Forschungsauftrag des
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
sowie der Landesforstdirektionen bzw.Forstabteilungen von
Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg; Steiermark sowie
Tirol und der Abteilung Naturschutz der OÖ Landesregierung

100402

ENDBERICHT

Bekämpfung und Kontrolle der Fichtenborkenkäfer durch Einsatz von Fangtipis mit besonderer Berücksichtigung möglicher negativer Auswirkungen auf die Natur

Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Christian TOMICZEK

Laufzeit
15.07.2008 – 31.12.2010

I N H A L T S Ü B E R S I C H T

		Seite
1.0	PROJEKTZIELE	1
2.0	METHODIK	1
2.1	VERGLEICH VON FANGSYSTEMEN	1
2.2	NATURSCHUTZRELEVANTE ASPEKTE	4
2.2.1	BODENKONTAMINATION DURCH INSEKTIZID	4
2.2.2	MÖGLICHE WIRKUNGEN AUF VÖGEL UND MÄUSE	5
2.2.3	NICHTZIELORGANISMEN	5
2.3	VERSUCHSSTANDORTE	5
2.3.1	VERSUCHSSTANDORTE 2008	5
2.3.2	VERSUCHSSTANDORTE 2009	6
2.3.3	VERSUCHSSTANDORTE 2010	7
3.0	VERGLEICH DER FANGERGEBNISSE	9
3.1	VERGLEICH FANGTIPI ZU PHEROMONFALLE	9
3.2	ASPEKT WEGFLIEGENDER KÄFER	9
3.3	FANGBLOCHE	10
3.4	ANDERE FANGSYSTEME	11
4.0	NATURSCHUTZRELEVANTE ASPEKTE	11
4.1	BEIFÄNGE	11
4.2	BODENKONTAMINATION	11
4.3	MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN AUF VÖGEL UND MÄUSE	12
5.0	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	13
6.0	RESÜMMEE	16
7.0	ANHANG MIT TABELLEN, FOTOS, GRAFIKEN	17

1.0 PROJEKTZIELE

Ziel dieses Projekts ist die Klärung der Frage, inwieweit Fangtipis zur Bekämpfung und Überwachung von Borkenkäfern geeignet sind, und welche naturschutzrelevanten Nebeneffekte auftreten.

2.0 METHODIK

2.1 VERGLEICH VON FANGSYSTEMEN

In der zweieinhalbjährigen Versuchsdauer wurden verschiedene Borkenkäferfangsysteme an unterschiedlichen Versuchsstandorten miteinander verglichen. Die Anzahl der verglichenen Fangsysteme variierte ja nach Versuchsstandort und Versuchsperiode. Um kleinstandörtliche Unterschiede ausgleichen zu können, wurden Fangtipis und Fallen zweimal pro Jahr einer Rotation unterzogen. Alle Fangsysteme wurden wöchentlich kontrolliert und die Borkenkäfer sowie Beifänge ausgezählt. Zusätzlich wurde auf frischen Borkenkäferbefall im Bereich der Versuchsflächen geachtet.

<u>Im Versuch verwendete Fangsysteme und Pheromone</u>

<u>Fangtipis</u>

Fangtipis bestehen aus jeweils vier Wipfelstücken frisch gefällter Fichten, die grob entastet und auf ca. 2,0 - 2,5 m abgelängt werden. Die Holzstücke werden ähnlich der Konstruktion eines Indianerzeltes (Tipi), aber mit den stärkeren Enden nach oben, aufgestellt. Um die Zahl gefangener Käfer beurteilen zu können, wurden eigene Ladenkästen konstruiert; in diesen wurden die Fangtipis aufgestellt (siehe Abb. 30 und 31). Die Holzstücke wurden witterungsabhängig im Abstand von fünf bis sechs Wochen mit einem Insektizid (Karate Forst Flüssig 0,2%ig; auf einer Fläche 0,4%ig) behandelt. Die Behandlung der Fichtenhölzer erfolgte teilweise auf einem herkömmlichen Bauvlies (Schutz vor Kontamination des Bodens), teilweise auch ohne dieses. Jedes Fangtipi wurde mit Pheroprax oder mit Chalcoprax beködert.

<u>Fangbloche</u>

Hierzu wurden frische Fichten gefällt, auf 4 m Länge abgeschnitten, mit Karate Forst Flüssig 0,2%ig begiftet und mit Pheroprax oder Chalcoprax beködert.

Pheromonfallen

Die für den Vergleich verwendeten Pheromonfallen waren vom Typ „Theysohn®-Borkenkäfer-Schlitzfalle“. Sie wurden als Einzelfallen aufgestellt (siehe Abb. 32 und Abb. 33) und mit Pheroprax oder Chalcoprax bestückt.

Flugbarrierefallen

Die Flugbarrierefallen sind eine Eigenkonstruktion, bei der begiftete Netze mit ca. 1,5 m Länge und 1 m Breite quer gegen die Hauptwindrichtung auf einen Holzrahmen gespannt und mit Pheroprax oder Chalcoprax beködert wurden (siehe Abb. 34 und 35).

TriNet®

Das TriNet® wurde „zeltförmig“ aufgestellt (siehe Abb.36 und 37) und mit Pheroprax oder Chalcoprax bestückt.

Pheromone

Alle Fangsysteme wurden mit handelsüblichem Pheroprax (Pheromon für den Buchdrucker, *Ips typographus*) oder Chalcoprax (Pheromon für den Kupferstecher, *Pityogenes chalcographus*) im Abstand von sechs Wochen bestückt. Im Jahre 2008 wurde in einer Pheromonfalle auch Duplowit (Pheromon für den Nordischer Fichtenborkenkäfer, *Ips duplicatus*) eingesetzt.

2.2 NATURSCHUTZRELEVANTE ASPEKTE

2.2.1 BODENKONTAMINATION DURCH INSEKTIZID

Am 25.06.2008 wurden acht Bodenproben unmittelbar vor (0-Probe) und 30 - 60 Minuten nach der Insektizidausbringung unter den Fangtipis ohne Vlies (Probe „Behandlung“) und mit Vlies (Probe „Vlies“) entnommen. Alle Bodenproben wurden gekühlt zur AGES gebracht und am Kompetenzzentrum „Rückstandsanalytik“ die Konzentrationen des Insektizidwirkstoffes Lambda-Cyhalothrin (Wirkstoff in Karate Forst flüssig) analysiert.

Am 13.08.2008 erfolgte eine neuerliche Behandlung der Fangtipis mit 0,2%igem Karate Forst flüssig und wieder sowohl unter Anwendung eines Schutzvlieses sowie ohne Vlies. Eine Woche später (am 21.08.2008) wurden vier Bodenproben unter dem Fangtipi Nr. 4 (Versuchsstandort Plöckenstein/Oberösterreich)
aus dem Humusbereich und aus dem Oberboden (0 – 10 cm) entnommen und analysiert.

2.2.2 MÖGLICHE WIRKUNGEN AUF VÖGEL UND MÄUSE

Um die Auswirkungen auf Warmblüter (Kleinsäuger und Vögel) einschätzen zu können, wurden im Sommer 2009 Borkenkäfer von verschiedenen Standorten unmittelbar nach der Insektizidanwendung gesammelt und am Kompetenzzentrum „Rückstandsanalytik“ die Lambda-Cyhalothrin Konzentrationen bestimmt.

2.2.3 NICHTZIELORGANISMEN

Bei allen Fangsystemen kommt es zu einem unerwünschten Beifang von Nichtzielorganismen. Um eventuelle Unterschiede feststellen zu können, wurden alle Beifänge (bzw. auch nur mehr Teile) bei den wöchentlichen Kontrollen mit eingesammelt und im Labor bestimmt.

2.3 VERSUCHSSTANDORTE

2.3.1 VERSUCHSSTANDORTE (2008)

Im Jahr 2008 wurde nur ein Standort ausgewählt, der auf der oberösterreichischen Seite des Plöckensteins (Seehöhe 1368 m) im Revier Schwarzenberg der FVW Stift Schlägl lag und auf einer durch Borkenkäfer entstandenen ca. 20 Hektar großen Freifläche eingerichtet wurde (siehe Abb. 28 und 29). Der Vorbestand war ein voll bestockter Fichtenreinbestand mit einem Alter von ca. 100 Jahren. Die Versuchsfläche ist nahezu eben bis gering geneigt und in einer Kuppenlage.
Im Bereich der Versuchsfläche wurden fünf Fangtipi sowie drei Pheromonfallen und zwei Flugbarrierefallen in einem Abstand von 30 m zueinander aufgestellt. Der

Abstand zum Nationalpark Sumava betrug durchschnittlich 50 m, zum nächsten Waldrand des Stiftswaldes ebenfalls etwa 50 m.

2.3.2 VERSUCHSSTANDORTE (2009)

Im Jahr 2009 wurden Versuche auf je einem Standort in Niederösterreich (Nasswald), Oberösterreich (Stift Schlägl) und in der Steiermark (Edelschrott/Packalpe) durchgeführt.

Versuchsstandort Plöckenstein/Oberösterreich

Wie schon 2008 wurden die Versuche wieder im Revier Schwarzenberg der FVW Stift Schlägl, aber diesmal auf drei verschiedenen Versuchsflächen, angelegt. Alle drei Flächen lagen nahe der Grenze zu Bayern am so genannten Hufberg in 1080 – 1230 m Seehöhe auf einem leicht bis mittel geneigten Nordwesthang. Die Fichtenreinbestände mit einem geringen Buchenanteil wiesen ein Alter von 80 – 100 Jahren auf. Im bayrischen Grenzbereich waren nur Freiflächen, auf in Österreich durch Borkenkäferbefall auflösende Bestände. Die Fallen wurden im Bereich von Freiflächen installiert. Auf den Versuchsflächen wurden jeweils ein Fangtipi, zwei Pheromonfallen und zwei Fangbloche aufgebaut.

Versuchsstandort Nasswald/Niederösterreich

Die Versuchsfläche liegt auf 1160 m Seehöhe am Alpenostrand, weist eine durchschnittliche Neigung von 20 % nach Osten auf. Die Fallen wurden entlang einer Forststraße aufgestellt, die oberhalb einer Wiese und unterhalb einer Kahlfläche verläuft. Der nächste Waldbestand ist ca. 50 Meter entfernt. Er besteht aus einem Fichten-, Tannen-, Buchenmischwald, ist voll bestockt und hat ein Alter von 80 - 100 Jahren. Es wurden die Fangergebnisse von einem Fangtipi und einer Pheromonfalle verglichen.

Versuchsstandort Edelschrott/Steiermark

Im weststeirischen Bergland wurden drei Versuchsflächen in der Nähe der Ortschaft Edelschrott zwischen 530 m und 1070 m Seehöhe eingerichtet. Zwei der Flächen sind ostexponiert, die am Kreuzberg höchst gelegene Fläche hat NO-Exposition. Die Hangneigung schwankt zwischen 20 und 60 %. Der Anteil der Fichte beträgt 70 -

80%. Das Alter der Bestände liegt zwischen 60 und 80 Jahren. Auf den Versuchsflächen wurden jeweils ein Fangtipi, zwei Pheromonfallen, eine TriNet-Falle sowie zwei Fangbloche miteinander verglichen. Alle Fallen und Fangbloche wurden mittig auf mehreren Windwurfflächen mit einem Abstand von 25 – 30 m zueinander platziert. Die Abstände zu den Bestandesrändern betrugen im Minimum 15 m. Die Fangtipis und TriNet-Falle waren mit Pheroprax und Chalcoprax beködert, je eine Pheromonfalle mit Pheroprax bzw. Chalcoprax.

2.3.3 VERSUCHSSTANDORTE (2010)

Im Jahr 2010 wurden die Versuchsflächen in Oberösterreich (Stift Schlägl) und in Niederösterreich (Nasswald) beibehalten. Neu hinzugekommen sind Versuchsflächen in Donnersbachwald (Steiermark) sowie in Wolfsberg (Kärnten).

<u>Versuchsstandort Hochficht/Oberösterreich</u>

Wegen der Verlagerung des Schwerpunkts der Kalamität wurde der Versuch 2010 ins Revier Hochficht des Stiftes Schlägl verlegt. Die Entfernung zu den vorjährigen Standorten beträgt 7 km in südöstlicher Richtung. Die Flächen befinden sich in direkter Nachbarschaft zum Tschechischen Nationalpark Sumava (Böhmerwald). Der erste Standort ist eine rechteckige Kahlflache von ca. 80 x 100 m (umschlossen von einem Fichtenreinbestand). Sie liegt auf 1280 m Seehöhe an einer Forststraße. Die Hangneigung beträgt 10 %, Expositionist Südwest. Die Entfernung zum Gipfel des Hochfichts beträgt 350 m. Der zweite Standort ist eine große Kahlfläche direkt am Grenzkamm zwischen Hochficht (700 m östlich) und Reischelberg (150 m westlich) Das Gelände ist nahezu eben und extrem windexponiert. Jenseits der Staatsgrenze ist viel stehendes Totholz vorhanden. Insgesamt wurden drei Fangtipis, zwei Pheromonfallen für Buchdrucker, zwei Pheromonfallen für Kupferstecher, ein Fangbaum sowie zwei TriNet-Fallen aufgestellt. Am ersten Standort gelangten ein Fangtipi, zwei Pheromonfallen, ein Fangbaum, eine TriNet-Falle zum Einsatz. Beim zweiten Standort waren es zwei Fangtipis, zwei Pheromonfallen und eine TriNet-Falle.

Versuchsstandort Nasswald/Niederösterreich

Der Versuchstandort Nasswald wurde unverändert beibehalten. Hier wurden die Fangergebnisse von einem Fangtipi und einer Pheromonfalle verglichen.

Versuchsstandort Donnersbachwald/Steiermark

2010 wurden die Versuche im Forstrevier Donnersbachwald der ALWA Forstverwaltung in Donnersbach durchgeführt. Die Standorte liegen in den Wölzer Tauern im Wuchsgebiet „2.2-Nördliche Zwischenalpen Ostteil“. In diesem Revier kam es infolge eines Windwurfes im Jahre 2003 (Uschi) zu starkem, bis heute anhaltenden Befallsdruck durch Fichtenborkenkäfer. Der Bestand besteht vorwiegend aus Fichte und Lärche. Der erste Standort befindet sich im Talboden des Schwarzabaches (Flussrichtung Nordost) auf 1320 m Seehöhe. Der zweite Standort liegt 200 m höher auf dem östlich des Schwarzabaches aufsteigenden Hang des Speikkopfes. Am ersten Standort wurden ein Fangtipi, zwei Pheromonfallen sowie eine TriNet-Falle aufgestellt. Am zweiten Standort kamen ein Fangtipi, zwei Pheromonfallen sowie eine TriNet-Falle zum Einsatz.

Versuchsstandort Wolfsberg/Kärnten

Die Versuche wurden im Bezirk Wolfsberg auf der Kärntner Seite der Packalpe innerhalb des Wuchsgebietes „3.2 Östliche Zwischenalpen-Südteil“ in einer Höhenlage von 700-1050 m Seehöhe durchgeführt. Der erste Versuchsstandort Erzberg liegt auf einem Osthang des Lavanttales im Bereich einer Kahlfläche, die von einem Windwurf herrührt. Die Exposition südwest und die mittlere Hangneigung beträgt 70 % Der Bestand weist nahezu 100 % Fichtenanteil auf. Der zweite Versuchsstandort Waldenstein liegt ebenfalls im Bereich einer windwurfbedingten Kahlfläche oberhalb (südlich) der B70 auf etwa 900 m Seehöhe. Die Flächeist nordexponiert und ist durchschnittlich 70 % geneigt. Der Bestand setzt sich aus 8/10 Fichte und 2/10 Laubholz zusammen. Die dritte Versuchsfläche liegt in Unterpreitenegg auf etwa 1050 m Seehöhe, ist ebenfalls nordexponiert und weist eine relativ geringe Hangneigung bis 10 % auf. Die Fichte ist vorherrschend, Lärche und Laubholz spielen nur eine untergeordnete Rolle. Am Standort Erzberg wurden die Fangleistungen von einem Fangtipi, zwei Pheromonfallen sowie einem Fangbloch (1x gewechselt) untersucht. Am zweiten Standort wurden zwei Fangtipis und zwei

Pheromonfallen und am dritten Standort jeweils ein Fangtipi mit zwei Pheromonfallen verglichen.

3.0 VERGLEICH DER FANGERGEBNISSE

3.1 VERGLEICH FANGTIPI ZU PHEROMONFALLE

Wenn man die in Nasswald im Jahre 2010 gewonnenen Erkenntnisse bezüglich Käferabflug von den Fangtipis (siehe 3.2) außer Acht lässt, so zeigten die Fangergebnisse der verschiedenen Versuchsstandorte zwischen 2008 und 2010 fast immer eine höhere Fangleistung der Pheromonfallen gegenüber den Fangtipis, besonders ab Ende Juni/Anfang Juli. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die für die Errichtung der Fangtipis verwendeten Holzstücke im Sommer rasch austrocknen und an Attraktivität verlieren.

Erhöht man jedoch die Fangzahlen der Fangtipis um den Prozentsatz der wieder wegfliegenden Käfer, wie er in Nasswald beobachtet wurde, ändert sich das Ergebnis zu Gunsten der Fangtipis deutlich (siehe Abb.1). In diesem Fall würde das Fangtipi gegenüber der Pheromonfalle bessere Ergebnisse liefern, vor allem in Bezug auf die Buchdrucker-Fangleistung.

3.2 ASPEKT WEGFLIEGENDER BORKENKÄFER

Schon zu Versuchsbeginn im Jahre 2008 wurde beobachtet, dass eine nicht unerhebliche Anzahl von Borkenkäfern an den begifteten Hölzern der Fangtipi landet und nach 10 – 60 Sekunden wieder wegfliegt. Im Jahre 2010 wurde am Versuchsstandort Nasswald der Frage nachgegangen:

- wie hoch ist der Anteil wegfliegender Borkenkäfer?
- Reicht die kurze Kontaminationszeit aus, um diese abzutöten?

Dazu wurde an mehreren Tagen während der Käferflugzeit die Anzahl der am Fangtipi landenden und wieder wegfliegenden Borkenkäfer gezählt. Die Begiftung lag zwischen einer und vier Wochen zurück. So weit möglich wurden wegfliegende

Borkenkäfer gefangen und die Überlebensrate mit in Pheromonfallen gefangenen Käfern verglichen.

Ergebnisse

Die in Nasswald erzielten Ergebnisse waren verblüffend: Über den gesamten Beobachtungszeitraum bezogen, gelang es im Durchschnitt nahezu **65%** der am Fangtipi gelandeten Borkenkäfer wieder wegzufliegen. Lediglich **35%** landeten im Fangkasten des Versuchstipis. Dieses Ergebnis bezieht sich natürlich nur auf den Versuch in Nasswald. Leider waren personell nicht die Kapazitäten vorhanden, um diese Versuchsergebnisse auch an anderen Standorten zu überprüfen.

Die zur Überprüfung der Überlebensrate eingefangenen und in Käfigen gehaltenen Borkenkäfer starben zwischen einer und vier Stunden ab. Zwar starben die zu Vergleichszwecken gehaltenen Borkenkäfer aus Pheromonfallen ebenfalls ab, doch lebten sie insgesamt wesentlich länger, nämlich bis zu 7 Tage.

3.3 FANGBLOCHE

Die Vorlage von Fangblochen und Fangbäumen im Frühjahr zählt zu den bewährten Methoden zur Abschöpfung von Borkenkäfer. In der zweiten Jahreshälfte ist der Abschöpfungserfolg nicht mehr gegeben, weshalb der Einsatz auch keinen Sinn mehr macht.

Sowohl 2009 als auch 2010 wurden die in den Versuchsanlagen vorgelegten Fangbloche von Borkenkäfern praktisch nicht angenommen. Dies soll aber keinesfalls den praktischen Einsatz von Fangbäumen oder Fangblochen in Frage stellen. Dort wo Fangbäume/-bloche vorgelegt, kontrolliert und rechtzeitig abgeführt werden können, ist ihre einfache Handhabung sicherlich von Vorteil. Wo Fangbäume/-bloche oder Fangschläge auf Grund geeigneter Hölzer nicht verwendet werden können und in der zweiten Jahreshälfte können andere Fangsysteme durchaus sinnvollen zum Einsatz kommen.

3.4 ANDERE FANGSYSTEME

Begiftete Fangnetze, in denen das Insektizid eingewebt wurde, sind eine viel versprechende Neuentwicklung. Erste Versuche wurden mit einer Barrierefalle am Plöckenstein/Oberösterreich 2008 durchgeführt, mit einer anderen Form, der TreeNet-Falle 2009 in Edelschrott/Steiermark. Die Fangzahlen waren teilweise deutlich höher als bei Fangtipis oder herkömmlichen Pheromonfallen. Sie wurden jedoch nicht dem direkten Vergleich unterzogen, da der Fallentyp während der Versuche teilweise verändert wurde.

4.0 NATURSCHUTZRELEVANTE ASPEKTE

4.1 BEIFÄNGE

In allen Fangsystemen, egal ob begiftet oder nicht begiftet, wurden Beifänge registriert, die nicht den Zielorganismen entsprachen. Insgesamt war die Zahl der Beifänge in den Fangtipis deutlich höher als in den Pheromonfallen.

Es gilt aber auch festzuhalten, dass in den Fangtipis auch Beifänge waren, die durchaus als „erwünscht“ bezeichnet werden können, da sie Forstschädlinge betrafen.

4.2 BODENKONATMINATION

Tabelle 1: Zusammenstellung der Bodenproben vom Versuchsstandort

Fallenbezeichnung	Ausbringung	Probe	Tiefe	Lambda-Cyhalothrin
Fangtipi Nr. 4 /Probe 1	25.06.2008	0	Humus	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 4/Probe 2	25.06.2008	0	0 – 10 cm	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 4/Probe 3	25.06.2008	1.Behandlg.	Humus	1.700 +/-850 ug/kg
Fangtipi Nr. 4/Probe 4	25.06.2008	1.Behandlg.	0 – 10 cm	12 +/-6 ug/kg
Fangtipi Nr. 5/Probe 5	25.06.2008	0	Humus	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 5/Probe 6	25.06.2008	0	0 – 10 cm	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 5/Probe 7	25.06.2008	Vlies	Humus	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 5/Probe 8	25.06.2008	Vlies	0 – 10 cm	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 4/Probe 1	13.08.2008	Vlies	Humus	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 4/Probe 2	13.08.2008	Vlies	0 – 10 cm	nicht nachweisbar
Fangtipi Nr. 4/Probe 3	13.08.2008	2.Behandlg.	Humus	12+/-6 ug/kg
Fangtipi Nr. 4/Probe 4	13.08.2008	2.Behandlg.	0 – 10 cm	16+/-8 ug/kg

Die Analyseergebnisse zeigen:

- dass die Verwendung eines Bauvlieses unter dem Fangtipi vor der Insektizidausbringung eine Kontamination des Bodens mit Lambda-Cyhalothrin erfolgreich verhindern kann;
- dass sehr hohe Wirkstoffkonzentrationen unmittelbar nach der Ausbringung ohne Schutzvlies im Humus feststellbar waren (Probe 3 vom 25.06.2008);
- dass bereits nach einer Woche nach der Insektizidausbringung ein Großteil des Wirkstoffes abgebaut oder in tiefere Bodenschichten verfrachtet wurde.

4.3 MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN AUF VÖGEL UND MÄUSE

Um die Auswirkungen auf Warmblüter (Kleinsäuger und Vögel) besser einschätzen zu können, wurden im Sommer 2009 Borkenkäfer von den verschiedenen Standorten unmittelbar nach der Insektizidanwendung gesammelt und am Kompetenzzentrum für Rückstandsanalytik die Lambda-Cyhalothrin Konzentrationen analysiert.

Bei den Mehrfachbestimmungen wurde Lambda-Cyhalothrin Konzentrationen von 42 – 62 mg/kg, im Mittel bei sechs Proben von 51 mg/kg Borkenkäfer gemessen.

Die letale Dosis ist die für ein bestimmtes Lebewesen tödliche Dosis eines bestimmten Stoffes. Demgegenüber bezeichnet man eine aus der Umgebung des Lebewesens wirkende Stoffkonzentration mit gleichem Effekt als letale Konzentration (LC von lethal concentration). Beide sind statistische Werte, das heißt, sie werden als Mittelwerte innerhalb einer repräsentativen Population gewonnen und sollten daher nicht als maßgebend für ein Individuum betrachtet werden. Ein tödlicher Effekt kann also auch bei wesentlich höheren oder niedrigeren Dosen oder Konzentrationen auftreten, zum Beispiel bei einer Schwächung durch Krankheit.

<u>Beurteilung der Gefahr für Mäuse durch Lambda-Cyhalothrin:</u>

Der LD_{50} -Wert von <u>Lambda-Cyhalothrin</u> einer Ratte/Maus liegt bei 56-79 mg/kg Körpergewicht. Im Wald lebende Mäuse (z.B. Waldmaus, Rötelmaus, Erdmaus,

Feldmaus, Gelbhalsmaus, etc.) haben ein Körpergewicht von 15 – 40 g. Unterstellt man nun den in der Rückstandsanalyse gemessenen Höchstwert von 62 mg/kg und den niedrigsten LD_{50} -Wert von 56 mg/kg Körpergewicht, so müsste eine Maus mit einem Gewicht von 30 g rund 27,1 g Borkenkäfer vertilgen, um mit einer 50%igen Wahrscheinlichkeit innerhalb von 14 Tagen daran einzugehen.

Allerdings besteht die Hauptmenge (etwa 3/4) der Nahrung der im Wald lebenden Mäuse aus Samen und Gräsern, Acker-Wildkräutern sowie Nüssen. Weiters steht auf ihrem Speisezettel tierische Nahrung, wie Insekten, Spinnen, Schnecken. Da Mäuse ihr eigenes Körpergewicht an kontaminierten Borkenkäfern fressen müssten, sind die Auswirkungen durch das Insektizid eher gering einzuschätzen. In einigen Unterkonstruktionen der Fangtipis wurde wiederholt Mäusekot gefunden. Daraus lässt sich schließen, dass Mäuse sich tatsächlich von Borkenkäfern ernährt haben. Bei genauerer Suche in der näheren Umgebung konnten keine toten Mäuse entdeckt werden.

Beurteilung der Gefahr für Vögel durch Lambda-Cyhalothrin:
Vögel scheinen im Vergleich zu Mäusen generell weniger gefährdet zu sein. Der LD_{50} -Wert der Stockente für Lambda-Cyhalothrin (Werte für andere Vögel konnten nicht gefunden werden) liegt bei 3.950 mg/kg Gewicht. Das würde bedeuten, dass ein Vogel ca. das **Vielfache** (bis zum 70-fachen) seines Körpergewichtes an Borkenkäfern vertilgen müsste, um mit 50% iger Wahrscheinlichkeit innerhalb von 14 Tagen daran zu sterben. Es ist daher anzunehmen, dass Vögel durch die Aufnahme kontaminierter Borkenkäfer keiner Gefahr ausgesetzt sind.

5.0 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Zur Klärung der Projektfragestellung wurden verschiedene Fangsysteme miteinander verglichen, im Wesentlichen die Pheromonfalle mit dem Fangtipi.
Prinzipiell lässt sich folgern, dass Pheromonfalle und Fangtipi etwa gleich viele Borkenkäfer fangen. Ohne Berücksichtigung wieder wegfliegender Käfer war während der gesamten Versuchsdauer beim Buchdrucker die Pheromonfalle in rund 60 % der Fälle dem Fangtipi, beim Kupferstecher in mehr als 80 % der Fälle überlegen. Unterstellt man aber, dass der Anteil wegfliegender Käfer (65 % in

Nasswald) auf allen Versuchsstandorten gleich hoch wäre, würde sich das Gesamtergebnis beim Fangtipi in Bezug auf den Buchdrucker deutlich verbessern: Das Fangtipi würde durchschnittlich mehr Borkenkäfer fangen (und abtöten), als die Pheromonfalle. Beim Kupferstecher bleibt die Pheromonfalle dem Fangtipi auch bei Berücksichtigung wegfliegenden Käfer überlegen. Allerdings konnte in den Versuchen nicht berücksichtigt werden, wie viele abgetötete Kupferstecher (der kleinere Käfer wird leichter verweht) durch Wind wieder aus den Sammelladen der Fangtipi ausgeweht wurden.

Ähnlich wie bei den Fangbäumen scheint der Fangerfolg der Fangtipis in der zweiten Jahreshälfte abzunehmen, so dass ab etwa Ende Juni/Anfang Juli die Pheromonfalle meist besser fängt als das Fangtipi. Ein Grund könnte die zunehmende Austrocknung der verwendeten Holzstücke sein. Sicherlich spielt auch die Repellent-Wirkung des verwendeten Insektizids eine gewisse Rolle.
Insgesamt gesehen, sind die absoluten Fangzahlen sowohl der Fangtipis als auch der Pheromonfallen eher gering. Dies erklärt auch, warum sowohl am Hochficht als auch auf der Versuchsfläche Edelschrott während der Versuchsperiode aufgetretene Borkenkäfer-Massenvermehrungen mit den verwendeten Fangtipis und Pheromonfallen nicht ausreichend beeinflusst werden konnten. In beiden Fällen kam es trotz Einsatz der Fangsysteme zu erheblichen (Edelschrott) bis verheerenden (Hochficht – Nähe NP Sumava) Schäden an den Fichtenbeständen. Am Hochficht wurden auf den Waldflächen des Stiftes Schlägl mehr als 300 Fangtipis entlang der Käferfront eingesetzt. Trotz dieser hohen Zahl konnte ein Fortschreiten der Käferschäden nicht verhindert, bestenfalls verlangsamt werden.

Macht der Einsatz von Fangtipis dann Sinn?

Wie die Versuche gezeigt haben, sind Fangtipis auch nicht die neue „Wunderwaffe“ gegen Borkenkäfer. In Borkenkäfer-Massenvermehrungsgebieten werden sie kaum nennenswerte Erfolge bringen. Hier ist mit altbewährten Methoden und Mitteln vorzugehen: Fällung und Abfuhr befallener Bäume, bevor der Käfer ausfliegen kann sowie Fangbäume und Fangschläge im Frühjahr zum Abschöpfen überwinterten Käfer.

Als Maßnahme des vorbeugenden Forstschutzes und einer Käferpopulation, die dem eisernen Bestand entspricht oder nur geringfügig höher ist, kann dort, wo Fangbäume nicht verwendbar sind, das Fangtipi sehr wohl seine Berechtigung haben.

Beurteilung naturschutzrelevanter Aspekte

Insektizide sollten im Wald nur in geringen Mengen und nur dann angewendet werden, wenn keine Alternative besteht. Dies gilt einerseits aus dem ökologischen Gesichtspunkt, insbesondere in Hinblick auf Wasserschutz und Schutz von Nichtziel-Organismen.

Sollten Fangtipis eingesetzt und begiftet werden, bietet das Begiften über einem Bauschutzvlies genügend Schutz, um eine Kontamination des Bodens weitestgehend zu verhindern.

Durchschnittlich wurden mit den Fangtipis rund 15 Ameisenbuntkäfer je Fangtipi und Jahr gefangen und abgetötet. Durch die Begiftung waren auch andere Nützlinge und indifferente Arten betroffen. Generell scheint jedoch der direkte Einfluss auf Nichtziel-Organismen nicht besonders groß zu sein.

In unter Fangtipis eingesammelten Borkenkäfern konnten Lambda-Cyhalothrin Konzentrationen von 42 – 62 mg/kg Borkenkäfer, im Mittel von sechs Proben 51 mg/kg Borkenkäfer gemessen werden. Die vorgefundene Kontamination der Borkenkäfer stellt für im Wald lebende Mäuse und Vögel keine tödliche Gefahr dar. Allerdings wurde nicht untersucht, inwieweit andere Schädigungen bei Mäusen und Vögel eintreten könnten (Sterblichkeit bei Jungvögel und Jungmäusen, sinkende Fertilität, etc.)

6.0 RESÜMMEE

Zusammenfassend lässt sich nach 2,5 -jähriger Versuchsdauer folgern, dass der Einsatz von Fangtipis zur Borkenkäferbekämpfung im Wald nur dort Sinn macht, wo keine Fangbäume oder Fangbloche eingesetzt werden können. Zur Borkenkäferflugüberwachung ist jedenfalls der herkömmlichen Pheromonfalle der Vorzug zu geben.

A N H A N G

MIT

TABELLEN, GRAFIKEN

UND FOTOS

Tab. 2: Vergleich der absoluten Fangzahlen am Versuchsstandort Plöckenstein/OÖ im Jahr 2008

Fallentyp / Nummer	Pheromon	Anzahl Buchdrucker	Anzahl Kupferstecher	Beifänge
Fangtipi Nr. 1	Pheroprax	Abbruch		
Fangtipi Nr. 2	Pheroprax	10.130	170	7 T; 3 M; 1 H
Fangtipi Nr. 3	Chalcoprax	100	5.388	2 T
Fangtipi Nr. 4	Pheroprax	9.249	140	4 T; 1 M; 1 H
Fangtipi Nr. 5	Pheroprax	12.790	145	12 T; 1 M
Pheromonfalle Nr. 6	Chalcoprax	11	4.082	1 T
Pheromonfalle Nr. 7	Pheroprax	11.658	18	3 T; 1 H
Flugbarrierefalle Nr. 8	Pheroprax	34.250	16	1 T; 1 M
Flugbarrierefalle Nr. 9	Pheroprax	24.000	20	4 T; 3 M; 2 R
Pheromonfalle Nr. 10	Duplowit	3.060		6 T

Kürzelerklärung:

T Ameisenbuntkäfer (*Thanasimus formicarius*)

H Großer Brauner Rüsselkäfer (*Hylobius piceus*)

M Schusterbock (*Monochamus sutor*)

R Grauer Zangenbock (*Rhagium inquisitor*)

Tab. 3: Vergleich der absoluten Fangzahlen am Versuchsstandort Plöckenstein/OÖ im Jahr 2009

Fallentyp / Nummer	Pheromon	Anzahl Buchdrucker	Anzahl Kupferstecher	Beifänge
Fangtipi Nr.1 (F1)	Pheroprax	18.387		1 T; 1 M
Pheromonfalle 1(F1)	Pheroprax	22.298		2 T
Fangtipi Nr.2 (F2)	Pheroprax	11.218		3 T; 1 M; 1 H
Pheromonfalle 3(F2)	Pheroprax	13.537		5 T; 1 M
Fangtipi Nr.3 (F3)	Pheroprax	10.241		1 T
Pheromonfalle 5(F3)	Pheroprax	8.926		3 T; 1 H
Fangtipi Nr.1 (F1)	Chalcoprax		10.914	1 T; 1 M
Pheromonfalle 2(F1)	Chalcoprax		27.395	2 T; 3 M; 2 R
Fangtipi Nr.2 (F2)	Chalcoprax		25.987	1 T; 1 H, 1 SP
Pheromonfalle 4(F2)	Chalcoprax		30.940	1 T
Fangtipi Nr.3 (F3)	Chalcoprax		15.970	2 T, 2 H
Pheromonfalle 6(F3)	Chalcoprax		30.370	1 H

Kürzelerklärung:

T Ameisenbuntkäfer (*Thanasimus formicarius*)

H Großer Brauner Rüsselkäfer (*Hylobius piceus*)

M Schusterbock (*Monochamus sutor*)

R Grauer Zangenbock (*Rhagium inquisitor*)

SP Spinne (nicht näher bestimmt)

Tab. 4: Vergleich der absoluten Fangzahlen am Versuchsstandort Nasswald/NÖ im Jahr 2009

Fallentyp / Nummer	Pheromon	Anzahl Buchdrucker	Anzahl Kupferstecher.	Beifänge
Fangtipi Nr. 1	Pheroprax	23.562		4 Z; 11 C; 5 H; 3 M
Pheromonfalle Nr. 1	Pheroprax	19.253		
Fangtipi Nr. 2	Chalcoprax		48.742	1 A; 2N; 2 HEU 3 SP;
Pheromonfalle Nr. 2	Chalcoprax		73.758	

Kürzelerklärung:

Z Waldeidechse (*Zootoca vivipara*)

C Goldglänzender Rosenkäfer (*Cetonia aurata*)

H Großer Brauner Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*)

M Bockkäfer (*Monochamus sutor, M. galloprovincialis*)

A Prachtkäfer (*Agrilus viridis*)

N Gemeiner Totengräber (*Necrophorus vespilloides*)

HEU Heuschrecke (nicht bestimmt, da nur Beine vorhanden)

SP Spinne (nicht bestimmt)

Tab. 5: Vergleich der absoluten Fangzahlen am Versuchsstandort Edelschrott/Steiermark im Jahr 2009

Fallentyp / Nummer	Pheromon	Anzahl Buchdrucker	Anzahl Kupferstecher	Beifänge
Fangtipi Nr. 1	Pheroprax	16.371		4 T.g.; 2 H, 3 T; 1 M
Pheromonfalle Nr. 1	Pheroprax	49.568		5 N; 1 C
Fangtipi Nr. 2	Pheroprax	24.125		6 T.g.; 1 T
Pheromonfalle Nr. 2	Pheroprax	47.880		7 N
Fangtipi Nr. 3	Pheroprax	7.500		4 T; 1 C 1 M
Pheromonfalle Nr. 3	Pheroprax	11.075		1 C.s
Fangtipi Nr. 4	Chalcoprax		39.316	siehe Pheroprax
Pheromonfalle Nr.4	Chalcoprax		161.643	1 T
Fangtipi Nr. 5	Chalcoprax		70.149	siehe Pheroprax
Pheromonfalle Nr. 5	Chalcoprax		300.547	2 N
Fangtipi Nr. 6	Chalcoprax		89.582	siehe Pheroprax
Pheromonfalle Nr. 6	Chalcoprax		298.375	

Kürzelerklärung:

T Ameisenbuntkäfer (*Thanasimus formicarius*)

H Großer Brauner Rüsselkäfer (*Hylobius piceus*)

M Schusterbock (*Monochamus sutor*)

R Grauer Zangenbock (*Rhagium inquisitor*)

C Goldglänzender Rosenkäfer (*Cetonia aurata*)

N Gemeiner Totengräber (*Necrophorus vespilloides*)

T.g. Lärchenbock (*Tetropium gabrieli*)

C.s. Siebenpunkt-Marienkäfer (*Coccinella septempunctata*)

Abb. 1: Vergleich der Fangleistungen von Fangtipi, Fangtipi erhöht um wegfliegende Käfer sowie Pheromonfalle in Nasswald 2010

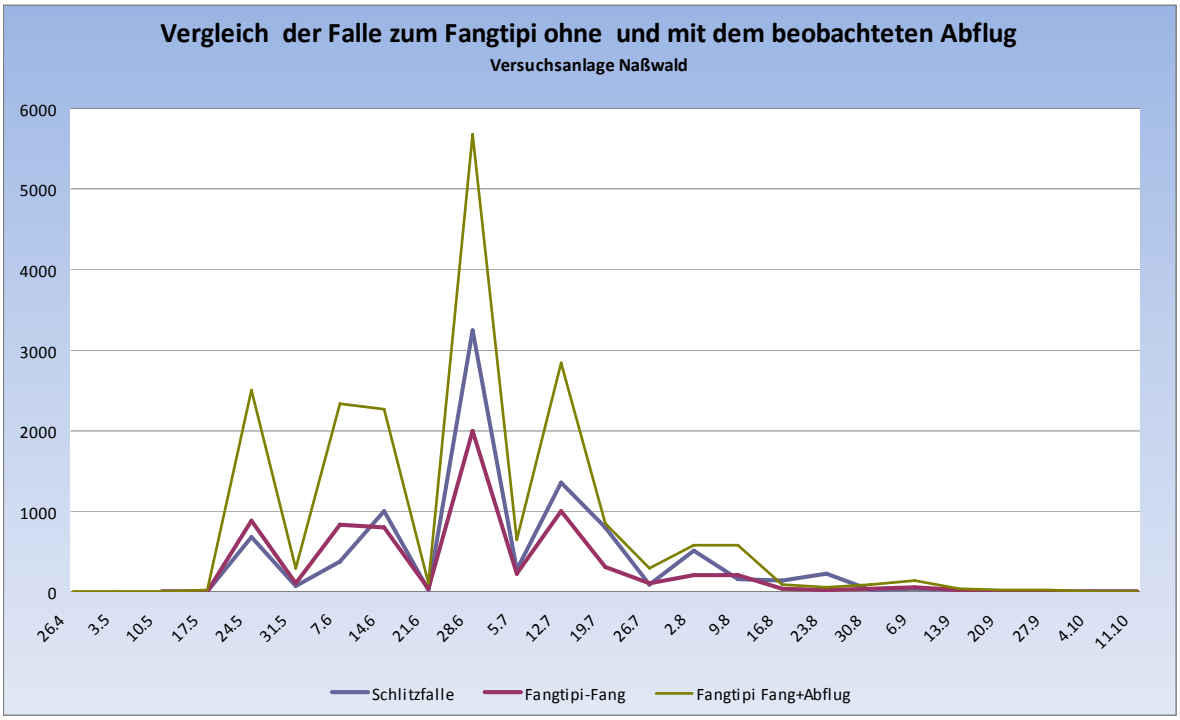

Abb. 2: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse von zehn Fanganlagen (2010)

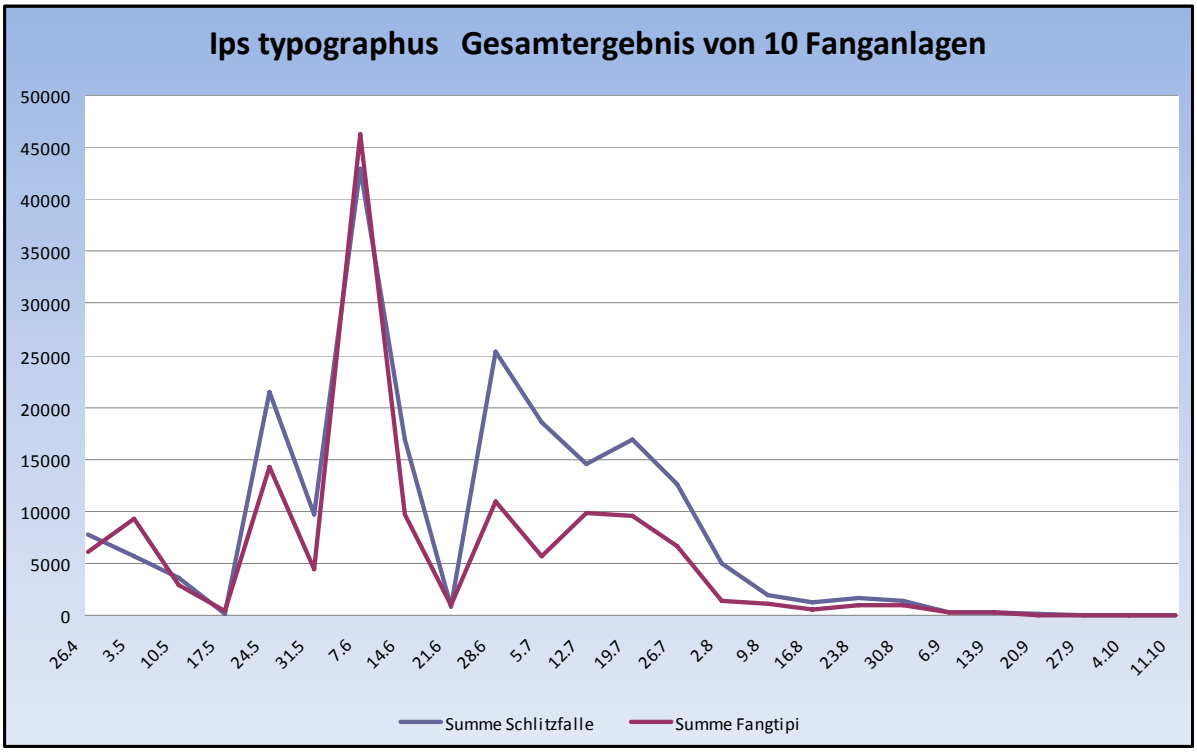

Abb. 3: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse von zehn Fanganlagen (2010)

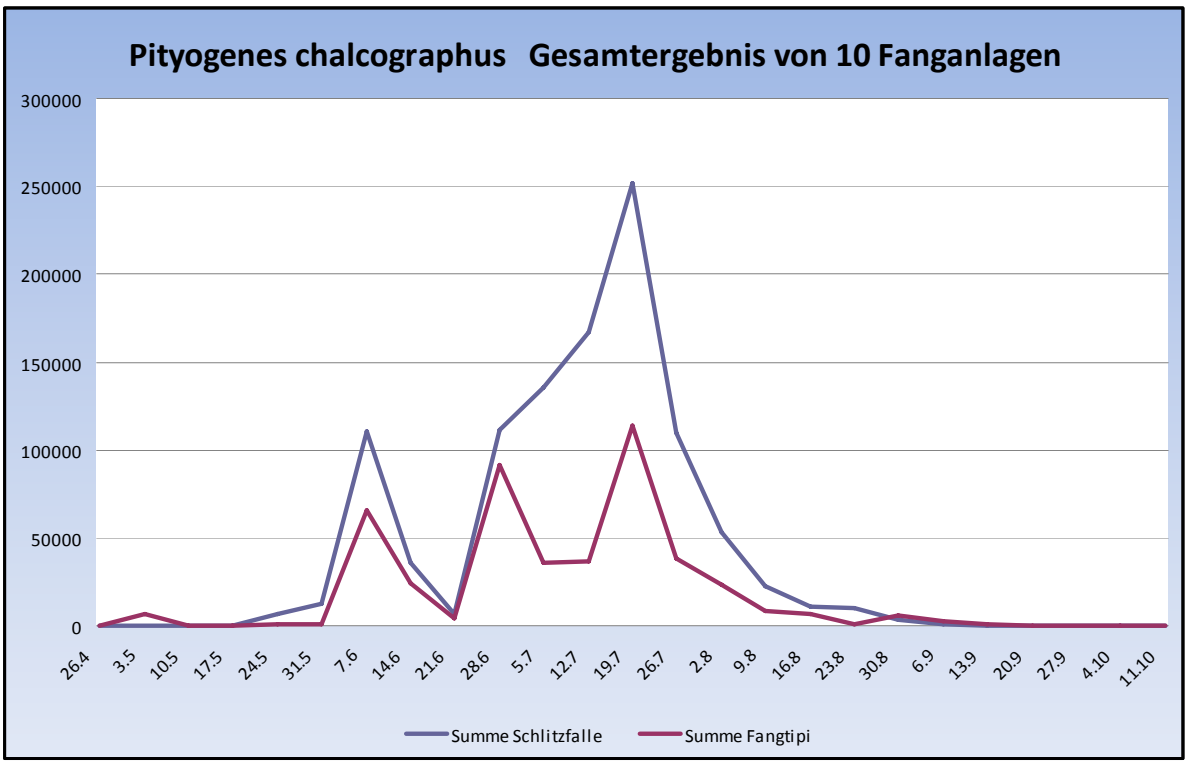

Abb. 4: Beifänge in zehn Fangtipis im Versuchsjahr 2010

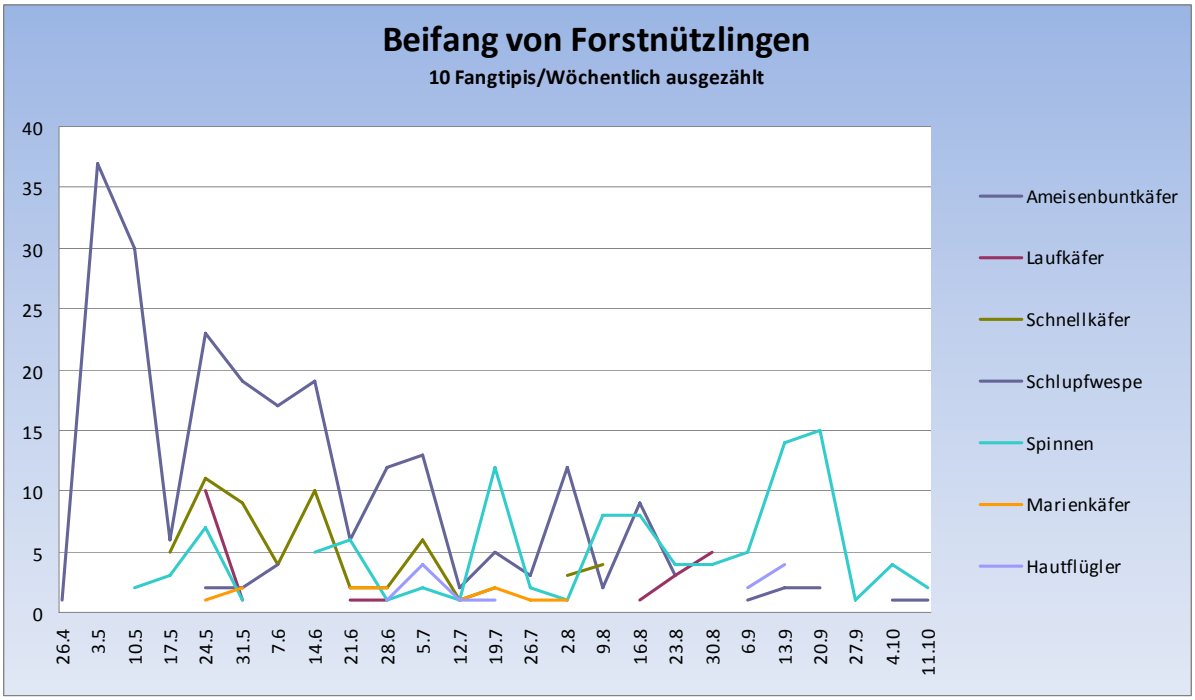

Abb. 5: Bockkäfer als Beifang in den zehn Fangtipis im Versuchsjahr 2010

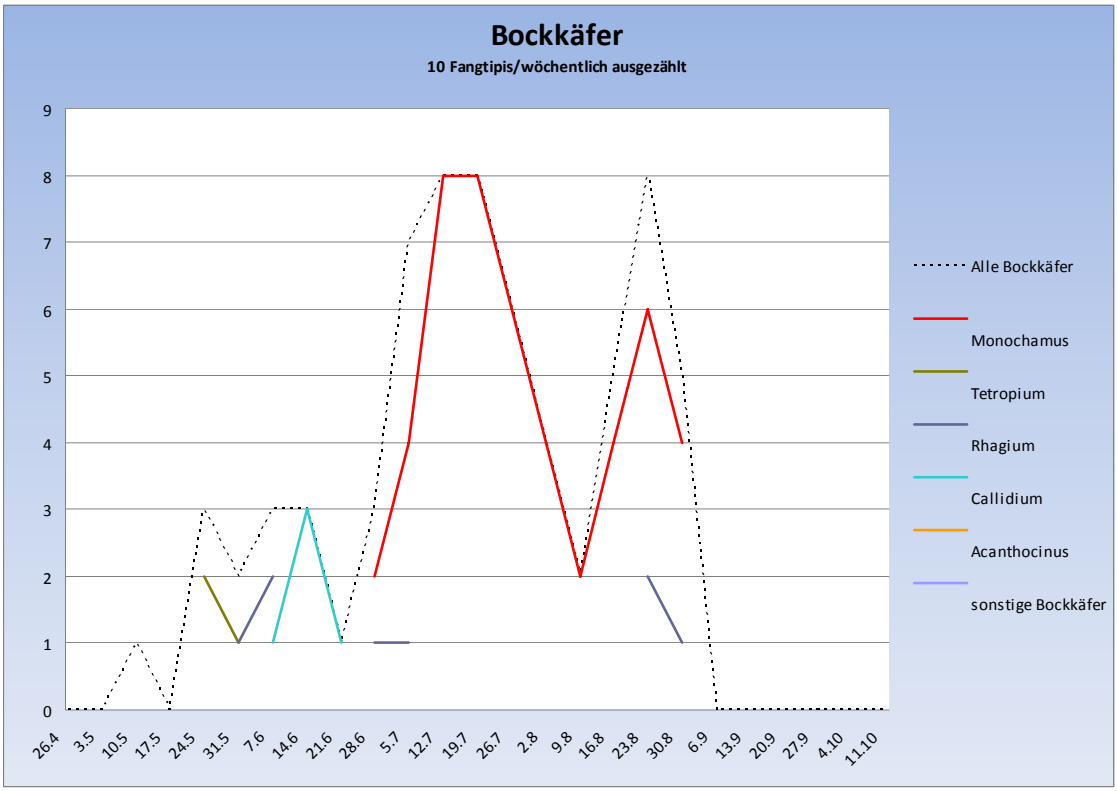

Abb. 6: Andere Beifänge in zehn Fangtipis im Versuchsjahr 2010

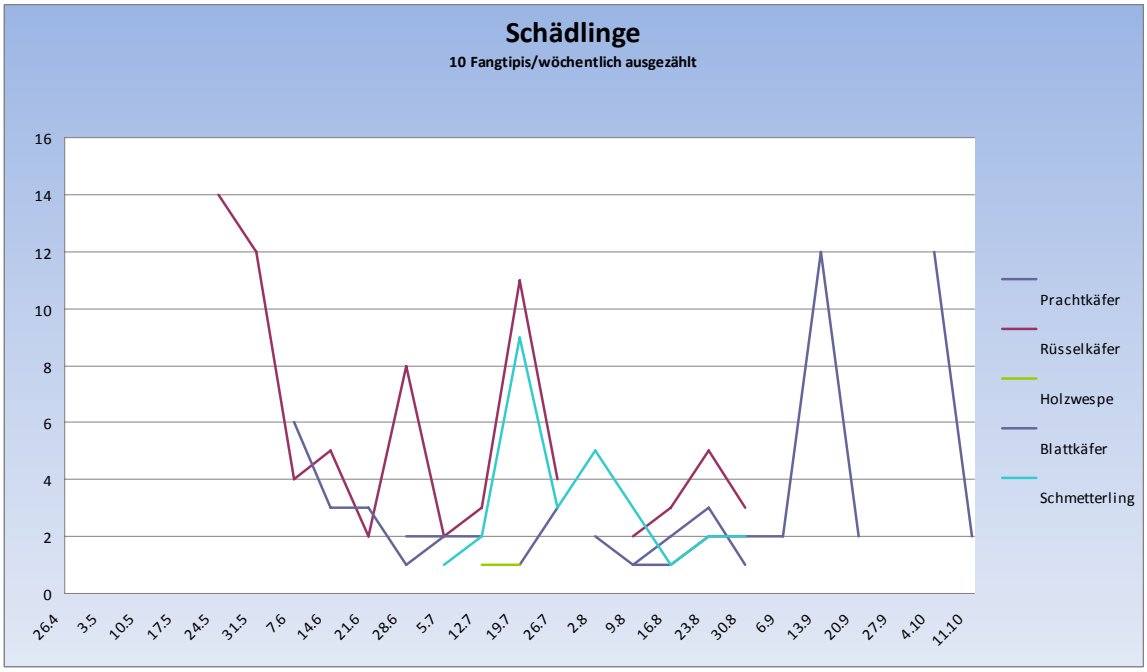

Abb. 7: Summe der Beifänge zwischen 2008 und 2010

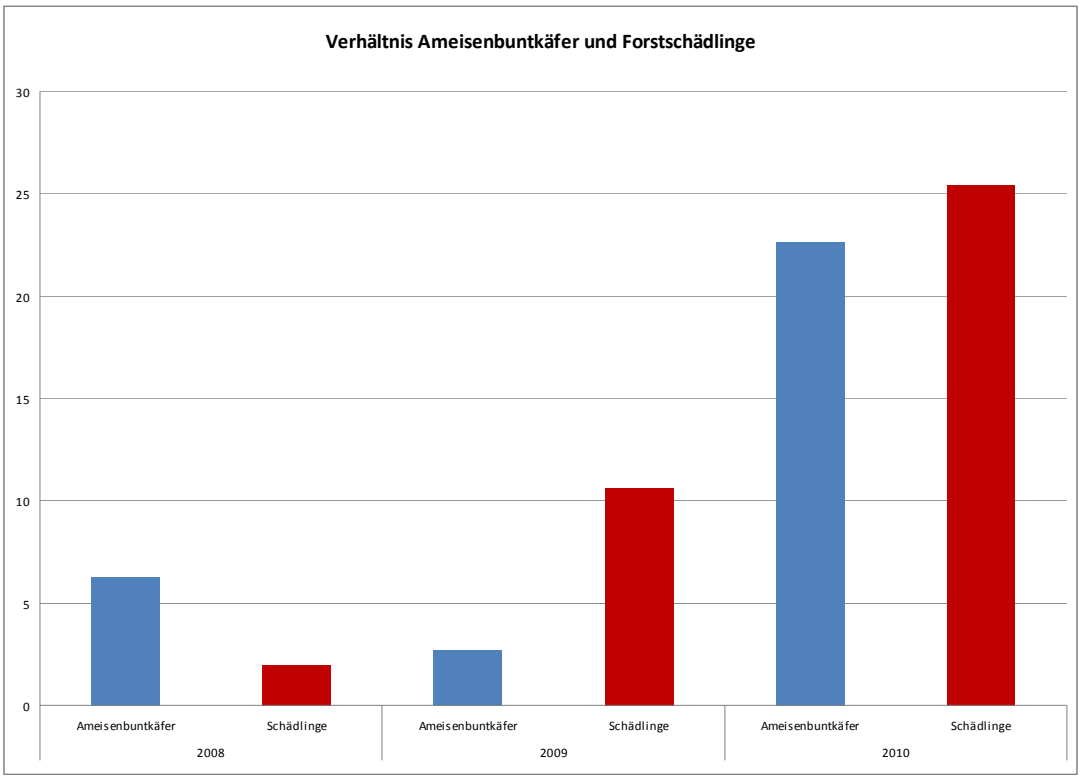

Abb. 8 (unten): Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse am Hochficht 1/Oberösterreich im Jahr 2010

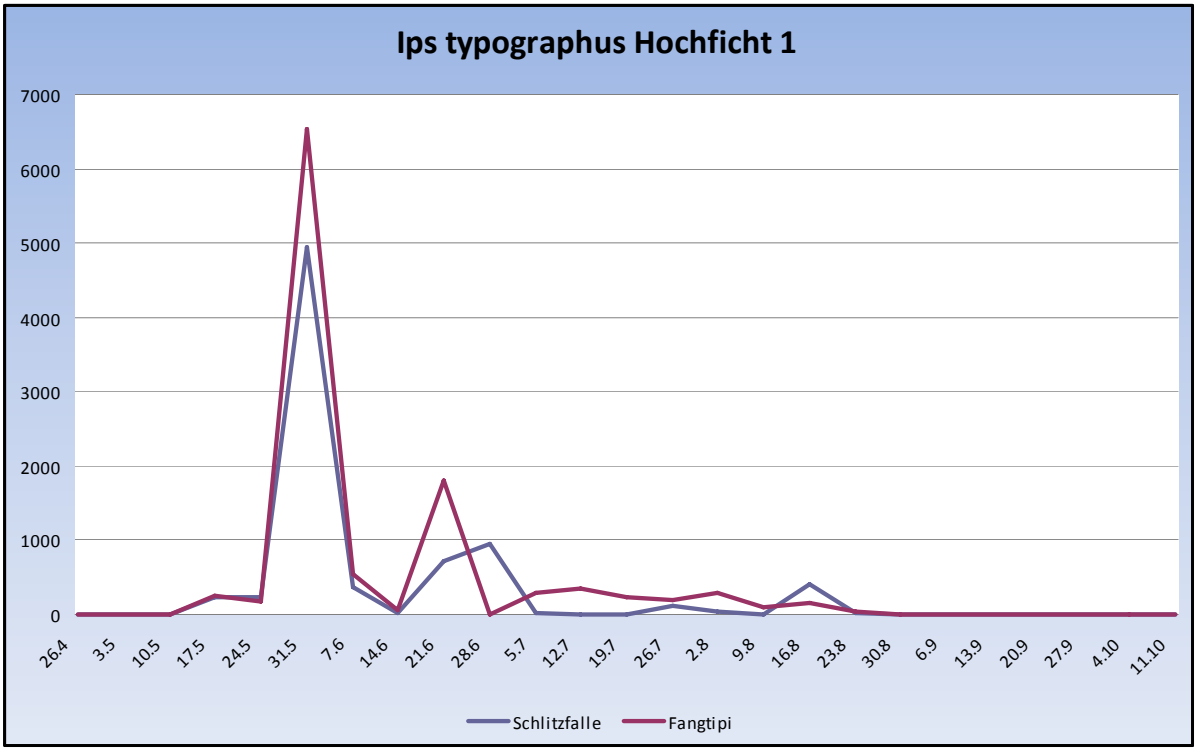

Abb. 9: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse am Hochficht 2/Oberösterreich im Jahr 2010

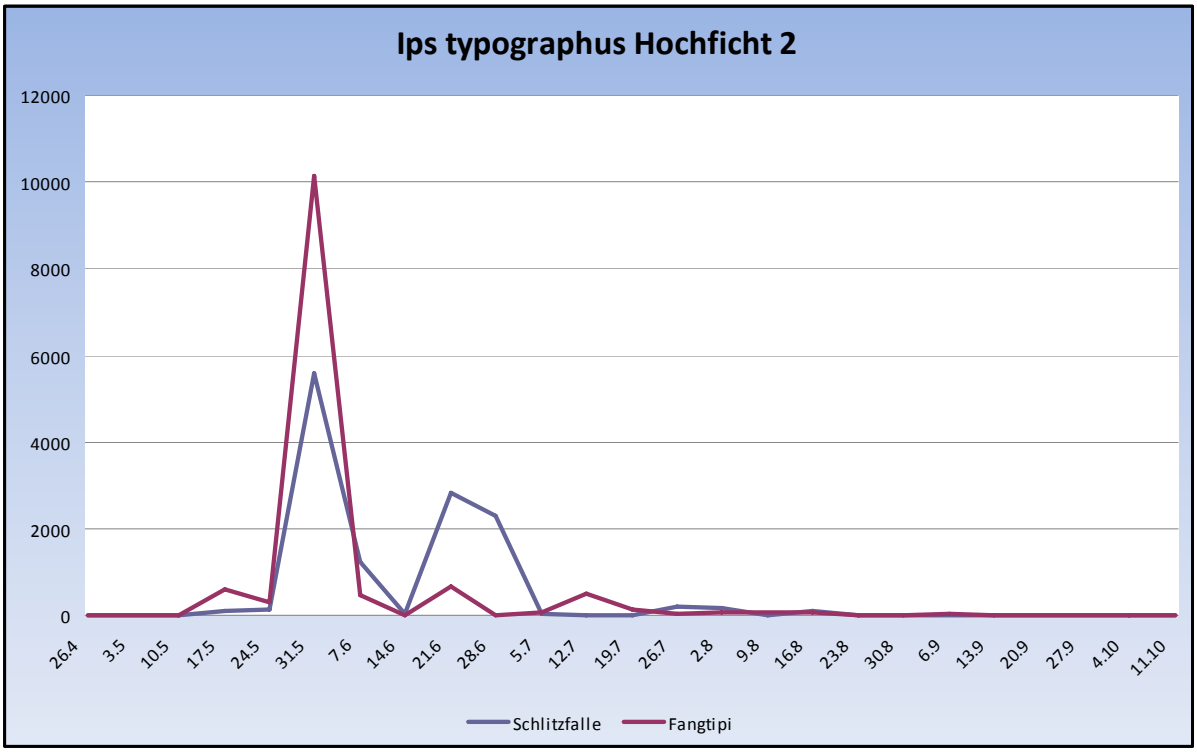

Abb. 10: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse am Hochficht 3/Oberösterreich im Jahr 2010

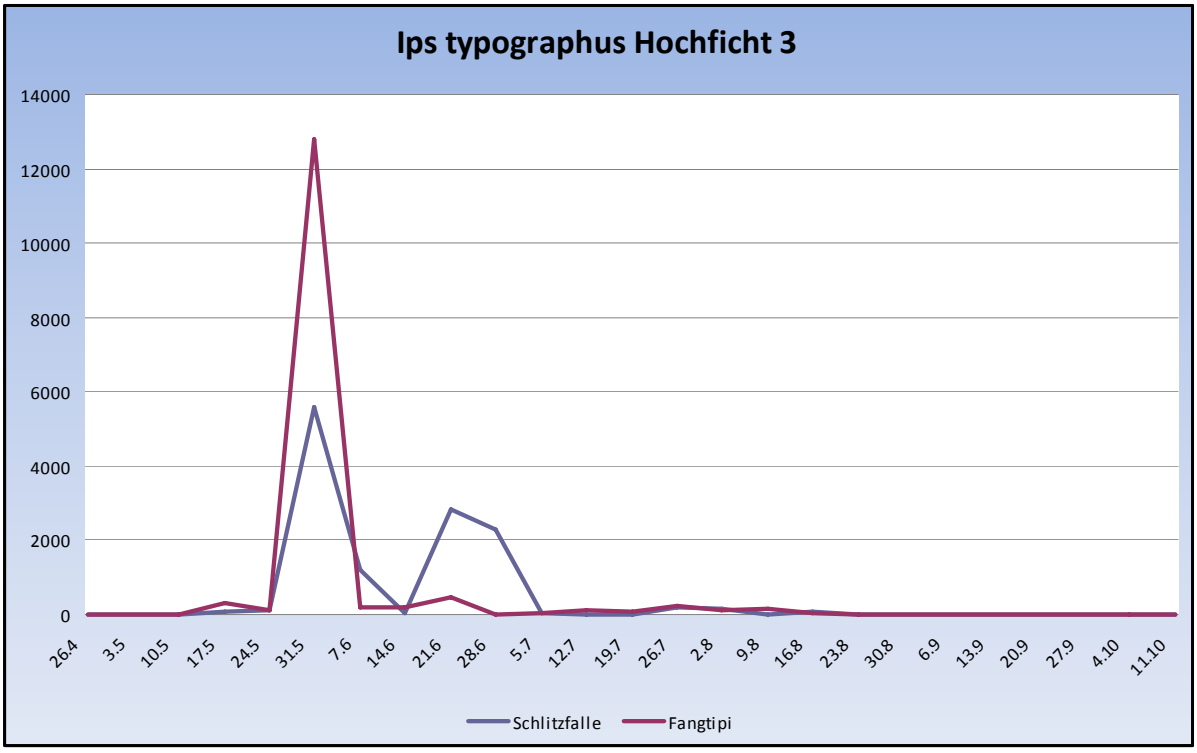

Abb. 11: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse in Donnersbachwald 1/Steiermark im Jahr 2010

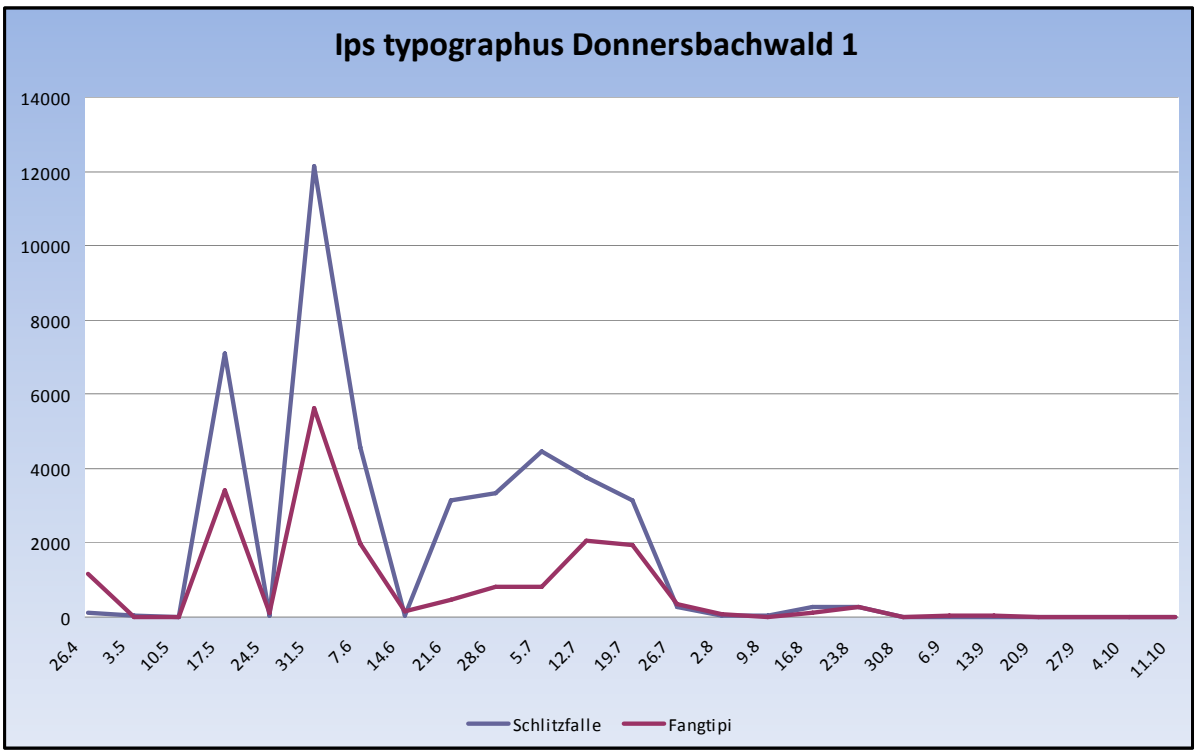

Abb. 12: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse in Donnersbachwald 2/Steiermark im Jahr 2010

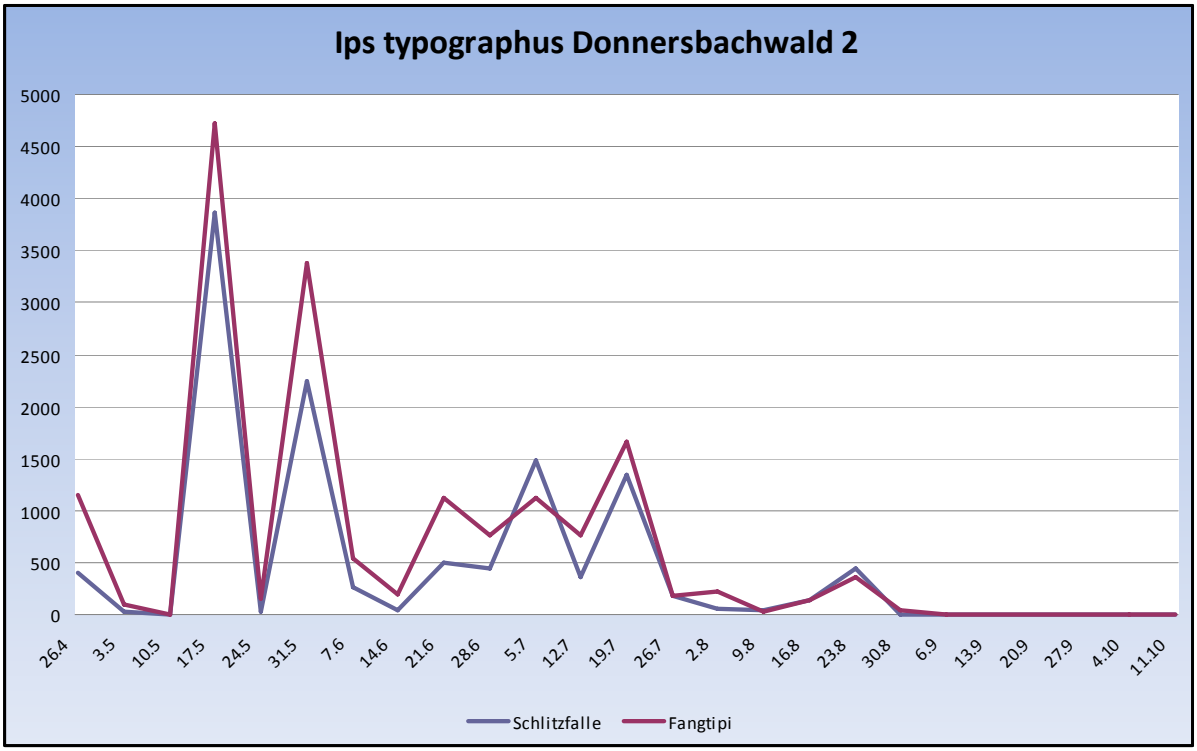

Abb. 13: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse in Waldstein 1/Kärnten im Jahr 2010

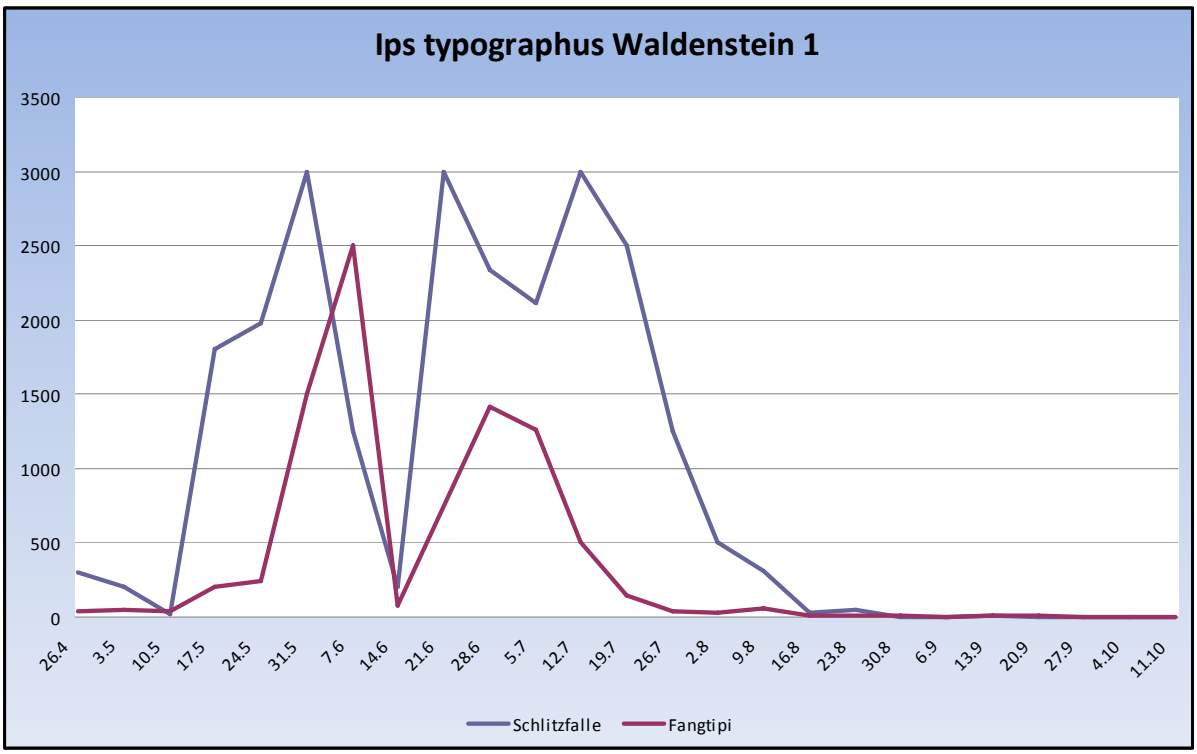

Abb. 14: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse in Waldstein 2/Kärnten im Jahr 2010

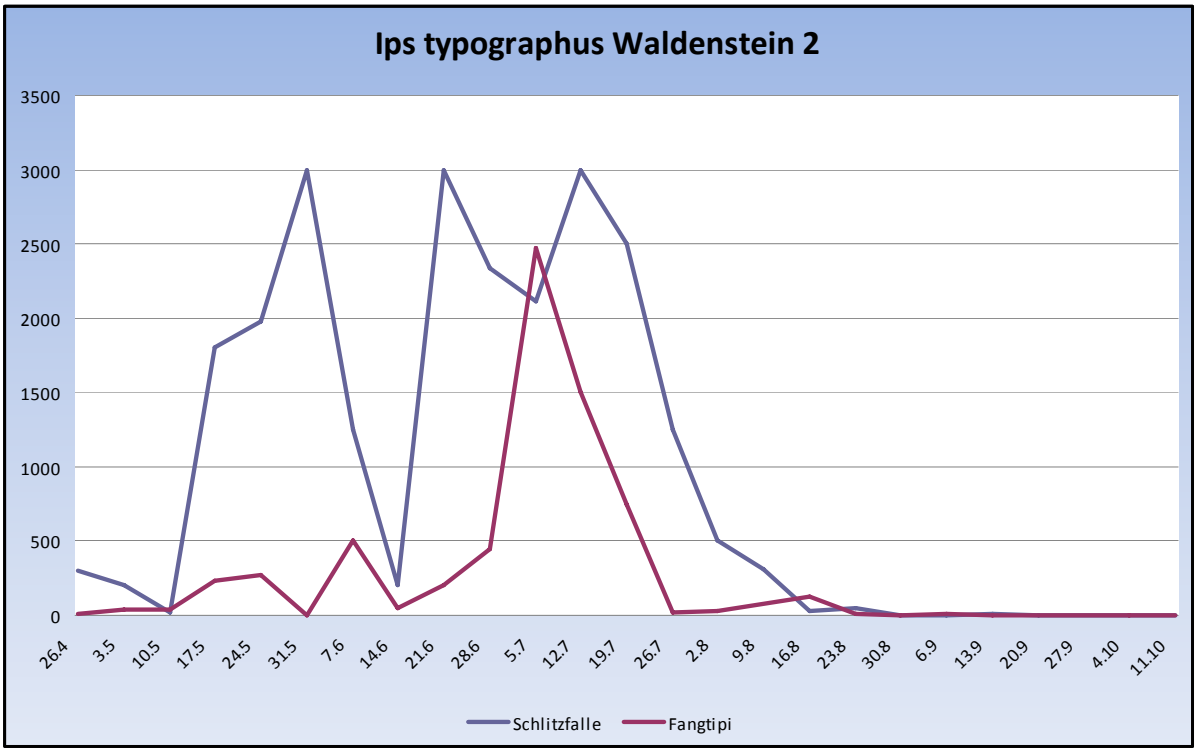

Abb. 15: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse in Erzberg/Steiermark im Jahr 2010

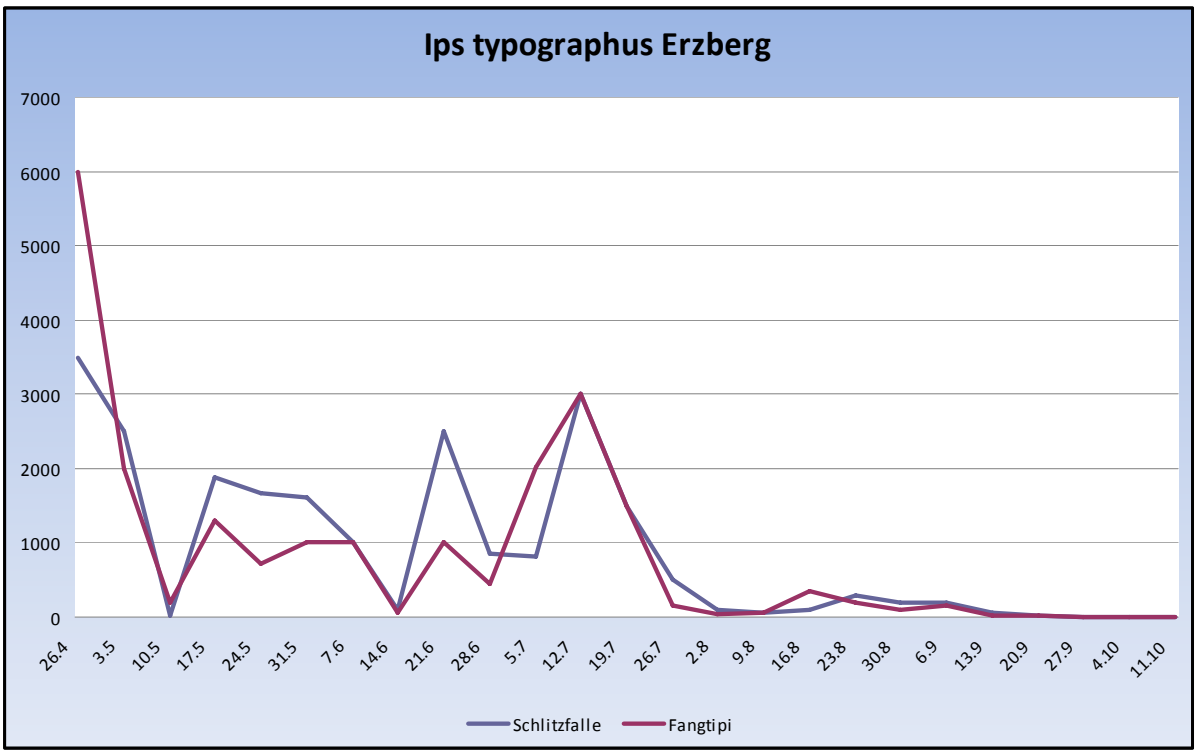

Abb. 16: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse in Unterpreitenegg/ Kärnten im Jahr 2010

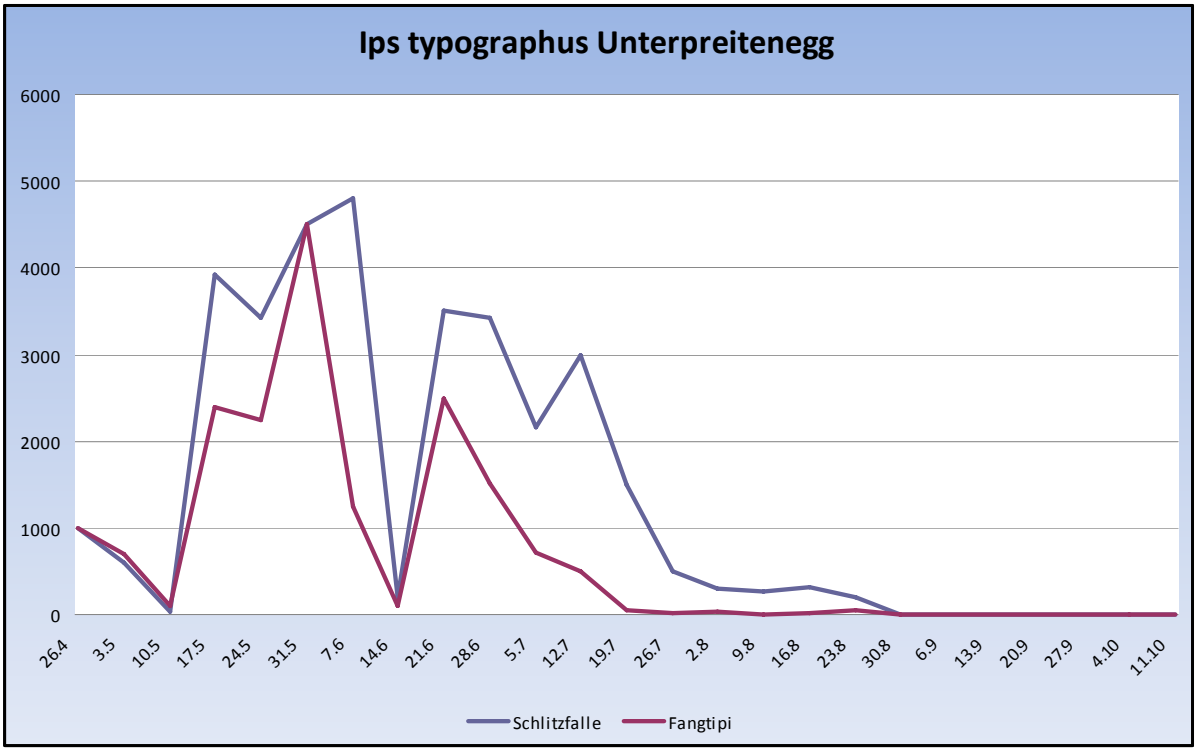

Abb. 17: Vergleich der Buchdrucker-Fangergebnisse in Nasswald/Niederösterreich im Jahr 2010

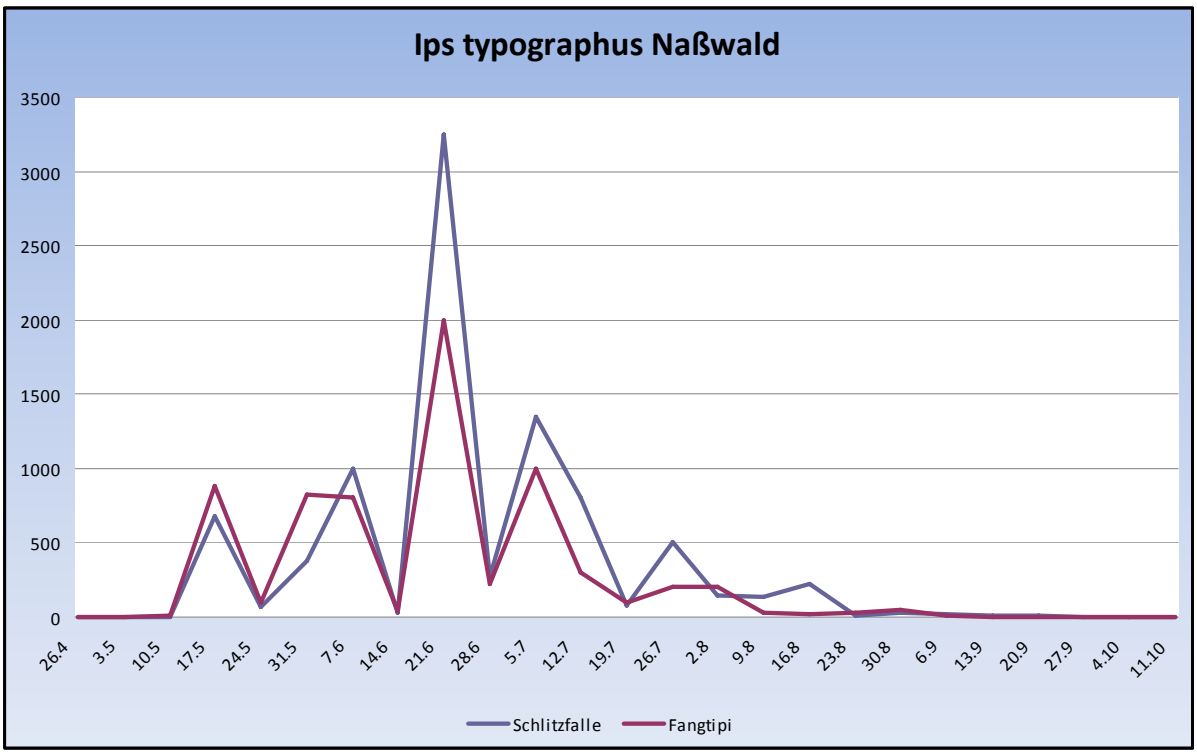

Abb. 18: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Hochficht 1/Oberösterreich im Jahr 2010

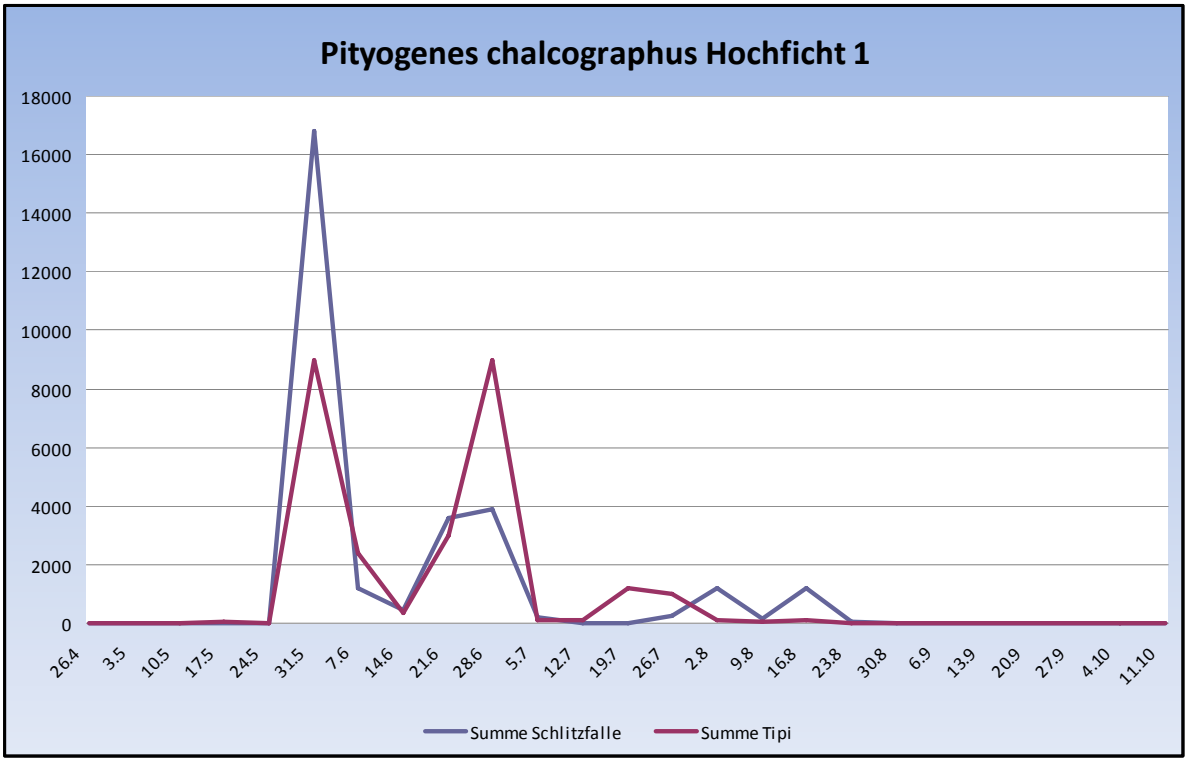

Abb. 19: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Hochficht 2/Oberösterreich im Jahr 2010

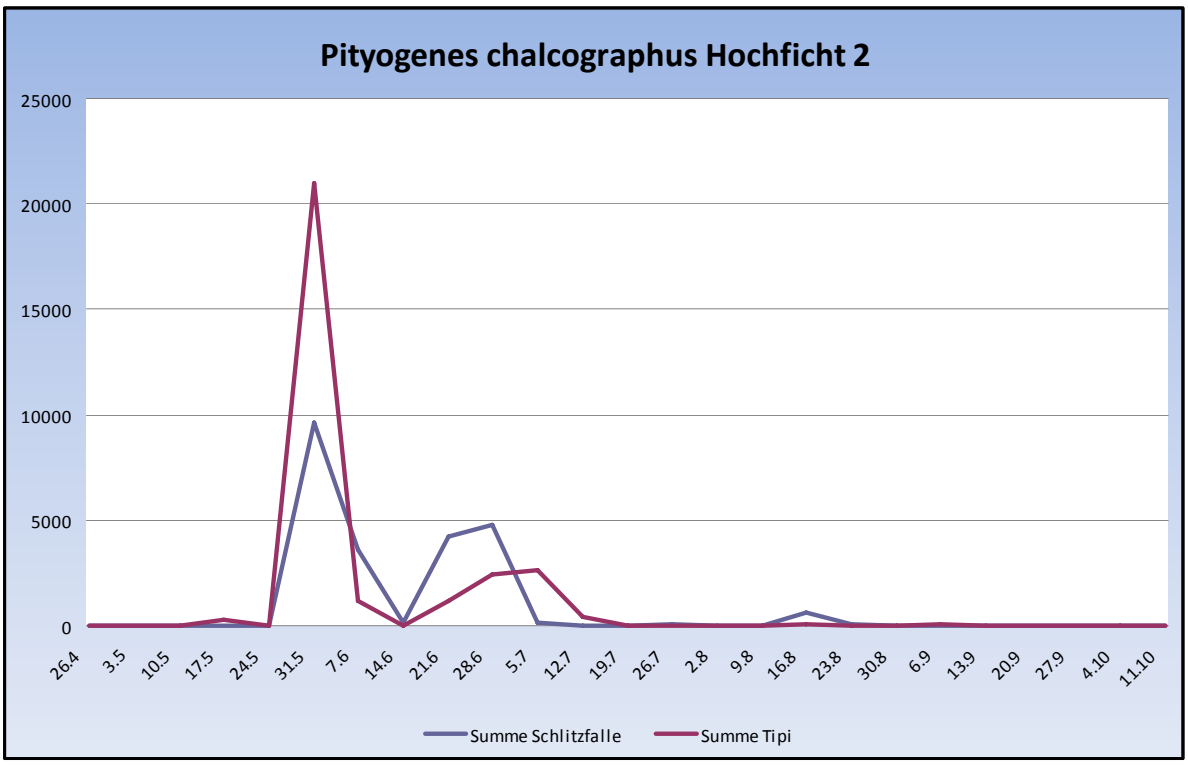

Abb. 20: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Hochficht 3/Oberösterreich im Jahr 2010

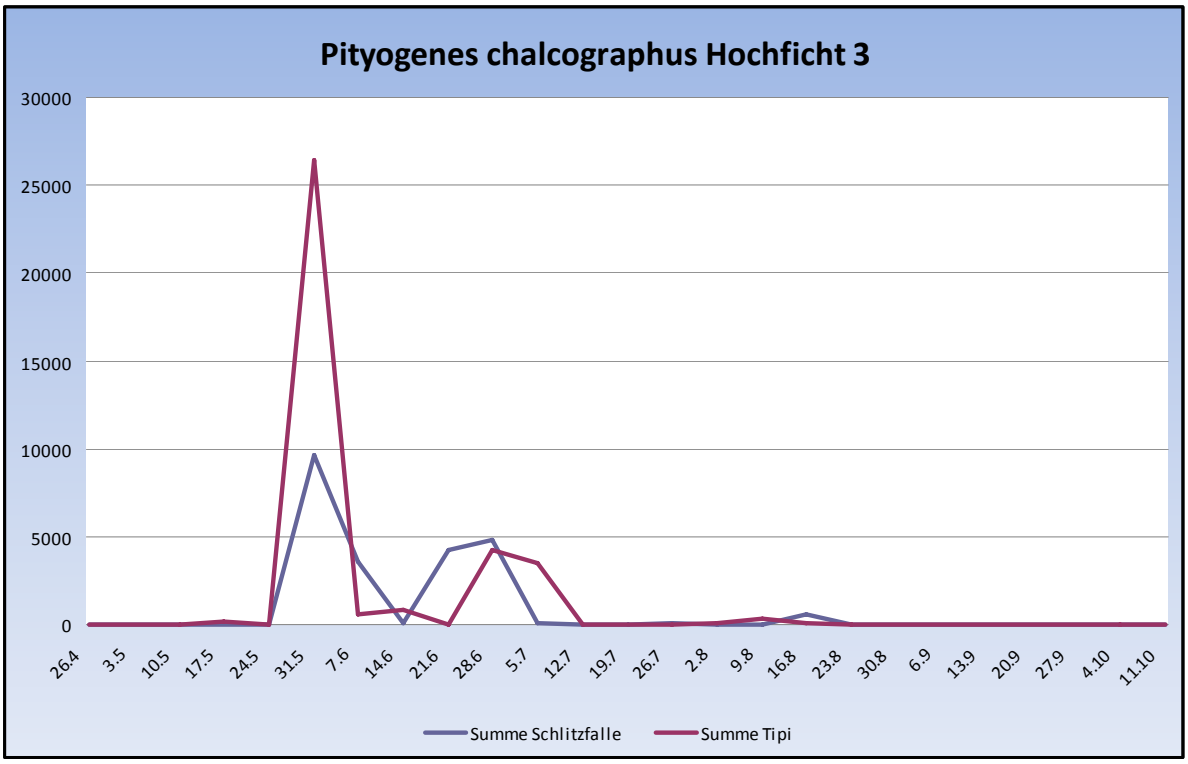

Abb. 21: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Donnersbachwald 1/Steiermark im Jahr 2010

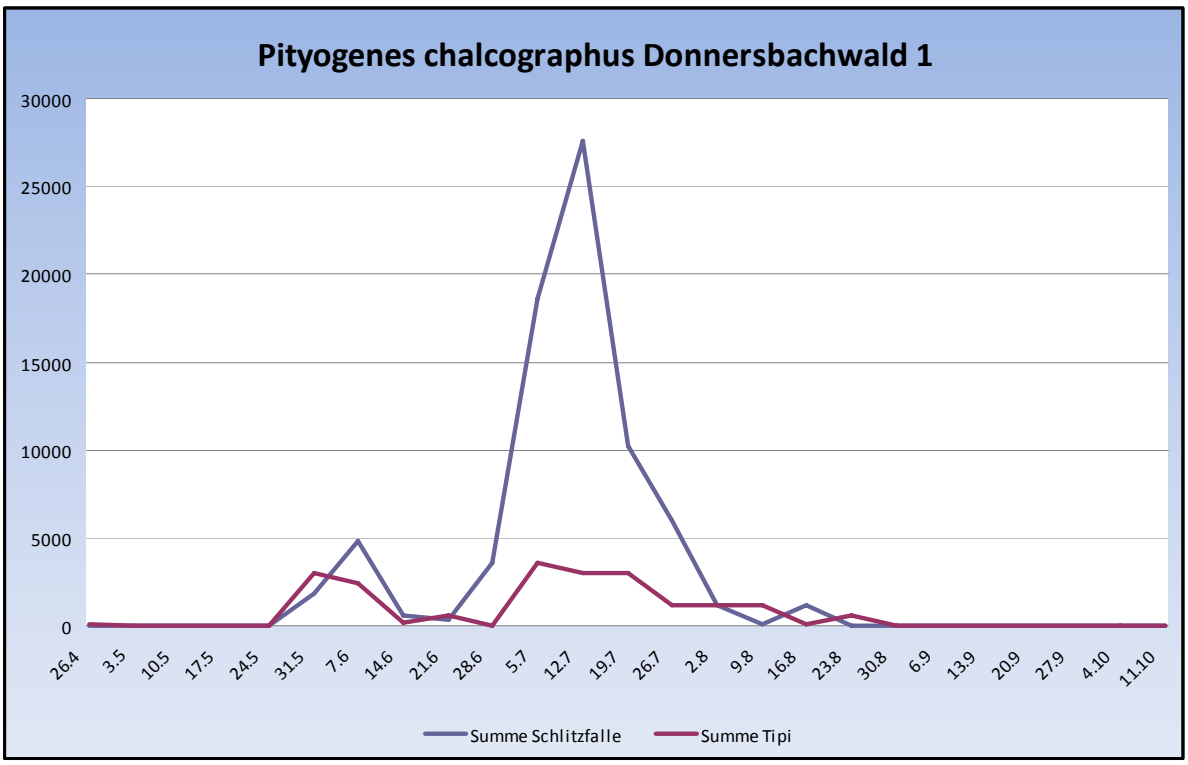

Abb. 22: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Donnersbachwald 2/Steiermark im Jahr 2010

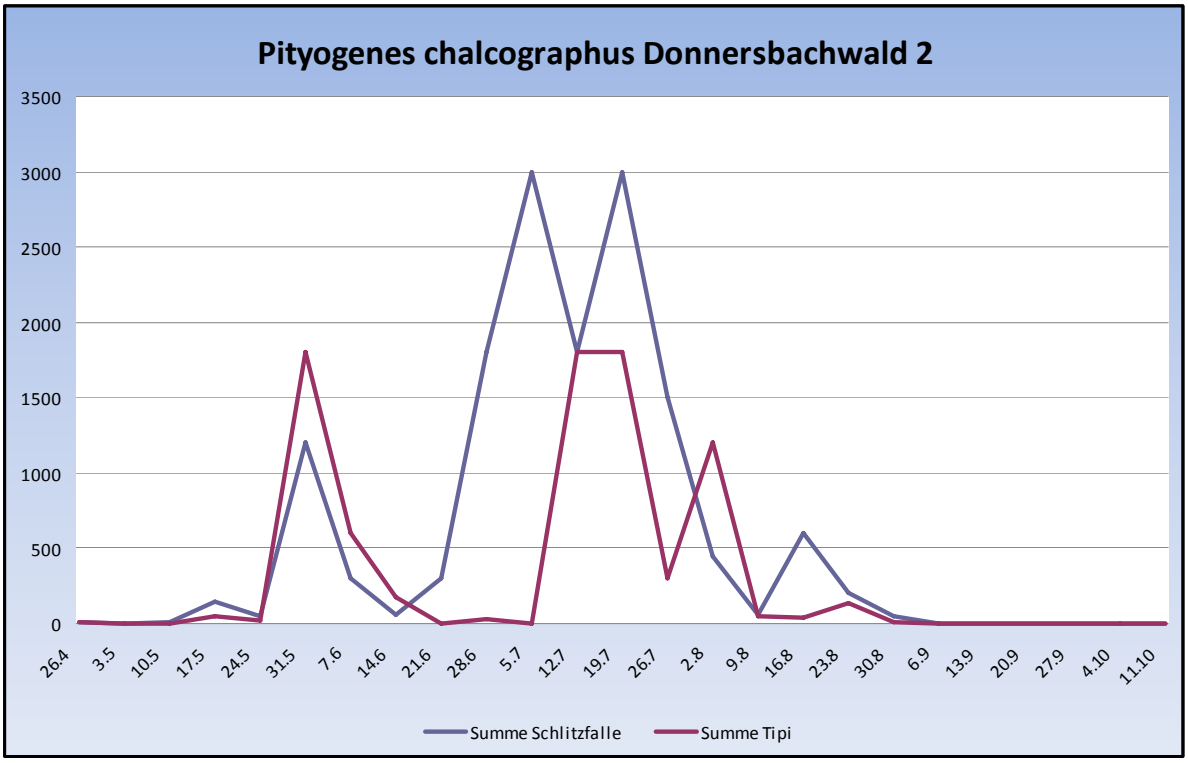

Abb. 23: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Waldstein 1/ Kärnten im Jahr 2010

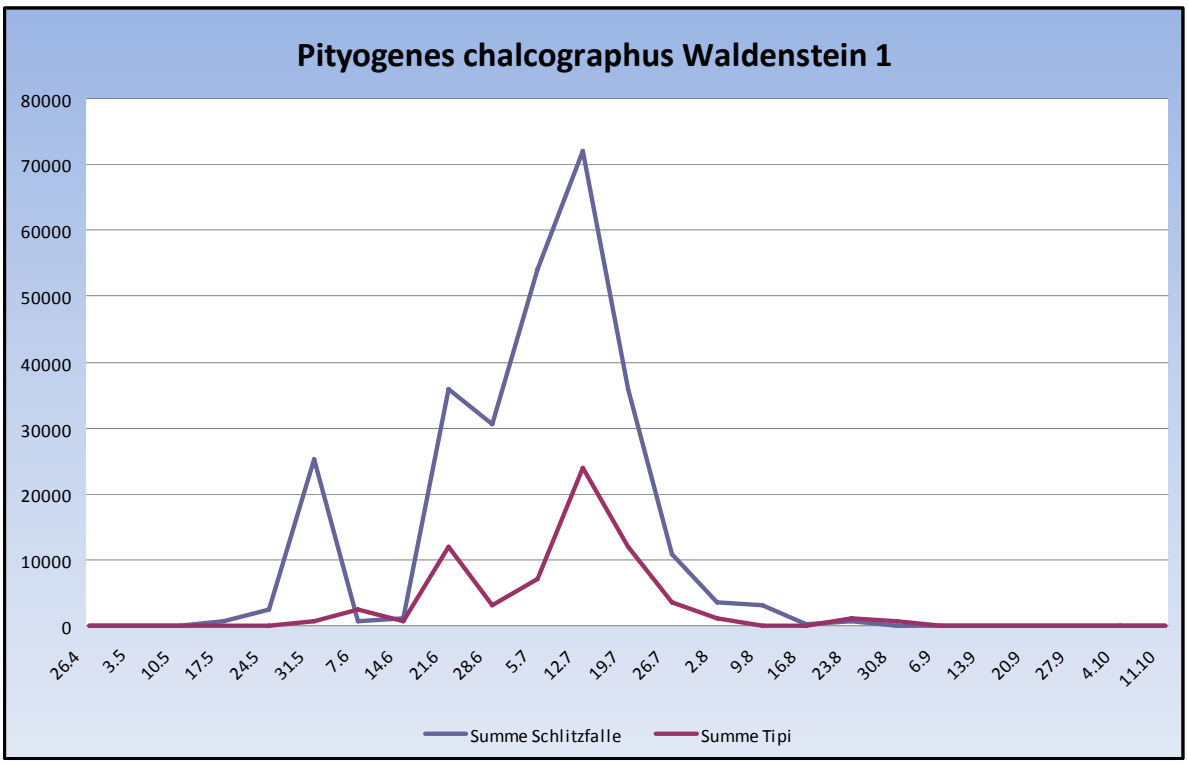

Abb.24: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Waldstein 2/ Kärnten im Jahr 2010

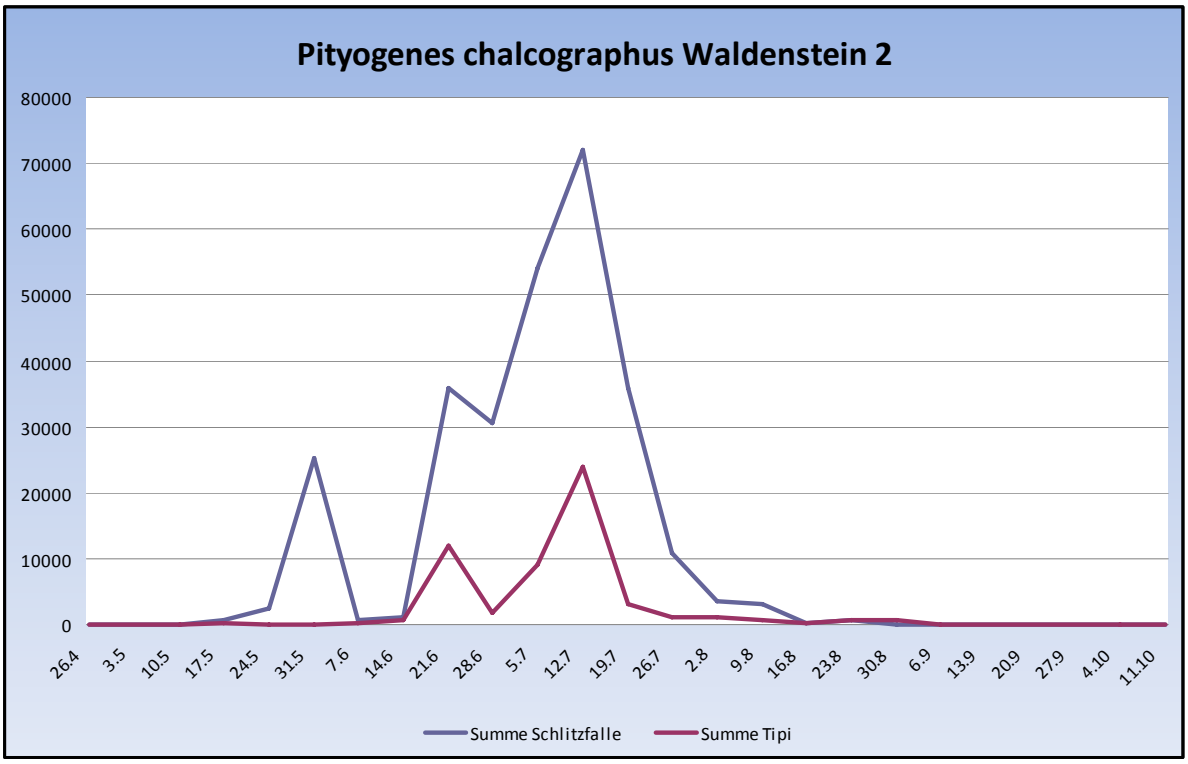

Abb. 25: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Erzberg/Steiermark im Jahr 2010

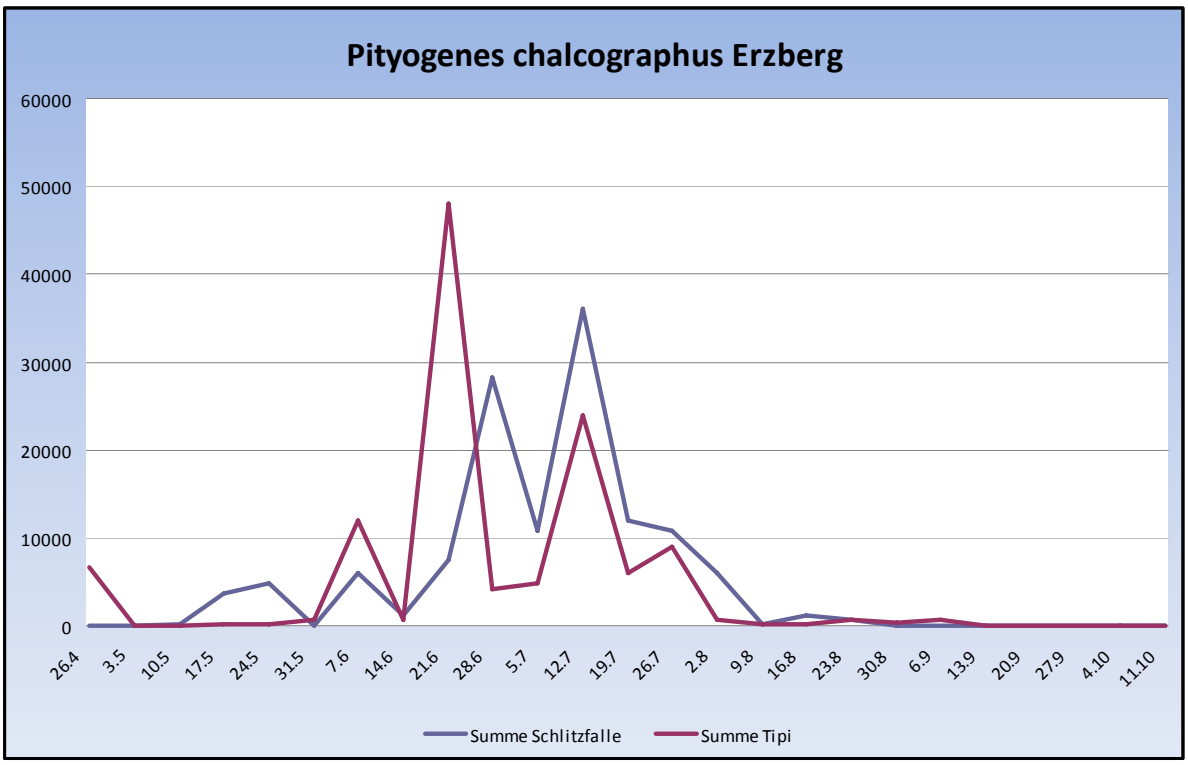

Abb. 26: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Unterpreitenegg/ Kärnten im Jahr 2010

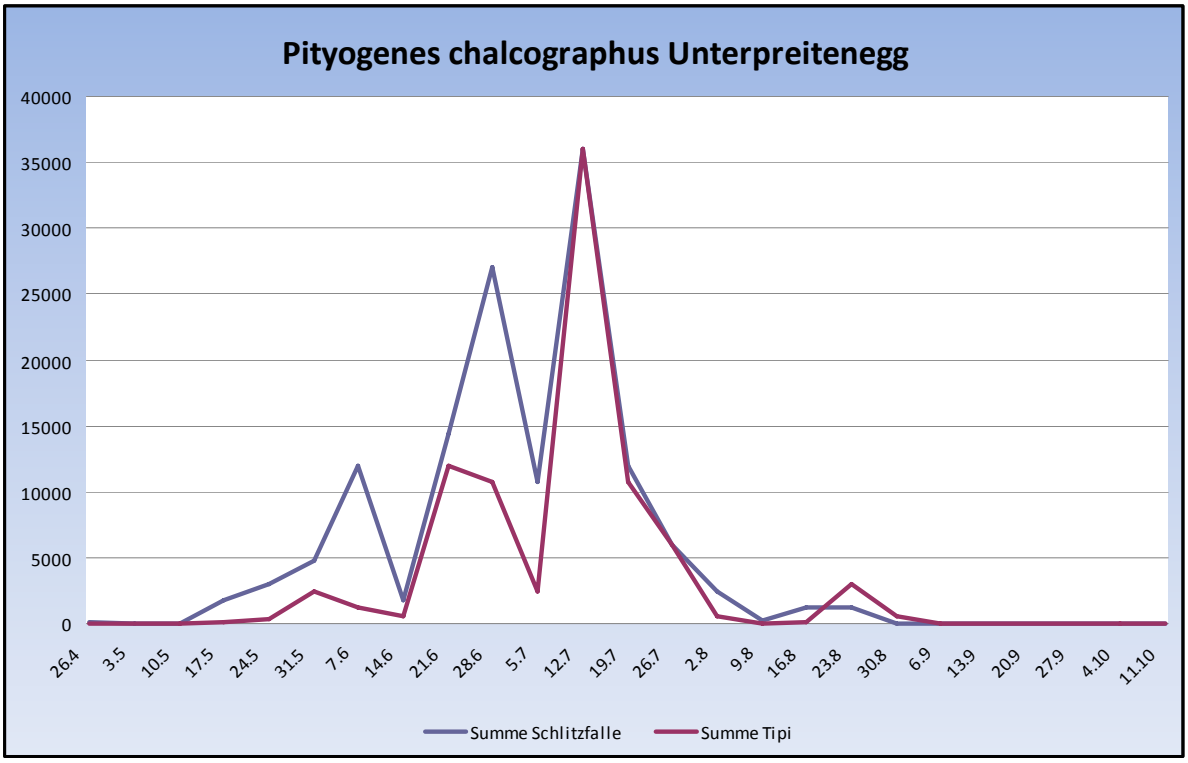

Abb. 27: Vergleich der Kupferstecher-Fangergebnisse in Nasswald/Niederösterreich im Jahr 2010

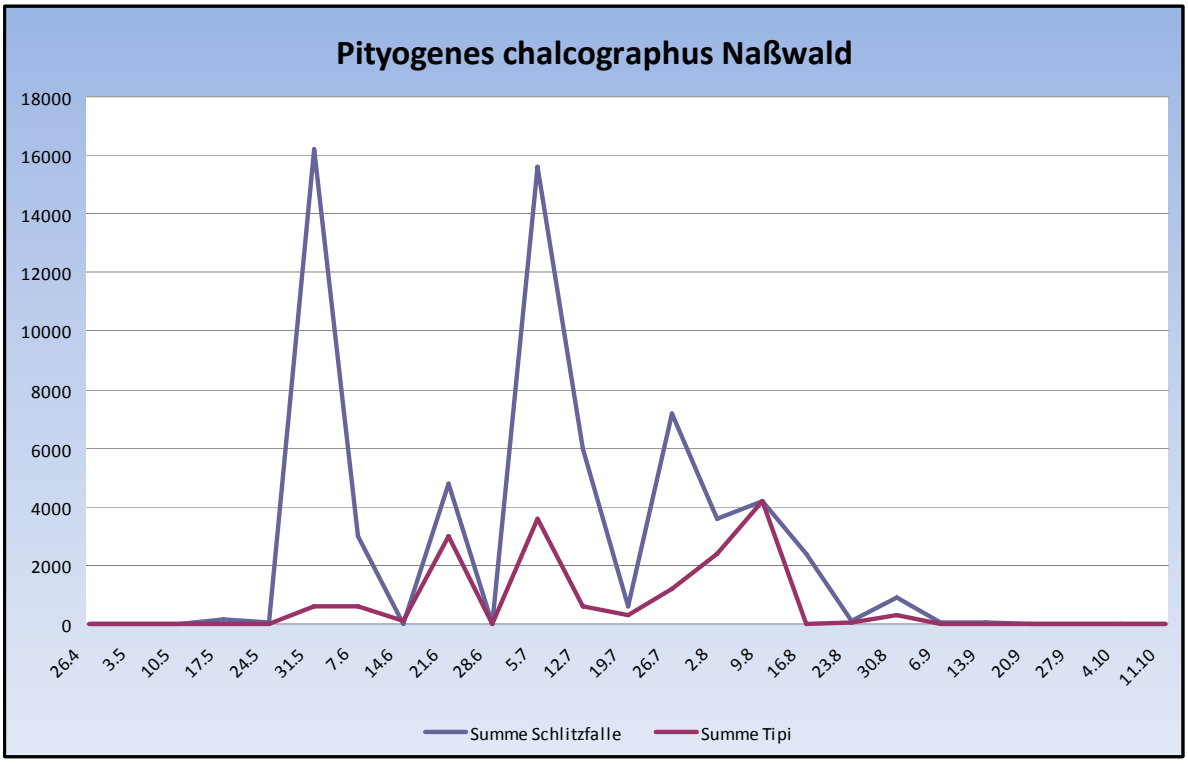

Abb. 28 und 29: Versuchsstandort am Plöckenstein/Stift Schlägl/ Oberösterreich im Jahr 2008

Abb. 30 und 31: Fangtipi auf verschiedenen Unterkonstruktionen zum Auszählen der Käferfänge am Plöckenstein/Stift Schlägl/ Oberösterreich im Jahr 2008 (linkes Bild) und im Jahr 2009, 2010 (rechtes Bild)

Abb. 32 und 33: Borkenkäfer-Pheromonfallen vom Typ Theysohn-Schlitzfalle

Abb. 34 und 35: Flugbarrierefallen mit einem begifteten Netz im Jahr 2008

Abb. 36 und 37: Testung der TreeNet-Falle auf der Versuchsfläche Edelschrott/Steiermark im Jahr 2009

Abb. 38: Richtige Aufstellung des Fangtipis mit ausreichendem Abstand zum Waldrand

Abb. 39: Aufsammeln der Insekten aus der Lade eines Fangtipis für die spätere Zählung und Bestimmung im Labor

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Gutachten Naturschutzabteilung Oberösterreich

Jahr/Year: 2008-2010

Band/Volume: 0258

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Endbericht. Bekämpfung und Kontrolle der Fichtenborkenkäfer durch Einsatz von Fangtipis mit besonderer Berücksichtigung möglicher negativer Auswirkungen auf die Natur. 1-38