

Entwicklung und Beurteilung von Überwachungsmethoden für Prachtkäfer der Gattung *Agrilus* (Euphresco Projekt 2020-A-337)

Endbericht zum Forschungsprojekt 101607



Entwicklung und Beurteilung von Überwachungsmethoden für Prachtkäfer der Gattung Agrilus (Euphresco Projekt 2020-A-337)

Endbericht zum Forschungsprojekt 101607

Wien, 2023

Impressum

Projektnehmer/in: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Institut für Waldschutz

Adresse: Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien

Projektleiter/in: Priv.-Doz. DI Dr. Gernot Hoch

Tel. : 01/87838-1155

E-Mail: gernot.hoch@bfw.gv.at

Kooperationspartner/innen: Dr. David Williams, Forest Research (Vereinigtes Königreich); Dr. Joe Francese & Dr. Damon Crook, USDA APHIS (USA); Dr. Maarten de Groot, Slovenian Forestry Institute (Slowenien); Dr. Jochem Bonte & Dr. Jean-Claude Grégoire, Flanders' Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food & Université libre de Bruxelles (Belgien); Dr. Ilyas Potamitis & Iraklis Rigakis, 'Insectronics' (Griechenland); Dr. Björn Hoppe & Dr. Anne Wilstermann, Julius Kühn-Institut (Deutschland); Dr. Luis Bonifácio, INIAV Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (Portugal); Dr. Jon Sweeney, Canadian Forest Service (Canada); Dr. Davide Rassati, University of Padova (Italien); Dr. Aurélien Sallé, INRAE, Université d'Orléans (Frankreich)

Finanzierungsstellen: BML (für österreichischen Projektteil)

Projektlaufzeit: 1.4.2021 bis 31.5.2023

1. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.



Wien, 2022. Stand: 24. Mai 2023

Inhalt

Vorwort	6
Endbericht zum Forschungsprojekt 101607	7
1. Das EUPHRESCO Projekt 2020-A-337	8
2. Ergebnisse der Arbeiten in den einzelnen Work Packages	10
2.1 Projektmanagement und Koordination (WP 1)	10
2.2 Review von Fallenfangmethoden zur Überwachung von <i>Agrilus</i> in Europa und Nordamerika (WP 2)	11
2.3 Fallenexperimente in Europa (WP 3) und in Nordamerika (WP 4)	12
2.4 Neuartige Detektionswerkzeuge (WP 5).....	26
2.5 Schlussfolgerungen für die Pflanzenschutz-Praxis.....	27
3. Bestimmung von <i>Agrilus</i> -Arten, Gewinnung von Exemplaren für die Sammlung	30
4. Mehrwert der internationalen Kooperation im Rahmen von Euphresco	34
5. Danksagung	34
6. Kurzfassung.....	36
7. Abstract	37

Vorwort

Dies ist der Endbericht des österreichischen Projektpartners im Euphresco Projekt 2020-A-337 "Developing and assessing surveillance methodologies for *Agrilus* beetles", das in einem internationalen Konsortium durchgeführt wird. Alle Projektpartner werden jeweils national finanziert, das Projekt 101607 stellt den österreichischen Beitrag dazu dar. Im Euphresco-Projekt wurde das bestehende Wissen zu Überwachungsmethoden von Prachtkäfern der Gattung *Agrilus* in Europa und Nordamerika zusammengestellt. In Experimenten in allen Partnerländern wurde die Wirkung verschiedener Fallentypen und Lockstoffe getestet. Durch die vergleichenden Arbeiten in Nordamerika und Europa werden die Ergebnisse besonders für phytosanitäre Maßnahmen auf der jeweils anderen Seite des Atlantiks von Bedeutung sein. Sie können die Basis verbesserter Überwachungsprogramme für diese Gattung mit zunehmender Bedeutung als Forstschädlinge darstellen.

Der Endbericht des gesamten Euphresco-Projektes wird derzeit unter Federführung des Projektkoordinators Dr. Williams (Forest Research, UK) erstellt und wird nach der Approbation durch Euphresco veröffentlicht.

Gernot Hoch

Endbericht zum Forschungsprojekt 101607

Entwicklung und Beurteilung von Überwachungsmethoden für Prachtkäfer der Gattung *Agrilus* (Euphresco Projekt 2020-A-337)

Prachtkäfer der Gattung *Agrilus* traten als (potentiell) invasive Fortschädlinge in den letzten Jahren vermehrt in den Fokus der Pflanzenschutzdienste weltweit. Beispiele sind der Asiatische Eschenprachtkäfer *Agrilus planipennis*, der in Nordamerika massive Schäden verursacht, *Agrilus anxius* oder *Agrilus bilineatus*. Aber auch im Heimatgebiet können Arten wie *Agrilus viridis* oder *Agrilus biguttatus* nach Vorschädigung der Wirtsbäume schädlich werden. Die Früherkennung ist bei Vertretern dieser Gattung extrem schwierig, da ein befallener Baum lange keine außen sichtbaren Symptome zeigt. Umso bedeutender ist die Entwicklung effizienter Fallensysteme zum Fang der adulten Käfer in Überwachungsprogrammen. Das vorliegende Projekt stellt den österreichischen Beitrag zum Euphresco-Projekt 2020-A-337 zur Entwicklung und Beurteilung von Überwachungsmethoden für die Gattung *Agrilus* dar, das von einem internationalen Projektkonsortium aus Forschungsinstituten aus zwölf Ländern in Europa und Nordamerika durchgeführt wird. Ergebnisse aus Untersuchungen zu Monitoringtechniken für *Agrilus*-Arten und deren Anwendung wurden analysiert und zusammengestellt. In koordinierten Freilandexperimenten in allen Partnerländern wurden verschiedene Fallentypen (Klebefallen und Mehrtrichterfallen) sowie Lockstoffe für *Agrilus*-Arten getestet. Die Methoden wurden im Hinblick auf ihren Einsatz zur Früherkennung in Hochrisikogebieten für die Einschleppung invasiver Arten beurteilt. Durch die vergleichenden Arbeiten in Nordamerika und Europa werden die Ergebnisse besonders für Überwachungsprogramme auf der jeweils anderen Seite des Atlantiks von Bedeutung sein. Die internationalen Freilandexperimente leisten zusammen mit der Literaturarbeit einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung praktikabler Überwachungs- und Früherkennungsmethoden für *Agrilus* spp., einer Gattung der sowohl durch Einschleppungen im Zuge des globalen Warenverkehrs als auch durch häufigere Vorschädigung von Wirtsbäumen im Klimawandel vermehrte Bedeutung zukommen wird.

1. Das EUPHRESCO Projekt 2020-A-337

Die Hauptziele des Euphresco-Projektes 2020-A-337 waren (aus dem Euphresco Project Proposal):

- Sammlung, Analyse und Zusammenstellung von Ergebnissen aus Europäischen und Nordamerikanischen Untersuchungen zu Monitoringtechniken und Überwachung für *Agrilus*-Arten; Übersicht zu aktuellen Methoden, die in nationalen Überwachungsprogrammen eingesetzt werden
- Beitrag zur Bewertung bzw. Entwicklung von Fallenfangmethoden für *Agrilus* spp.
- Validierung von Monitoringmethoden zur Detektion bestimmter *Agrilus*-Arten. Test von Fallentypen und Lockstoffen für heimische und/oder invasive *Agrilus*-Arten; Beurteilung der Methoden im Hinblick auf ihren Einsatz zur Früherkennung in Hochrisikogebieten für die Einschleppung
- Evaluierung neuartiger Detektionsmethoden und –werkzeuge, wie akustische Detektion oder automatisierte Fallensysteme

Das Schwergewicht in dem Projekt lag auf der Durchführung abgestimmter Freilandexperimente durch alle Projektpartner in Nordamerika und in Europa. Diese groß angelegte Untersuchung sollte zusammen mit der Literaturarbeit einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung praktikabler Überwachungs- und Früherkennungsmethoden für *Agrilus* spp. leisten – einer Gattung der sowohl durch Einschleppungen im Zuge des globalen Warenverkehrs als auch durch häufigere Vorschädigung von Wirtsbäumen im Klimawandel vermehrte Bedeutung zukommen wird.

Ein Zusatznutzen ergab sich aus der Sammlung zahlreicher Exemplare von *Agrilus* spp. und deren Bestimmung. Nachdem es in dieser Gattung mit *A. planipennis* und *A. anxius* zwei in der EU prioritäre Quarantäneschadorganismen gibt, ist sowohl eine Beschäftigung mit dieser taxonomisch höchst fordernden Gattung als auch die Beschaffung von Material für die wissenschaftlichen Sammlungen von Bedeutung.

Das Euphresco-Projekt wird in einem Konsortium aus 12 Ländern – alle Partner sind jeweils aus unterschiedlichen Quellen national finanziert – durchgeführt. Die beteiligten leitenden Wissenschaftler und Institutionen sind:

- Dr. David Williams (Projektkoordinator) – Forest Research, UK
- Dr. Joe Francese & Dr. Damon Crook - USDA APHIS, Otis Laboratory, USA

- Dr. Gernot Hoch – Bundesforschungszentrum für Wald, Institut für Waldschutz, Österreich
- Dr. Maarten de Groot – Slovenian Forestry Institute, Slowenien
- Dr. Jochem Bonte & Dr. Jean-Claude Grégoire – Flanders' Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food & Université libre de Bruxelles, Belgien
- Dr. Ilyas Potamitis & Iraklis Rigakis – ‘Insectronics’, Griechenland
- Dr. Björn Hoppe & Dr. Anne Wilstermann – Julius Kühn-Institut, Deutschland
- Dr. Luis Bonifácio – INIAV Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Portugal
- Dr. Jon Sweeney – Canadian Forest Service, Canada
- Dr. Davide Rassati – University of Padova, Italien
- Dr. Aurélien Sallé – INRAE, Université d’Orléans, Frankreich
- Dr Donnie Peterson – Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden (steig nachträglich im zweiten Projektjahr ein)

Das Euphresco-Projekt 2020-A-337 gliedert sich in fünf Arbeitspakete:

- WP 1. Projektmanagement und Koordination (Lead: D. Williams)
- WP 2. Review von Fallenfangmethoden zur Überwachung von *Agrilus* in Europa (Lead: G. Hoch) und Nordamerika (Lead: J. Francese)
- WP 3. Fallenexperimente in Europa (Lead: D. Williams für standardisiertes Design; Lead: J.-C. Gregoire für weitere, individuelle Experimente)
- WP 4. Fallenexperimente in Nordamerika (Lead: J. Sweeney und J. Francese)
- WP 5. Neuartige Detektionswerkzeuge (Lead: I. Potamitis)

Die Arbeiten im Euphresco-Projekt sind weitgehend abgeschlossen. Derzeit wird der Endbericht unter der Federführung des Projektkoordinators Dr. Williams finalisiert. Der Bericht wird in den nächsten Wochen bei Euphresco eingereicht und soll nach der Approbation durch Euphresco veröffentlicht werden (wahrscheinlich auf Zenodo). Detaillierte Datenanalysen laufen noch, stehen aber kurz vor dem Abschluss. Die Ergebnisse werden in einer gemeinsamen wissenschaftlichen Publikation präsentiert.

Das vorliegende Projekt des BFW stellt den österreichischen Beitrag zum Euphresco-Projekt dar. Alle Arbeiten erfolgen in enger Abstimmung bzw. gemeinsam mit den Projektpartnern. Zur Erreichung der Ziele ist das Euphresco-Gesamtprojekt in fünf Arbeitspakete aufgeteilt, zu denen jeweils alle Projektpartner Beiträge leisten. Das BFW ist an allen Arbeitspaketen außer WP 4 in unterschiedlicher Intensität beteiligt, der Schwerpunkt liegt dabei auf WP 2 (Lead bei einem Teil davon) und WP 3. Die Arbeiten im Euphresco-Projekt verliefen nach Zeitplan,

Einschränkungen durch die Covid-19-Situation betrafen physische Projektmeetings, nicht jedoch die Freilandarbeiten. Der Endbericht stellt die Arbeiten im Gesamtprojekt 2020-A-337 dar und geht dabei jeweils besonders auf den österreichischen Beitrag ein.

Laufzeit des österreichischen Projektteils (Projekt Nr. 101607): 1.4.2021 bis 31.5.2023

2. Ergebnisse der Arbeiten in den einzelnen Work Packages

2.1 Projektmanagement und Koordination (WP 1)

Die Koordination des Euphresco-Gesamtprojektes liegt bei Dr. D. Williams, Forest Research, UK. Eine detaillierte Projektbeschreibung wurde von den Projektpartnern im März 2021 erstellt. Nachdem die Covid-Situation keine Reisetätigkeit erlaubte, fand kein Kick-off Meeting statt. Die Planung für das erste Jahr, insbesondere die Freilandexperimente erfolgten via Email und individuellen Online-Besprechungen.

Am 8. November 2021 fand ein Online-Meeting des gesamten Projektkonsortiums zum Ende der Freilandsaison statt, in dem die Erfahrungen aus den Experimenten reflektiert und darauf basierend das gemeinsame Experiment 2022 in groben Zügen geplant wurden. Zum Ende des ersten Projektjahres fand ein weiteres großes Online-Meeting statt, um noch einmal das Experiment 2022 zu besprechen (die Detailplanung erfolgte wieder via Email) und die Arbeiten für die Fertigstellung des Zwischenberichts für das Euphresco-Projekt einzuteilen.

Nach Abschluss der zweiten Freilandsaison fand am 29. September ein Online-Meeting des Projektkonsortiums statt. Vorläufige Ergebnisse der Experimente wurden diskutiert und die Aufteilung der Arbeiten für die Erstellung des Endberichts für Euphresco besprochen.

Das Abschlussmeeting fand am 20. März in Wien in hybrider Form statt. Zwölf Mitglieder des Konsortiums waren persönlich anwesend, die Vertreter*innen der übrigen Partner waren via Zoom zugeschaltet. Das Meeting fand direkt vor dem internationalen Forest Protection Colloquium am BFW statt, bei dem Dr. Williams das Projekt und die wichtigsten Ergebnisse präsentierte.

2.2 Review von Fallenfangmethoden zur Überwachung von *Agrilus* in Europa und Nordamerika (WP 2)

Diese Literaturstudie fasst die Arbeiten zur Entwicklung von Fallen und Lockstoffen für Käfer der Gattung *Agrilus* zusammen und berichtet über Experimente in Nordamerika und Europa. Entsprechend seiner herausragenden Bedeutung als Schädling stammt der weitaus überwiegende Teil unseres Wissens zur chemischen Ökologie und der Wirkung visueller Reize von Studien zu *A. planipennis*. Wesentlich weniger gibt es zu anderen Arten. Der Review wird in den Euphresco-Endbericht integriert. Die Rohfassung des Kapitels (Leadautoren: J. Francese, J. Sweeney und G. Hoch) liegt dem vorliegenden Projektbericht bei. Auf diesen Review wird hinsichtlich Details und Literaturangaben verwiesen. Hier soll eine kurze Zusammenfassung mit Schwergewicht auf europäischen Arbeiten gegeben werden.

Agrilus und andere Prachtkäfer (Buprestidae) reagieren auf volatile Substanzen, die vom Wirtsbaum emittiert werden. Extrakte von Blättern, Rinde oder synthetisch hergestellte Volatile können attraktiv wirken. Manukaöl, ein Pflanzenprodukt, das eine Mischung attraktiver Volatile enthält erwies sich als geeignet zum Fang von *A. planipennis*. Auch das Laubblatt-Volatil Z-3-hexenol ist attraktiv für diese Art, wie auch für *A. anxius* und *A. auroguttatus*. Darüber hinaus wurden Pheromone identifiziert und auch synthetisiert, wie etwa (3Z)-lactone bei *A. planipennis*.

Neben olfaktorischen Reizen sind visuelle Reize von großer Bedeutung für Buprestiden. Bei *A. planipennis* zeigt sich eine geschlechtsspezifische Präferenz: Während Weibchen vor allem auf die Farbe Violett positiv reagieren, zeigen Männchen eine solche Reaktion auf Grün. So haben sich in Nordamerika sowohl violette als auch grüne Fallen als Monitoringwerkzeug für *A. planipennis* etabliert. Bedeutend ist die Position der Fallen. Guter Fang wird erzielt, wenn diese in oberen und vor allem besonnten Kronenbereichen der Wirtsbäume platziert werden. Auch Bestandesränder und Lücken bringen höhere Fänge von Buprestiden.

Verschiedene Arten von Fallen wurden in Versuchen angewendet. Am häufigsten kamen Prismen-Klebefallen und Mehrtrichterfallen zum Einsatz. Bei letzteren ist eine glatte, rutschige Oberfläche z.B. durch Fluon-Behandlung von Bedeutung.

Die Zahl publizierter Studien aus Europa ist zwar viel geringer als aus Nordamerika – dem Auftreten von *A. planipennis* ebendort geschuldet – es liegen aber einige Untersuchungen entweder zur Erhebung spezifischer Arten oder der Überwachung von Artengruppen vor. Sowohl mit Mehrtrichterfallen als auch mit Prismen-Klebefallen wurden gute Fänge von *Agrilus* und *Coroebus* berichtet. Auch mit durchsichtigen Fensterfallen wurden Buprestiden

gefangen. Allerdings gibt es wenige Arbeiten, in denen verschiedene Typen vergleichend getestet wurden. Verschiedene, neue Fallendesigns wurden getestet. So erwiesen sich grüne Zweig-Fallen (Klebefallen, die in einem Zweig montiert werden) oder eine neuartige Mehrtrichterfallen-Konstruktion als vielversprechend. Generell scheinen die oben erwähnten, gängigen Fallentypen für Vertreter der Gattung *Agrilus* in Europa geeignet.

Insgesamt deuten die europäischen Arbeiten auf Grün als erfolgversprechende Farbe für den Fang von *Agrilus*. Für manche Arten, wie *A. viridis* oder *C. undatus* scheint dagegen Violett sehr gut geeignet. Schwarze Fallen, wie sie häufig für Holz- und Rindenbrütende Käfer verwendet werden, brachten nur geringe Fangzahlen von Buprestiden. Interessant scheint darüber hinaus die Lockwirkung toter Käfer als visuelle Köder auf Fallen.

2.3 Fallenexperimente in Europa (WP 3) und in Nordamerika (WP 4)

a) Experimente mit standardisiertem Design (WP 3.1 und 4.1)

Da die Experimente mit standardisiertem Design in allen teilnehmenden Ländern nach der gleichen Methode durchgeführt wurden, sollen die Ergebnisse von WP 3.1 und WP 4.1 gemeinsam berichtet werden. Experimente wurden in allen beteiligten Partnerländern im Frühjahr und Sommer 2021 und 2022 jeweils in denselben Waldstücken durchgeführt.

Im vorliegenden Euphresco-Projekt wurde die Effektivität grüner Prismen-Klebefallen und grüner, Fluon-behandelter Mehrtrichterfallen für den Fang von *Agrilus* spp. in Eichenwäldern getestet. Im Versuch des ersten Jahres beschränkte sich der Test auf die Fallen ohne volatile Lockstoffe. Die grüne Farbe wurde gewählt, da sie generell für die Gattung *Agrilus* am attraktivsten scheint (siehe Literaturreview). Das Experiment untersuchte einerseits die Gesamtzahl gefangener Exemplare der Gattung und andererseits die Anzahl gefangener Arten der Gattung, um herauszufinden, ob bestimmte Arten Präferenzen für einen Fallentyp zeigen. Nachdem das Experiment keine eindeutigen Ergebnisse brachte, wurden auch im zweiten Jahr beide Fallentypen verwendet. Als weiterer Faktor wurde der Einfluss des Wirtsbaumvolatils 3Z-hexenol als potentieller Lockstoff getestet.

Der Euphresco-Projektbericht enthält eine erste Auswertung der Experimente in den beteiligten Partnerländern, die im Folgenden wiedergegeben wird. Auf die Ergebnisse des Versuchs in Österreich wird näher eingegangen. Diese Ergebnisse aus Österreich sind als Teil

der Ergebnisse des internationalen, gemeinsamen Experiments zu sehen. Als solche werden sie zusammen mit den Ergebnissen aus den anderen Partnerländern ausgewertet. Diese statistische Auswertung läuft derzeit unter Führung der italienischen Partner. Es ist geplant, die Ergebnisse davon in einer gemeinsamen wissenschaftlichen Publikation zu präsentieren. Von einer statistische Analyse der Österreichischen Ergebnisse alleine wird abgesehen.

Fallenexperiment 2021

Jeweils 10 Prismen-Klebefallen und 10 Mehrtrichterfallen wurden in Wäldern mit Eiche als dominanter Baumart aufgestellt. Die Fallen wurden in der mittleren bis oberen Krone, nach Möglichkeit an offenen, sonnenexponierten Ästen aufgehängt. Höhe der Falle und BHD des Baumes wurden gemessen. Die Fallen waren von Mitte Mai/Anfang Juli bis August/September aktiv, die Leerung folgte alle zwei Wochen. Die Fänge aus den Mehrtrichterfallen wurden in Transportbehältnisse gegeben und im Labor aussortiert. Die Klebefallen wurden im Wald inspiziert, alle Buprestiden abgelöst und in Transportbehältnisse gegeben. Die Zahl der *Agrilus* wurde pro Falle für die gesamte Saison summiert.

Das österreichische Experiment wurde im mittelburgenländischen Naturwaldreservat Lange Leitn sowie in den direkt anschließenden Bereichen des Waldes durchgeführt. Traubeneiche war die dominante Baumart, die Fallen wurden in lichten Teilen des Waldes und an Bestandesrändern an der Forststraße in besonnten Bereichen der Krone installiert (Abbildung 1). Aufgrund von Lieferverzögerungen bei den Fallen aus Nordamerika konnte der Aufbau erst am 2. Juli erfolgen, die Fallen waren bis 9. September aktiv.

Alle Projektpartner verwendeten die gleichen Fallen: Die Fluon-behandelten, grünen Mehrtrichterfallen stammten von ChemTica Internacional (Costa Rica), die grünen Prismen-Klebefallen stammten von Sylvar Technologies Inc. (Canada), die zu Andermatt Biocontrol (Schweiz) gehört.

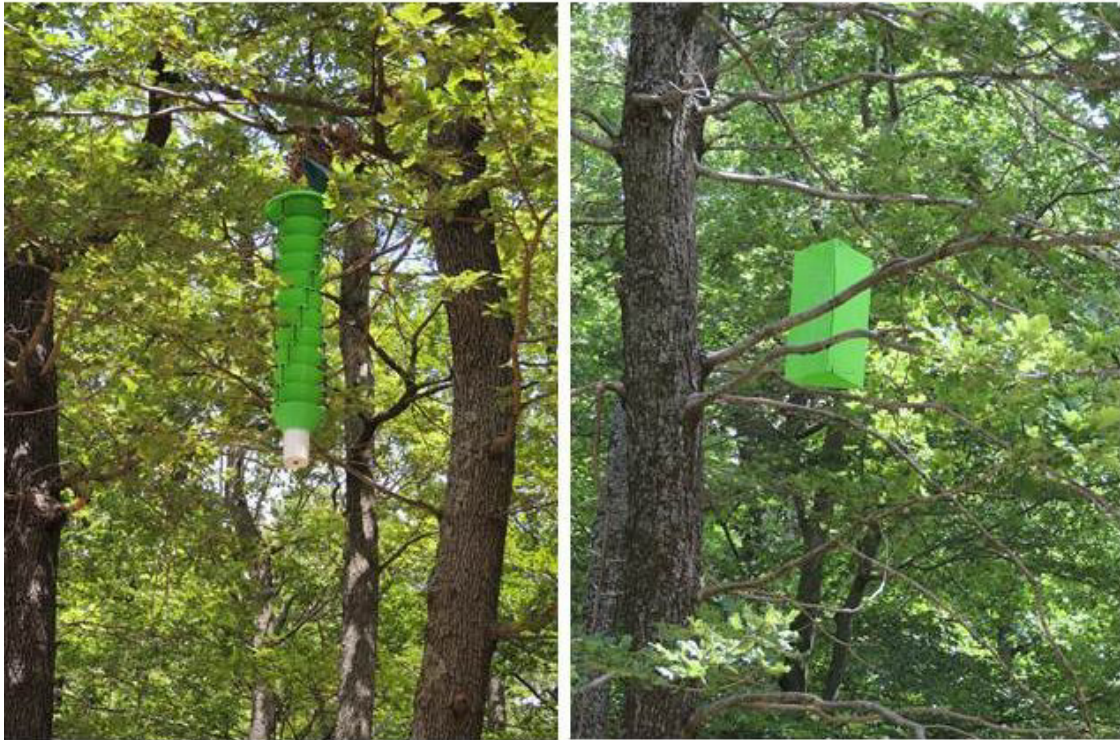


Abbildung 1: Grüne Mehrtrichterfalle und Prismen-Klebefallen in Kronen von Eichen auf der Österreichischen Untersuchungsfläche.

Die Gegenüberstellung der Länderergebnisse 2021 legt nahe, dass beide Fallentypen für den Fang von *Agrilus* spp. in Eichenwäldern geeignet sind. Beide fingen in allen Ländern große Zahlen an Exemplaren, in fünf Fällen fingen die Prismen-Klebefallen mehr Exemplare, in vier Fällen die Mehrtrichterfallen (Tabelle 1). Die Mehrzahl der Arten wurde in beiden Fallentypen gefunden, einige (in Nordamerika) jedoch nur in einem (Tabelle 2).

Table 1: Anzahl der pro Fallentyp in der gesamten Saison 2021 gefangenen Exemplare von *Agrilus* spp. (Anzahl der Arten in Klammer), getrennt nach Land (n: Anzahl der Fallen pro Typ; Zahlen für Österreich enthalten auch einzelne Exemplare von *Meliboeus* sp.).

Land	Mehrtrichter	Prisma	Gesamt
Österreich (n=10)	325 (8 Arten)	529 (11 Arten)	854 (11 Arten)
Kanada (n=10)	652 (5 Arten)	475 (6 Arten)	1127 (6 Arten)
Frankreich (n=9)	1409 (13 Arten)	3960 (12 Arten)	5369 (13 Arten)
Deutschl. (n=10)	375 (8 Arten)	135 (8 Arten)	510 (8 Arten)
Italien (n=10)	123 (5 Arten)	662 (9 Arten)	785 (9 Arten)
Slowenien (n=5)	173 (8 Arten)	68 (5 Arten)	241 (9 Arten)
UK (n=10)	12 (1 Art)	276 (2 Arten)	288 (2 Arten)
USA (MA) (n=10)	264 (7 Arten)	95 (5 Arten)	359 (7 Arten, vorläufige Daten)
USA (OH) (n=10)	144 (9 Arten)	914 (13 Arten)	1058 (14 Arten, vorläufige Daten)
Gesamt	3477	7114	10591 (33 Arten)

Tabelle 2: Fallentyp (m = Mehrtrichterfalle, p = Prismen-Klebefalle), in dem die jeweilige Art in den verschiedenen Ländern gefangen wurde.

EUROPA	UK	Deutschland	Italien	Frankreich	Slowenien	Österreich
<i>A. angustulus</i>	-	m & p	p	m & p	m	m & p
<i>A. biguttatus</i>	-	m & p	-	m & p	m	-
<i>A. convexicollis</i>	-	m & p	m & p	m & p	p	m & p
<i>A. curtulus</i>	-	-	-	m & p	-	-
<i>A. derasofasciatus</i>	-	-	-	m	-	p
<i>A. graecus</i>	-	-	-	m & p	-	-
<i>A. graminis</i>	-	-	m & p	m & p	-	m & p
<i>A. hastulifer</i>	-	-	m & p	m & p	m	m & p
<i>A. laticornis</i>	m & p	m & p	m & p	m & p	m & p	m & p
<i>A. litura</i>	-	-	p	-	-	m & p
<i>A. obscuricollis</i>	-	m & p	p	m & p	m & p	m & p
<i>A. olivicolor</i>	-	m & p	m & p	m & p	m & p	p
<i>A. sulcicollis</i>	m & p	m & p	-	m & p	m & p	m & p
<i>A. viridis</i>	-	m & p	p	m & p	-	p
NORDAMERIKA	Kanada	USA (MA)	USA (OH)			
<i>A. anxius</i>	m & p	-	-			
<i>A. arcuatus</i>	m & p	m & p	m & p			
<i>A. atricornis</i>	-	-	p			
<i>A. benjamini</i>	-	-	p			
<i>A. bilineatus</i>	m & p	m & p	-			
<i>A. celti</i>	-	-	m & p			
<i>A. cephalicus</i>	-	-	m & p			
<i>A. crinicornis</i>	m & p	-	m			
<i>A. ferrisi</i>	-	-	p			
<i>A. frosti</i>	-	m	-			
<i>A. geminatus</i>	-	-	p			
<i>A. juglandis</i>	-	m	-			
<i>A. lecontei</i>	-	-	p			
<i>A. masculinus</i>	-	-	m & p			
<i>A. obsoletoguttatus</i>	m & p	-	m & p			
<i>A. otiosus</i>	-	-	m & p			
<i>A. planipennis</i>	-	m & p	-			
<i>A. politus</i>	p	-	-			
<i>A. putillus</i>	-	-	m & p			

Die Fänge im österreichischen Experiment aus dem Sommer 2021 weisen auf eine – auch im internationalen Vergleich – hohe Diversität von *Agrilus* im Untersuchungsgebiet Lange Leitn, die in den Fallen abgebildet wird. Elf Arten der Gattung wurden gefangen, am häufigsten vertreten waren *A. angustulus*, *A. graminis*, *A. hastulifer*, *A. laticornis* und *A. obscuricollis*. Die Verteilung unterschied sich zwischen den beiden Fallentypen (Abbildungen 2 und 3). Von den meisten Arten wurde eine höhere Zahl an Exemplaren in den Prismen-Klebefallen als in den Mehrtrichterfallen gefangen, auch die Zahl insgesamt nachgewiesener Arten war bei ersteren höher (11 Arten gegenüber 8 Arten).

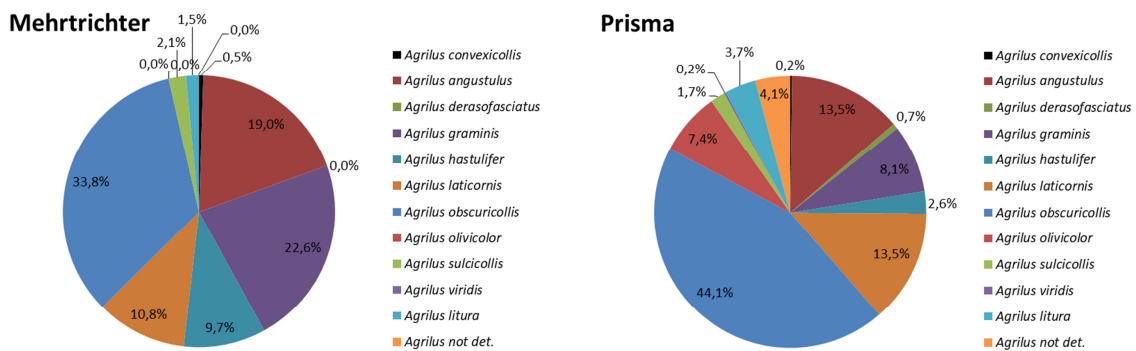


Abbildung 2: Häufigkeit der einzelnen Arten bezogen auf den Gesamtfang in den beiden Fallentypen (Mehrtrichterfalle: n = 325 Exemplare; Prismen-Klebefalle: n = 529 Exemplare) am österreichischen Untersuchungsstandort 2021.

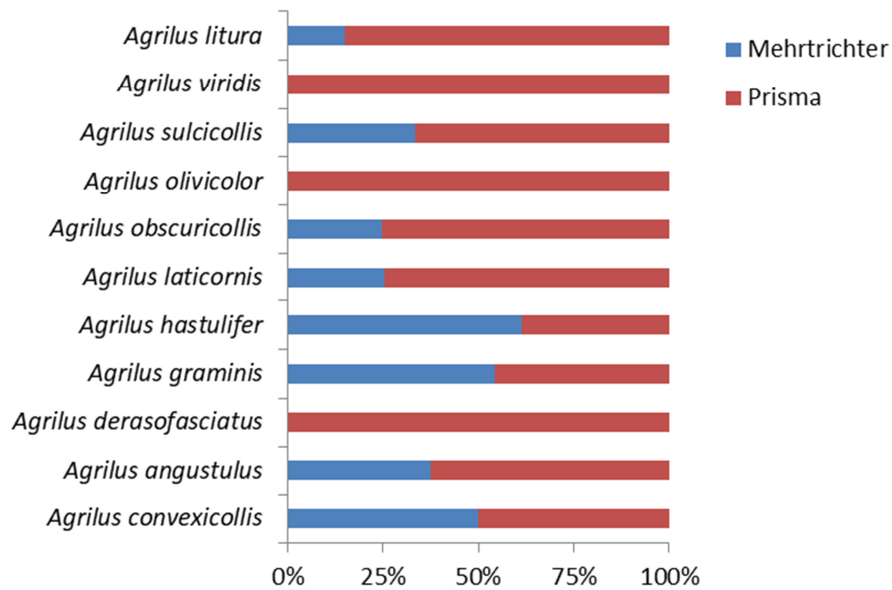


Abbildung 3: Verteilung der gefangenen Exemplare pro *Agrilus*-Art auf Prismen-Klebefallen und Mehrtrichterfallen am österreichischen Untersuchungsstandort 2021.

Fallenexperiment 2022

Alle Projektpartner verwendeten zumeist die selben Untersuchungsflächen wie im ersten Projektjahr (in den USA wurde ein neuer Standort in Kentucky als Ersatz für Ohio etabliert). Der im zweiten Jahr nachträglich eingestiegene Projektpartner aus Schweden beteiligte sich 2022 mit einem neuen Standort. Das Experiment verwendete nun ein Design mit zwei Faktoren: Es wurden wieder grüne Mehrtrichterfallen und grüne Prismen-Klebefallen getestet, jeweils mit und ohne 3Z-Hexenol als Lockstoff.

In Österreich wurden die Fallen wieder im Naturwaldreservat Lange Leitn und dessen Außenbereich installiert. Es wurden weitgehend die selben Bäume wie im Vorjahr zur Anbringung der Fallen verwendet. Jede Fallentyp-Lockstoff-Kombination wurde acht mal wiederholt, d.h. insgesamt wurden 24 Fallen in die Kronen von Eichen gehängt. Diesmal wurden die Fallen bereits am 18. Mai installiert, sie blieben bis 14. September aktiv.

Insgesamt wurden im Experiment 2022 auf allen Europäischen und Nordamerikanischen Untersuchungsflächen über 11 000 Exemplare der Gattung *Agrilus* gefangen, die zumindest 36 Arten repräsentieren. Wie schon im ersten Jahr zeigte sich, dass beide Fallentypen prinzipiell

für die Überwachung dieser Gattung gut geeignet sind. Allerdings waren die Fangzahlen in den Prismen-Klebefallen in den meisten Fällen deutlich höher, insbesondere auf den Europäischen Standorten (Tabelle 3). Sowohl in Europa als auch in Nordamerika zeigte sich keine eindeutiger Effekt des Lockstoffes 3Z-Hexenol. Bei einzelnen Arten könnte dieses Wirtsbaumvolatil zur Erhöhung der Fangzahlen geführt haben, was aber in weiteren Untersuchungen zu bestätigen wäre.

Tabelle 3: Anzahl der pro Fallentyp mit und ohne 3Z-Hexenol als Lockstoff in der gesamten Saison 2022 gefangenen Exemplare von *Agrilus* spp., getrennt nach Land (n = Anzahl der Fallen pro Typ und Lockstoff)

Land	Mehrtrichter		Prisma		Summe	Anz. Arten
	ohne 3Z-H	mit 3Z-H	ohne 3Z-H	mit 3Z-H		
UK (n=10)	59	10	295	185	549	2
Schweden (n=7)	0	4	50	17	71	3
Frankreich (n=5)	15	29	622	921	1587	11
Italien (n=5)	98	68	420	747	1333	10
Österreich (n=8)	369	540	2385	2227	5521	11+
Deutschland (n=5)	268	99	121	184	672	8
Slowenien (n=5)	60	104	183	123	470	14+
Kanada (n=10)	41	68	79	52	240	7
USA (MA) (n=10)	77	81	18	9	185	6+
USA (KY) (n=10)	170	54	299	241	764	17+
Summe	1157	1057	4472	4706	11392	

Ein interessanter Fang wurde in den USA in Kentucky gemacht: ein Exemplar von *Agrilus subrobustus* wurde mit einer Prismen-Klebefalle gefangen. Die Art stammt aus Ostasien und ist seit 2006 in den USA bekannt. Der Fund gibt einen Hinweis auf die Tauglichkeit der Methode für den Nachweis nichtheimischer, potentiell invasiver Arten. Die in der EU als prioritäre Schädlinge gelisteten *A. planipennis* (Wirtsbaum Esche) und *A. anxius* (Wirtsbaum Birke) gingen in Nordamerika in die Fallen, letztere besonders in die Prismen-Klebefallen (Tabelle 4).

Ebenso bemerkenswert war das fehlgeschlagene Experiment in Portugal, in dem, vom einheitlichen Plan abweichend, nur die Wirkung von 3Z-Hexenol bei Mehrtrichterfallen getestet werden sollte. Es wurde entgegen allen Erwartungen kein einziges Exemplar von *Agrilus* gefangen. Die Fallen dafür stammten von einem anderen Hersteller, als die in den anderen Ländern verwendeten, und der grüne Farbton war leicht abweichend – offenbar

ausreichend für das völlige Ausbleiben des Fanges. Nach Rückmeldung an den Hersteller hat dieser den Farbton der Fallen mittlerweile an das Grün des im Euphresco-Projekt verwendeten Fallentyps angepasst.

Tabelle 4: Insgesamt gefangene Exemplare der einzelnen *Agrilus*-Arten pro Fallentyp-Lockstoff-Kombination im Experiment 2022. Daten kombiniert für UK, Schweden, Frankreich, Italien, Österreich, Slowenien und Deutschland für Europäische Arten (n = 45 Fallen pro Variante) und Daten kombiniert für Kanada und USA (Massachusetts und Kentucky) für Nordamerikanische Arten (und den invasiven *A. subrobustus*) (n = 30 Fallen pro Variante).

<i>Agrilus</i> -Art	Mehrtrichter	Mehrtrichter + 3Z-Hexenol	Prisma	Prisma + 3Z-hexenol	Summe
<u>Europa</u>					
<i>A. laticornis</i>	346	230	1362	954	2892
<i>A. angustulus</i>	218	307	1071	1070	2666
<i>A. olivicolor</i>	167	125	467	1245	2004
<i>A. obscuricollis</i>	34	75	587	563	1259
<i>A. sulcicollis</i>	37	47	199	129	412
<i>A. hastulifer</i>	10	7	138	224	379
<i>A. graminis</i>	15	14	83	68	180
<i>A. convexicollis</i>	21	11	48	45	125
<i>A. litura</i>	1	0	18	8	27
<i>A. viridis</i>	4	2	7	12	25
<i>A. biguttatus</i>	9	2	6	8	25
<i>A. curtulus</i>	0	6	3	3	12
<i>A. auricollis</i>	0	0	1	0	1
<i>A. cyanescens</i>	0	0	1	0	1
<i>A. croaticus</i>	0	1	0	0	1
<i>A. suvorovi</i>	0	1	0	0	1
unbestimmte spp.	7	26	85	75	193
Summe	869	854	4076	4404	10203

(Forts. nächste Seite)

	Mehrtrichter	Mehrtrichter + 3Z-Hexenol	Prisma	Prisma + 3Z-hexenol	Summe
<u>Nordamerika</u>					
<i>A. geminatus</i>	70	14	130	105	319
<i>A. crinicornis</i>	32	39	58	25	154
<i>A. masculinus</i>	67	10	17	18	112
<i>A. celti</i>	3	4	46	48	101
<i>A. arcuatus</i>	28	44	16	8	96
<i>A. bilineatus</i>	18	41	14	10	83
<i>A. otiosus</i>	9	1	26	10	46
<i>A. lecontei</i>	5	7	17	16	45
<i>A. anxius</i>	0	3	6	15	24
<i>A. obsoletoguttatus</i>	8	6	4	5	23
<i>A. putillus</i>	1	1	15	5	22
<i>A. fallax</i>	1	1	1	6	9
<i>A. egeniformis</i>	0	0	2	6	8
<i>A. atricornis</i>	6	0	0	0	6
<i>A. egenus</i>	0	0	0	5	5
<i>A. planipennis</i>	1	0	1	0	2
<i>A. pensus</i>	0	0	2	0	2
<i>A. defectus</i>	1	0	0	0	1
<i>A. ferrisi</i>	0	0	1	0	1
<i>A. subrobustus</i>	0	0	1	0	1
unbestimmte spp.	38	32	39	20	129
Summe	288	203	396	302	1189

Auf der Österreichischen Untersuchungsfläche wurden 2022 sechseinhalb mal so viele *Agrilus*-Exemplare gefangen als im Jahr davor. Insgesamt waren es 5521 Exemplare. Der Hauptgrund dafür war der frühere Beginn; so konnte die besonders starke Flugphase im Juni abgedeckt werden. Wie Abbildung 4 zeigt, erreichten die Fangzahlen ihren Peak Ende Juni, nahmen in Laufe des Juli steil ab und blieben dann auf niedrigem Niveau. Der Verlauf war bei den beiden Fallentypen ähnlich.

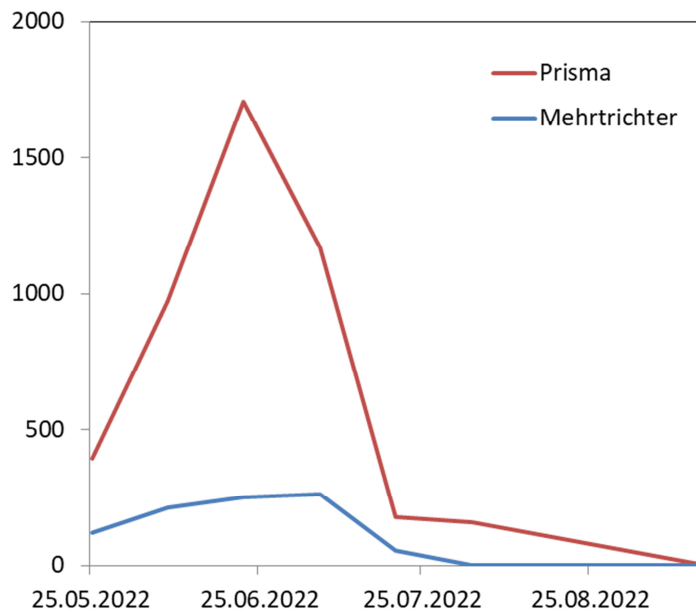


Abbildung 4: Anzahl der pro Kontrolltermin im jeweiligen Fallentyp insgesamt gefangenen *Agrilus* Exemplare am österreichischen Untersuchungsstandort.

Der Fang in Prismen-Klebefallen war in diesem Jahr fünf mal so hoch als in Mehrtrichterfallen. Die Verteilung der Arten war zwischen den beiden Fallentypen ähnlich. Die häufigsten Arten waren *A. angustulus*, *A. laticornis*, *A. obscuricollis* und *A. sulcicollis* (Abbildung 5). Der als Eischenshädling bekannte *A. biguttatus* wurde 2022 erstmals gefangen (drei Exemplare). Mit den Prismen-Klebefallen wurden elf Arten nachgewiesen, die Mehrtrichterfallen fingen acht davon; wobei die nicht gefangenen Arten im anderen Fallentyp nur mit einzelnen Exemplaren vertreten waren. Die Prismen-Klebefallen fingen bei allen Arten deutlich mehr Exemplare als die Mehrtrichterfallen (Abbildung 6). Die Verwendung von 3Z-Hexenol als potentieller Lockstoff zeigte keine eindeutigen Effekte.

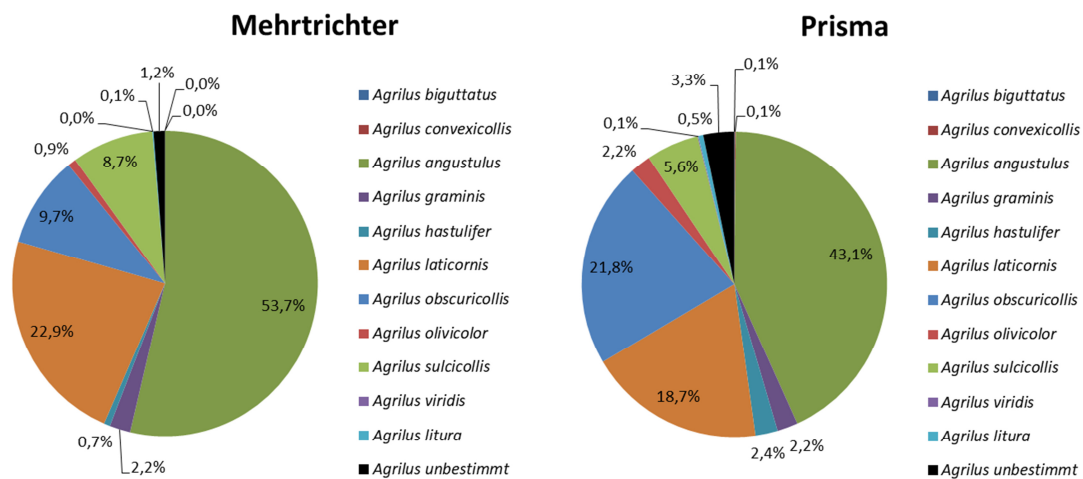


Abbildung 5: Häufigkeit der einzelnen Arten bezogen auf den Gesamtfang in den beiden Fallentypen (Mehrtrichterfalle 909 Exemplare, Prismen-Klebefalle 4612 Exemplare) am österreichischen Untersuchungsstandort 2022.

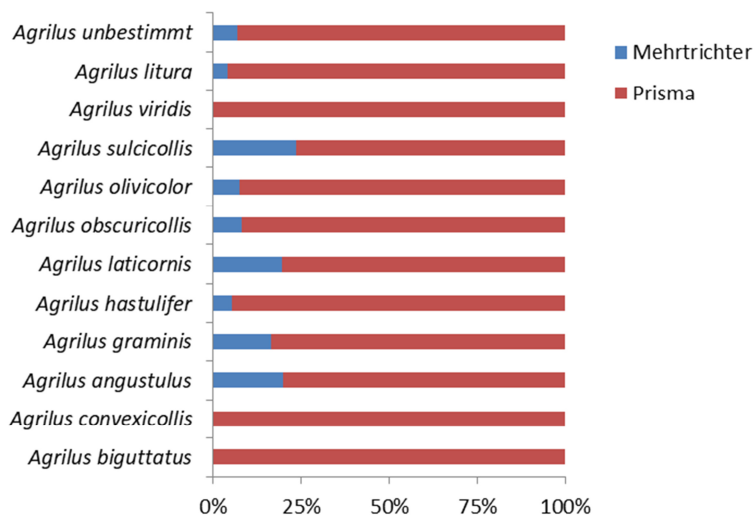


Abbildung 6: Verteilung der gefangenen Exemplare pro *Agrilus*-Art auf Prismen-Klebefallen und Mehrtrichterfallen am österreichischen Untersuchungsstandort 2022.

Fallen mit optischen Ködern

Ohne österreichische Beteiligung führten einige Projektpartner 2022 ein weiteres Experiment zur Testung von Fallen mit optischen Ködern durch. Dazu wurden auf jede Fläche einer grünen, nicht-klebrigen Kreuzbarriere-Falle (Synergy Semiochemicals Corporation) drei tote Käfer der 2021 jeweils am häufigsten gefangenen *Agrilus*-Art montiert. Unbeköderte Fallen des selben Typs dienten als Kontrolle. Der Aufbau des Experiments war analog zum oben dargestellten.

Insgesamt brachte die Anbringung von Köder-Käfern keine Steigerung der Fangzahlen. Dies war entgegen der Erwartungen basierend auf publizierten Studien. Ein Grund könnte sein, dass diese publizierten Studien den größeren Asiatischen Eschenprachtkäfer (*A. planipennis*) als Köder verwendeten, während hier mit deutlich kleineren, heimischen Arten gearbeitet wurde.

Schlussfolgerungen

Die umfangreichen Experimente 2021 und 2022 zeigten, dass beide verwendeten Fallentypen effektive Werkzeuge für die Überwachung von *Agrilus*-Arten sind, wobei die Klebefallen hinsichtlich der Fangzahlen überlegen sind. Das Wirtsbaum-Volatil 3Z-Hexenol, das in Nordamerika erfolgreich im Survey für *A. planipennis* eingesetzt wird, brachte keine eindeutige Verbesserung der Fangergebnisse bei den *Agrilus*-Arten im Eichenwald. Es ist möglich, dass andere volatile Stoffe von Bäumen bei diesen Arten eine Verbesserung bringen könnten. Dazu wären allerdings grundlegende chemisch-ökologische Untersuchungen nötig. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass auch unbeködete, grüne Fallen zufriedenstellende Fänge liefern. Wie der Fehlschlag in Portugal zeigt, ist dabei der exakte Farbton von großer Wichtigkeit. Nicht jedes Grün funktioniert gleichermaßen.

Eine besondere Herausforderung bei den Experimenten stellte die Bestimmung der *Agrilus*-Arten dar. Es gibt Bestimmungsliteratur zu den Europäischen Arten, die jeweils Teile der Fauna abdeckt. Ohne gute Sammlung mit Vergleichsexemplaren und intensiver Übung nach Durchsicht zahlreicher Individuen, ist eine morphologische Bestimmung kaum möglich. Kapitel 3 widmet sich diesem Thema näher.

b) Experimente zum Test weiterer Fallentypen (WP 3.2)

Andere Farben

In Österreich wurden im Jahr 2021 gemeinsam mit den grünen Prismen-Klebefallen und grünen Mehrtrichterfallen auch 10 violette Mehrtrichterfallen getestet. Hier zeigte sich für die Gattung *Agrilus* ein ganz klares Ergebnis: Während in grünen Trichterfallen insgesamt 325 *Agrilus* Exemplare gefangen wurden, waren es in den violetten Trichterfallen nur 9 Exemplare. Auch für die nahe Gattung *Meliboëus* ist das Verhältnis ähnlich (Tabelle 5). Die höhere Attraktivität der Farbe Grün kann also bestätigt werden. Interessant ist hier auch der Vergleich von Beifängen anderer xylobionter Käfer, wie Borkenkäfer, Rüsselkäfer und Bockkäfer. Bei einzelnen Arten zeigten sich deutliche Präferenzen für Grün oder Violett. Auf Niveau der (Unter-)Familien gab es keinen Unterschied.

Tabelle 5: Anzahl gefangener Exempare in grünen und violetten Mehrtrichterfallen auf der österreichischen Untersuchungsfläche im Sommer 2021

	Grün	Violett
<i>Agrilus</i> spp.	282	9
<i>Melioboëus</i> spp.	42	1
<i>Chrysobothris solieri</i>	1	2
Scolytinae	18	24
Curculioninae	392	318
Cerambycidae	49	53

Weitere Fallentypen

Die Projektpartner in Belgien widmeten sich intensiv der Testung weiterer Fallentypen. Dazu wurden 2021 Fangzahlen der Mehrtrichterfallen aus dem gemeinsamen Experiment (ChemTica) mit der deutlich andersartigen, ungarischen Mehrtrichterfalle MULTz (Csalomon, Budapest) und einer PET-Flaschen-Falle aus Eigenbau verglichen. Das Grün der MULTz ist sehr hell, die Flaschen-Falle ist RAL 6038 grün gefärbt und mit Fluon beschichtet (Abbildung 7). 2022 wurden darüber hinaus gelbe und grüne Fächer-Fallen getestet.



Abbildung 7: Belgische PET-Flaschen-Falle und ungarische MULTz-Falle (Photo: Gilles San Martin, Euphresco-Report).

Die Fangzahlen 2021 waren in den MULTz-Fallen höher als in den ChemTica Mehrtrichterfallen, die Flaschenfallen fingen die wenigsten Individuen. Auch 2022 fingen die MULTz-Fallen mehr Käfer als die Mehrtrichterfallen, die gelben Fächerfallen lagen dazwischen. Detaillierte Ergebnisse werden im Bericht zum Euphresco-Gesamtprojekt dargestellt.

2.4 Neuartige Detektionswerkzeuge (WP 5)

Dieses Arbeitspaket des Euphresco-Projekts wurde im Laufe des Projektes nicht weiter verfolgt. Der für das Arbeitspaket verantwortliche griechische Projektpartner stellte keine automatisierten Fallen zur Verfügung, die in Österreich getestet werden könnten. Die bereits vor Projektbeginn entwickelte elektronische Mehrtrichterfalle (e-funnel) ist besser für Arten geeignet, die mit einem sehr spezifisch wirkenden Lockstoff, wie Sexualpheromone von Lepidopteren, gefangen werden, da so die Zahl falsch positive gezählter Fänge in den Fallen niedrig ist. Da die Fallen und verfügbare Lockstoffe für *Agrilus* nicht spezifisch sind, ist eine automatisierte Zählung wesentlich schwieriger. Diese Entwicklung hätte die Möglichkeiten des Euphresco-Projektes gesprengt.

Der Test akustischer Detektionsmethoden, die ebenfalls vom griechischen Partner zur Verfügung gestellt werden sollten, war für Österreich nie geplant. Auch bei den anderen Projektpartnern fanden keine diesbezüglichen Arbeiten statt.

2.5 Schlussfolgerungen für die Pflanzenschutz-Praxis

Im Euphresco-Projektbericht wurden Schlussfolgerungen für die Pflanzenschutz-Praxis dargestellt. Grüne Fallen (entweder Prismen-Klebefallen oder Fluon-behandelte Mehrtrichterfallen) können die Wahrscheinlichkeit der Früherkennung einer Einschleppung von Prachtkäfern der Gattung *Agrilus* im Rahmen phytosanitärer Überwachungsprogramme erhöhen. Bei richtiger Platzierung in sonnenexponierten Bereichen der Krone von Wirtsbäumen (Abbildung 8) sind die grünen Fallen auch ohne Lockstoff wirksam. In den im Projekt getesteten Situationen waren die Fangzahlen in Prismen-Klebefallen höher. Beide getesteten Fallentypen haben allerdings Vor- und Nachteile, die in Tabelle 6 gelistet sind, so dass gegebenenfalls auch auf den Typen mit der geringeren Fangleistung zurückgegriffen werden kann. Anforderungen der Nutzer an Handhabung, Wiederverwendbarkeit der Fallen etc. können berücksichtigt werden.

Es besteht weiterhin Bedarf an der Entwicklung verbesserter Werkzeuge zur Überwachung von Prachtkäfern, insbesondere *Agrilus* spp., über Länder und Kontinente, in unterschiedlichen geographischen Regionen und Waldtypen. Das vorliegende Projekt beschränkte sich ja auf Eichenwälder (im Sinne einer höheren Zahl von Wiederholungen), es ist nicht zu sagen, wie weit die Ergebnisse auf andere Ökosysteme übertragbar sind. Auch weitere Tests mit dem sehr hellen grünen Farbton (vgl. Experiment in Belgien) könnten erfolgversprechend sein.



Abbildung 8: Installation einer Mehrtrichterfalle in einer Eichenkrone: Mit einer Schleuder wird das Seil über einen möglichst freien, ausreichend starken Ast geschossen. Dann wird die Falle in einem sonnenbeschienenen Teil der Krone positioniert. Das Seil wird um den Stamm gebunden, so dass die Falle bei der Kontrolle leicht gesenkt und wieder gehoben werden kann.

Agrilus-Arten sind morphologisch sehr schwer zu bestimmen. Es ist im Zuge von Überwachungsprogrammen also sicher zu stellen, dass die nötige Expertise dazu vorhanden ist. Nationale Referenzsammlungen sollten mit ausreichend Exemplaren dieser Gattung erweitert werden. Eine Datenbank mit Expert*innen für die morphologische Bestimmung wäre wünschenswert. Darüber hinaus sollten molekulare Datenbanken für die Gattung erweitert werden.

Arten mit hohem Risiko für eine Einschleppung mit schädlichen Folgen sollten weltweit identifiziert werden und Überwachungsmethoden inklusive Fallenfang in deren Heimatgebiet erprobt werden. So können sich die Pflanzenschutzdienste in potentiellen Empfängerländern besser rüsten und die Chance auf Früherkennung erhöhen. Das vorliegende Projekt zeigt für eine Auswahl, die *Agrilus*-Arten in Europäischen und Nordostamerikanischen Eichenwäldern, diese Vorgangsweise auf.

Tabelle 6: Vor- und Nachteile von Mehrtrichter- und Prismen-Klebefallen im praktischen Einsatz

Mehrtrichterfalle		Prismen-Klebefalle	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
Wiederverwendbar über mehrere Jahre (bei Reinigung und Instandhaltung)	Platz zur Lagerung nach der Saison nötig	Kein Platz zur Lagerung nötig, da Wegwerfprodukt	Nur einmal verwendbar, für ca. 6-8 Wochen (Klebefläche mit Insekten und Schmutz gefüllt)
Einfach und rasch im Feld zu leeren	---	Bei Suche nach auffälliger Art (z.B. <i>A. planipennis</i> aufgrund der Größe) effiziente Kontrolle im Feld	Zeitaufwendige Kontrolle der Klebeflächen durch geschultes Personal im Feld; kleine Arten können übersehen werden
Einfaches und unkompliziertes Handling der Fallen	Oberflächenbehandlung der Falle (z.B. Fluon) ist nötig (oft werkseitig angeboten)	---	Umständliches Handling der Fallen aufgrund der Klebers
---	Regelmäßige Kontrolle und Leerung nötig	Kann ggf. erst am Ende der Fangsaison kontrolliert werden	---
---	Entweder Nassfang oder Verwendung von Insektiziden nötig	Kein Nassfang oder Insektizid nötig	---
Kein Kleber; Insekten ohne Reinigung weiter verwendbar	---	---	Kleber bedeckt Insekten; Lösungsmittel zur Reinigung für morphologische Bestimmung nötig
---	Beifang von Fledermäusen möglich; dagegen Einsatz von Drahtgitter in unterstem Trichter	Kleine Wirbeltiere höchstens in geringer Zahl gefangen	---
Wirksam über sehr breiten Temperaturbereich	---	---	Bei sehr hohen Temperaturen Beeinträchtigung des Klebers

3. Bestimmung von *Agrilus*-Arten, Gewinnung von Exemplaren für die Sammlung

Eine besondere Herausforderung in diesem Projekt stellte die Bestimmung der *Agrilus*-Arten dar. Die Gattung ist mit ca. 3000 Spezies die artenreichste Gattung im Tierreich. Es gibt Bestimmungsliteratur zu den Europäischen Arten, die jeweils Teile der Fauna abdeckt. Jedoch ist ohne gute Sammlung mit Vergleichsexemplaren und intensiver Übung nach Durchsicht zahlreicher Individuen, eine morphologische Bestimmung kaum möglich. Bei über 6000 in Österreich gefangenen Exemplaren war die morphologische Bestimmung mit entsprechend hohem Zeitaufwand verbunden. Bei den Käfern von den Klebefallen ist der Arbeitsaufwand noch erhöht, da diese erst vom Kleber gereinigt werden müssen, um die für die Bestimmung nötigen morphologischen Details sichtbar zu machen.

Die Vernetzung im Euphresco-Projekt erwies sich bei der Artbestimmung als sehr nützlich. Am BFW arbeiteten sich James Connell und Werner Hinterstoisser intensiv in die Bestimmung von *Agrilus* spp. ein. Zusätzlich zur Unterstützung, die wir durch den Wiener Buprestiden-Spezialisten Wolfgang Barries hatten, half uns – auf Vermittlung durch den italienischen Projektpartner – Gianfranco Curletti vom Museo Civico di Storia Naturale in Carmagnola (Turin, Italien), in dem er einige hundert Exemplare bestimmte. Aufgrund dieser Basis konnte die eigene Arbeit überprüft werden und Sicherheit gewonnen werden. Vom französischen Partner erhielt das BFW sicher bestimmte Vergleichsexemplare für die Sammlung, die ebenfalls sehr nützlich waren.

Basierend auf Bestimmungsliteratur und eigener Anschauung der von Curletti determinierten Exemplare entwickelten wir am BFW einen detailliert bebilderten Schlüssel für die uns vorliegenden Arten. Dieser wurde für die Bestimmungsarbeit im Projekt herangezogen, sollte aber auch anderen an der Gattung arbeitenden Entomolog*innen nützlich sein. Der Schlüssel liegt dem Projektbericht bei.

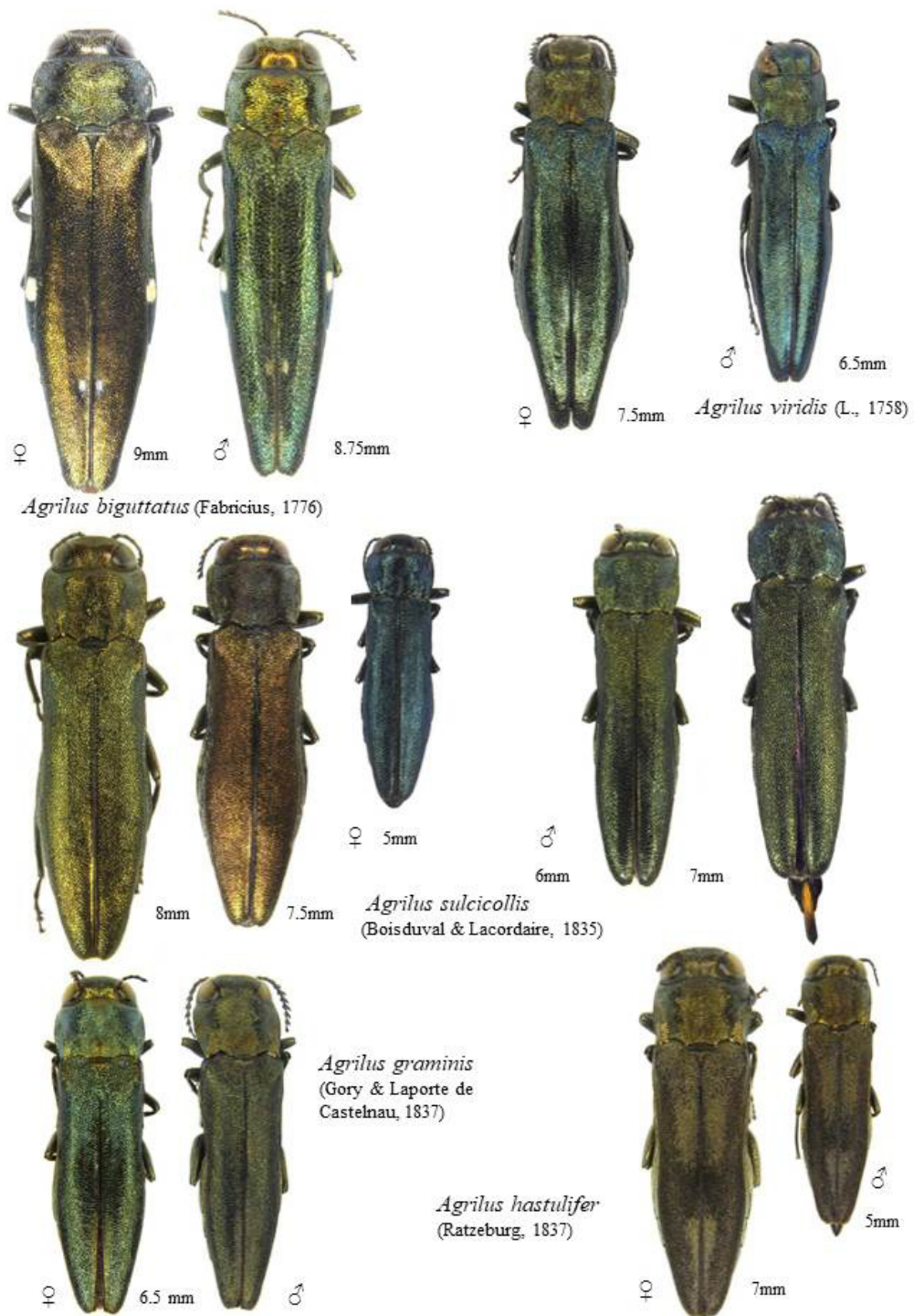


Abbildung 9: Am österreichischen Untersuchungsstandort in den Fallen gefangene *Agrilus*-Arten, Teil 1 (Photos: Connell, BFW)

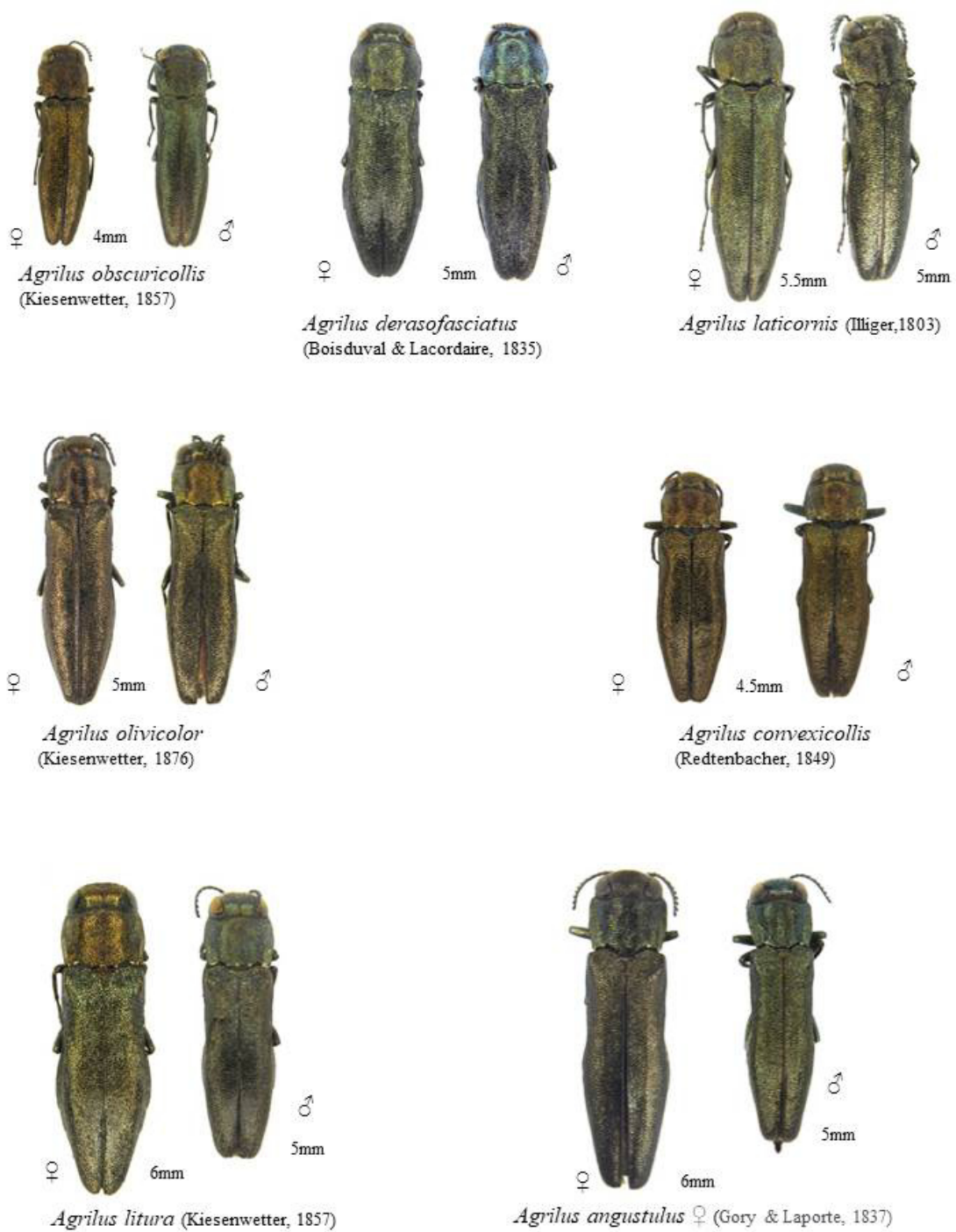


Abbildung 10: Am österreichischen Untersuchungsstandort in den Fallen gefangene *Agrilus*-Arten, Teil 2 (Photos: Connell, BFW)

Die Sammlung zahlreicher, nunmehr sicher bestimmter Exemplare von insgesamt zwölf *Agrilus*-Arten vom österreichischen Standort (Abbildungen 9 und 10) gibt die Möglichkeit, hier bestehende Lücken in der wissenschaftlichen, entomologischen Sammlung am BFW zu schließen. Darüber hinaus werden Exemplare dem Nationalen Referenzlabor bei der AGES zur Verfügung gestellt. Aufgrund der herausragenden Bedeutung einiger *Agrilus*-Arten als invasive Pflanzenschädlingen ist eine derartige Vervollständigung der Sammlung wichtig. Eine Sequenzierung (Barcoding) der Arten wäre darüber hinaus in naher Zukunft anzustreben, geht aber über die Ziele des vorliegenden Projektes hinaus.

Insgesamt erlaubte die herausfordernde Bestimmungsarbeit dem Team am BFW wesentliche Vertiefung in der Kenntnis dieser Gattung.

Bestimmungsliteratur zur Gattung *Agrilus* (Auswahl)

Curletti, G. (1994) Buprestidi d'Italia. Catalogo tassonomico, sinonimico, biologico, geonemico. Monografie di Natura Bresciana Number 19. Museo civico di scienze naturali di Brescia. 318 pp.

Duff, A.G. (2020) Beetles of Britain and Ireland. Volume 3.

Farrugia, S. (2007) Les *Agrilus* de France. Une clé de détermination, Magellanes 126 pp.

Jendek, E., & Poláková, J. (2014) Host plants of world *Agrilus* (Coleoptera, Buprestidae). A critical review, 706 pp. (keine Bestimmungsliteratur, kann aber nützlich bei der Bestimmung sein).

Lompe A. (1979) Tribus Agrilini. In Freude H., Harde K.W. & Lohse G.A. (eds): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 6. Diversicornia. Goecke & Evers, Krefeld, pp. 230-248.

Volkovitsh, M.G., Orlova-Bienkowskaja, M.J., Kovalev, A.V. and A.O. Bieńkowski (2020) An illustrated guide to distinguish emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) from its congeners in Europe. Forestry: An International Journal of Forest Research, Vol 93: 326-330.
<https://doi.org/10.1093/forestry/cpz024>

Vorst, O. (2009) De Nederlandse Prachtkevers (Buprestidae) [The Dutch Jewel Beetles] Entomologische Tabellen, Volume 4. 62pp.

4. Mehrwert der internationalen Kooperation im Rahmen von Euphresco

Der Austausch von Erkenntnissen und Erfahrungen aus den Fallenfangexperimenten in verschiedenen Ländern liefert Information zur Effektivität von Fallen, Lockstoffen und anderen Faktoren für die Detektion von *Agrilus* spp. (und anderer holz-rindenbrütender Käfer), die potentiell zu invasiven Schädlingen werden können. Insbesondere die transatlantische Kooperation in diesem Projekt lieferte Informationen, die für die Pflanzenschutzdienste der jeweils anderen Seite von Bedeutung sein können, um bestmögliche Überwachungskonzepte für diese Zielorganismen zu entwickeln.

Die Wiederholung von Freilandexperimenten in mehreren Ländern mit unterschiedlichen Eichenwaldtypen und unterschiedlicher Artenzusammensetzung der Zielorganismen lieferte robuste und nützliche Daten, die in einer gemeinsamen wissenschaftlichen Publikation präsentiert werden sollen. Die Zusammenarbeit erlaubte den Projektpartnern mit jeweils limitiertem Budget und bei bewältigbarem Arbeitsaufwand, zu einer großen Studie beizutragen.

Die Kooperation im Projekt war, wie schon weiter oben erwähnt, besonders nützlich bei der Bestimmung einiger *Agrilus*-Arten. Expert*innen konnten vernetzt werden, sicher determinierte Exemplare wurden getauscht. Neue Verbindungen und Zusammenarbeit entstanden im Projekt. Es ist anzunehmen, dass diese auch nach Projektende weiter bestehen werden und gemeinsame Aktivitäten folgen werden.

5. Danksagung

Wir danken dem BML für die Finanzierung der österreichischen Beteiligung an diesem multinationalen Projekt. Projekt 101607 machte die Teilnahme an den gemeinsamen Experimenten nötig und erlaubte dem BFW Teil dieses hervorragenden Netzwerks für *Agrilus*-Experten zu werden.

Wir danken der Urbarialgemeinde Neckenmarkt für die Erlaubnis, die Fallenexperimente in deren Wald durchzuführen. Obmann Peter Ecker gilt unser besonderer Dank für sein Interesse an unserer Arbeit und seine Hilfsbereitschaft. Georg Frank von der Abteilung

Naturwaldreservate des BFW danken wir für das Möglichmachen der Studie im Naturwaldreservat Lange Leitn.

James Connell, Werner Hinterstoisser, Duncan Self und Andreas Daxer hatten wesentlichen Anteil bei der Durchführung der Freilandexperimente. Melanie Studera, Magdalena Hinteregger und Duncan Self halfen im Labor bei Sortierung und Bestimmung der gefangenen Käfer. Die Bestimmung der Arten wurde maßgeblich von J. Connell und W. Hinterstoisser durchgeführt.

Gianfranco Curlietti (Museo Civico di Storia Naturale in Carmagnola, Turin, Italien) und Wolfgang Barries (Wien) leisteten sehr wichtige Hilfestellung bei der fordernden Bestimmung der Gattung *Agrilus*.

Den Kolleg*innen aus dem Projektkonsortium und dem Koordinator David Williams gilt unser Dank für die hervorragende Zusammenarbeit im Euphresco-Projekt 2020-A-337.

6. Kurzfassung

Im Euphresco-Projekt 2020-A-337 wurde das bestehende Wissen zu Überwachungsmethoden von Prachtkäfern der Gattung *Agrilus* in Europa und Nordamerika zusammengestellt. In abgestimmten Experimenten in allen Partnerländern wurde die Wirkung verschiedener Fallentypen und Lockstoffe getestet. Das vorliegende Projekt stellt den österreichischen Beitrag zum Euphresco-Projekt dar.

Ein ausführlicher Literaturreview zum Einsatz von Fallen für *Agrilus* wurde gemeinsam mit den beiden Nordamerikanischen Partnern durchgeführt. Generell unterstützte dieser die Verwendung grüner Fallen. In einem gemeinsamen Experiment wurden 2021 und 2022 in jedem Land grüne Mehrtrichterfallen und grüne Prismen-Klebefallen mit und ohne zusätzliche Lockstoffe getestet. Die Ergebnisse (detaillierte statistische Analysen laufen noch) zeigen, dass die Prismen-Klebefallen mehr Exemplare fingen (2021: in Summe 7114 *Agrilus*-Exemplare gegenüber 3477 in Mehrtrichterfallen; 2022: 9178 in Prismen-Klebefallen, 2214 in Mehrtrichterfallen). Allerdings war in manchen Ländern die Situation umgekehrt. Bei der Zahl der nachgewiesenen Arten zeigen die Daten keinen klaren Trend. Der Einsatz von 3Z-Hexenol als Lockstoff brachte keine Steigerung des Fanges. Die Ergebnisse vom österreichischen Untersuchungsstandort entsprechen dem Gesamttrend. Mit 529 (2021) bzw. 4612 (2022) Exemplaren fingen die Prismen-Klebefallen mehr als die Mehrtrichterfallen mit 325 (2021) bzw. 909 (2022) Exemplaren; auch die Zahl nachgewiesener Arten war etwas höher (11 gegenüber 8 Arten in jedem Jahr). Ein Effekt von 3Z-Hexenol war nicht auffällig. Die häufigsten Arten in Österreich waren *A. angustulus*, *A. graminis*, *A. hastulifer*, *A. laticornis*, *A. obscuricollis* und *A. sulcicollis*. Insgesamt wurden in den beiden Jahren zwölf *Agrilus*-Arten nachgewiesen. Die in Österreich 2021 zusätzlich getesteten violetten Mehrtrichterfallen fingen mit zwölf Exemplaren deutlich weniger Prachtkäfer als die grünen Mehrtrichterfallen.

Generell zeigen die Arbeiten im Euphresco-Projekt, dass grüne Fallen (wobei der exakte Farbton von Relevanz ist) zur Überwachung von *Agrilus*-Arten in Eichenwäldern sehr gut geeignet sind. Die Klebefallen brachten meist einen deutlich höheren Fangerfolg als Mehrtrichterfallen. Für viele Anwendungen werden allerdings die Mehrtrichterfallen praktischer sein – das Fangergebnis sollte auch damit noch zufriedenstellend sein. Die Erkenntnisse sind eine Basis für verbesserter Überwachungsprogramme für *Agrilus*, einer Gattung mit global zunehmender Bedeutung als Forstschädlinge.

7. Abstract

The Euphresco Project 2020-A-337 compiled existing knowledge on surveillance methods for buprestid beetles of the genus *Agrilus* in Europe and North America. In common experiments in all partner countries, the effectiveness of different trap types and lures was tested. The reported project is the Austrian contribution to this Euphresco Project.

A review of literature was performed together with North American colleagues. The review generally supported the use of green trap color. In a joint experiment in 2021 and 2022, every partner tested green multifunnel and green sticky prism traps with and without additional volatile lures. The results (detailed statistical analysis is still in progress) indicate higher total captures of *Agrilus* on sticky prism traps (2021: total of 7114 specimens compared to 3477 in multifunnel traps; 2022: 9178 on sticky prism traps, 2214 in multifunnel traps). However, diverging results occurred in several countries. Numbers of recorded species in the two trap types indicate no clear trend. The use of the host volatile 3Z-hexenole as lure did not increase trap catches. The results from the Austrian study site follow the general trend. Sticky prism traps caught more specimens (529 in 2021 and 4612 in 2022) than multifunnel traps (325 in 2021 and 909 in 2022); also the number of recorded species was slightly higher (11 vs. 8 species each year). An effect of 3Z-hexenole was not apparent. The most abundant species in Austria were *A. angustulus*, *A. graminis*, *A. hastulifer*, *A. laticornis*, *A. obscuricollis* und *A. sulcicollis*. In total, 12 *Agrilus*-species were recorded in the two years. Purple multifunnel traps that were additionally tested in Austria in 2021 caught 12 specimens, which is significantly lower than catches in green multifunnel traps.

Overall, the Euphresco Project shows that green traps (the exact color is important) are effective tools for surveillance of *Agrilus* species in oak forests. Sticky prism traps brought markedly higher catches than multifunnel traps in most cases. However, multifunnel traps may be more suitable in practice in many cases – the expected trapping result should still be satisfactory. The knowledge gained in the project can be a basis for improved surveillance of *Agrilus*, a genus with globally increasing importance as forest pests.

Bundesforschungszentrum für Wald

Seckendorff-Gudent-Weg 8

www.bfw.gv.at