

Corythucha arcuata (Heteroptera, Tingidae): Beurteilung der Schadwirkung in Europa und Entwicklung von Strategien zu Überwachung, Kontrolle und Management (Akronym: OLBIE)

Endbericht zum Forschungsprojekt 101454

**Corythucha arcuata (Heteroptera, Tingidae):
Beurteilung der Schadwirkung in Europa
und Entwicklung von Strategien zu
Überwachung, Kontrolle und Management
(Akronym: OLBIE)**

Endbericht zum Forschungsprojekt 101454

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

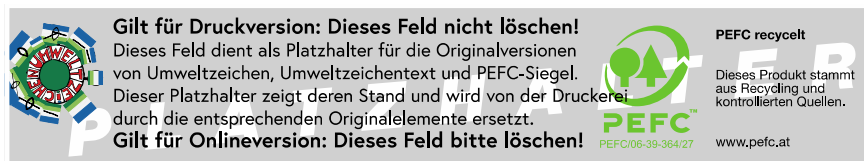
Kooperationspartner/innen: Dr. David Williams, Forest Research (Vereinigtes Königreich); Dr. Boris Hrasovec, University of Zagreb (Kroatien); Dr. György Csoka, ERTI Forest Research Institute (Ungarn); Dr. Karel Hradil, Central Institute for Supervising and Testing of Agriculture (Tschechische Republik); Dr. Maarten de Groot, Slovenian Forestry Institute (Slowenien); Dr. Bastien Castagneyrol, INRA UMR BIOGECO (Frankreich); Dr. Constantina Chireceanu, Research and Development Institute for Plant Protection (Rumänien)

Finanzierungsstellen: BMLRT (für österreichischen Projektteil)

Projektlaufzeit: 11.10.2019 bis 31.10.2021

1. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.



Wien, 2021. Stand: 3. November 2021

Inhalt

Vorwort	5
Endbericht Forschungsprojekt 101454	6
1. Das EUPHRESCO Projekt 2018-F-274.....	6
2. Ergebnisse der Arbeiten in den einzelnen Work Packages	8
2.1 Projektmanagement und Koordination (WP 1)	8
2.2 Beurteilung der Schadwirkung von <i>Corythucha arcuata</i> (WP 2)	9
2.3 Früherkennung und Survey-Methoden (WP 3).....	10
2.4 Natürliche und menschlich unterstützte Ausbreitung (WP 4).....	17
2.5 Schädlingsmanagement (WP 5)	22
2.6 Bewusstseinsbildung und Aufklärung (WP 6)	24
3. Schlussfolgerungen.....	26
4. Literatur	27
5. Kurzfassung.....	30
6. Abstract	31
Abbildungsverzeichnis.....	32

Vorwort

Dies ist der Abschlussbericht des österreichischen Projektpartners im EUPHRESO-Projekt 2018-F-274 "*Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae): Evaluation of the pest status in Europe and development of survey, control and management strategies" (Akronym: OLBIE), das in einem internationalen Konsortium durchgeführt wurde. Alle Projektpartner wurden jeweils national finanziert, das vorliegende Projekt 101454 stellt den österreichischen Beitrag dazu dar. Im EUPHRESO-Projekt wurde das bestehende Wissen zu *C. arcuata* aufbereitet, neue Erkenntnisse zur Schadwirkung von *C. arcuata* gewonnen und Strategien zu verbesserter Überwachung, Kontrolle und Management dieses invasiven Schädlings vorgeschlagen. Der approbierte Endbericht für EUPHRESO wurde online veröffentlicht (Williams et al. 2021)*. Der vorliegende Bericht fasst wesentliche Inhalte des EUPHRESO Berichtes zusammen, spezifische Ergebnisse aus Österreich werden detaillierter dargestellt.

Gernot Hoch

*Williams D., Hoch G., Csóka G., de Groot M., Hradil K., Chireceanu C., Hrašovec B., Castagneyrol B. 2021: *Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae): Evaluation of the pest status in Europe and development of survey, control and management strategies (OLBIE). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4898795>

Endbericht Forschungsprojekt 101454

***Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae): Beurteilung der Schadwirkung in Europa und Entwicklung von Strategien zu Überwachung, Kontrolle und Management (Akronym: OLBIE)**

Seit dem Erstnachweis in Ungarn und Kroatien im Jahr 2013 hat die Amerikanische Eichennetzwanze *Corythucha arcuata* in diesen Ländern großflächige Schädigungen von Eichenwäldern verursacht. Jährlich führen die in Massen auftretenden Wanzen zu starken Schädigungen an den Blättern der Eichen, die in den Hauptbefallsgebieten zum vollständigen Verlust der Assimilationsmasse im Laufe des Sommers führen. Aufgrund des kurzen Zeitraumes seit dem ersten Schadauftreten bestehen nach wie vor bedeutende Wissenslücken bei Biologie, Schadwirkung sowie Verbreitung von *C. arcuata*. Vermutet werden negative Auswirkungen auf Wachstum und Vitalität der betroffenen Eichen, ein Ausbleiben bzw. eine verringerte Fruktifikation (mit weitreichenden Konsequenzen für die Bewirtschaftung der Eichenwälder). Darüber hinaus sind Konsequenzen für die Zusammensetzung der artenreichen Eichenwald-Ökosysteme wahrscheinlich. Durch die internationale Vernetzung im EUPHRESKO Projekt (2018-F-274) konnte der Wissensstand gebündelt und Ergebnisse aus in den Befallsgebieten laufenden Untersuchungen zusammengebracht werden. Mit Ungarn und Kroatien waren zwei von *C. arcuata* massiv betroffene Länder beteiligt, Frankreich repräsentiert ein Land, in dem *C. arcuata* neu vorkommt. Bereits in der Laufzeit des EUPHRESKO-Projektes fand der Erstnachweis von *C. arcuata* in Österreich statt, womit sich die Gelegenheit bot, die Ausbreitung der Art an der Front näher nachzuvollziehen.

1. Das EUPHRESKO Projekt 2018-F-274

Im EUPHRESKO-Projekt wurde das bestehende Wissen zu *C. arcuata* aufbereitet, neue Erkenntnisse zur Schadwirkung und Ausbreitung von *C. arcuata* gewonnen und zur Entwicklung von Strategien zu verbesserter Überwachung, Kontrolle und Management dieses invasiven Schädlings beigetragen.

Insbesondere wurden im internationalen Konsortium folgende spezifischen Forschungsfragen bearbeitet:

- Wie wirkt sich der jährliche Befall auf Baumwachstum, Vitalität, Samenproduktion und Mortalität auf? Gibt es Wechselwirkungen mit anderen biotischen und abiotischen Schadfaktoren? Warum gibt es anscheinend große Unterschiede zwischen den Befallsgebieten in Europa (starke Auswirkungen in Ungarn und Kroatien, geringe in Italien und der Schweiz)?
- Welche sind die wesentlichen natürlichen sowie menschlich unterstützten Verbreitungswege der Eichennetzwanze?
- Welche Strategien gewährleisten frühestmögliche Entdeckung des Schädlings? Wie soll ein effizientes Überwachungssystem gestaltet sein?
- Welche Kontroll- und Managementansätze stehen zur Verfügung? Gibt es Optionen für eine biologische Schädlingskontrolle? Ist es noch möglich, die Ausbreitung von *C. arcuata* in Europa zu verhindern oder einzudämmen?

Das vorliegende Projekt 101454 (Laufzeit 11.10.2019 bis 31.10.2021) ist eingebettet in das EUPHRESCO-Projekt 2018-F-274 "*Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae): Evaluation of the pest status in Europe and development of survey, control and management strategies" (Akronym: OLBIE), das in einem internationalen Konsortium (jeweils mit nationaler Finanzierung) durchgeführt wurde. Das vorliegende Projekt des BFW stellt den österreichischen Beitrag dazu dar. Alle Arbeiten erfolgten in enger Abstimmung bzw. gemeinsam mit den Projektpartnern. Zur Erreichung der Ziele war das EUPHRESCO-Gesamtprojekt in fünf Arbeitspakete aufgeteilt, zu denen jeweils alle Projektpartner Beiträge leisteten. Das BFW war an allen Arbeitspaketen in unterschiedlicher Intensität beteiligt, der Schwerpunkt lag dabei auf WP 3, das auch vom BFW koordiniert wurde. Die Arbeiten im EUPHRESCO-Projekt konnten dem Zeitplan gemäß abgeschlossen werden, wenngleich durch die Covid-19-Situation massive Einschränkungen gegeben waren.

Projektkonsortium EUPHRESCO-Projekt 2018-F-274

- Vereinigtes Königreich: Dr. David Williams, Forest Research (Koordinator)
- Österreich: Dr. Gernot Hoch, Bundesforschungszentrum für Wald
- Kroatien: Dr. Boris Hrasovec, University of Zagreb
- Ungarn: Dr. György Csoka, ERTI Forest Research Institute

- Tschechische Republik: Dr. Karel Hradil, Central Institute for Supervising and Testing of Agriculture
- Slowenien: Dr. Maarten de Groot, Slovenian Forestry Institute
- Frankreich: Dr. Bastien Castagneyrol, INRA UMR BIOGECO
- Rumänien: Dr. Constantina Chireceanu, Research and Development Institute for Plant Protection

2. Ergebnisse der Arbeiten in den einzelnen Work Packages

2.1 Projektmanagement und Koordination (WP 1)

Die Koordination des EUPHRESCO-Projektes oblag dem Projektpartner Forest Research, UK (Dr. Williams). Das erste Treffen des Konsortiums fand bereits von 23.-26. Juli 2019 im Zuge eines Eichennetzwanzen-Workshops in Kövestető bei Pecs in Ungarn statt. Dabei fand intensiver Austausch zwischen den Projektpartnern statt, wobei besonders auf den Status von *C. arcuata* in den jeweiligen Ländern, die beobachtete Schadwirkung und bisher untersuchte Gegenmaßnahmen eingegangen wurde. Der Tagungsort bot darüber hinaus die exzellente Gelegenheit zu Lokalausgängen in Befallsgebieten sowohl in Ungarn als auch in Kroatien.

Auswirkungen der Covid-19-Pandemie: Aufgrund der Covid-19-Pandemie waren keine weiteren persönlichen Treffen mehr möglich, wodurch die Intensität des Austausches vermindert war. Die Kommunikation im Konsortium fand per Email oder Telefon statt. Bei einigen Projektpartnern verhinderte der Lockdown im Frühjahr 2020 die Durchführung geplanter Feldarbeiten, entsprechend musste der Schwerpunkt im EUPHRESCO-Projekt auf mehr Literaturarbeit gelegt werden. Für die Freilandarbeiten des BFW stellte der Lockdown kein großes Problem dar, da die Erhebungen in den Surveys jeweils im Spätsommer ohne Einschränkung durchgeführt werden konnten.

Der Endbericht für das EUPHRESCO-Projekt wurde vom Projektteam gemeinsam erstellt und eingereicht. Dieser ist bereits approbiert und wurde auf der EUPHRESCO Webseite veröffentlicht (Williams et al. 2021), das PDF liegt dem Bericht bei.

2.2 Beurteilung der Schadwirkung von *Corythucha arcuata* (WP 2)

Unter Federführung von G. Csoka (HU) wurde ein detaillierter Review der Literatur durchgeführt. Die Ergebnisse fanden Eingang in den Endbericht des EUPHRESCO-Projektes und im publizierten Review-Artikel von Paulin et al. (2020). Zentrale Aussagen sind im Folgenden zusammengefasst.

Auswirkungen wie Vergilbung oder Vertrocknung der Blätter sind offensichtlich und bei hohen Populationsdichten können diese Symptome ab Mitte des Sommers ganze Waldgebiete betreffen. Physiologische Auswirkungen sind zu erwarten. Tatsächlich konnte gezeigt werden, dass es zu einer Beeinträchtigung der Photosynthese kommt (Nikolic et al. 2019); auch die Stickstoffkonzentration in befallenen Blättern ist signifikant verringert. Trotz dieser messbaren Beeinträchtigungen konnte bislang noch keine Auswirkung auf den Zuwachs der Eichen nachgewiesen werden. Aufgrund des Entwicklungszyklus der Netzwanze und der Akkumulation der Blattschäden im Laufe der Vegetationszeit ist eine Auswirkung auf das Spätholz eher als auf das Frühholz zu erwarten. Die Untersuchungen müssen über einen längeren Zeitraum fortgeführt werden. Eine allgemeine Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes und verminderte Abwehrfähigkeit von Eichen, die über Jahre stark befallen sind, wird erwartet. Belastbares Datenmaterial liegt dazu allerdings noch nicht vor.

Aus Ungarn und Kroatien gibt es Beobachtungen über negative Auswirkung des Netzwanzenbefalles auf die Eichenmast: geringere Größe der Eicheln und vorzeitiger Abfall werden angeführt. Allerdings konnten diese Beobachtungen bislang nicht mit quantitativen Daten belegt werden (Paulin et al. 2020). Eine Auswirkung der physiologischen Effekte durch die Saugschäden scheint allerdings plausibel, ebenso eine Wirkung der andauernden Schwächung bei mehrjährigem Befall.

Eine Darstellung der potentiellen Wirtsbaumarten basierend auf zahlreichen Beobachtungsdaten findet sich bei Csoka et al. (2020). Massenvermehrungen wurden in Europa vor allem in Beständen von *Quercus robur*, *Q. frainetto*, *Q. petraea* und *Q. cerris* gefunden. Die am meisten angenommenen Wirtsbaumarten gehören zu den Sektionen *Quercus* und *Cerris* der Gattung *Quercus*. Starker Befall kommt bei den nordamerikanischen Arten *Q. alba* und *Q. macrocarpa*, den oben erwähnten Europäischen Arten sowie *Q. pubescens* vor, ebenso bei den ostasiatischen Arten *Q. dentata* und *Q. mongolica*. Die bei Csoka et al. (2020) zusammengefassten Beobachtungen zeigen, dass Roteichen (Sektion *Lobatae*) keine geeigneten Wirte für *C. arcuata* sind.

Massiv dürften die Auswirkungen jahrelangen, intensiven Befalles durch *C. arcuata* auf spezialisierte Herbivoren sein. Von 650 Insektenarten, die in Ungarn auf Eiche vorkommen, gelten 40 % als auf diese Gattung spezialisiert. Ab der Mitte des Sommers sind die Auswirkungen der Saugtätigkeit der Eichennetzwanze so stark, dass die Nahrungsqualität von Blättern für andere Pflanzenfresser stark beeinträchtigt ist. Vorläufige experimentelle Ergebnisse zeigen, dass junge Larven zweier spezialisierter eichenblatffressender Schmetterlinge, namentlich *Drymonia querna* und *Harpya milhauseri* (Lepidoptera, Notodontidae), von der Netzwanze befallene Blätter nicht fressen und verhungern, wenn keine unbefallenen Blätter zur Verfügung stehen (Paulin et al. 2020). Auch Gallwespen, die sich erst später im Jahr entwickeln werden mit großer Wahrscheinlichkeit massiv beeinträchtigt.

2.3 Früherkennung und Survey-Methoden (WP 3)

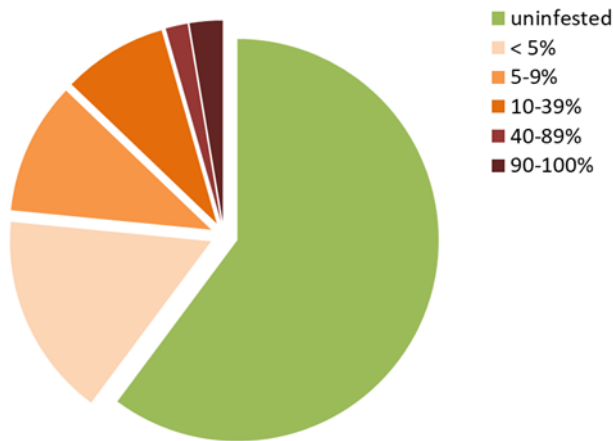
Früherkennung ist essentiell, wenn eine Eindämmung bzw. lokale Ausrottung von *C. arcuata* in neu befallenen Gebieten in Betracht gezogen wird. Im EUPHRESCO-Projekt wurden unter Koordination des BFW (G. Hoch) sowohl visuelle Untersuchungsmethoden als auch Fallen eingesetzt und auf Tauglichkeit in der Früherkennung getestet.

Kurz nach dem Erstfund in Österreich im August 2019 wurde ein erster Survey im vermuteten Befallsgebiet der südöstlichen Steiermark und im Südburgenland durchgeführt. Ziel war, einen raschen Überblick zu bekommen, es wurde daher gezielt nach symptomatischen Eichen Ausschau gehalten. Dabei konnte die Technik der visuellen Inspektion erarbeitet werden. Im September 2020 wurde ein neuerlicher, ausführlicher Survey in der südlichen Steiermark und im Südburgenland durchgeführt. Diesmal wurden Eichen stichprobenartig aufgesucht und dann visuell auf ihren Befall geprüft. Dies erlaubte eine bessere Beurteilung des tatsächlichen Befallsausmaßes sowie der Surveytechnik. Mit der etablierten Technik wurde im September 2021 ein abermaliger Survey durchgeführt, um die weitere Ausbreitung und eine allfällige Veränderung in den Befallsgebieten zu dokumentieren und Ergebnisse zu den Ausbreitungswegen abzusichern. Verschiedene Fallen wurden von den Projektpartnern in Rumänien, im Vereinigten Königreich und in der Tschechischen Republik getestet.

a) Visuelle Surveys

Der Survey in Österreich 2020 lieferte wichtige Datengrundlagen und praktische Erfahrungen, um eine geeignete Methode für visuelle Surveys auszuarbeiten. Über die Hälfte der 89 Punkte mit insgesamt 226 Eichen, die im Survey 2020 untersucht wurden, war ohne Befall, ein Drittel zeigte leichten (< 10 % der Krone), 9 % mittleren Befall (10-39 % der Krone), und auf 7 % wurde starker Befall (> 40% der Krone) festgestellt (Abbildung 1).

Abbildung 1: Befall mit *Corythucha arcuata* (% der Krone) bei 226 im Survey 2020 in Österreich untersuchten Eichen



Verteilung der Befallsintensität mit *Corythucha arcuata* bei den im Survey 2020 untersuchten Eichen: 60 % waren nicht befallen, 16 % wiesen Befall < 5 % der Krone auf, 11 % einen Befall von 5-9 %, 8 % einen Befall von 10-39 %, 2 % einen Befall von 40-89 %, und 3 % einen Befall von 90-100 % auf.

Von den 90 befallenen Bäumen wiesen 41 % eine Befallsintensität von weniger als 5 % der Krone auf. In vielen Fällen wurden nur einzelne befallene Blätter gefunden. Die befallenen Blätter in dieser Kategorie wiesen noch relative schwache Symptome auf und waren im Mittel zu 26 % vergilbt. Erst ab einem Befall von über 40 % der Krone stieg auch die Vergilbung der Blätter auf etwa 90 % (Abb. 2). Andere Schadfaktoren, wie Blattpilze (z.B. *Erysiphe* sp.), Blattfresser (z.B. *Caliroa annulipes*) oder saugende Insekten und Milben führten zu ähnlichen Bildern, die verwechselt werden können. Es ist daher eine genaue Untersuchung der Blattunterseiten mit Hilfe eines Fernglases erforderlich, um die charakteristischen Kottröpfchen, Eigelege, Gruppen von Nymphen oder adulte Wanzen eindeutig nachzuweisen (Abb. 3 und 4). Herunterschneiden von Probezweigen mittels Teleskopsägen ist zur Klärung von unsicheren Beobachtungen erforderlich. In beiden Fällen ergibt sich eine maximale Höhe, in der ein eindeutiger Nachweis möglich ist.

Abbildung 2: Starker Befall durch *Corythucha arcuata*



Starker Befall durch *C. arcuata* äußert sich im Spätsommer durch charakteristische Vergilbung bis hin zu völliger Vertrocknung der Blätter (Photo: Hoch, BFW).

Abbildung 3: Eindeutiger Nachweis von *Corythucha arcuata* auf der Unterseite eines Blattes



Eine adulte Netzwanze und ein Eigelege (Gruppe schwarzer tönchenförmiger Eier) sind auf der Blattunterseite sichtbar. Oberseitig zeigt dieses Blatt keine Symptome von *C. arcuata* (Photo: Hoch, BFW).

Vorgeschlagene Methode für visuelle Surveys

- Aufgrund der geringen Intensität des Befalls mit kaum sichtbaren Symptomen in der Krone in der frühen Phase der Invasion eines neuen Gebietes sind systematische Surveys notwendig. Entlang definierter Routen gelegene Eichen müssen akribisch inspiziert werden. Besonderes Augenmerk sollte auf Punkte entlang wichtiger Straßen (und hier wieder insbesondere auf Tankstellen, Rastplätze und ähnliches), auf touristische Hotspots oder auf verkehrsreiche Betriebsstätten und Handelszentren gelegt werden.
- Der späte Sommer und frühe Herbst werden als Zeitpunkt empfohlen, da die Schädigung der Blätter aufgrund der Akkumulation seit dem Frühjahr die maximale Intensität erreicht hat. Gute Lichtverhältnisse sind nötig, um die Krone mit Feldstechern auf die nicht leicht zu sehenden Hinweise auf den Schädling absuchen zu können.
- Aufgrund anderer Schädigungsfaktoren mit teils ähnlicher Symptomatik ist ein visueller Nachweis des Erregers notwendig. Eigelege, Gruppen von Nymphen, Adulte oder die charakteristischen Kottröpfchen können auf der Blattunterseite mit Hilfe eines Feldstechers gefunden werden. Probenahme von verdächtigen Zweigen mittels Teleskopsägen sind in Zweifelsfällen notwendig.
- Teams von zwei oder drei Inspektor*innen sind vorteilhaft, um einerseits zu untersuchende Eichen aus dem Fahrzeug zu finden und andererseits die Baumkronen von unterschiedlichen Seiten zu inspizieren.
- Die Befallsintensität kann als Prozent der Krone eingeschätzt oder nach Befallsklassen (Csoka et al. 2020) kategorisiert werden. Die untersuchten Eichen werden mittels GPS verortet.

Abbildung 4: Befallene Blätter im Gegenlicht



Mit dem Fernglas werden die charakteristischen Symptome (Eigelege, Kottröpfchen, Nymphen) erkannt .

b) Der Einsatz von Fallen zur Detektion von *Corythucha arcuata*

Im Rahmen des EUPHRESCO-Projektes wurden drei Arten von Fallen getestet: Gelbe Klebefallen, Kartonringe um Baumstämme und Insektensaugfallen. Die Projektpartner im Vereinigten Königreich und in Rumänien setzten gelbe Klebefallen ein. Dabei bediente man sich in Rumänien Fallen, die im Rahmen laufender Programme zur Detektion anderer Schadinsekten betrieben wurden. Nachweise von *C. arcuata* gelangen in den Gebieten, wo das Insekt auch bei visuellen Surveys gefunden wurde. Im UK betreuten freiwillige Beobachter im Rahmen des Observatree Networks (<https://www.observatree.org.uk/>) Klebefallen und sandten diese zur Untersuchung in das Labor des Projektpartners. In keiner Falle (2019 und 2020) wurde *C. arcuata* gefunden. Auch alle visuellen Surveys verliefen im UK bislang negativ. Aus den rumänischen Ergebnissen wurde geschlossen, dass gelbe Klebefallen zur Früherkennung von *C. arcuata* in zuvor befallsfreien Gebieten beitragen können.

In der Tschechischen Republik wurden Johnson-Taylor Insektensaugfallen getestet. Es wurde ein bestehendes Netzwerk von Fallen zur Überwachung von Blattläusen genutzt und gefangene Tingidae bestimmt. *C. arcuata* wurde nicht nachgewiesen, sehr wohl jedoch die nahe verwandte, schon länger etablierte Platanennetzwanze (*Corythucha ciliata*).

In Kroatien wurden in Saatgutplantagen Kartonbänder um Eichenstämme gebunden. Diese wurden 2018 bis 2020 jeweils im Oktober ausgebracht. Im folgenden Jänner wurden die Bänder demontiert und darunter überwinterte adulte Eichennetzwanzen eingesammelt. Die künstlichen Überwinterungsquartiere wurden gut angenommen, die Methode hat Potential für das Auffinden neuer Befallsgebiete.

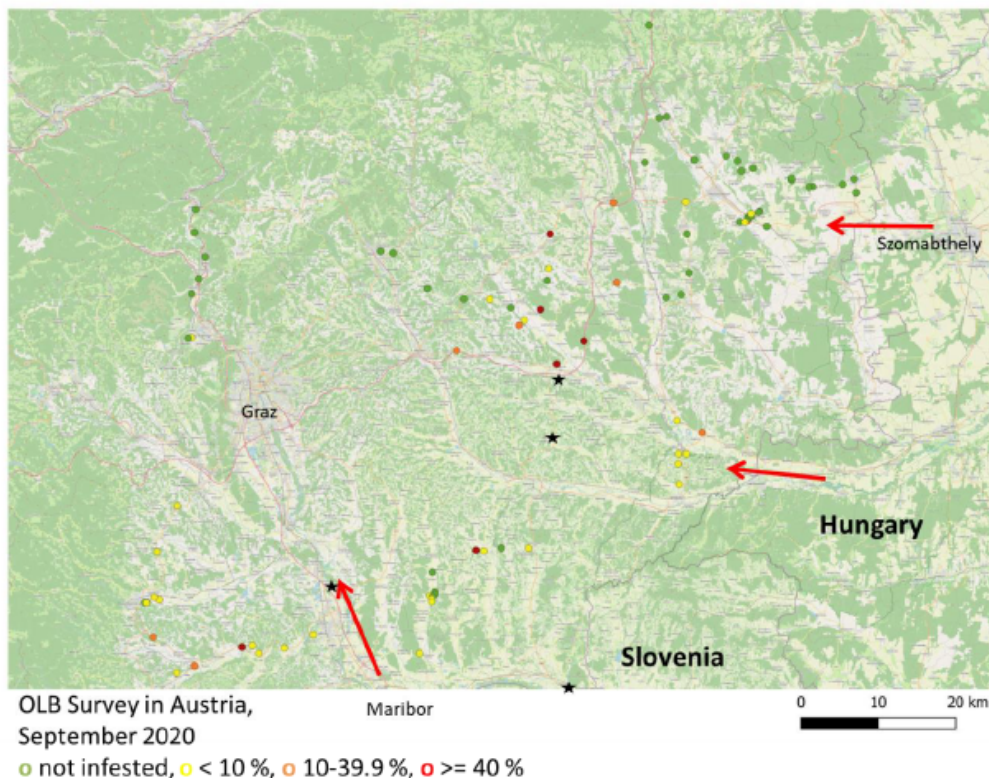
Ein Zufallsfund wurde von uns im Rahmen einer Untersuchung für das EUPHRESCO Projekt 2020-A-337 (DAFNE Projekt Nr. 101607) in Österreich gemacht. Bei einem Experiment zum Test verschiedener Fallen für *Agrilus* sp. (Coleoptera, Buprestidae) wurden adulte *C. arcuata* in hellgrünen Trichterfallen (emerald ash borer multifunnel trap von ChemTica, Costa Rica) gefunden. Spätere visuelle Surveys im August bestätigten den Befall des betroffenen Waldgebietes bei noch schwacher Symptomausprägung. Auch hellgrüne Fallen besitzen demgemäß sehr wahrscheinlich Potential für die Früherkennung.

c) Ergebnisse der Surveys in Österreich 2020 und 2021

Die beiden Surveys im Spätsommer 2020 und 2021 erlauben, ein detailliertes Bild des Befallsstatus und der Ausbreitungswege von *C. arcuata* in Österreich zu zeichnen.

Der Survey 2020 konzentrierte sich basierend auf den ersten Erhebungen 2019 auf die südlichen Teile der Steiermark und des Burgenlands. Die stichprobenweise Untersuchung von Eichen ermöglichte eine gute Abgrenzung des Befallsgebietes im Südosten Österreichs. Der Survey umfasste 89 angefahrne Probepunkte (mit insgesamt 226 untersuchten Eichen). Über die Hälfte der Punkte war ohne Befall, ein Drittel zeigte leichten (< 10 % der Krone), 9 % mittleren Befall (10-39 % der Krone), und auf 7 % wurde starker Befall (> 40% der Krone) festgestellt (Abb. 5). Solche Punkte mit starkem Befall waren nordwestlich von Fürstenfeld, in der Umgebung von Gleichenberg und bei Leibnitz zu finden. Auch in der südlichen Weststeiermark war der Befall stark und weit verbreitet.

Abbildung 5: Ergebnisse des *Corythucha arcuata* Surveys im September 2020

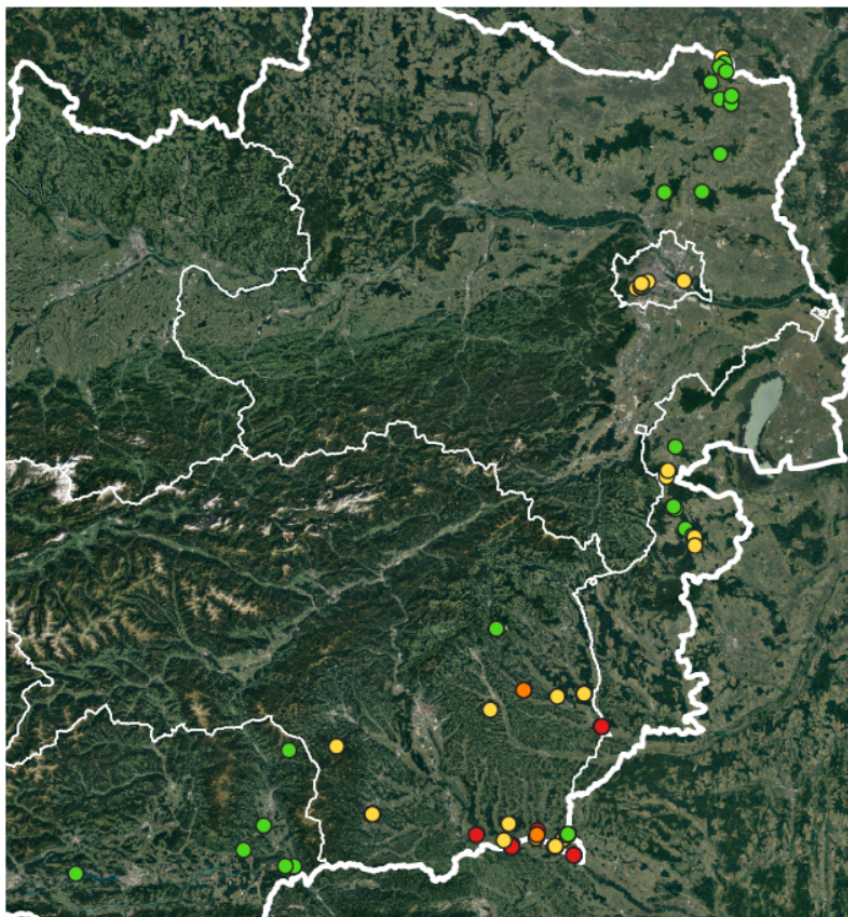


Die Punkte zeigen untersuchte Probepunkte mit Eichen (grün = unbefallen, gelb < 10 %, orange 10-39 %, rot ≥ 40 % der Krone befallen). Schwarze Sternchen markieren stark befallene Eichen, die im September 2019 gefunden wurden. Rote Pfeile bezeichnen wichtige Verkehrsverbindungen von Slowenien und Ungarn nach Österreich.

Bei Deutschlandsberg und nördlich davon nahm der Befall ab. Nördlich von Graz wurde in Gratwein Befall festgestellt, weiter nördlich im Murtal nicht mehr. Ebenso kein Befall wurde im Gebiet um Weiz gefunden. Im Südburgenland wurde *C. arcuata* bei Jennersdorf und Oberwart festgestellt. Keinen Befall gab es bei Pinkafeld, Bad Tatzmannsdorf oder Rechnitz.

Der Survey 2021 deckte ein weiteres Gebiet ab. Zusätzlich zu ausgewählten Punkten im bekannten steirischen Befallsgebiet und an dessen Rändern wurden Punkte im niederösterreichischen Weinviertel in der Verbindung von Wien in Richtung zum Tschechischen Befallsgebiet bei Břeclav, im Mittelburgenland ausgehend vom neu entdeckten Befall bei Neckenmarkt und von steirischen Befallsgebiet ausgehend entlang der Südautobahn nach Kärnten untersucht. Auch in Wien wurden Eichen untersucht (Abb. 6).

Abbildung 6: Ergebnisse des *Corythucha arcuata* Surveys im September 2021



Die Punkte zeigen untersuchte Probestellen mit Eichen (grün = unbefallen, gelb < 10 %, orange 10-39 %, rot ≥ 40 % der Krone befallen).

Direkt an der Tschechischen Grenze wurde *C. arcuata* beim Zollamt Drasenhofen gefunden. Weitere untersuchte Punkte im Weinviertel (darunter auch der Rastplatz Hochleithen an der A5) waren befallsfrei. In Wien war die Eichennetzwanze weit verbreitet: Nachweise liegen aus dem 11. (Rabitsch, persönliche Mitteilung), dem 13., 15. und 22. Bezirk vor. Im Mittelburgenland wurde *C. arcuata* an vier von elf Probepunkten nachgewiesen. Mit Ausnahme einiger Eichen in Wien war der Befall durchwegs sehr schwach (< 5 % der Krone).

In der südlichen Steiermark wurden nach Meldungen von den Bezirksforstbehörden an das BFW gezielt einerseits Waldbestände mit hohem Eichenanteil aufgesucht, andererseits einzelne Eichen in Mischbeständen mit geringem Eichenanteil. In der Region hat sich der Befall fest etabliert, auf nahezu allen untersuchten Flächen in den Bezirken Südoststeiermark, Deutschlandsberg, sowie den südlichen Teilen von Weiz und Hartberg-Fürstenfeld waren befallsfreie Eichen die Ausnahme. Bemerkenswert ist, dass *C. arcuata* auch in vom Siedlungsgebiet abgelegenen Wäldern auftrat, und auch einzelne Eichen in Mischbeständen befallen waren. Unter den von uns begutachteten Eichenwäldern war einzig ein Traubeneichenbestand nahe Anger bei Weiz auf ca. 600 m Seehöhe ohne Nachweis von *C. arcuata* (nördlichster Punkt in der Steiermark in Abb. 6). Offensichtlich unterstützt durch menschlichen Transport gelangte die Netzwanze auch zum Rastplatz Herzogberg an der Südautobahn A2. Dies war der westlichste, und mit 950 m Seehöhe höchstgelegene Punkt mit positivem Nachweis. Auf der Kärntner Seite untersuchte Rastplätze entlang der A2 waren befallsfrei. Weitere Ergebnisse zur Ausbreitung von *C. arcuata* basierend auf den österreichischen Surveys werden beim WP 4 dargestellt.

2.4 Natürliche und menschlich unterstützte Ausbreitung (WP 4)

Unter der Leitung von Dr. Williams (Forest Research, UK) erfolgte ein Literaturreview zur potentiellen Ausbreitung der Eichennetzwanze. Die wichtigsten Ergebnisse aus dem EUPHRESCO Bericht werden im Folgenden dargestellt und um spezifische Erkenntnisse basierend auf den Daten aus den Freilandarbeiten in Österreich ergänzt.

a) Natürliche Ausbreitung

Adulte Netzwanzen (Familie Tingidae) gelten generell als nicht besonders gute Flieger (Guidotti et al. 2015), nicht zuletzt aufgrund der geringen Körpergröße. Zur tatsächlichen Flugleistung gibt es unterschiedliche Angaben, aber viele Autoren kommen zum Schluss, dass durch den Wind unterstützter Flug ausschlaggebend für die rasche Ausbreitung auf lokaler Ebene ist (z.B. Zubrik et al. 2019, Mutun et al. 2009).

b) Transport mit Pflanzen und Holz

Der wichtigste Einschleppungsweg, auf dem invasive Wanzenarten nach Europa gelangten, ist mit importierten Pflanzen zum Anpflanzen, insbesondere im Zierpflanzenbereich (Rabitsch 2008). Die EPPO (2007) nennt Eichenpflanzen als wichtigen Einschleppungsweg für *C. arcuata*. Ein 2017 temporär verhängtes, phytosanitäres Transportverbot für Eichenholz in Kroatien beruhte auf der Vermutung, dass Holz in Rinde ein weiterer, wichtiger Weg für die Verschleppung von *C. arcuata* sein könnte, da die adulten Tiere unter anderem in Rindenrissen oder im Moos überwintern.

c) Transport als blinder Passagier

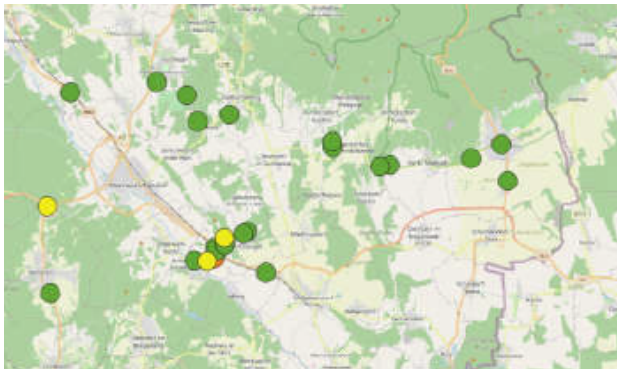
Die rasche Ausbreitung von *C. arcuata* und zuvor von *Corythucha ciliata* (die ebenso invasive Platanennetzwanze) deuteten schon bald auf die wichtige Funktion von passivem Transport mit Verkehrsmitteln unterschiedlicher Art. Funde entlang von Verkehrswegen (Autostraßen und Eisenbahnlinien) und hier insbesondere bei Infrastrukturen wie Rastplätzen belegen dies (Berardinelli 2006, Jurc & Jurc 2017, Sallmannshofer et al. 2019; sowie nicht publizierte Beobachtungen der EUPHRESCO Projektmitglieder).

d) Zusammenspiel von Fernverbreitung durch anthropogenen Transport und lokale, natürliche Ausbreitung

Ergebnisse der Surveys in Österreich im September 2020 und 2021 lassen Schlussfolgerungen auf das Zusammenspiel von menschlich unterstützter Fernverbreitung und lokaler, natürlicher Ausbreitung zu. Fundorte an der Front des *C. arcuata* Befallsgebietes erlauben die Rekonstruktion möglicher Verbreitungswege mittels anthropogenen Transportes. Diese Art der Verbreitung ermöglicht die rasche Überwindung großer Distanzen. Gelingt es derart verbreiteten Individuen, sich zu etablieren, kann es zur Entstehung einer Satellitenpopulation kommen. Solche Satellitenpopulationen können expandieren, mit der Zeit entsteht ein geschlossenes Befallsgebiet. Ein beim Survey 2020 gefundenes, lokales Befallsgebiet im Südburgenland beispielsweise lag an einer stark befahrenen Straße aus Ungarn. Ein

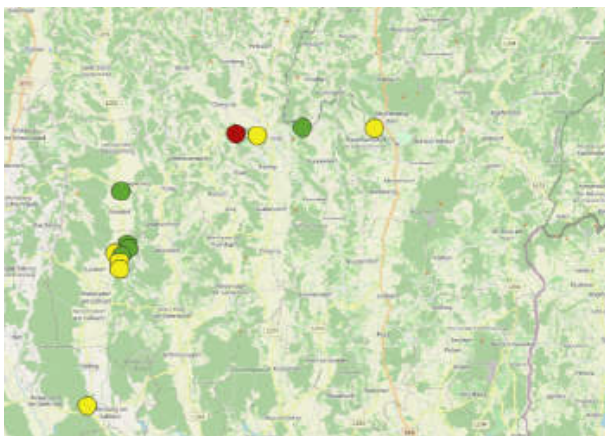
laubholzverarbeitender Betrieb und ein Ziegelwerk, sowie ein Bahnhof waren in direkter Nachbarschaft. Im allgemein befallenen Gebiet weiter im Süden wurde *C. arcuata* auch an abgelegeneren Eichen nahe unbedeutender Straßen gefunden, der klare Zusammenhang mit Verkehrswegen war verschwunden (Abb. 7 und 8). Dies wurde, wie weiter unten dargestellt ist, noch deutlicher beim Survey 2021.

Abbildung 7: Befallssituation an der Front der expandierenden Population



An der Front der expandierenden Population waren von *C. arcuata* befallene Eichen (gelb und orange) nahe Verkehrsinfrastruktur sowie Industriebetrieben zu finden. Eichen abseits davon waren nicht befallen (grün) (Daten aus dem Survey 2020).

Abbildung 8: Befallssituation im allgemein befallenen Gebiet



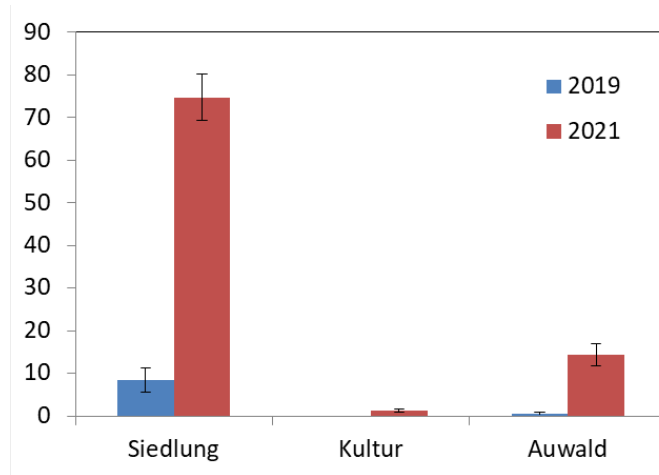
Im allgemein befallenen Gebiet fanden sich mit *C. arcuata* befallene Eichen (gelb und rot) auch entlang von Nebenstraßen in entlegeneren Gebieten (Daten aus dem Survey 2020).

Die hervorragende Rolle des Verkehrs belegen Beobachtungen an Rastplätzen entlang von Autobahnen. Einer der ersten Funde in Österreich am Rastplatz Gralla an der A9 (knapp 20 km von der slowenischen Grenze) im Herbst 2019 zeigte einige extrem stark befallene Eichen direkt neben der Raststation. Die Intensität der Kronensymptome deutete darauf hin, dass die Netzwanze zumindest schon im Jahr davor hier präsent war. Beim Survey 2020 wurden stark befallene Eichen am Rastplatz Hainersdorf an der A2 direkt beim LKW-Parkplatz gefunden. Ähnlich, wenn auch etwas schwächer war der Befall am LKW-Parkplatz Arnwiesen an der A2. Beim Survey im September 2021 wurde wie oben bereits erwähnt ein frischer Befall am Rastplatz Herzogberg gefunden. Mit 950 m Seehöhe war dies der höchstgelegene und westlichste Fundort in der Steiermark. Eichen auf einer Wiese bei den Toilettenanlagen am Autobahnrastplatz erlaubten adulten Individuen, die mit Fahrzeugen transportiert wurden, sich festzusetzen. Zum Beobachtungszeitpunkt waren Nymphen vorhanden, der leichte Befall deutete darauf hin, dass die Besiedelung erst im Sommer 2021 stattgefunden hat.

Um die der kroatischen Verordnung zugrundeliegende Annahme zu prüfen, dass der Transport von Eichenholz ein besonders wichtiger Verschleppungsweg für *C. arcuata* sei, wurden beim Survey im Südosten Österreichs im September 2020 mehrere Standorte in der Nähe von fünf laubholzverarbeitenden Betrieben untersucht. Drei Standorte hatten Eichen in unmittelbarer Nähe zum Betriebsgelände, zwei davon lagen im allgemein befallenen Gebiet, einer befand sich an der Front der expandierenden Population. *C. arcuata* wurde an allen Orten gefunden. Bei zwei weiteren Standorten, beide wieder an der Front, fanden sich Eichen erst über 500 m entfernt (getrennt durch Häuser und Gärten). *C. arcuata* war an einem vorhanden und fehlte am anderen Ort. Eine Verbindung zum Transport von Eichenholz aus Befallsgebieten scheint möglich, betrachtet man allerdings die weite Verbreitung der Eichennetzwanze im untersuchten Gebiet, zeigt sich, dass die Ausbreitung auch über andere Wege wie oben dargestellt auf breiter Front stattgefunden hat.

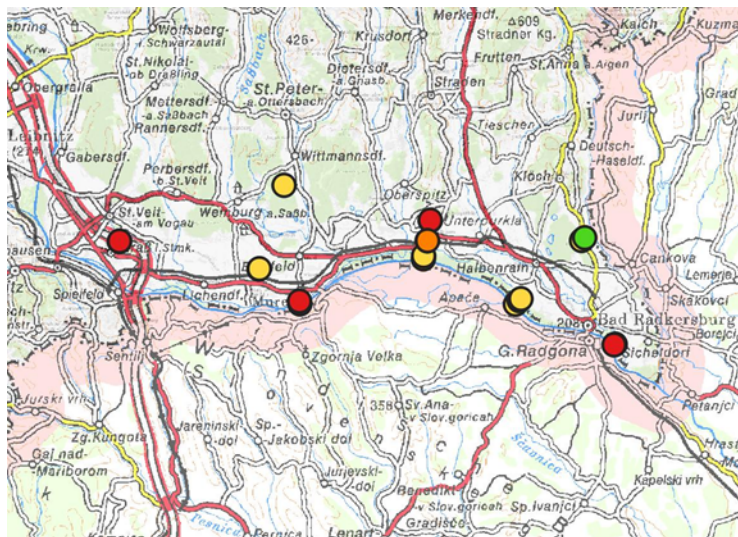
Die festgestellten Verteilungsmuster innerhalb der Bestände zeigen, dass sich die *C. arcuata* Populationen, wenn sie sich einmal etabliert haben, aktiv ausbreiten und nach wenigen Jahren auch mitunter versteckt stehende Eichen auffinden können. Diese Ausbreitung illustriert etwa unsere Erhebung entlang eines Transektes in Mureck im Rahmen eines anderen Projektes (Interreg REFOCUS). Waren 2019 nur Eichen im Siedlungsgebiet und am Rand des angrenzenden Auwaldes betroffen, waren 2021 auch Bäume im Bestandesinneren befallen (Abb. 9). Die Intensität des Befalles war zwei Jahre nach der ersten Erhebung signifikant höher (Hoch et al., nicht publizierte Daten). Weitere, 2021 im Rahmen des vorliegenden EUPHRESKO Projektes untersuchte Surveypunkte zeigten zum Teil starken Befall durch *C. arcuata* auch an Eichen, die im Inneren von Mischbeständen mit Nichtwirtsbaumarten und geringem Eichenanteil stockten (Abb. 10). Nur zwei von 24 untersuchten Eichen in diesem Gebiet waren befallsfrei.

Abbildung 9: Intensität des Befalls an Eichen entlang eines Transekts vom Siedlungsgebiet über eine Kultur bis in einen Auwald



Insgesamt 60 Eichen wurden entlang eines ca. 600 m langen Transekts in Mureck, Steiermark, im September 2019 und 2021 begutachtet. Die Abbildung zeigt Mittelwerte und Standardfehler (Datenquelle: Hoch et al. 2021, Projekt Interreg REFOCUS).

Abbildung 10: Probestpunkte des Surveys 2021 im etablierten Befallsgebiet von *Corythucha arcuata* in der Südoststeiermark



Die Probestpunkte des Surveys 2021 im etablierten Befallsgebiet von *C. arcuata* in der Südoststeiermark betrafen durchwegs Eichen (*Q. robur*), die in Beständen mit hohem Anteil von Nichtwirtsbaumarten stockten. Diese Eichen waren dennoch zum überwiegenden Teil befallen (gelb < 10 %, orange 10-39 %, rot ≥ 40 % der Krone befallen).

2.5 Schädlingsmanagement (WP 5)

Der Review zur Kontrolle und zum Management von *C. arcuata* unter der Leitung von Prof. Hrasovec (Universität Zagreb, HR) wurde für den EUPHRESKO-Endbericht leider nicht fertig gestellt. Das vorliegende Material erlaubte für diesen Bericht dennoch die ernüchternde Schlussfolgerung, dass es derzeit keine praktikablen Optionen für eine erfolgreiche Bekämpfung von *C. arcuata* in Waldgebieten gibt (Williams et al. 2021). Eine Darstellung zur Situation der Bekämpfungsmöglichkeiten wird im Folgenden gegeben.

Insektizide auf Pyrethroid- oder Pyrethrum-Basis sind zwar prinzipiell wirksam gegen die Eichennetzwanze (Hrasovec, persönl. Mitt.). Allerdings ergibt sich aufgrund deren Biologie mit mehreren Generationen pro Jahr und der hohen Wahrscheinlichkeit der Wiedereinwanderung von nahegelegenen, unbehandelten Flächen die Notwendigkeit zu mehrmaliger Bekämpfung im Jahr. Außerdem kann ein erheblicher Teil der Individuen aufgrund der Position an der Blattunterseite bei einer Ausbringung aus der Luft (im Wald die einzige Möglichkeit) der Behandlung entkommen (Paulin et al. 2020, Kovac et al. 2021). Insektizideinsatz im Wald ist also sowohl aus ökonomischen wie auch ökologischen (Wirkung auf Nichtzielorganismen bei mehrmaliger Anwendung pro Jahr über mehrere Jahre) nicht akzeptabel.

In Kroatien wurde die Möglichkeit des Einsatzes insektenpathogener Pilze zur biologischen Kontrolle untersucht. Im Spacva-Becken wurden aus im Moos im Wald überwinterten *C. arcuata* mehrere Pilzarten isoliert. Die Mortalität der gesammelten *C. arcuata* lag bei 65 %, von diesen waren 19 % von Pilzen befallen, die häufigste Art war *Beauveria pseudobassiana* (Kovac et al. 2021). Mit dieser wurden Bioassays im Labor durchgeführt. Eine Sprühapplikation von Sporensuspension gegenüber adulte *C. arcuata* führte in 29-47 % zu erfolgreichen, letalen Infektionen (Kovac et al. 2021). Ehe diese Methode in der Praxis angewandt werden kann, ist noch zu klären, welche Effekte auf Nichtzielorganismen auftreten könnten. Wenn die Nebenwirkungen akzeptabel sind, wäre im Freiland zu testen wie hoch die Reduktion der Eichennetzwanzenpopulation tatsächlich ist, wenn *B. pseudobassiana* inokulativ eingebracht wird.

Neben dieser Methode der inokulativen biologischen Schädlingskontrolle mit einem heimischen Gegenspieler, sieht der Endbericht unseres EUPHRESKO-Projektes die klassische biologische Schädlingskontrolle als eine wichtige, langfristige Strategie. Dazu wären spezialisierte, natürliche Gegenspieler (z.B. parasitische Schlupfwespen) im Nordamerikanischen Heimatgebiet von *C. arcuata* zu suchen und auf ihre Eignung für die Freisetzung in Europa zu prüfen (keine negative Wirkung auf heimische Insekten). Wenn

geeignete Kandidaten importiert werden sollten, müsste dies sinnvoller Weise EU-weit abgestimmt umgesetzt werden.

Basierend auf Arbeiten zu anderen Schadorganismen, die zeigen, dass die Befallsintensität in Beständen mit höherer Baumartendiversität oft geringer ist (z.B. Guyot et al. 2019, Jactel et al. 2017, Jactel et al. 2005), ist interessant, ob sich daraus eventuell auch für *C. arcuata* waldbauliche Managementansätze entwickeln ließen. Eine aktuelle Studie im Interreg Projekt REFOCUS verglich den Befall durch *C. arcuata* in Beständen mit hohem und niedrigem Eichenanteil. Es zeigte sich ein Einfluss des Eichenanteils auf die Befallsintensität. Einen noch stärkeren Effekt hatte der Status der invasiven Population (im frühen Stadium der Invasion oder bereits voll etabliert) (Hoch et al., nicht publizierte Daten). Auch wenn also die Baumartendiversität dämpfend auf *C. arcuata* wirken könnte, ist fraglich, wie bedeutend dies aus praktischer Sicht sein wird. Darüber hinaus deuten die stark befallenen Einzelbäume in Mischwäldern, die wir bei unserem Survey 2021 im etablierten Befallsgebiet fanden (siehe 2.4 d), darauf hin, dass Eichen auch inmitten von Nichtwirtsbaumarten gefunden und massiv befallen werden können.

Abbildung 11: Stark befallene Eichen am Bestandesrand



Eichen am Rand eines Bestandes zeigen massive Befallssymptome. Schon aus der Entfernung ist die Vergilbung der Kronen erkennbar (Photo: Hoch, BFW).

2.6 Bewusstseinsbildung und Aufklärung (WP 6)

Alle Projektpartner im EUPHRESCO Projekt arbeiten in der Weiterbildung und Aufklärung sowohl der nationalen Pflanzenschutzdienste und Forstdienste als auch der breiteren Öffentlichkeit. Das BFW berichtete über die Eichennetzwanze bei Vorträgen für die forstliche Öffentlichkeit sowie in universitären Lehrveranstaltungen. Detaillierte Informationen an Pflanzenschutzdienste der Länder sowie die Forstschutzreferenten der Landesforstdienste erfolgten bei den einschlägigen Fachbesprechungen. Weitere Aktivitäten werden nach Abschluss des Projektes erfolgen, da aufgrund der Covid-Situation zahlreiche Veranstaltungen nicht stattfinden konnten. Darüber hinaus wurde das Thema in mehreren deutschsprachigen Fachzeitschriften vorgestellt (siehe unten). Weitere dahingehende Aktivitäten insbesondere zum Status der Eichennetzwanze in Österreich sind nach Abschluss des Projektes geplant.

Unter der Führung von F. Bălăcenoiu vom Rumänischen National Institute for Research and Development in Forestry "Marin Dracea" beteiligten sich die Projektpartner an einer Umfrage zur Wahrnehmung von *C. arcuata* in der forstlichen wie der allgemeinen Öffentlichkeit. Der Text der Umfrage wurde in die jeweiligen Landessprachen übersetzt und der Link zur Onlineumfrage über verschiedene Kanäle verbreitet. Insgesamt langten 2084 vollständige Fragebögen aus neun Ländern, namentlich Belgien, Frankreich, Italien, Kroatien, Österreich, Rumänien, Serbien, Slowenien und Ungarn, ein. Dabei gaben 60 % der Teilnehmenden an, die gezeigten Blattsymptome schon beobachtet zu haben; 93 % erachteten diese als problematisch für die Eichen. Forstleute vermuteten, dass es zu einer Abnahme des Holzwertes kommt, Waldbesitzer*innen erwarteten einen Wertverlust der Waldgrundstücke. Hinsichtlich potentieller Bekämpfungsmethoden zeigte sich eine Präferenz biologischer oder mechanischer vor chemischen Methoden (Bălăcenoiu et al. 2021).

Veröffentlichungen mit BFW-Beteiligung aus dem Projekt

Bălăcenoiu F., Japelj A., Bernardinelli I., Castagneyrol B., Csóka G., Glavendekić M., Hoch G., Hrašovec B., Krajter Ostoic S., Paulin M., Williams D., Witters J., de Groot M. 2021: *Corythucha arcuata* in its invasive range in Europe: perception, knowledge, and willingness to act in foresters and citizens. *NeoBiota* 69: 133-153. <https://doi.org/10.3897/neobiota.69.71851>

Sallmannshofer M., Ette S., Hinterstoisser W., Cech T.L., Hoch G. 2019: Erstnachweis der Eichennetzwanze, *Corythucha arcuata*, in Österreich. *Forstschutz aktuell* 66, Online <https://www.bfw.gv.at/presse-meldungen/forstschutz-aktuell-online/>

Sallmannshofer M., Hoch G. 2019: Erstnachweis der Eichennetzwanze in Österreich.
Forstzeitung, Wien, 130(119): 21-23.

Steyrer G., Cech T.L., Perny B., Hoch G. 2020: Waldschutzsituation 2019 in Österreich. AFZ Der Wald 11/2020, 57-60.

In Vorbereitung: Hoch G. et al. 2021: Die Eichennetzwanze in Österreich zwei Jahre nach dem Erstnachweis: Befallsstatus und Ausbreitungswege. Forstschutz Aktuell

3. Schlussfolgerungen

Corythucha arcuata hat sich in der Laufzeit des Projektes weiter in Mitteleuropa ausgebreitet (neue Nachweise im Norden und Osten Österreichs sowie im Süden der Tschechischen Republik), in den bereits zu Beginn neu betroffenen Gebieten hat sich der invasive Schadorganismus fest etabliert. Die Arbeiten im Projekt zeigen zwar, dass eine Früherkennung von *C. arcuata* möglich ist. Risikobasierte, visuelle Surveys entlang wahrscheinlicher Ausbreitungswege, eventuell unterstützt durch Fallenfänge mit gelben oder hellgrünen Fallen, können auch schon schwachen Befall nachweisen. Eine Methode dazu wurde erarbeitet. Allerdings stehen nach der Erkennung eines neuen Auftretens keine praktikablen und erfolgversprechenden Gegenmaßnahmen insbesondere im Wald und waldähnlichen Arealen zur Verfügung. Die bei den Erhebungen im Projekt vorgefundene Situation in Österreich zeigt eine extrem rasche Ausbreitung von *C. arcuata* entlang mehrerer Routen. Alle Befunde deuten auf passiven Transport mittels verschiedener Verkehrsmittel als wichtigsten Weg für die Überwindung mittlerer und längerer Distanzen. Die Einschleppung nach Österreich erfolgte darüber hinaus sehr wahrscheinlich aus unterschiedlichen Richtungen entlang mehrerer Verkehrsverbindungen aus Slowenien bzw. Ungarn. Die Funde in Wien oder an der Tschechischen Grenze verdeutlichen, dass auch weite Sprünge möglich sind. Neu etablierte Sattelitenpopulationen können wachsen und lokal weiter expandieren. Selbst wenn also effektive Bekämpfungsmethoden gegen *C. arcuata* zur Verfügung stünden, wäre eine erfolgreiche Eindämmung der Ausbreitung unwahrscheinlich. Mit den gegenwärtig verfügbaren Mitteln ist sie unvermeidlich.

Gegenmaßnahmen müssten daher auf die Milderung negativer Wirkungen abzielen. Waldbauliche Ansätze könnten dabei unterstützen, indem gemischte Bestände dämpfend auf den Befall wirken könnten, werden aber keine alleinige Lösung bringen. Chemische Bekämpfung ist wie oben dargestellt im Wald kaum praktikabel, nicht ökonomisch und nicht zuletzt mit inakzeptablen Wirkungen auf Nichtzielorganismen verbunden. Der Einsatz chemischer Insektizide beschränkt sich allenfalls auf Saatgutplantagen oder Baumschulen. Auch dafür sind allerdings noch Testungen geeigneter Mittel wünschenswert. Biologische Bekämpfung auf Basis entomopathogener Pilze zeigte interessantes Potential. Hier sind noch Fragen hinsichtlich des tatsächlichen Bekämpfungserfolges im Freiland und der möglichen Wirkung auf Nichtzielorganismen zu klären. Mittelfristig wäre die klassische biologische Bekämpfung, also die Nachführung spezialisierter Gegenspieler (z.B. Parasitoide, die intensiver Testung zur Wirkung auf Nichtzielorganismen unterzogen wurden) aus dem Nordamerikanischen Heimatgebiet die erfolgversprechende Strategie. Diese sollte sinnvollerweise als EU-koordinierte Aktivität angegangen werden.

Zugleich sollten mögliche negative Effekte von *C. arcuata* auf Eichen sowie Eichenwald-Ökosysteme genau beobachtet werden. Noch bestehende Wissenslücken z.B. hinsichtlich der Effekte auf Zuwachs, Vitalität und Reproduktion befallener Eichen sowie der Konkurrenzeffekte auf andere Herbivoren an Eiche sollten geschlossen werden.

Eichenarten gelten als Hoffungsbaumarten im Klimawandel. Nachdem auch nach mehrjährigem intensivem Befall in Ungarn und Kroatien nur wenige messbare Schäden nachweisbar sind, besteht die Hoffnung, dass die invasive Eichennetzwanze für die Eichen und deren wirtschaftliche Nutzung keine existentielle Bedrohung darstellen wird. Aus heutiger Sicht stellt *C. arcuata* keinen Grund dar, von einer Förderung von Eichen im Lichte der Klimawandelanpassung abzugehen. Die weitere Entwicklung invasiven *C. arcuata* und deren Auswirkungen sind jedenfalls genau zu beobachten, an biologischen Bekämpfungsverfahren sollte zugleich geforscht werden.

4. Literatur

Bălăcenoiu F., Japelj A., Bernardinelli I., Castagneyrol B., Csóka G., Glavendekić M., Hoch G., Hrašovec B., Krajer Ostoic S., Paulin M., Williams D., Witters J., de Groot M. 2021: *Corythucha arcuata* in its invasive range in Europe: perception, knowledge, and willingness to act in foresters and citizens. *NeoBiota* 69: 133-153. <https://doi.org/10.3897/neobiota.69.71851>

Bernardinelli I. 2006: Potential host plants of *Corythucha arcuata* (Het., Tingidae) in Europe: a laboratory study. *Journal of Applied Entomology* 130: 480-484.

Csoka G., Hirka A., Mutun S. et al. 2020: Spread and potential host range of the invasive oak lace bug [*Corythucha arcuata* (Say, 1832) – Heteroptera: Tingidae] in Eurasia. *Agricultural and Forest Entomology* 22: 61-74.

Guidoti M., Montemayor S.I., Guilbert É. 2015: Lace Bugs (Tingidae). Chapter 14, In: Panizzi A.R., Grazia J. (Eds.): *True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics*. Springer, pp. 395-419.

Guyot V., Jactel H., Imbaud B., Burnel L., Castagneyrol B., Heinz W., Deconchat M., Vialatte A. 2019: Tree diversity drives associational resistance to herbivory at both forest edge and interior. *Ecology and Evolution* 9:9040-9051 doi:10.1002/ece3.5450

Jactel H., Bauhus J., Boberg J., Bonal D., Castagneyrol B., Gardiner B., Gonzalez-Olabarria J.R., Koricheva J., Meurisse N., Brockerhoff E.G. 2017: Tree diversity drives forest stand resistance to natural disturbances. *Current Forestry Reports* 3:223-243 doi:10.1007/s40725-017-0064-1

Jactel H., Brockerhoff E., Duelli P. 2005: A Test of the Biodiversity-Stability Theory: Meta-analysis of Tree Species Diversity Effects on Insect Pest Infestations, and Re-examination of Responsible Factors. In: Scherer-Lorenzen M., Körner C., Schulze E.-D. (Eds) *Forest Diversity and Function: Temperate and Boreal Systems*. Springer. Berlin, Heidelberg, pp 235-262. doi:10.1007/3-540-26599-6_12

Jurc M., Jurc D. 2017: The first record and the beginning of the spread of oak lace bug, *Corythucha arcuata* (say, 1832) (Heteroptera: Tingidae), in Slovenia. *Šumarski list* 141: 485-488.

Kovac M., Linde A., Lackovic N., Bollmann F., Pernek M. 2021: Natural infestation of entomopathogenic fungus *Beauveria pseudobassiana* on overwintering *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae) and its efficacy under laboratory conditions. *Forest Ecology and Management* 491: 119193, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119193>

Nikolic N., Pilipović A., Drekić M., Kojić D., Poljaković-Pajnik L., Orlović S., Arsenov D. 2019: Physiological responses of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) to *Corythucha arcuata* (Say, 1832) attack. *Archives of Biological Sciences* 71: 167-176

Mutun S., Ceyhan Z., Sözen C. 2009: Invasion by the oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae), in Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 33: 263-268.

Paulin M., Hirka A., Eötvös C.B., Gáspár C., Fürjes-Mikó Á, Csóka G. 2020: Known and predicted impacts of the invasive oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in European oak ecosystems – a review. *Folia Oecologica* 47: 131–139.

Rabitsch W. 2008: Alien true bugs of Europe (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). *Zootaxa* 1827: 1-44.

Sallmannshofer M., Ette S., Hinterstoisser W., Cech T.L., Hoch G. 2019: Erstnachweis der Eichennetzwanze, *Corythucha arcuata*, in Österreich. *Forstschutz aktuell* 66, Online <https://www.bfw.gv.at/pressemeldungen/forstschutz-aktuell-online/9>

Williams D., Hoch G., Csóka G., de Groot M., Hradil K., Chireceanu C., Hrašovec B., Castagneyrol B. 2021: *Corythucha arcuata* (Heteroptera, Tingidae): Evaluation of the pest

status in Europe and development of survey, control and management strategies (OLBIE).
Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4898795>

Zubrik M., Gubka A., Rell S., Kunca A., Vakula J., Galko J., Nikolov C., Leontovyč R. 2019: First record of *Corythucha arcuata* in Slovakia – Short communication. *Plant Protection Science* 55(2): 129-133.

5. Kurzfassung

Seit dem Erstdnachweis in Ungarn und Kroatien im Jahr 2013 hat die Amerikanische Eichennetzwanze *Corythucha arcuata* in diesen Ländern großflächige Schädigungen von Eichenwäldern verursacht. Im EUPHRESKO Projekt 2018-F-274 wurde das bestehende Wissen zu *C. arcuata* aufbereitet und neue Erkenntnisse zur Schadwirkung und Ausbreitung von *C. arcuata* gewonnen, um zur Entwicklung von Strategien zu verbesserter Überwachung, Kontrolle und Management dieses invasiven Schädlings beizutragen. Das vorliegende Projekt stellt den österreichischen Beitrag zu diesem EUPHRESKO Projekt dar. Methoden für visuelle Surveys bzw. für Fallenfänge zur Früherkennung von *C. arcuata* wurden weiterentwickelt und im Ausbreitungsgebiet angewandt. Die Surveys im Rahmen des Projektes demonstrierten die sehr rasche Ausbreitung von *C. arcuata*. Basierend auf den Fundorten zeigt sich, dass vor allem der menschlich unterstützte, passive Transport mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln für die Verbreitung über lange Distanzen bedeutend ist. In Österreich fand eine Ausbreitung über mehrere Wege auf breiter Front statt. *C. arcuata* ist nunmehr in der südlichen Steiermark und im Südburgenland, wo der Befall seit Herbst 2019 bekannt ist, weit verbreitet und fest etabliert. Die Intensität des Befalls ist gestiegen. Neue Funde kamen 2021 aus dem Mittelburgenland, dem nördlichsten Weinviertel und Wien dazu. Aufgrund der raschen und verzweigten Ausbreitung und in Ermangelung praktikabler Gegenmaßnahmen ist eine weitere Expansion von *C. arcuata* nicht zu verhindern. Bislang wurden trotz mehrjährigen, starken Befalles an Eichen in Ungarn und Kroatien noch keine Effekte auf den Zuwachs nachgewiesen. Auswirkung auf die Gesundheit der Eichen sollten aber weiter beobachtet werden, ebenso die sehr wahrscheinlichen negativen Auswirkungen auf spezialisierte Herbivoren an Eiche. Künftige Entwicklungen sollten auf den Einsatz natürlicher Gegenspieler, insbesondere im Rahmen der klassischen biologischen Schädlingsbekämpfung zur Milderung negativer Effekte von *C. arcuata* abzielen.

6. Abstract

Since the first records in Hungary and Croatia in 2013, the North American oak lace bug, *Corythucha arcuata*, has been causing massive damage to the foliage of oak trees in large areas of these countries. The EUPHRESKO project 2018-F274 reviewed existing knowledge and gathered new data on damage and spread of *C. arcuata* in order to contribute to strategies for improved surveillance, control and management of this invasive pest. Project 101454 represents the Austrian contribution to the EUPHRESKO project. Methods for visual surveys and for trapping were elaborated and used in the area of range expansion. The surveys ascertained a rapid spread of *C. arcuata*. Locations where the pest was detected illustrate the central importance of human mediated transportation with various means of transport for dispersal over long distance. This dispersal occurred along several routes in Austria. *C. arcuata* is now wide spread and firmly established in southern Styria and southern Burgenland, where the occurrence has been known since fall 2019. New records were made 2021 in central Burgenland, northeastern Lower Austria and Vienna. Given the rapid and widespread dispersal and the lack of available control measures a further spread of *C. arcuata* cannot be prevented. No effects on increment of infested oaks have been ascertained until now, despite several years of heavy attack. However, effects on the health status of oaks should be carefully observed in the future as well as the very likely negative effects on specialized oak herbivores. Future research should aim to enable the use of natural enemies with special emphasis on classical biological control in order to mitigate negative effects of *C. arcuata*.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Befall mit <i>Corythucha arcuata</i> (% der Krone) bei 226 im Survey 2020 in Österreich untersuchten Eichen	11
Abbildung 2: Starker Befall durch <i>Corythucha arcuata</i>	12
Abbildung 3: Eindeutiger Nachweis von <i>Corythucha arcuata</i> auf der Unterseite eines Blattes	12
Abbildung 4: Befallene Blätter im Gegenlicht	13
Abbildung 5: Ergebnisse des <i>Corythucha arcuata</i> Surveys im September 2020	15
Abbildung 6: Ergebnisse des <i>Corythucha arcuata</i> Surveys im September 2021	16
Abbildung 7: Befallssituation an der Front der expandierenden Population	19
Abbildung 8: Befallssituation im allgemein befallenen Gebiet	19
Abbildung 9: Intensität des Befalls an Eichen entlang eines Transekts vom Siedlungsgebiet über eine Kultur bis in einen Auwald	21
Abbildung 10: Probepunkte des Surveys 2021 im etablierten Befallsgebiet von <i>Corythucha arcuata</i> in der Südoststeiermark	21
Abbildung 11: Stark befallene Eichen am Bestandesrand	23

Bundesforschungszentrum für Wald

Seckendorff-Gudent-Weg 8

www.bfw.gv.at