

Erstfund der Rindenlaus *Cinara splendens* an Douglasie in Österreich

Christa Schafellner, Anna-Lena Ferstl, Josef Mayr, Anna Moyses, Richard A. Gottsberger, Stephan Manhalter

Kurzfassung | Im Rahmen einer Masterarbeit zum Auftreten von Honigtauerzeugern an Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) wurde im Sommer 2022 eine bislang in Österreich unbekannte Lachniden-Art gefunden. Anhand morphologischer und molekularbiologischer Untersuchungen von juvenilen und adulten Exemplaren konnte diese zweifelsfrei als die aus Nordamerika stammende Rindenlaus *Cinara splendens* (Homoptera: Lachnidae) identifiziert werden. Diese nearktische Art war bereits 2009 erstmals in Südböhmen von einer in einem Park stehenden Douglasie gesammelt worden und hat sich im vergangenen Jahrzehnt nur langsam innerhalb Tschechiens ausgebreitet. Als Grund dafür wird eine relativ geringe Anzahl an geflügelten, lebendgebärenden Weibchen innerhalb einer Kolonie vermutet, wodurch im Vergleich zu anderen Rindenläusen keine so hohen Populationsdichten aufgebaut werden. Damit sind auch kaum negative Auswirkungen von *C. splendens* auf Douglasien zu befürchten, wobei allerdings nicht ausgeschlossen werden kann, dass spezielle klimatische Bedingungen, wie ein warmes Frühjahr und länger andauernde Trockenperioden, begünstigend auf die Populationsdynamik wirken. Ebenso könnte auch das vermehrte Anpflanzen der Douglasie als Ersatz für die Fichte der Rindenlaus eine raschere Verbreitung und Besiedlung von Douglasienbeständen in Österreich erleichtern. Damit erhebt sich auch die Frage, ob der Honigtau von *C. splendens* von Bienen eingetragen und zur Honigproduktion genutzt wird.

Schlüsselworte | *Cinara splendens*, *Pseudotsuga menziesii*, Lachnidae, Rindenläuse, Honigtauerzeuger

Die aus dem westlichen Nordamerika stammende Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) wurde vor fast 200 Jahren nach Europa eingeführt. Derzeit sind über 800.000 ha Wald mit Douglasie bestockt, in Österreich sind es laut Pötzelsberger et al. (2019) etwa 10.000 ha, was lediglich 0,25 % der österreichischen Waldfläche entspricht. Seit einigen Jahren gilt diese Baumart als potenzielle Alternative für die Fichte (*Picea abies*), die besonders in den Tieflagen unter Trockenheit, hohen Sommertemperaturen und Borkenkäferbefall leidet. In vielen Regionen Österreichs wie im Mühl- und Waldviertel, aber auch in der Steiermark besteht reges Interesse, den Douglasienanbau zu forcieren, be-

sonders wenn ehemalige Fichten-Monokulturflächen nach Kalamitäten neu aufgeforstet werden müssen. Neben der waldbaulichen Bedeutung von Fichte und Douglasie sind diese Baumarten aber auch für den Imker interessant. Honigtauausscheidungen von Pflanzenläusen werden von Bienen gesammelt und stellen die Grundlage für die Waldhonigproduktion dar. Während das Spektrum der bienenwirtschaftlich wichtigen Honigtau lieferanten auf Fichte bestens untersucht ist (Kloft und Kunkel 1985, Liebig 1999), bleibt die Frage offen, welche heimischen und nichtheimischen Pflanzenläuse mit der Douglasie assoziiert sind, und ob diese nutzbare Honigtauausscheidungen

Abstract

First record of the bark aphid *Cinara splendens* on Douglas fir in Austria

As part of a master's thesis on the occurrence of honeydew producers on Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*), a lachnid species previously unknown in Austria was found in summer 2022. On the basis of morphological and molecular investigations the juvenile and adult specimens could unequivocally be identified as the conifer aphid *Cinara splendens* (Homoptera: Lachnidae) originating from North America. This originally nearctic species was first collected in southern Bohemia in 2009 from a Douglas fir in a park and has spread slowly within the Czech Republic in the past decade. The reason for this is probably the relatively small number of alate viviparous females within a colony, so that the population densities are not as high as those of other conifer aphids. Thus, hardly any negative effects of *C. splendens* on Douglas firs are to be expected. However, it cannot be ruled out that certain climatic conditions such as a warm spring combined with longer dry periods have a beneficial effect on the aphid's population dynamics. Likewise, the increased planting of Douglas fir as a substitute for Norway spruce could trigger a more rapid spread and colonization of Douglas fir stands by this bark aphid in Austria. This also raises the question of whether the

honeydew of *C. splendens* is collected by bees and plays a role in honey production.

Keywords | *Cinara splendens*, *Pseudotsuga menziesii*, Lachnidae, conifer aphids, honeydew producers

Abbildung 1: Douglasienaufforstung in Felling (Gemeinde Gföhl, NÖ). Die Positionen der 20 zufällig ausgewählten Douglasien sind mit rosa Kreisen markiert; Baum Nr. 16 war als einziger von Ende Mai bis Anfang August von *C. splendens* besiedelt. Die kleinere Fläche rechts im Bild kennzeichnet eine Fichtenaufforstung mit 20 zufällig ausgewählten Fichten (orange Kreise) (Grafik: A.-L. Ferstl).

Figure 1: Douglas fir afforestation in Felling (municipality of Gföhl, Lower Austria). The positions of the 20 randomly selected Douglas fir trees are marked with pink circles; tree number 16 was the only one colonized by *C. splendens* from late May to early August. The smaller area on the right indicates a spruce forestation with 20 randomly selected spruce trees (orange circles) (Chart: A.-L. Ferstl).

zeigen. Diesen Fragestellungen wurde in der Masterarbeit von Anna-Lena Ferstl an der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Kooperation mit der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) nachgegangen.

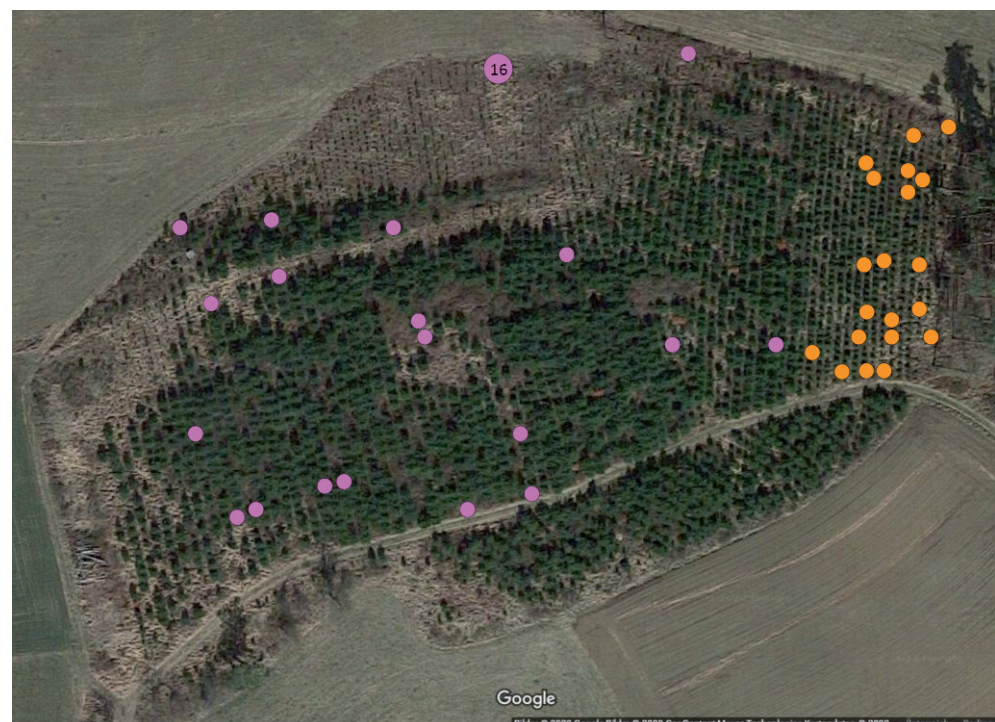
Bestandsaufnahme von Baumläusen an Douglasien im Waldviertel

Untersucht wurden einzelne etwa zehn Jahre alte Douglasien in einem 1,68 ha großen Reinbestand der Katastralgemeinde Felling (Gem. Gföhl) in Niederösterreich (Koordinaten: 48.477430, 15.416904) auf einer Seehöhe von 570 m (Abbildung 1). Die Fläche wurde 2013 begründet und befindet sich in Privatbesitz. Die Douglasien wurden aus dem Landesforstgarten Ottenstein (Bezirk Zwettl) bezogen, die Herkunft der Pflanzen ist nicht bekannt. Anfang Mai 2022 wurden 20 Bäume von den insgesamt etwa 2600, in einem Raster von 42x62 Reihen gepflanzten Douglasien per Zufall ausgewählt, markiert und zwei entweder in Nord-Süd- oder in West-Ost-Richtung vom Hauptstamm in einer Höhe von 55 cm bis 190 cm vom Boden (2. bis 7.

Quirl) abgehende Seitenäste wöchentlich vom 22.5.2022 bis zum 1.8.2022 auf das Vorkommen von Rindenläusen (Lachniden) und Napschildläusen (Coccidae) untersucht. Notiert wurde außerdem die Zahl der Individuen einer Kolonie am Ast sowie einzelner am Stamm sitzender Individuen.

Ergänzend zur Blattläuserhebung wurden die Baumhöhe mittels Teleskopmeter, der BHD und die Gesamtlänge des ausgewählten Asts sowie das Trieb-längenwachstum (Maitrieb) bestimmt, die Lufttemperaturen und die Strahlung auf der Fläche anhand von wetterfesten Datenloggern (HOBO Pendant) aufgezeichnet und die Niederschlagsdaten der nächstgelegenen Wetterstationen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Krems und Zwettl, erhoben (<https://dataset.api.hub.zamg.ac.at/app/station-new/historical/klima-v1-1h?anonymous=true>).

Unbekannte oder nicht mit der Lupe im Gelände bestimmbare Läuse wurden abgesammelt und zur weiteren Analyse ins Labor gebracht. Dort erfolgte die morphologische Bestimmung mit diver-



sen Bestimmungsschlüsseln für Blattläuse (Taylor 1984, Heie 1995, Albrecht 2017, Havelka et al. 2020, www.aphidson-worldsplants.info/)

Die molekularbiologische Bestimmung unbekannter Individuen (Nymphen, geflügelte Weibchen) auf Art-niveau wurde durch Sequenzanalyse des Barcoding-Genabschnitts der Cytochrom-c-Oxidase, Untereinheit 1, nach Hajibabaei et al. (2006) durchgeführt. Die DNA aus Ganzkörperhomogenaten wurde mit dem QIAquick PCR Purification Kit (Qiagen) aufgereinigt und in 70 µl Puffer eluiert. Für die PCR-Analysen wurden die Primer LepF (5'-ATTCAACCAAT-CATAAAGATATTGG-3') und LepR (5'-TAAACTTCTGGATGTCCAAAAATCA-3') verwendet, wie im EPPO Standard PM7/129 (2) Appendix 1 angeführt. Die Genabschnitte des mitochondrialen COI-Gens wurden von Eurofins Genomics (Köln) nach Sanger sequenziert und mit der Software Geneious R10.1.3 ausgewertet. Zum Vergleich der DNA-Sequenzen wurden die molekularbiologischen Datenbanken NCBI (National Center for Biotechnology Information, Maryland, USA) und BOLD (Barcode of Life Data System v4, Guelph, Canada) herangezogen.

Ergebnisse

Die etwa zehnjährigen Douglasien auf der Untersuchungsfläche hatten eine Wuchshöhe von minimal 1,8 m bis maximal 6,4 m. Von den insgesamt 20 ausgewählten Bäumen wurden im Zeitraum Ende Mai bis Anfang August an acht Bäumen Rindenläuse (keine Schildläuse) gefunden, bei insgesamt zwölf Bäumen ließen sich weder Rindenläuse noch Schildläuse auf den markierten Zweigen beobachten. In den beiden letzten Maiwochen waren sieben bzw. sechs Douglasien von Rindenläusen besiedelt, im gesamten Monat Juni wurden bei der wöchentlichen Datenaufnahme nur auf einem bzw. zwei Bäumen Rindenläuse gefunden, im Juli lag die Besiedlung mit drei bzw. vier Bäumen wieder etwas höher. Anfang August war nur mehr ein einziger Wirtsbaum besiedelt. Erwähnenswert ist Baum Nr. 16, der alleinstehend auf einer Wiese (vgl. Abbildung 1) als einziger eine über den gesamten Beobachtungszeitraum relativ hohe Besiedlungsdichte nicht nur auf den beiden Probeästen, sondern in der gesamten Krone aufwies. An diesem Baum wurden auch zahlreiche Ameisen inmitten der Blattlauskolonien beobachtet.



Abbildung 2: Kolonie der honigtauproduzierenden Rindenlaus *Cinara splendens* auf Douglasie, Anfang Juni 2022. Im oberen Teil des Bildes sind Ameisen zu sehen (Foto: A.-L. Ferstl).

Figure 2: Colony of the honeydew-producing bark aphid *Cinara splendens* on Douglas fir, early June 2022. Ants can be seen in the upper part of the picture (Photo: A.-L. Ferstl).

Sowohl die morphologische Bestimmung von ungeflügelten, viviparen Weibchen, als auch die Daten der molekularbiologischen Analysen von geflügelten Weibchen und Nymphen der Rindenläuse belegten zweifelsfrei, dass es sich stets um Individuen von *Cinara splendens* handelte, einer bisher in Österreich noch nicht beschreibenden Art (Abbildungen 2-5).

Zusätzlich waren etliche Probebäume massiv von der Douglasienwolllaus *Adelges (Gilletteella) cooleyi* befallen (Abbildung 4). Nachdem diese auf der Unterseite der Nadeln sitzenden Tiere zwar Wachswolle, aber keinen bienenwirtschaftlich nutzbaren Honigtau ausscheiden, wurden sie in dieser Studie nicht weiter quantitativ erfasst.

Die Dynamik der Besiedlung der Douglasien durch *C. splendens* wurde anhand von wöchentlichen Zählungen (insgesamt zehn Kontrolltermine von Ende Mai bis Anfang August) repräsentativ an jeweils zwei Ästen pro Probebaum erfasst (Abbildung 6). Die höchste Besiedlungsdichte der Douglasien wurde bereits beim ersten Aufnahmetermin am 22. Mai registriert. Ein zweiter Peak trat von Mitte Juni bis Ende Juni auf, ein dritter folgte Mitte Juli und der letzte Ende

Juli. Anfang August war *C. splendens* bis auf ein einziges geflügeltes Weibchen von den Bäumen verschwunden.

Bis Ende Mai/Anfang Juni saßen die Tiere auf den Trieben des Vorjahres, danach wurden sie nur mehr auf den diesjährigen Trieben gefunden. Ende Mai bestanden die Kolonien aus Nymphen mit ihren Fundatrices. Generell waren 80-90 % aller erfassten Individuen Nymphen in unterschiedlichen Stadien, bei den restlichen 10-20 % handelte es sich um ungeflügelte, vivipare Weibchen. Geflügelte Weibchen wurden in geringer Zahl ab Anfang Juli bis Anfang August registriert. Die Kolonien waren unterschiedlich groß: Kleinere Kolonien bestanden etwa aus nur 4-15 Nymphen mit jeweils einem oder zwei ungeflügelten, adulten Weibchen oder die Kolonie bestand ausschließlich aus Nymphen. Geflügelte Individuen wurden meist allein, gelegentlich aber auch gemeinsam mit einzelnen Nymphen entdeckt (Abbildung 5). Teilweise waren die Kolonien so groß, dass Nymphen und ungeflügelte Adulttiere nicht mehr einzeln gezählt werden konnten (vgl. Abbildung 6). In großen Kolonien waren stets auch Ameisen vorhanden (Abbildung 2).

Parallel zur Populationsdynamik von

Abbildung 3: Detailaufnahme eines Astes mit Nymphen von *Cinara splendens*. Die Tiere sind mit einer weißlichen Wachsschicht bedeckt (Foto: S. Manhalter).

Figure 3: Details of a branch with nymphs of *Cinara splendens*. The insects are covered with a whitish layer of wax (Photo: S. Manhalter).



C. splendens wurden meteorologische Daten (Lufttemperaturen, Strahlung, Niederschläge) im Frühjahr und Sommer 2022 erfasst, die ganz wesentlich die Entwicklung der Tiere bzw. der Kolonien beeinflussen (Abbildung 6). So gab es im ganzen Monat Mai zahlreiche Regentage mit unterdurchschnittlichen Temperaturen, in der ersten Junihälfte wenig, gegen Ende Juni dagegen mehr Niederschläge an einigen aufeinander folgenden Tagen. Danach folgte eine trockene, niederschlagsarme Periode bis Ende Juli, unterbrochen von einzelnen Regentagen. Die Populationseinbrüche von *C. splendens* Anfang Juni und Anfang Juli fallen mit erhöhten Niederschlagsereignissen zusammen. Kontrolltermine nach Regentagen zeigten jeweils einen deutlichen

Rückgang in der Anzahl der Tiere (Abbildung 6). Beide Beobachtungen machen einen Zusammenhang zwischen Niederschlag und Blattlausbesiedlung bzw. Koloniegröße wahrscheinlich. Die fallweise beträchtlichen Schwankungen in den Lufttemperaturen können sich ebenfalls auf die Entwicklung der Kolonien ausgewirkt haben.

Die Tagestemperaturen lagen im Untersuchungszeitraum von Ende Mai bis Anfang August bei durchschnittlichen $18,7 \pm 2,7$ °C, mit absoluten Tagesminima von nur 6,4 °C am 15.6.2022 und am 16.7.2022 und einem absoluten Tagesmaximum von 35,2 °C am 21.7.2022. Ein deutlicher Temperaturrückgang (kombiniert mit Niederschlägen) einige Tage vor dem Kontrolltermin ergab bei der durch-



Abbildung 4: Letztes Nymphenstadium oder flügelloses, adultes Weibchen von *Cinara splendens* auf Douglasie, Juli 2022. Die Beine sind gelblich, das distale Ende der Tibien dunkelbraun gefärbt. Die feine Behaarung auf der Körperoberfläche ist deutlich zu sehen. Auf der Nadel links über dem Tier sitzt eine Nymphe der Douglasienwolllaus, *Adelges cooleyi* (oranger Pfeil) (Foto: S. Manhalter).

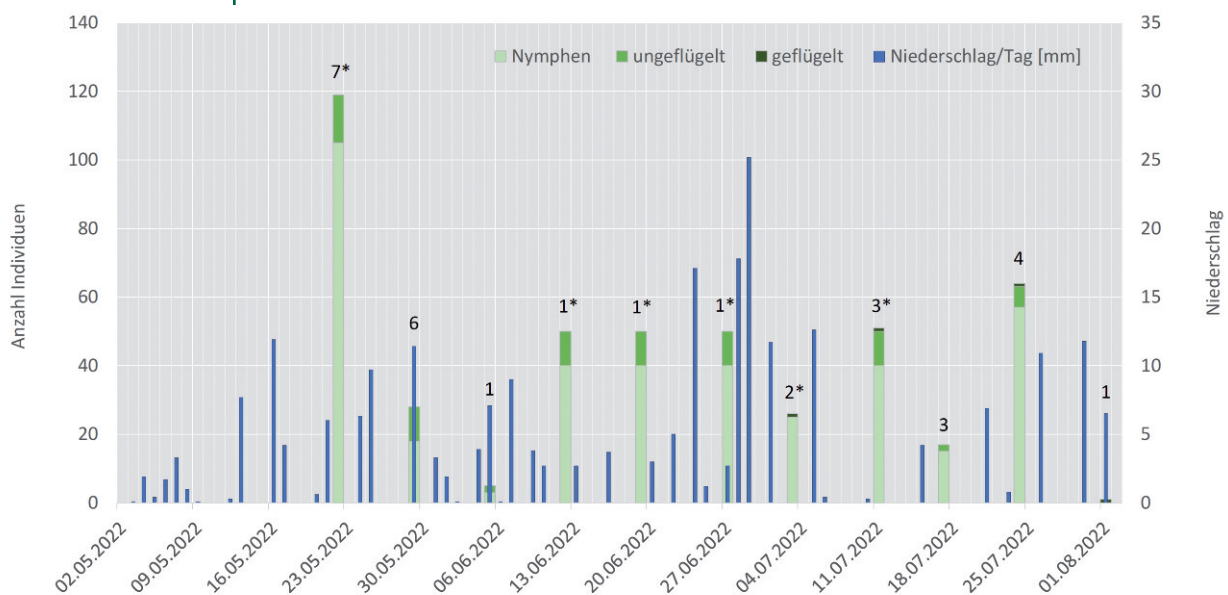
Figure 4: Last nymphal stage or wingless adult female of *Cinara splendens* on Douglas fir, July 2022. The legs are yellowish, the distal end of the tibia is dark brown. The fine hairs on the body surface are clearly visible. A nymph of the Douglas-fir mealybug, *Adelges cooleyi*, sits on the needle above the aphid (orange arrow) (Photo: S. Manhalter).



Abbildung 5: Geflügeltes, adultes Weibchen (Bildmitte) und Nymphen von *Cinara splendens* auf Douglasie (Foto: A.-L. Ferstl).

Figure 5: Winged, adult female (center) and nymphs of *Cinara splendens* on Douglas fir (Photo: A.-L. Ferstl).

Abbildung 6: Summe aller Individuen (Nymphen, ungeflügelte und geflügelte Adulttiere) von *Cinara splendens* am Kontrolltermin auf ausgewählten Zweigen von 20 Douglasien im Zeitraum 22.5.2022 bis 2.8.2022. An jedem Baum wurden immer dieselben beiden Äste kontrolliert. Die Zahl über den grünen Säulen gibt die Anzahl der besiedelten Bäume für jeden Termin an; *C. splendens* wurde bei 12 von 20 Bäumen nachgewiesen. Kontrolltermine, an denen die Zahl der Individuen einer Kolonie nur geschätzt werden konnte, weil die Tiere dicht gedrängt beisammen saßen, sind mit einem Stern gekennzeichnet. Die blauen Säulen zeigen die Niederschlagssummen pro Tag von Anfang Mai bis Anfang August 2022 (ZAMG Station Zwettl).



geführten Zählung immer auch einen Rückgang der Zahl an Blattlausindividuen, ein Temperaturanstieg spiegelte sich in Folge in höheren Blattlausdichten wider.

Die parallel zu den Douglasien durchgeführte Dokumentation über das Vorkommen und die Populationsdynamik der Rinden- und Schildläuse in einer der Versuchsfläche benachbarten Fichtenaufforstung (Abbildung 1, rechts) ergab die für Fichten typischen Arten an Honigtau-erzeugern, wie die Lachniden *Cinara pilicornis* und *Cinara piceae* sowie die Napfschildlausarten *Physokermes hemicryphus* und *Physokermes piceae*. *C. splendens* wurde auf keiner Fichte entdeckt.

Vorkommen und Bedeutung der Gattung *Cinara* als Honigtauproduzent

Die zur Familie der Rindenläuse (Lachnidae) zählende Gattung *Cinara* umfasst weltweit bisher 243 beschriebene Arten, davon kommt die Mehrzahl (ca. 150) in Nordamerika vor, knapp 50 Arten in Europa sowie in der Mittelmeerregion und 40 Arten in Asien (Jousselin et al. 2013). *Cinara*-Arten gelten typischerweise als monophag (Favret und Voegtlin 2004); die meisten Arten saugen auf nur

einer Wirtspflanzenart bzw. -gattung. Sie sind sowohl an den dies- und vorjährigen Trieben, vor allem aber an den verholzten Ästen und Stämmen der Pinaceen und Cupressaceen zu finden.

Alle in Mitteleuropa bienenwirtschaftlich wichtigen Lachniden-Arten auf Nadelbäumen gehören zur Gattung *Cinara* (Liebig 1999). Auf Fichte sind dies die Rotbraune bepuderte Fichtenrindenlaus *C. pilicornis*, die Große schwarze Fichtenrindenlaus *C. piceae*, die Stark bemehlte Fichtenrindenlaus *C. costata* sowie die Graugrüngescheckte Fichtenrindenlaus *C. pruinosa* und die Grüngestreifte Fichtenrindenlaus *C. stroyani*. Auf Weißtanne (*Abies alba*) sind es die Grüne Tannenhoniglaus *C. pectinatae* und die weniger bedeutsame Große schwarzbraune Tannenhoniglaus *C. confinis*.

In den USA und Kanada sind an Douglasie ebenfalls mehrere *Cinara*-Arten beschrieben (Kloft und Kunkel 1985): *C. commatula*, *C. vagabunda*, *C. pseudotsugae*, *C. pseudotaxifoliae*, *C. splendens* (www.aphidsonworldsplants.info) sowie *C. osborni* und *C. wahsugae*, *C. taxifolia* und *C. dubia*. Angaben zu einer bienenwirtschaftlichen Relevanz einzelner Arten als Honigtauproduzenten liegen nicht vor.

Biologie von *Cinara splendens*

Das natürliche Verbreitungsgebiet von *C. splendens* ist Nordamerika (USA und Kanada). Havelka et al. (2020) gehen davon aus, dass *C. splendens* in Mitteleuropa unter günstigen Witterungsverhältnissen bis zu sieben Generationen pro Jahr ausbilden kann. *C. splendens* überwintert im Eistadium, meist befinden sich kleine Gruppen von wenigen Eiern an den Nadeln. Etwa Mitte April schlüpfen die Larven und entwickeln sich zu Stammmüttern (Fundatrices) im April und Mai (= erste Generation). Die zweite Generation und eventuell weitere Generationen bestehen aus flügellosen, viviparen Weibchen. Diese findet man von Ende Mai bis Ende Juni. In Folge treten in den Kolonien von Juni bis Anfang Juli geflügelte, vivipare Weibchen auf. Diese Generation wird vermutlich stark durch den physiologischen Zustand des Wirtsbaumes beeinflusst; nimmt der Gehalt an löslichen Stickstoffverbindungen (u.a. Aminosäuren), aber auch an ATP, myo-Inositol und Kalium im Phloemsaft zu Sommerbeginn ab, kommt es bei vielen Rindenläusen zur Ausbildung eines hohen Anteils an geflügelten Tieren, die abwandern, um geeignetere Nahrungsquellen aufzusuchen (Kloft und Kunkel 1985). Diese geflügelten Individuen können bei günstigen Witterungsbedingungen die Populationen sehr rasch anwachsen lassen, ungünstige Verhältnisse dagegen lassen diese auch rasch zusammenbrechen. Ab Mitte Juli bis Ende September verschwindet *C. splendens* praktisch vollständig vom Wirtsbaum. Es wird vermutet, dass die Tiere zu den Wurzeln der Wirtsbäume wandern, ein Verhalten, das auch von anderen *Cinara*-Arten wie zum Beispiel *C. confinis*, *C. kochiana* oder *C. curvipes* beschrieben ist (Havelka et al. 2020). An den Wurzeln im Boden oder in Bodennähe könnten die Tiere weitere Generationen ausbilden. Im Spätherbst treten geflügelte Männchen und ovipare Weibchen auf; die letzteren ähneln den flügellosen, viviparen Weib-

chen. Ovipare Weibchen legen befruchtete Eier an den Nadeln zur Überwinterung ab. Daten über die Überlebensfähigkeit von erwachsenen Läusen und Larven bei tiefen Temperaturen fehlen; ob sie in diesen Entwicklungsstadien milde Winter überdauern könnten, ist nicht bekannt.

Nichtheimische *Cinara*-Arten in Europa

Obwohl die Gattung *Cinara* weltweit mehr als 240 Arten umfasst, von denen mehr als drei Viertel außerhalb Europas beheimatet sind, konnten sich bisher nur wenige Arten in Europa etablieren (Coeur d'Acier 2010), darunter die aus Nordafrika stammenden Arten *C. cedri* (Mimeur 1936) und *C. laportei* (Remaudière 1954) sowie die beiden aus Nordamerika eingeschleppten Arten *C. curvipes* (Patch 1912) und *C. splendens* (Gillette und Palmer 1924). Kürzlich wurde nahe Berlin die aus Japan bzw. Korea bekannte Art *C. shinjii* (Inouye 1938) erstmals entdeckt (Scheurer et al. 2020), über deren mögliche Etablierung noch keine Daten vorliegen.

Unter den gebietsfremden *Cinara*-Arten sind *C. cedri* und *C. laportei* sicherlich am weitesten in Europa verbreitet. Ihr natürliches Verbreitungsgebiet entspricht jenem ihres Wirtsbaumes, der Atlaszeder (*Cedrus atlantica*) in den Bergregionen Marokkos und Algeriens. Der Import von Zedernarten als Zier- und Parkbäume und der umfangreiche Handel mit Material aus Baumschulen führten seit den 1970er Jahren zur Ausbreitung der Zedernrindenläuse in Europa (Coeur d'Acier 2010). Nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Tiere durch Luftströmungen oder Stürme von Nordafrika nach Europa gelangten und so ihre Wirtsbäume kolonisierten (Coeur d'Acier 2010). Beide *Cinara*-Arten sind auf die Gattung *Cedrus* als Wirtsbaum angewiesen; intensive Saugtätigkeit der Läuse lässt die Nadeln rot verfärben und austrocknen (Oğuzoğlu und Avci 2019).

Figure 6: Sum of all individuals (nymphs, wingless and winged adults) of *Cinara splendens* at each control date on selected branches of 20 Douglas fir trees in the period 22.5.2022 until 2.8.2022. The same two branches on each tree were checked. The number above the green columns indicates the number of trees infested at each date; overall, *C. splendens* was detected in 12 out of 20 trees. Control dates where the number of individuals per colony could only be estimated because the aphids were sitting too close together are marked with an asterisk. The blue columns show the total precipitation per day (in mm) from early May to early August 2022 (ZAMG station Zwettl).

Schäden treten sowohl an Zierbäumen in Park- oder Gartenanlagen auf, aber auch in Zedernwäldern, wie etwa in Frankreich oder Norditalien, wo die Atlaszeder mit 20.000 ha bzw. 4.000 ha maßgeblich zur Waldfläche beiträgt (Bariteau und Vauthier 2011).

Die Colorado-Tannenlaus *C. curvipes* kam vermutlich mit Pflanzgut oder Christbäumen aus den USA zunächst nach Großbritannien und wurde ab 2010 nach Kontinentaleuropa eingeschleppt (Scheurer 2009). In Österreich wurde die Art erstmals 2014 in Tirol gefunden (Perny 2014). In ihrer Heimat bildet die oligophage Rindenlaus riesige Kolonien an diversen Tannen-, Fichten- und Kiefernarten (*Abies balsamea*, *A. concolor*, *A. grandis*, *A. lasiocarpa*, *A. magnifica*, *A. religiosa*, *Picea engelmannii*, *P. glauca*, *Pinus contorta*). In Europa findet man sie sowohl an in Park- und Gartenanlagen gepflanzten exotischen Nadelbaumarten wie auch an solchen, die in Nordamerika nicht als Wirtsbaumarten bekannt sind (*Abies procera*, *Picea pungens*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga canadensis*) (Scheurer et al. 2014). Auch aus Asien stammende Nadelbaumarten (*Abies koreana*, *A. nordmanniana*, *A. veitchii*, *Cedrus deodara*, *C. libani*) werden in Europa als Wirtsbäume angenommen (Scheurer et al. 2014). Da die Weißtanne (*Abies alba*) und die Serbische Fichte (*Picea omorika*) ebenfalls besiedelt werden, kann ein gewisses Gefährdungspotenzial für die heimischen montanen und submontanen Tannenwälder nicht völlig ausgeschlossen werden, zumal es vereinzelt Berichte aus Polen und Serbien über Schäden bis hin zum Absterben stark befallener Bäume gibt (Hałaj und Osiadacz 2015). Die Ausweitung des Wirtsbaumspektrums und die rasche Expansion in Europa innerhalb weniger Jahre untermauert das hohe Anpassungsvermögen der Colorado-Tannenlaus. Als besonders vorteilhaft für ihre Ausbreitung werden dabei das Fortpflanzungsverhalten (geschlechtliche und ungeschlechtliche, d.h.

parthenogenetische Vermehrung), die erfolgreiche Entwicklung auf einer großen Zahl an Wirtspflanzen (Polyphagie), sowie ein hoher Anteil an geflügelten Individuen in den Kolonien (Verbreitung) und eine geringe Zahl an natürlichen Gegenspielern (Antagonisten) gesehen.

Die auf Douglasien (*Pseudotsuga menziesii*, *P. macrocarpa*) in Nordamerika heimische Art *C. splendens* wurde in Europa bisher nur in Tschechien gefunden (Havelka et al. 2020). Die Daten zur Ausbreitung und Koloniegröße über einen Zeitraum von zehn Jahren (2009–2019) lassen den Schluss zu, dass diese Art monophag auf die Douglasie beschränkt ist, die Kolonien – bis auf außergewöhnlich günstige Witterung in einzelnen Jahren – meist klein bleiben und sich aufgrund der geringen Zahl an geflügelten Weibchen nur langsam ausbreiten. Das Schadenspotenzial von *C. splendens* wird von den Autoren daher als sehr gering eingestuft (Havelka et al. 2020).

Die kürzlich auf *Pinus parviflora* in einem Garten in Brandenburg entdeckte Art *Cinara shinjii* wurde wahrscheinlich durch den Handel mit orientalischen Kiefern (v.a. Bonsai) nach Europa eingeführt (Scheurer et al. 2020). Bisher liegen keine Informationen darüber vor, dass sich die Art auf anderen *Pinus*-Arten ansiedeln und möglicherweise in umliegende Gebiete ausbreiten könnte. In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet (Japan, Korea) gilt diese *Cinara*-Art als harmlos. In Großbritannien wurde *C. shinjii* – obwohl noch nicht in anderen europäischen Ländern nachgewiesen – vorsichtshalber dennoch in das Plant Health Risk Register aufgenommen (Department for Environment, Food and Rural Affairs 2020).

Nichtheimische *Cinara*-Arten als Honigtauproduzenten

Die fallweise riesigen Kolonien von *C. curvipes* produzieren große Mengen an Honigtau, der von Ameisen, aber

auch von Wespen genutzt wird. Im Spätsommer und Herbst wird der Honigtau auch von Bienen gesammelt (Scheurer und Binazzi 2004). Allerdings scheinen Bienen den Honigtau heimischer Lachniden-Arten zu bevorzugen, möglicherweise aufgrund der chemischen Zusammensetzung des Honigtaus (Hařaj und Osiadacz 2015). Honigtauhonig enthält neben den beiden Einfachzuckern (Monosaccharide) Glukose und Fruktose sowie dem Zweifachzucker (Disaccharid) Saccharose zusätzlich die Disaccharide Maltose und Melibiose und die Dreifachzucker (Trisaccharide) Erlose und Melezitose (Shaaban et al. 2020). Melezitose wird im Darm der Läuse gebildet und lockt Ameisen an; besonders jene Blattlausarten, die in Symbiose mit Ameisen leben, produzieren große Mengen des Dreifachzuckers (Liebig 1999).

Anders als in der tschechischen Studie konnten wir auf einzelnen stärker von *C. splendens* besiedelten Douglasien auf der Untersuchungsfläche regen Ameisenbesuch beobachten, was den Schluss zulässt, dass Ameisen die Läuse als Honigtauquelle nützen. Einer kanadischen Untersuchung zufolge enthält der Honigtau von *C. splendens* auf Douglasie neben den oben genannten Zuckerarten auch noch den Zweifachzucker Trehalose und den Dreifachzucker Raffinose; Angaben über den Anteil an Melezitose im Honigtau wurden nicht gemacht (Renyard et al. 2021). Aus den USA gibt es ältere Berichte über Douglasienhonig (zitiert in Kloft und Kunkel 1985). Auch aus Deutschland wurde von Imkern über Rindenläuse an Douglasien berichtet, die zumindest in Einzeljahren eine Bientracht ergaben, allerdings wurden die *Cinara*-Arten nicht näher bestimmt (Kloft und Kunkel 1985).

Die meteorologischen Bedingungen im Beobachtungsjahr 2022 waren wenig geeignet für die Bildung von größeren Kolonien und damit gab es keine lohnenswerten Bientracht. Bei einem entsprechenden Anwachsen der Kolonien

in klimatisch günstigen Jahren könnten die Honigtauausscheidungen von *C. splendens* von Bienen eingetragen und zur Waldhonigproduktion genutzt werden. Angesichts der Tatsache, dass der Douglasienanbau in den kommenden Jahren in Europa deutlich zunehmen und dadurch die Ausbreitung von *C. splendens* erleichtert werden könnte, wären Untersuchungen zur Zusammensetzung des Honigtaus durchaus wünschenswert.

Ausblick

Offen bleibt die Frage nach der Herkunft von *C. splendens* am Untersuchungsstandort. Die Douglasienaufforstung ist hier relativ isoliert, sodass ein Einwandern aus den von Havelka et al. (2020) beschriebenen Fundorten von *C. splendens* in Parkanlagen hauptsächlich in Budweis oder aus Douglasienbeständen in der Umgebung von Gföhl unwahrscheinlich ist. Vielmehr dürften die Tiere bereits mit dem Pflanzgut auf die Fläche gelangt sein und sich in einer kleinen Population etabliert haben, ohne sonderlich aufzufallen. Wie weit *C. splendens* in anderen Douglasienaufforstungen verbreitet ist oder ob auch andere (heimische und nichtheimische) *Cinara*-Arten auf Douglasie vorkommen, kann derzeit nicht abgeschätzt werden. Dies wäre nur durch die Ausweitung von Kontrollen auf anderen Flächen und über einen längeren Zeitraum möglich. Da die Douglasie künftig eine bedeutendere Rolle im Wirtschaftswald spielen wird, ist generell mit einer beschleunigten Anpassung heimischer (Schad-)Insektenarten an diese Baumart zu rechnen.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Herrn Hengstberger für die Möglichkeit, die Untersuchungen auf seiner Douglasienaufforstung in Gföhl (Niederösterreich) durchzuführen.



Christa Schafellner,
Anna-Lena Ferstl,
Universität für Bodenkultur,
Department für Wald- und
Bodenwissenschaften, Institut
für Forstentomologie, Forst-
pathologie und Forstschutz,
Peter-Jordan-Straße 82, 1190
Wien, Österreich,
Tel.: +43-1-47654-91619,
christa.schafellner@boku.ac.at,
anna.ferstl@students.boku.ac.at

Josef Mayr,
Österreichische Agentur für
Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Institut für Saat- und Pflanzgut,
Pflanzenschutzdienst und Bienen, Abt. Bienenkunde und Bienenschutz,
Spargelfeldstraße 191, 1220
Wien, Österreich,
Tel.: +43-50-555-33130,
josef.mayr@ages.at

Anna Moyses,
Stephan Manhalter,
Österreichische Agentur für
Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion,
Abteilung für Nachhaltigen Ackerbau,
Spargelfeldstraße 191, 1220
Wien, Österreich,
Tel.: +43-50-555-33322,
anna.moyes@ages.at,
stephan.manhalter@ages.at

Richard A. Gottsberger,
Österreichische Agentur für
Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Abteilung für Molekularbiologische Diagnose von Pflanzenkrankheiten,
Spargelfeldstraße 191, 1220
Wien, Österreich,
Tel.: + 43-50-555-33343,
richard.gottsberger@ages.at

Literatur

- Albrecht, A.C. 2017: Illustrated identification guide to the Nordic aphids feeding on Conifers (Pino-phyta) (Insecta, Hemiptera, Sternorrhyncha, Aphidomorpha). European Journal of Taxonomy 338: 1-160.
- Bariteau, M., Vauthier, D. 2011: Main results from the French cedar comparative field test network. In: Status of the Experimental Network of Mediterranean Forest Genetic Resources. CRA SEL, Arezzo and FAO – Silva Mediterranea. Rome, Italy: 61-64.
- Coeur d'Acier, A. 2010: Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. In: Roques A. et al. (Eds.) Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk 4(1): 435-474.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs 2020: UK Plant Health Risk Register. Available from <https://secure.fera.defra.gov.uk> (Letzter Zugriff am 5.11.2022).
- Fabre, J.P. 1976: Sur la presence en France de *Cinara cedri* (Mimeur) puceron nuisible au Cèdre. Comptes-Rendus de l' Académie d'Agriculture de France, 62 (10): 771-775.
- Favret, C., Voegtlin, D.J. 2004: Speciation by host-switching in pinyon *Cinara* (Insecta: Hemiptera: Aphididae). Molecular Phylogenetics and Evolution 32: 139-151.
- Hajibabaei, M., Janzen, D.H., Burns, J.M., Hallwachs, W., Hebert, P.D.N. 2006: DNA barcodes distinguish species of tropical Lepidoptera. PNAS 103: 968-971.
- Hałaj, R., Osiadacz, B. 2015: On foreign land: the conquest of Europe by *Cinara curvipes* (Patch, 1912). Deutsche. Entomologische. Zeitschrift. 62: 261-265.
- Havelka, J., Havelka, J., Starý, P. 2020: *Cinara splendens* (Hemiptera: Aphididae: Lachninae) – First record in palearctic region. Forests 11: 911.
- Heie, O.E. 1995: The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. VI, Fauna Entomologica Scandinavica, Volume 31: 222 S.
- Jousselin, E., Cruaud, A., Genson, G., Chevenet, R., Footitt, R.G., Coeur d'Acier, A. 2013: Is ecological speciation a major trend in aphids? Insights from a molecular phylogeny of the conifer-feeding genus *Cinara*. Frontiers in Zoology 10: 56.
- Kloft, W.J., Kunkel, H. (Hrsg.) 1985: Waldtracht und Waldhonig in der Imkerei. Herkunft, Gewinnung und Eigenschaften des Waldhonigs. Verlag Ehrenwirth München: 329 S.
- Liebig, G. 1999: Die Waldtracht – Entstehung, Beobachtung, Prognose, Verlag Dr. Gerhard Liebig: 222 S.
- Oğuzoğlu, Ş., Avci, M. 2019: Distribution, biology, morphology and damage of *Cinara cedri* Mimeur, 1936 (Hemiptera: Aphididae) in the Isparta Regional Forest Directorate. Forestist 69(1): 1-10.
- Perny, B. 2014: Die Coloradotannen-Rindenlaus, *Cinara curvipes* – Ein harmloser Einwanderer aus Nordamerika in Österreichs Christbaumkulturen und Gärten? Forstschutz Aktuell, Wien, 60/61: 28-30.
- PM 7/129 (2) 2021: DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests. EPPO Bulletin 51: 100-143. <https://doi.org/10.1111/epp.12724>
- Pötzelsberger, E., Eckhart, T., Hasenauer, H. 2019: Wachstumspotenziale für Douglasie in Österreich und Deutschland. Austrian Journal of Forest Science 2: 69-86.
- Renyard, A., Gries, R., Lee, J., Chalissery, J.M., Damin, S., Britton, R., Gries, G., 2021: All sugars ain't sweet: selection of particular mono-, di- and trisaccharides by western carpenter ants and European fire ants. R. Soc. Open Sci. 8: 210804.
- Scheurer, S. 2009: »Mattschwarze Tannenrindenläuse« erobern Wälder, Parks und Gärten. LWF aktuell 73: 24-25.
- Scheurer, S., Binazzi, A. 2004: Notes in bio-ecology and ethology of *Cinara curvipes* (Patch), a newly introduced species into Europe (Aphididae, Lachninae). Redia 87: 61-65.
- Scheurer, S., Binazzi, A., Roversi, P.F., Binazzi, F. 2020: First record in Europe of *Cinara shinjii* Inouye (Aphididae, Lachninae) on the Japanese white pine, *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. Redia, 103: 69-74.
- Scheurer, S., Funke, M., Waurick, M. 2014: *Cinara curvipes* (Patch) (Sternorrhyncha, Lachnidae) - neue Erkenntnisse über Morphen und Biologie dieser in Mitteleuropa vorwiegend auf *Abies grandis* und *A. concolor* saugenden Rindenlaus. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 14: 271-276.
- Shaaban, B., Seeburger, V., Schroeder, A., Lohaus, L. 2020: Sugar, amino acid and inorganic ion profiling of the honeydew from different hemipteran species feeding on *Abies alba* and *Picea abies*. PLOS ONE 15(1), 1-17.
- Taylor, L.R. 1984: A Handbook for Aphid Identification: Being an Illustrated Handbook for the Rapid Identification of the Alate Aphids of Great Britain and Europe. EURAPHID: 171 S.