@melesbio.at mit folgendem "Betreff" geschickt werden:
 - ELATMON
 - Standort
 - Auslesedatum

Das Formular sollte nach jeder Entleerung an office@melesbio.at geschickt werden, auch wenn keine Käfer gefangen wurden (Formularzellen dann mit Null ausfüllen)!

- 3. Die übermittelten Daten werden von MELES-Mitarbeitern in die Eingabemaske von www.warndienst.at übertragen und erscheinen online auf dessen Webseite https://warndienst.lko.at/drahtwurm+2500++1075665+6637.
- 4. Zur Mitte (Ende Mai, Anfang Juni) und am Ende der Saison sollte jeweils eine Übergabe der tiefgekühlten Fänge stattfinden. Die Fänge können entweder persönlich übergeben oder am Anfang der Arbeitswoche (!!) per Post an folgende Adresse abgeschickt werden:

Empfänger:

MELES GmbH

Adresse: Mörikestraße 20, 3100 St. Pölten

<u>Telefon:</u> +43 699 10527500 <u>E-Mail:</u> office@melesbio.at

3 Leitfaden Bodenköderfallen

3.1 Voraussetzungen für ein Monitoring der Schnellkäferlarven (Drahtwürmer)

3.1.1 Beprobungszeitpunkt

Von März bis Ende Oktober/ Anfang November - abhängig von den Wetterbedingungen (z. B. Schneelage, Bodenfrost etc.). Die Drahtwurmaktivität beginnt und endet bei Tagesmitteltemperaturen in der oberen Bodenschicht (0 - 10 cm) über bzw. unter 5-7° C.

3.1.2 Standortauswahl

Die Entfernung zwischen Pheromonfallen und Köderfallen sollte mindestens 100m betragen. Die Population der Schnellkäfer am Köderfallen-Versuchsstandort sollte nicht von den Pheromonfallen beeinflusst werden.

Flächen, an denen im Vorjahr hohe Drahtwurmdichten bzw. starke Drahtwurmschäden zu beobachten waren, eignen sich gut als Monitoringflächen.

- Die Probenahmestellen sollten nicht von Bäumen beschattet sein.
- Standorte mit Grundwassereinfluss oder hochwassergefährdete Gebiete sollten vermieden werden.

3.1.2.1 Flächenfindung

Zur Auffindung einer geeigneten Beprobungsfläche werden vorab 3 Flächen für 1-2 Fangperioden (also 2 bis 4 Wochen) beprobt. Entsprechend der Fangzahlen in der Findungsphase wird dann jene Fläche ausgewählt, die als Monitoringstandort weitergeführt werden soll.

3.1.3 Kultur

Es bietet sich an, Flächen mit sensiblen Kulturen mit wirtschaftlicher Bedeutung für die jeweilige Region für ein Monitoring mittels Bodenköderfallen auszuwählen, deren Ertrag durch den Befall von Schnellkäferlarven massiv beeinträchtigt werden kann (z. B. Kartoffel, Mais⁴). Da die

⁴ **Achtung!** Gerade in hohen Maiskulturen können die Fallen oft durch Wildschweine ausgegraben und zerstört werden. An Stellen mit hohen Mausdichten kann es ebenso durch Befraß zu massiven Verlusten an Bodenköderfallen kommen.

Drahtwürmer eine mehrjährige Entwicklungsphase haben, können die Fallen in jedem Fruchtfolgeglied eingesetzt werden (z. B. im Winterweizen vor Kartoffel).

3.2 Lokales und zeitliches Design des Transekts

3.2.1 Beprobungszeitraum

Von **Anfang März bis Ende Oktober** (Aktivitätszeitraum der DW in den obersten Bodenschichten) werden die Köderfallen grundsätzlich **alle 2 Wochen** getauscht. Nach Möglichkeit kann jedoch von **Anfang April bis Ende Mai**⁵ und im **August**⁶ der Fallentausch jeweils **einmal pro Woche** erfolgen, um

- a) das Auftreten von Drahtwürmern zeitlich genauer auflösen zu können sowie
- b) gegebenenfalls die Auswirkungen unterschiedlicher Bodenbearbeitungen auf das Drahtwurmverhalten besser bewerten zu können.

Darum sind in diesen Zeiträumen einzelne einwöchige Fangperioden sinnvoll.

3.2.2 Versuchsanlage - Anordnung der Bodenköderfallen und ggf. der Temperaturlogger

- Das Haupttransekt beginnt am Feldrand nach dem Vorgewende (Fallenpunkt 1) und setzt sich in Bewirtschaftungsrichtung zur Feldmitte fort.
- Grundsätzlich sollte das Transekt aus 5 Köderfallen bestehen. Der Abstand zwischen den Fallen beträgt 6m (siehe Abbildung 7).
- Bei jedem Fallenwechsel sollten die neuen Fallen um 0,5m in Richtung des Transekts versetzt werden, um eine künstliche Ausdünnung der Drahtwurmpopulation zu vermeiden. Somit wird das gesamte Bodenköderfallentransekt von Anfang März bis Ende Oktober kontinuierlich jeweils um 0,5 m zur Feldmitte verschoben (siehe Abbildung 7). Der gegebenenfalls ausgebrachte Datalogger verbleibt währenddessen an seinem ursprünglichen Ausbringungsort.
- Wenn eine Bodenbearbeitung durchgeführt wird, ist je nach Machbarkeit Option a) oder Option b) zu wählen:
 - a) Die Fallen und Datalogger werden noch am selben Tag vor der Kultivierung entfernt und **neue** Fallen werden (gemeinsam mit dem Datalogger) sofort wieder in den kultivierten Boden eingegraben.

⁵ Die Pflanz- bzw. Aussaatzeit im Frühjahr entspricht etwa dem Auftreten von Drahtwürmern nach dem Winterschlaf.

⁶ Nach heißen und trockenen Perioden mit einer geringeren Aktivität der Drahtwürmer kommt es zu vertikalen Wanderbewegungen aus tieferen Bodenschichten an die Oberfläche.

b) Die Transektfläche wird während der Bodenbearbeitung ausgelassen. Danach wird die Position des Transekts – inklusive des gegebenenfalls installierten Datatlogger - so schnell wie möglich um 2–3 m in den bearbeiteten Boden versetzt. Anschließend werden die neuen Koordinaten dokumentiert.

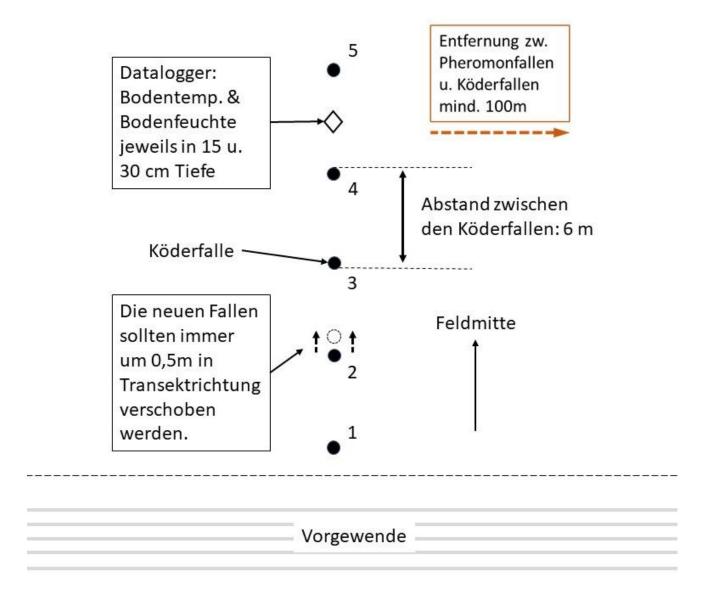


Abbildung 7 - Anordnung des Köderfallentransekts

Die Bodenköderfallen (schwarze Punkte) werden entlang einer Linie (in Anbaurichtung) in einem Abstand von jeweils 6m zueinander in den Boden eingegraben. Der Boden der Köderfalle sollte dabei in einer Tiefe von 15cm liegen. Nach jedem Fallenwechsel werden alle neuen Bodenköderfallen um 0,5m in Transektrichtung versetzt ausgebracht. Bei Verwendung eines Dataloggers (weißer Rhombus) zur Messung des Bodenklimas werden die Bodentemperatur- und Bodenfeuchtigkeitssensoren zwischen der 4. und 5. Bodenköderfalle jeweils in 15 bzw. 30 cm Tiefe installiert (bei Vorhandensein nur eines Sensorpaares für Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit dieses in 15 cm Tiefe).

3.2.2.1 Verortung

Informationen zur Verortung der Punkte 1 & 5 des Bodenköderfallentransekts siehe Kap. 2.2.2.1 - Verortung.

3.2.3 Zusatzdaten

Auf dem Feldprotokoll sollten folgende Angaben zum Monitoringtransekts Versuchsanlage notiert werden:

- Der Betrieb und der Betreuer des Monitoringtransekts
- Die Standortsbezeichnung bzw. der Schlagname
- Die Koordinaten der Bodenköderfallenpunkte 1 und 5 (siehe Kap. 2.2.2.1 Verortung)
- Die Nummer des ev. installierten Dataloggers
- Die in direkter Umgebung auftretenden Kulturen (ca. 100 m Umkreis)
- Fruchtfolge und Bearbeitungsmassnahmen im Monitoringjahr (inklusive Datum)

3.2.4 Vergleichbarkeit der Drahtwurmfänge

Die Zahl der gefangenen Drahtwürmer ist dann vergleichbar, wenn die Gesamtanzahl der in einer Periode gefangenen Drahtwürmer über die in der betrachteten Periode verwendete Fallenzahl und die Anzahl der Fangtage in der betreffenden Periode (Enddatum minus Anfangsdatum) gemittelt wird (= gefangene Drahtwürmer pro Falle und pro Tag). ⁷

3.3 Herstellung der Fallen

3.3.1 Design der Köderfalle

Die Bodenköderfallen sind Blumentöpfe aus Kunststoff mit einem Volumen von 500 ml und einem Durchmesser von ca. 10 cm. Für eine Optimierung des Anlockungseffekts der Drahtwürmer müssen diese mit Bohrungen versehen werden (siehe Abbildung 8)⁸:

⁷ Bezugnehmend auf Versuche in Ostösterreich enthielten zweiwöchige Fallen am selben Versuchsstandort doppelt so viele Drahtwürmer wie einwöchige Fallen.

⁸ Die Perforation kann durch Zusammensetzen einiger Töpfe schnell durchgeführt werden - das Bohren mit einem Akku-Bohrer dauert nur wenige Minuten.

An der Seitenwand wird der Blumentopf mit insgesamt 24 Bohrungen zu 2 Reihen á 12
 Bohrungen mit einem Bohrdurchmesser von jeweils 4 mm versehen.



Abbildung 8 - Design der Bodenköderfalle

Köderfalle mit perforiertem Boden (oben und unten links) und 24 Bohrlöchern in der Wand (oben rechts); Drahtwurm (roter Kreis) tritt durch ein Bohrloch in die Falle ein (unten rechts).

3.3.2 Materialliste

- Blumentöpfe aus Kunststoff (500 ml; ca. 10 cm Durchmesser)
- Werkzeug zur Herstellung der Bodenköderfallen (4 mm Holzbohrer, Akku-Bohrschrauber)

3.4 Vorbereitung der Fallen

24h vor der Fallenausbringung müssen 30 ml Weizensaatgut und 30 ml Maissaatgut in Wasser gequollen werden. In gequollenem Zustand ergeben sich daraus jeweils 40 ml Saatgut.

ACHTUNG! Für die Planung der Fallenausbringung muss die Quellzeit des Saatguts berücksichtigt werden.

Das 1. Drittel des Blumentopfes wird mit Vermiculit (3 – 6 mm Korngröße) angefüllt. Anschließend werden 40ml gequollenen Weizensamen und 40ml gequollenen Maissamen (Quellzeit 24h) hinzugefügt. Das übrigbleibende Volumen des Blumentopfes wird mit Vermiculit (bis knapp unter der Topfrand) aufgefüllt.⁹ Falls zu wenig Vermiculit vorhanden ist, kann der Topf behelfsmäßig mit Erdmaterial befüllt werden (nur in Ausnahmefällen!).

⁹ Die Bodenköderfallen werden gemäß der Beschreibung von Chabert und Blot (1992) hergestellt bzw. vorbereitet.

Inhalt der Fallen:

- 1) 1. Drittel der Falle mit Vermiculit (3 6 mm Korngröße) anfüllen
- 2) 40ml **gequollene** Weizensamen (entspricht 30 ml trockene Weizensamen)
- 3) 40ml **gequollene** Maissamen (entspricht 30 ml trockene Maissamen)
- 4) Mit Vermiculit den Rest der Falle komplett bis knapp unter den Rand auffüllen

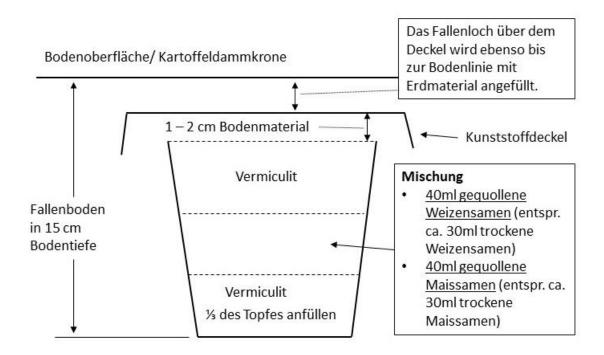


Abbildung 9 - Vorbereitung der Bodenköderfallen

Die unterste Schicht bildet Vermiculit (ungefähr 1. Drittel des Topfes). Die Falle wird anschließend mit jeweils 40ml gequollenen Weizen- und Maissaatgut angefüllt. Der Rest der Falle wird wieder mit Vermiculit aufgefüllt. Die Köderfalle wird in einer Tiefe von ungefähr 15 cm im Boden eingesetzt. Die befüllte Falle wird mit ca. 1-2 cm Boden abgedeckt. Ein passender Blumentopfuntersetzer deckt die Falle ab. Das Fallenloch über dem Untersetzer wird dann zusätzlich noch mit Bodenmaterial bis zur Bodenlinie aufgefüllt.

3.4.1 Materialliste

- Vermiculit
- Mind. 200 ml gequollenes Weizensaatgut
- Mind. 200 ml gequollenes Maissaatgut
- Messbecher

3.5 Ausbringung

Zeitraum: Von **Anfang März bis Ende Oktober** (ungefährer Aktivitätszeitraum der DW in den obersten Bodenschichten), **Fallentausch jeweils nach 14 Tagen**. Nach Möglichkeit **Anfang April bis Ende Mai** und im **August** jeweils **nach 7 Tagen** (siehe Kap. 3.2.1 - Beprobungszeitraum).

- Die Fallen werden entsprechend der geplanten Anordnung (siehe Plan, Abbildung 7) mit dem Topfboden in einer Bodentiefe von 15 cm platziert.
 ACHTUNG! Alle neuen Bodenköderfallen müssen um 0,5 m in Transektrichtung versetzt eingesetzt werden, um eine künstliche Ausdünnung der Drahtwurmpopulation zu vermeiden.
- 2) Anschließend werden die Fallen nochmals befeuchtet (Vermiculit sollte feucht sein, der Boden um die Falle sollte nicht bewässert werden).
- 3) Die befeuchtete Falle wird mit 1 2 cm Erde bedeckt.
- 4) Die Falle wird mit einem Plastikdeckel (ca. 18 cm Durchmesser) abgedeckt (1 2 cm über dem Topfrand)
- 5) Das Fallenloch über dem Deckel wird wieder mit Erde bis zur Bodenlinie bedeckt.
- 6) Zur Wiederauffindung wird ein Markierungsstab neben der Köderfalle in den Boden gesteckt.

Zur Ausbringung und Positionierung siehe auch Abbildung 9.

3.5.1 Ausbringung in Kartoffelkulturen

In Kartoffelkulturen müssen die Fallen im Damm zwischen den Kartoffelpflanzen platziert werden. Der Topfboden sollte 15 cm unter dem Dammgrat liegen. Auch in Kartoffeldämmen sollte der Untersetzer über der Bodenköderfalle mit Bodenmaterial bis zur Dammkrone bedeckt werden.

3.5.2 Materialliste

- Maßband ¹⁰
- Zollstab (f. Fallentiefe)
- Versuchsplan
- Spaten

¹⁰ Bei Anlage des Versuchs/ Parzelle kann Transektstartpunkt optimalerweise durch die Entfernung zu 2 fixen Referenzpunkten am Feldrand eingemessen werden. So kann der Transektstartpunkt auch bei Verlust der Markierungsstäbe wiedergefunden werden.

- Kleine Schaufel
- 5 Markierungsstäbe
- Transportkiste
- Befüllte Köderfallen
- Wasser zum Befeuchten

3.6 Köderfallenentnahme/Ködenfallenwechsel

Zeitraum: Von **Anfang März bis Ende Oktober** (ungefährer Aktivitätszeitraum der DW in den obersten Bodenschichten), **Fallentausch jeweils nach 14 Tagen**. Nach Möglichkeit **Anfang April bis Ende Mai** und im **August** jeweils **nach 7 Tagen** (siehe Kap. 3.2.1 - Beprobungszeitraum).

- Nach dem Ausgraben wird gleich am Feld an der Falle anhaftendes Erdmaterial entfernt.
 Nur direkt an der Falle anhaftende DW sollten mitgenommen werden. DW die in der Fallengrube gefunden werden NICHT berücksichtigt!
- 7. Für den Fall, dass die **Fallen zu einem späteren Zeitpunkt bestimmt** werden, wird zur Identifizierung der Proben pro Falle und Datum ein Papierzettel mit einem Bleistift (=wasser- und alkoholbeständig) mit folgenden Angaben beschriftet:
 - Standort
 - Genaues Entleerungsdatum (!!), bitte nicht nur bspw. Kalenderwoche (!!)
 - Nummerierung der Falle

Danach wird jede Falle zusammen mit dem Beschriftungsetikett separat in einem Plastiksack/ Tiefkühlsack sicher verschlossen (mit Verschlussdrähten), um das Entweichen der Larven zu verhindern.

Werden die **Fallen direkt am Feld untersucht**, siehe **Kapitel 3.7** - Auslesen der Bodenköderfallen.

- Im Falle des Fallentausches wird die neue Falle um 0,5 m in Transektrichtung eingesetzt (siehe Kap. 3.5 Ausbringung/ Punkt 1 und Abbildung 7).
- Der Probenahmepunkt sollte mit einem Markierungsstab zur Wiederauffindbarkeit wieder verortet werden.

3.6.1 Materialliste

- Versuchsplan
- Maßband
- Zollstab (f. Fallentiefe)
- Spaten
- Kleine Schaufel
- Transportkiste
- Tiefkühlsäcke
- Verschlussdrähte
- Wasser zum Befeuchten
- Befüllte Köderfallen

ODER

- Vermiculit
- Mind. 200 ml gequollenes Weizensaatgut
- Mind. 200 ml gequollenes Maissaatgut
- Messbecher

3.7 Auslesen der Bodenköderfallen

- Nachdem der Falleninhalt aus dem Plastiktopf in eine große Untertasse herausgelöst wurde, sollte das Fallenmaterial zerteilt und genau durchgesehen werden. Die Länge der Larven liegt meist zwischen 6 und 20 mm. Ganz junge Larven können allerdings auch deutlich kleiner als 6 mm sein.
- Die Larven sollten zur Identifizierung aufbewahrt werden: Die Larven werden gezählt und in ein etikettiertes und mit Alkohol gefülltes Glasröhrchen gegeben. Das Etikett sollte mit Bleistift beschriftet sein (Schrift bleibt im Alkohol gut lesbar) und folgende Probeninfos wiedergeben:
 - Standort
 - Probenpunktbezeichnung (Fallennummer laut Versuchsplan, siehe Abbildung 7)
 - o Datum
- Im Protokoll sollten pro Auslesetermin folgende Angaben enthalten sein:
 - Beprobungsstandort
 - o Datum
 - o Fallenanzahl
 - Zahl der gefunden Agriotes-DW (siehe Kap. 3.7.1 Bestimmung der Gattung Agriotes).
 - Bemerkungen (bspw. Fallenverlust usw.)
 - Zusatzangaben (siehe Kap. 3.2.3 Zusatzdaten)

3.7.1 Bestimmung der Gattung Agriotes

Die Augenflecken am spitz zusammenlaufenden Hinterende von Drahtwürmern sind ein eindeutiges Erkennungsmerkmal für die wichtigste Schadgattung *Agriotes*. Diese sind bereits bei kleinsten Larven mit der Lupe sichtbar (siehe Abbildung 10).

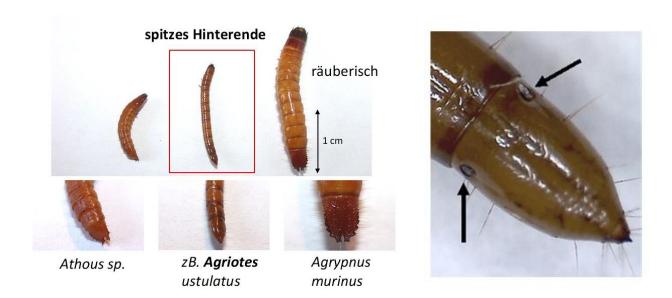


Abbildung 10 – Unterscheidungsmerkmale für Drahtwürmer

In der Abbildung sind die Merkmale zur Bestimmung der Gattung *Agriotes* angeführt. *Agriotes*-Arten haben im Gegensatz zu anderen häufig in Äckern und Wiesen auftretenden Drahtwurmgruppen ein spitzes Hinterende (oben, 2. Bild von links – rotes Rechteck; unten, 2. Bild von links). Aber nur anhand der Augenflecken am spitzen Hinterende können Larven eindeutig der Gattung *Agriotes* zugeordnet werden (Bild rechts – schwarze Pfeile).

3.7.2 Materialliste

- Glasröhrchen
- Alkohol
- Papierstreifen
- Bleistift
- Ausleseprotokoll
- Große Unterlage zum Durchsuchen (z. B. Pflanzuntertasse)
- Pinzette
- Lupe
- Ev. Gummihandschuhe

3.8 Eingabe der Fangdaten/ Datenübergabe

Es werden zwar alle gefundenen Larven einzeln pro Falle und Datum in ein etikettiertes, mit Alkohol gefülltes Glasröhrchen gegeben (siehe Kap. 3.7 - Auslesen der Bodenköderfallen), **protokolliert** werden jedoch nur *Agriotes*-Larven.

- 1. Das Protokoll mit den Zahlen der *Agriotes*-Fänge sollte nochmals auf Vollständigkeit überprüft, anschließend **nach jedem Fallenwechsel** fotografiert oder eingescannt und per E-Mail an office@melesbio.at mit folgendem "Betreff" geschickt werden:
 - ELATMON
 - Standort
 - Entnahmedatum

Das Formular sollte nach jeder Entleerung an office@melesbio.at geschickt werden, auch wenn keine Drahtwürmer gefangen wurden (Formularzellen dann mit Null ausfüllen)!

2. Zur Mitte (Ende Mai, Anfang Juni) und am Ende der Saison sollte jeweils eine Übergabe der Glasröhrchen mit den Drahtwürmern stattfinden. Die Fänge können entweder persönlich übergeben, per Post abgeschickt oder nach Vereinbarung abgeholt werden.

Empfänger:

MELES GmbH

Adresse: Mörikestraße 20, 3100 St. Pölten

<u>Telefon:</u> +43 699 10527500 E-Mail: office@melesbio.at

4 Kontakt

MELES GMBH

Telefon: +43 699 10527500

E-Mail: office@melesbio.at

Adresse: Mörikestraße 20, 3100 St. Pölten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Anlage des Pheromonfallentransekts	6
Abbildung 2 – Zusammenbau der Pheromonfalle Typ A (YF)	
Abbildung 3 - Zusammenbau der Pheromonfalle Typ B (VARb3)	10
Abbildung 4 – Transekt und Pheromonfalle Typ B mit Temperatur-Datalogger	13
Abbildung 5 - Habitus der adulten Schnellkäfer	14
Abbildung 6 - Schautafel der wichtigsten Beifänge	15
Abbildung 7 - Anordnung des Köderfallentransekts	21
Abbildung 8 - Design der Bodenköderfalle	23
Abbildung 9 - Vorbereitung der Bodenköderfallen	25
Abbildung 10 – Unterscheidungsmerkmale für Drahtwürmer	29

5 Abkürzungen, Zeichenerklärungen und Druckvorlagen

DW ... Drahtwurm

KF ... Köderfalle

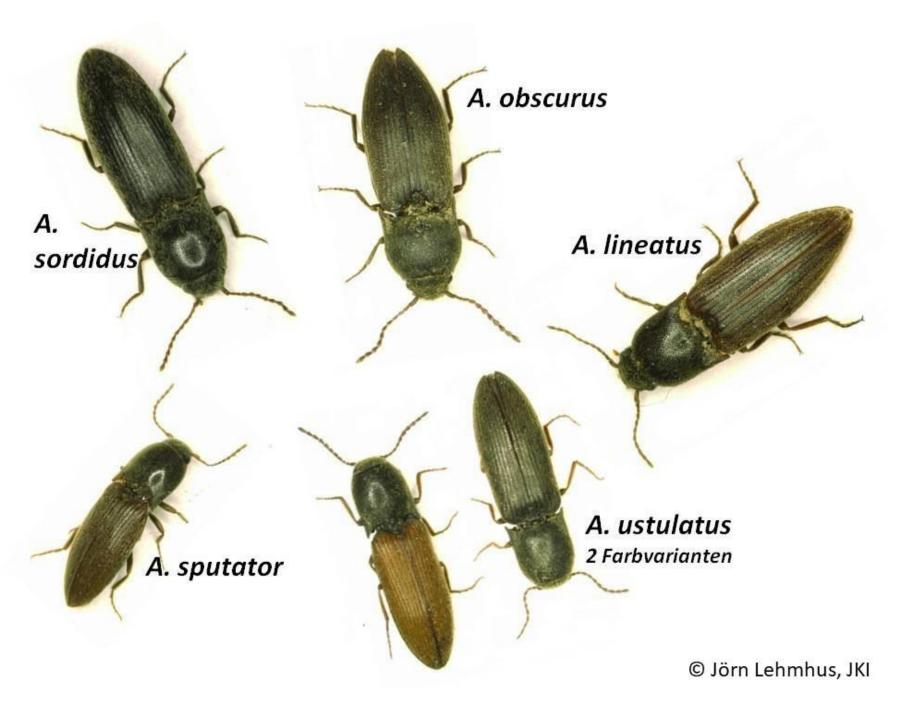
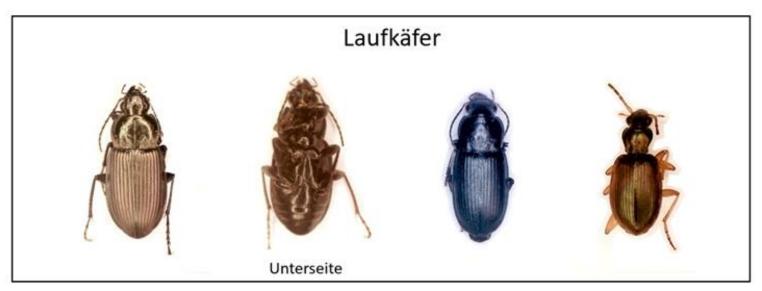


Abbildung 5 – Habitus der adulten Schnellkäfer: Agriotes brevis (Ähnlichkeit mit Agriotes sputator) fehlt in der Abbildung.











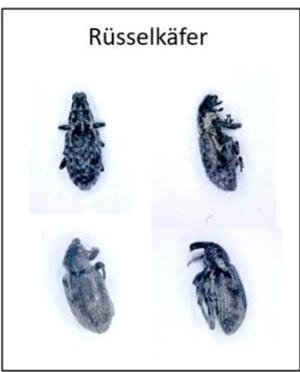


Abbildung 6 – Schautafel der wichtigsten Beifänge anderer Insekten in den Pheromonfallen