

Masterarbeit zum Thema

Artenreichtum und funktionelle Eigenschaften der Pflanzenwespen (Symphyta) im Nationalpark Gesäuse



Romana Netzberger

Innerzaun 26, 3321 Kollmitzberg
romi.netzberger@outlook.com

Betreuer der Arbeit:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Konrad Fiedler

Department für Botanik und Biodiversitätsforschung
Fakultät für Lebenswissenschaften
Universität Wien

16.07.2020

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	3
ABSTRACT	4
EINLEITUNG	5
MATERIAL UND METHODEN	8
UNTERSUCHUNGSGEBIET	8
FUNDDATENERHEBUNG	8
STATISTISCHE AUSWERTUNGEN	11
ERGEBNISSE	13
ARTENVIELFALT	13
ARTENAKKUMULATIONSKURVEN UND GAMMA-DIVERSITÄT	20
ZEITLICHER ARTEN-TURNOVER	21
FUNKTIONELLE EIGENSCHAFTEN	21
GEFÄHRDUNGSANALYSE	36
DISKUSSION	39
ARTENVIELFALT	39
ARTENAKKUMULATIONSKURVEN UND GAMMA-DIVERSITÄT	41
ZEITLICHER ARTEN-TURNOVER UND TAXONOMISCHER FORTSCHRITT	42
FUNKTIONELLE EIGENSCHAFTEN	47
GEFÄHRDUNGSANALYSE	52
AUSBLICK	54
DANK	55
ZITIERTE LITERATUR	56
ANHANG	64
AKTUALISIERTE ARTENLISTE	64
ROHDATEN	69

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit bietet einen Überblick über die bisher erfasste Pflanzenwespenfauna des Nationalparks Gesäuse. Seit einer ersten Artenliste aus dem Jahr 2017 wurden von Ewald Altenhofer (Groß Gerungs, Niederösterreich) und mir 63 Pflanzenwespenarten neu für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Die aktuelle Artenliste der Pflanzenwespen aus dem Nationalpark Gesäuse umfasst somit insgesamt 237 Arten. Aus keinem anderen Gebiet ähnlicher Größe innerhalb Österreichs sind derart viele Pflanzenwespenarten bekannt. Die hohe Artenzahl im Untersuchungsgebiet reflektiert dabei die große Heterogenität der dort vorkommenden Lebensräume, vor allem aber die hohe Intensität der gezielten Nachsuche unter Einsatz komplementärer Sammelmethode. Die geschätzte asymptotische Gesamtartenzahl nach dem Chao2-Verfahren liegt sogar bei 325 Arten. Für die aus dem Nationalpark Gesäuse bekannten Pflanzenwespenarten wurden Angaben zu Körperlänge der Imagines, Fraßtyp bzw. Futterpflanzenwahl der Larven, Höhenverbreitung und Nachweisperiode der einzelnen Arten innerhalb Österreichs, Verbreitung der Arten innerhalb Europas und Gefährdungseinstufung aus der Literatur zusammengetragen. Auf dieser Grundlage wurde die Pflanzenwespenfauna des Nationalparks Gesäuse ökologisch charakterisiert. Es konnten 19 neue Larven-Futterpflanzen-Kombinationen beobachtet werden, beispielsweise Larven von *Tenthredo propinqua* auf dem Schwalbenwurzian *Gentiana asclepiadea*. Es konnte ein positiver Zusammenhang zwischen Körpergröße und Futterpflanzenspektrum bzw. Ektophagie der Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Futtergeneralisten waren im Mittel auch aus höhergelegenen Lagen innerhalb Österreichs und aus mehr europäischen Ländern bekannt als Futterspezialisten. 19 % der im Nationalpark Gesäuse bisher nachgewiesenen Pflanzenwespenarten galten laut Roter Liste der Pflanzenwespen Deutschlands als bestandsgefährdet, extrem selten oder ausgestorben bzw. verschollen. Diese Pflanzenwespenarten wiesen im Mittel eine geringere bekannte Höhenamplitude und Nachweisdauer innerhalb Österreichs auf. Die Imagines dieser Arten waren im Mittel größer. Es bestand jedoch kein Zusammenhang zwischen Gefährdung und Futterspezialisierung der Larven. Eine standardisierte Erhebung der funktionellen Diversität der Pflanzenwespen unterschiedlicher Lebensraumtypen bzw. Höhenstufen könnte in Zukunft einen Einblick in die räumlichen Verbreitungsmuster einzelner Pflanzenwespenarten bzw. ganzer Artengemeinschaften geben. Dies ist auch wichtig für eine Gefährdungseinschätzung und eine erstmalige Erstellung einer Roten Liste dieser Insekten in Österreich.

Abstract

The present study provides an overview of historic and recent faunistic records of Symphyta (sawflies and horntails) in the area of the National Park Gesäuse (Styria, Austria). Since the first checklist of Symphyta of the National Park Gesäuse from 2017, Ewald Altenhofer (Groß Gerungs, Lower Austria) and I found 63 species of Symphyta that are new to that area. In total, 237 species of Symphyta are presently known from the National Park Gesäuse. This is the highest number of records of Symphyta species compared to any other similar sized area within Austria. The high number of species records reflects the heterogeneity of the habitats within the area of the National Park Gesäuse and the high sampling intensity combined with complementary sampling methods. According to the Chao2 estimator, a total number of 325 species of Symphyta are expected to occur in the area of the National Park Gesäuse. I collected information about adult body size, larval feeding type and diet breadth, altitudinal distribution and period between first and last record per year within Austria, distribution within Europe and endangerment status for each Symphyta species that was known from the National Park Gesäuse at that moment. On the basis of the collected information the Symphyta species community of the National Park Gesäuse was ecologically characterized. 19 new combinations of larvae and their host plants were observed, for example the first record of the larvae of *Tenthredo propinqua*, feeding on the leaves of *Gentiana asclepiadea*. A positive correlation between adult body size and larval diet breadth/ectophagy was detected for the Symphyta species that occurred in the National Park Gesäuse. Larval feeding generalists from the National Park Gesäuse were on average recorded from higher altitudes within Austria and were more widely distributed within Europe than specialists. 19 % of the Symphyta species recorded in the National Park Gesäuse were on the Red List of Threatened Species of Germany. These species were on average recorded from lower altitudes and had a shorter period between first and last record per year within Austria compared to species that were not listed on the Red List of Threatened Species of Germany. The adult body size of these species was bigger on average. However, no correlation between endangerment status and larval feeding specialization was detected. The standardized study of functional diversity of Symphyta of different habitats and altitudes could give an insight into spacial distribution patterns of single Symphyta species and even of whole species communities. This would also be a first important step towards the assessment of the endangerment status of the Symphyta in Austria.

Einleitung

Phytophage Insekten weisen eine besonders hohe Diversität auf, ein Phänomen, das schon viele WissenschaftlerInnen zu erklären versuchten (FUTUYAMA & AGRAWAL 2009, RAINFORD & MAYHEW 2015). Für Schmetterlinge (Lepidoptera) liegen bereits viele ökologische Studien vor, die z.B. den Zusammenhang zwischen Körpergröße der Imagines und die Futterpflanzenspezialisierung der Larven (LODER 1998), oder den Einfluss des Klimawandels auf die Anzahl der Generationen pro Jahr (ALTERMATT 2010) untersuchten. Die ebenfalls phytophagen Pflanzenwespen (Symphyta) gehören dagegen zu den weniger gut untersuchten Insektengruppen. Auch in Deutschland, mit seiner 200-jährigen Tradition der Erforschung der Pflanzenwespen, ist der Kenntnistand über die Pflanzenwespenfauna „sehr lückenhaft“ (LISTON et al. 2012a). SCHEDL (2009, 2012a, 2017a) publizierte eine aktuelle Checkliste der Pflanzenwespen Österreichs. Checklisten für die einzelnen Bundesländer und eine Gefährdungseinschätzung der Pflanzenwespenarten Österreichs gibt es hingegen bis dato nicht.

Die Pflanzenwespen sind eine mäßig artenreiche, paraphyletische Gruppierung stammesgeschichtlich eher basal stehender Familien innerhalb der Hymenoptera (SHARKEY et al. 2007). Aus Österreich sind 739 Arten bekannt (SCHEDL 2009, 2012, 2017), zwei weitere Arten konnten im Rahmen eigener Kartierungen im Jahr 2016 neu für Österreich nachgewiesen werden (NETZBERGER 2017). Pflanzenwespen bewohnen vorwiegend vegetationsreiche, feuchte, offene, jedoch windgeschützte Lebensräume wie zum Beispiel Waldränder, feuchte Wiesen, Waldlichtungen und Bachtäler (VIITASAARI 2002). Ihre Larvenstadien ernähren sich überwiegend von Gefäßpflanzen, wenige Arten auch von Moosen, wobei eine beträchtliche Diversität der Fraßbeziehungen zu beobachten ist. Etwa 70 % der Pflanzenwespenarten in Österreich sind gattungsmonophag (PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 2000). Besonders viele Futterpflanzen sind unter anderem aus den Familien Salicaceae, Rosaceae, Pinaceae und Poaceae bekannt (GAULD & BOLTON 1988). Der überwiegende Teil der Larven frisst frei an der Futterpflanze, ein kleinerer Teil lebt endophag als Blattminierer (Fenusini, Heterarthrini, Pseudodineurini), Früchtebewohner (*Hoplocampa* spp.), Bewohner männlicher Blütenstände an *Pinus* spp. (*Xyela* spp.), Stängelbewohner (Cephididae, *Blasticotoma filiceti*, *Heptamelus* spp.), Gallbildner (*Euura* spp.) und Holzbewohner (Siricidae, Xiphydriidae). Nur die Vertreter der Familie Orussidae, die in Österreich mit 2 Arten vertreten ist, leben parasitisch an xylobionten Käferlarven (Buprestidae, Cerambycidae) (BLANK et al. 2006).

Die Imagines der Pflanzenwespen leben nur kurz, einige Tage bis wenige Wochen (VIITASAARI 2002), und die Weibchen sterben meist bald nach der Eiablage, ohne sich weiter um die Eigelege zu kümmern (PSCHORN-WALCHER 1998). Das Futteraufnahmeverhalten der Imagines ist recht unterschiedlich. Manche Pflanzenwespenarten ernähren sich von Pflanzensäften, andere Arten von Honigtau, Nektar oder Pollen (VIITASAARI 2002). Aufgrund der meist nur geringen Anpassung der Mundwerkzeuge an den Nektargewinn werden vorwiegend Pflanzen mit leicht zugänglichen Nektarien besucht, wie es in den Alpen zum Beispiel bei Doldenblütlern (Apiaceae), Weidengewächsen (Salicaceae), Storchschnabelgewächsen (Geraniaceae) und Steinbrechgewächsen (Saxifragaceae) der Fall ist (SCHEDL 1976). Innerhalb des Tribus Tenthredinini sind viele räuberisch lebende Arten zu finden, beispielsweise viele Vertreter der Gattungen *Tenthredo*, *Macrophya*, *Rhogogaster* und *Pachyprotasis* (VIITASAARI 2002). Da die Imagines der Pflanzenwespen großteils nicht sehr flugaktiv sind, ist ihr Vorkommen, und das ihrer Larven, im Allgemeinen stark an das Vorkommen der jeweiligen Futterpflanzen gebunden. Die Wirtspflanzen der Larven weisen in der

Regel jedoch ein größeres Verbreitungsareal auf als die jeweilige Pflanzenwespenart (SCHEDL 1991, Beispiele u.a. in LISTON 2016, LISTON et al. 2020).

Während die meisten Tier- und Pflanzentaxa in den Tropen ihre höchste Diversität aufweisen, zeigen die Pflanzenwespen einen umgekehrten Diversitätsgradienten: Ihre Diversität nimmt mit zunehmender geographischer Breite und mit zunehmender Seehöhe zu (KOUKI et al. 1994). KOUKI et al. (1994) legen die Vermutung nahe, dass Pflanzenwespen in nördlichen Breiten ein wichtiger Bestandteil der Ökosysteme sind. Aus diesem Grund ist auch eine genauere Untersuchung dieser Tiergruppe in Gebirgsregionen von besonderem Interesse.

Über die Artenverteilung der Pflanzenwespen auf unterschiedliche Lebensraumtypen in den Alpen ist bisher nur wenig bekannt (SCHEDL 1991). Einen ersten Überblick zu diesem Thema gab SCHEDL (1976) im Zuge seiner mehrjährigen Untersuchung der Pflanzenwespen in den Ötztaler Alpen. Dort wird die Artenzusammensetzung der subalpinen Stufe, der Zwergstrauchheiden, unterschiedlicher alpiner Grasland-Zönosen und anthropogen beeinflusster Wiesen und Weiden auszugsweise gelistet. VIITASAARI (2002) gibt einen Überblick über häufige und einige besondere Pflanzenwespenarten vor allem aus Fennoskandien, die in Gärten, Parks, landwirtschaftlichen Flächen, Bachtälern, verschiedenen Wäldern, Trockenrasen, Feuchtplätzen, Uferzonen, Ruderalflächen und Gebirgsregionen zu finden sind.

Genauere Umweltaforderungen sind nur für wenige Pflanzenwespenarten bekannt und Untersuchungen zur Biologie liegen überwiegend nur für Pflanzenschädlinge vor (TAEGER et al. 1998). Noch viel weniger ist über die funktionelle Diversität innerhalb der Pflanzenwespen bekannt. Die Untersuchung der funktionellen Diversität innerhalb eines Lebensraumes ermöglicht es, mithilfe der funktionellen Eigenschaften der einzelnen Arten eine Beziehung zwischen Artengemeinschaften und den jeweils vorherrschenden Ökosystemprozessen herzustellen (WEISSE 2017). Dieses mechanistische Verständnis lässt für die Zusammensetzung von Artengemeinschaften beispielsweise auf die Konsequenzen schließen, die aufgrund von natürlichen und anthropogenen Veränderungen von Lebensräumen entstehen. Funktionelle Eigenschaften („functional traits“) von Lebewesen sind definiert als jene Eigenschaften, die durch ihren Einfluss auf Wachstum, Reproduktion und Überleben einen indirekten Einfluss auf die Fitness der Individuen haben (VIOLE et al. 2007). Ein Fokus auf die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen funktionellen Eigenschaften einzelner Pflanzenwespenarten und ihrer Verteilungsmuster auf verschiedene Lebensraumtypen könnte wichtige Hinweise auf die ökologische Funktion und die limitierenden Umweltfaktoren der jeweiligen Arten geben.

Im Jahr 2016 fanden im Nationalpark Gesäuse (Steiermark, Österreich) an 14 Exkursionstagen im Zuge meiner Bachelorarbeit zum Thema „Pflanzenwespen (Symphyta) im Nationalpark Gesäuse“ (NETZBERGER 2017) erstmalige gezielte Aufsammlungen von Larven und Imagines der Pflanzenwespen statt. Zusätzlich wurden Literaturdaten von FRANZ (1982) aus dem Gebiet des heutigen Nationalparks zusammengetragen. Die aus historischen und aktuellen Daten resultierende Artenliste umfasste im Jahr 2017 immerhin schon 174 Pflanzenwespenarten. Davon hatte FRANZ (1982) bereits 103 Arten erwähnt, 119 Arten wurden im Zuge der eigenen Aufsammlungen nachgewiesen. Mit dem Fund von *Euura virilis* (ZIRNGIEBL, 1955) und *Nematus glaphyropus* DALLA TORRE, 1882 gelangen dabei sogar zwei Neunachweise für Österreich. Dennoch war zu erwarten, dass das wahre Artenspektrum des Gebietes weitaus größer ist.

Im Zuge der vorliegenden Arbeit wurde daher die Funddatenlage für die Pflanzenwespen im NP Gesäuse durch gezielte Sammelexkursionen im Zeitraum von Juni bis August 2019 erweitert. Außerdem wurden Angaben zu Körperlänge der Imagines, Fraßtyp bzw. Futterpflanzenwahl der Larven, Höhenverbreitung und Nachweisperiode innerhalb Österreichs und Verbreitung innerhalb Europas aller im Gebiet nachgewiesenen Pflanzenwespenarten aus der Literatur zusammengetragen. Die Zielsetzungen der vorliegenden Arbeit sind:

- Schätzung der Gesamtartenzahl der Pflanzenwespen im NP Gesäuse.
- Darstellung der räumlichen Verteilung der Funddaten in unterschiedlichen Höhenstufen bzw. Lebensraumtypen im NP Gesäuse.
- Vergleich des Arteninventars der historischen und aktuellen Funddaten der Pflanzenwespen des NP Gesäuse.
- Vergleich unterschiedlicher Sammelmethoden hinsichtlich des nachgewiesenen Artenspektrums.
- Übersicht über den Kenntnisstand der funktionellen Eigenschaften der Pflanzenwespenarten, die aus dem NP Gesäuse bis dato bekannt sind.
- Auswertung der Angaben zu Körperlänge der Imagines, Fraßtyp bzw. Futterpflanzenwahl der Larven, Höhenverbreitung und Nachweisperiode innerhalb Österreichs und Verbreitung innerhalb Europas der im NP Gesäuse nachgewiesenen Pflanzenwespenarten.
- Gefährdungseinstufung der Pflanzenwespenarten des NP Gesäuse nach der Roten Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (LISTON et al. 2012a).

Folgende Arbeitshypothesen sollen überprüft werden:

- Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Körperlänge der Imagines und der larvalen Futterspezialisierung: Futterspezialisten sind kleiner als Generalisten.
- Futterspezialisten weisen eine kleinräumigere räumliche Verbreitung innerhalb Europas auf.
- Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse, die in Deutschland (LISTON et al. 2012a) bestandsgefährdet, verschollen oder extrem selten sind, weisen ein höheres Maß an larvaler Futterspezialisierung und eine kleinräumigere räumliche Verbreitung auf.
- Das nachgewiesene Artenspektrum unterscheidet sich je nach angewandter Sammelmethode.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

Der NP Gesäuse ist Teil der nördlichen Kalkalpen, gehört zur Gebirgsgruppe der Ennstaler Alpen und erstreckt sich von 490 m Seehöhe an der Enns bis zum Gipfel des Hochtors auf 2370 m Seehöhe. Das Gebiet mit einer Fläche von rund 120 km² ist charakterisiert durch steile und schroffe Felswände, artenreiche Lebensräume und das Flussbett der Enns, die von Westen nach Osten das Gesäuse durchfließt und zwischen dem Gesäuseeingang und Gstatterboden einen natürlichen Charakter mit hoher Dynamik und abwechslungsreicher Struktur aufweist. Etwa die Hälfte der Nationalparkfläche ist mit Wald bedeckt. Neben den Auwäldern entlang der Enns und des Johnsbaches (500-700 m) finden sich in den mittleren und höheren Lagen des Gesäuses unter anderem auch Kiefernwälder (500-800 m), Fichten-Tannen-Buchenwälder (600-1300 m), subalpine Fichtenwälder (1400-1600 m) und Lärchen-Zirbenwälder (1600-1800 m). Ein Waldmanagementplan fördert die Renaturierung der stark durch den Menschen genutzten Waldabschnitte. Zu den waldfreien Lebensräumen gehören die Gewässer, Siedlungen, alpinen Lebensräume (Felsen, alpine Rasen, Latschengebüsch), Lawinenrinnen und die neun im NP Gesäuse auch heute noch bewirtschafteten Almen (NATIONALPARK GESÄUSE 2014).

Funddatenerhebung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Artenvielfalt und funktionelle Diversität innerhalb der Pflanzenwespen im Gebiet des NP Gesäuse erhoben und dargestellt. Als Grundlage dafür dienten Funddaten folgender Quellen:

- Funddaten, die im Rahmen meiner Bachelorarbeit (NETZBERGER 2017) zusammengetragen wurden und folgende Quellen beinhalten:
 - gezielte Aufsammlungen von April bis November 2016 (ROMANA NETZBERGER und EWALD ALTENHOFER)
 - Aufsammlungen im Rahmen des ÖEG-Insektencamps und des GEO-Tages 2015 (WAGNER et. al. 2016)
 - Privatsammlung von Johann Neumayer (Salzburg)
 - Privatsammlung ÖKOTEAM (OEKO, Graz)
 - Nordostalpen-Monographie von FRANZ (1982)
- Exkursionsprotokolle von EWALD ALTENHOFER aus den Jahren 2017 und 2018.
- Gezielte Aufsammlungen von Juni bis September 2019 (ROMANA NETZBERGER und EWALD ALTENHOFER)

Der Schwerpunkt der Aufsammlungen 2019 lag auf dem Nachweis von Larven und Imagines in den Lebensraumtypen Auwald (500–700 m, Abbildung 1) entlang der Enns und des Johnsbaches und den subalpinen Hochstauden-Fichtenwäldern (1200–1400 m, Abbildung 2) und Lärchen-Zirbenwäldern (1600–1800 m, Abbildung 3) im südöstlichen Teil des Nationalparkgebiets. Jeder Lebensraumtyp wurde an 3 bis 5 Probeflächen je zweimal besammelt, um die phänologische Streuung der einzelnen Arten zu berücksichtigen.



Abbildung 1: Lettmaier Au westlich des Weidendoms. [Foto: R. NETZBERGER]

Abbildung 2: Subalpiner Hochstauden-Fichtenwald nahe der Wirtsalm. [Foto: R. NETZBERGER]

Abbildung 3: Lärchen-Zirbenwald nahe der Hüpflingeralm. [Foto: R. NETZBERGER]

Die Lebensraumtypen wurden mittels Fernerkundung mithilfe des Programmes QGIS (Version 2.18 für Mac), der Vegetationskarte von ZIMMERMANN & KRAINER (2009) und den vom NP Gesäuse bereitgestellten Kartengrundlagen (CIR-Luftbildkartierung des NP Gesäuse: HOFFERT & ANFANG 2006, Nationalparkgrenzen, Wegenetz) lokalisiert. Je 8 potentielle Probeflächen wurden im Zuge eines Stratified Random Sampling festgelegt. Dafür wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Reduktion der räumlichen Autokorrelation: Zwischen Probeflächen innerhalb eines Lebensraumtyps soll ein Mindestabstand von 200 m liegen.
- Minderung von Einflüssen aus dem angrenzenden Lebensraumtyp: Die Probeflächen sollen einen Mindestabstand von 10 m zum Rand des Lebensraumtyps (wie er in der Vegetationskarte eingezeichnet ist) aufweisen.
- Erreichbarkeit: Die infrage kommenden Areale wurden auf einer Geländekarte und einem Orthofoto begutachtet. Areale, die als zu steil bzw. zu unwegsam erschienen, wurden ausgeschlossen.

Je 3 bis 5 der so erhaltenen Punkte wurden besammelt. Die Koordinaten definierten jeweils den Mittelpunkt der Probefläche. Die Probefläche selbst erstreckte sich im Umkreis von 50 m vom definierten Mittelpunkt.

Aufgrund der heliophilen Flugaktivität der Pflanzenwespen fanden die Beprobungen nur bei niederschlagsfreiem Wetter zwischen 09:00 und 17:00 Uhr MESZ statt. Jede Beprobung beinhaltete folgende Arbeitsschritte:

- Besammlung (ca. 50 min): opportunistisch mittels Streifkescher (Durchmesser 35 cm), Klopfschirm und/oder Sichtbeobachtung
- Probenversorgung (ca. 10 min)

Zusätzlich wurden gemeinsam mit EWALD ALTENHOFER einige Probeflächen aus dem Jahr 2016 (vgl. NETZBERGER 2017) im Nationalparkgebiet mittels Klopfschirm und Sichtfang erneut besammelt. Das Ziel dabei war der Nachweis von erwarteten, jedoch bisher noch nicht nachgewiesenen Pflanzenwespenarten für das Untersuchungsgebiet. Diese Probeflächen waren überwiegend im Hartelsgraben, auf dem Weg zwischen Gstatterboden und Hieflau über die Hochscheibenalm und entlang der Gesäusestraße im Ennstal lokalisiert.

Arten, die im Freiland sicher bestimmt werden konnten, wurden notiert und umgehend wieder freigelassen. Belegexemplare der meisten Pflanzenwespenarten wurden jedoch unter Zuhilfenahme

einer Stereolupe im Labor bestimmt. Imagines wurden dafür mit Essigether abgetötet und möglichst vor Sonne und Hitze geschützt transportiert.

Für die Bestimmung der Larven gibt es bisher noch keinen Schlüssel, der alle Pflanzenwespenarten Österreichs beinhaltet. Manche Arten können anhand von Angaben zu Phänologie, Wirtspflanze, Fraßmuster und/oder Lebensweise (gregär/solitär) bereits im Feld bestimmt werden. Diese wurden im Gelände notiert und freigelassen. Larven einzelner Arten wurden mitgenommen und von EWALD ALTENHOFER oder von mir in Zucht genommen. Dafür wurden die Larven in Plastiksäcke mit ausreichend Futter gegeben und möglichst sonnen- und hitzegeschützt transportiert und aufbewahrt. In den folgenden Tagen wurden die Plastiksäcke regelmäßig ausgemistet, frische Futterpflanzen hinzugegeben und die Feuchtigkeit aufrechterhalten. Sobald die Larven bereit für das Einspinnen waren, wurden sie in 500 ml Gurkengläser überführt, die zu etwa zwei Dritteln mit feuchter Gartenerde und für den Feuchtigkeitsausgleich zu einem Drittel mit Torfmoos befüllt waren. Die Zuchtgläser wurden in einem kleinen Erdkeller im Garten gelagert, in dem gedämpfte Außentemperaturen herrschten. Im Frühjahr 2020 wurden die Gläser etwa wöchentlich auf Zuchterfolge (Imagines, Parasitoide) kontrolliert. Ab Schlüpfbeginn erfolgte die Kontrolle und Entnahme der Adulten täglich. Die geschlüpften Imagines wurden determiniert und etwaige neue Artnachweise in der Artenliste ergänzt.

Die Larven, die für eine Bestimmung im Labor mitgenommen wurden, wurden in 96-prozentigem Ethanol abgetötet. Bei gregären Arten bzw. wenn mehrere Larven einer markanten Art gefunden wurden, wurden max. 3 Individuen mitgenommen. Einzelne Larven, die nicht anderweitig bestimmt werden konnten, wurden nachfolgend von EVA KLEIBUSCH (SDEI – Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut) mittels DNA-Barcoding bestimmt.

Die besonderen Funde jedes Geländetages wurden lebend mitgenommen. Diese Individuen wurden fotografiert (Canon MP-E 65mm 1-5x Lupenobjektiv, 105mm Makroobjektiv), anschließend mit Essigether (Imagines) bzw. 96-prozentigem Ethanol (Larven) abgetötet und eindeutig beschriftet aufbewahrt. Dies ermöglichte eine Zuordnung der jeweiligen Fotos zu den identifizierten Individuen. Die gesammelten Individuen wurden in die Privatsammlung NETZBERGER aufgenommen.

Die Bestimmung der gesammelten Belege erfolgte unter einer Stereolupe (Marke btc, Abbildungsmaßstab bis 40x) mithilfe der Bestimmungswerke von ENSLIN (1912-1918) und TAEGER et al. (2000), sowie anhand von Spezialliteratur zu einzelnen Familien, Unterfamilien und Gattungen (BLANK 1998, BLANK & RITZAU 1998, HARIS 2000, TAEGER 1985, TAEGER 1986, TAEGER 1988a, TAEGER 1988b, TAEGER 1989). Einzelne Individuen wurden von ANDREW LISTON und MARKO PROUS (beide SDEI Münchenberg) bestimmt. Die Nomenklatur und Systematik folgt der umfassenden Online Symphyten-Datenbank ECatSym des SDEI (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut) Münchenberg (TAEGER et al. 2018). Eine vollständige Liste der wissenschaftlichen Namen inklusive Autorenzitat aller im NP Gesäuse nachgewiesenen Pflanzenwespenarten ist im Anhang in Tabelle 12 zu finden. Im Text ist das Autorenzitat nur für Pflanzenwespenarten angegeben, die nicht in dieser Liste aufgeführt sind. Die Funddaten aus dem Jahr 2019 wurden gemeinsam mit den Funddaten der Jahre 2017 und 2018 digitalisiert und gemeinsam mit den bereits bekannten Funddaten (NETZBERGER 2017) in einer Eventtabelle in einem Tabellenkalkulations-Programm erfasst.

Statistische Auswertungen

Für nachfolgende Auswertungen wurden alle 2603 Individuen, für die Funddaten aus dem NP Gesäuse vorlagen, einer „operational taxonomic unit“ (OTU) zugewiesen. Jene Individuen, die nicht eindeutig einer Art zugeordnet werden konnten und nicht eindeutig eine noch nicht im NP Gesäuse nachgewiesene Art repräsentieren, wurden nicht in die Auswertungen miteinbezogen (Anhang Tabelle 13). Außerdem wurden jene Pflanzenwespenarten nicht in Auswertungen zur Höhenverbreitung bzw. Nachweisperiode miteinbezogen, für die nur ein Fund innerhalb Österreichs vorlag.

Artenakkumulationskurven und Gamma-Diversität

Für die Erstellung der Artenakkumulationskurven wurde jedem Datensatz eine Sample-ID zugewiesen, um vergleichbare Aufsammlungseinheiten zu generieren. Eine Sample-ID beinhaltete alle Funde, die am jeweiligen Tag an einer Fundstelle mittels derselben Methode getätigt wurden, beispielsweise alle Individuen, die am 25.06.2019 am Fundort „Sulzkar_FI-8“ mithilfe des Streifkeschers gefunden wurden.

Inzidenzbasierte Artenakkumulationskurven wurden mithilfe des Open Source Programmes iNEXT Online (CHAO et al. 2016) erstellt. Dafür wurde mithilfe einer Excel Pivot-Tabelle das Vorkommen (Präsenz bzw. Absenz) der jeweiligen Pflanzenwespenarten für jede Sample-ID dargestellt und in geeignetem Format in iNEXT Online importiert. Es wurden Artenakkumulationskurven vom Gesamtdatensatz und von zwei Höhenstufen erstellt. Die Grenzen zwischen den Höhenstufen wurden so gelegt, dass jede Stufe etwa gleich viele Aufsammlungseinheiten beinhaltete. Wenn auf diese Weise die Grenze zwischen den Höhenstufen innerhalb eines Fundortes lag, wurden die Aufsammlungseinheiten der tiefer gelegenen Höhenstufe zugeteilt.

Für die Schätzung der Gamma-Diversität wurde der Chao2-Schätzer mithilfe des Open Source Programmes SpadeR (CHAO et al. 2015) berechnet. Die Berechnung wurde jeweils für den Gesamtdatensatz, für die Daten FRANZ (1982) bzw. die aktuellen Daten nach 1982 und für die unterschiedlichen Höhenstufen bzw. Lebensraumtypen durchgeführt.

Funktionelle Eigenschaften

Für alle OTUs wurde eine Merkmalstabelle erstellt. Dafür wurde die verfügbare Literatur auf Angaben zu funktionellen Eigenschaften durchsucht. Nur Eigenschaften, für die Angaben zu allen nachgewiesenen Pflanzenwespenarten vorhanden waren, wurden für nachfolgende Auswertungen herangezogen.

Zusätzlich wurden folgende Angaben aus den Exkursionsprotokollen in die Tabelle aufgenommen:

- Futterpflanzen der Larven
- Gemittelte Seehöhe der Untersuchungsfläche
- Funddatum
- Lebensraumtyp jedes Nachweises im Untersuchungsgebiet

Für die Auswertungen der Arteigenschaften nach der Seehöhe wurden die Funddaten in die beiden Höhenstufen unter- bzw. oberhalb 1050 m eingeteilt. Die Grenze zwischen den beiden Höhenstufen wurde so gewählt, dass alle Funddaten aus dem sehr intensiv besammelten Hartelsgraben

(Funddaten bis 1050 m Seehöhe) innerhalb der unteren Höhenstufe zu finden waren. Da aus höhergelegenen Lagen des Untersuchungsgebietes nur eine relativ geringe Anzahl an Funddaten vorhanden war, wurde die Grenze zwischen den beiden Höhenstufen nicht weiter angehoben.

Die Lebensraumtypen wurden mithilfe von QGIS ermittelt. Dafür wurde die Exkursionstabelle importiert, mithilfe der Fundortkoordinaten georeferenziert und mit dem Layer der Habitallp-Daten, der vom NP Gesäuse bereitgestellt wurde, verschnitten. Die so erhaltene Tabelle beinhaltete nun für jeden Fundort die Nummer des Lebensraumtyps nach dem Habitat Interpretation Key 2 (HIK-2) der im Rahmen des Projektes HABITALP (HOFFERT & ANFANG 2006) erstellt wurde. Da eine Zuordnung der Literaturdaten (FRANZ 1982) aufgrund der Fundortungenauigkeit nicht einwandfrei möglich war, wurden diese Daten nicht in die Auswertungen nach Lebensraumtyp miteinbezogen.

Die Auswertung der Merkmalstabelle und die Erstellung der Grafiken erfolgte mittels Microsoft Office Excel und im Open Source Statistikprogramm PAST (HAMMER et al. 2001). Die Eigenschaften „Körperlänge der Imagines“, „Fraßtyp“ bzw. „Futterpflanzenwahl der Larve“ wurden auf Zusammenhänge zwischen den drei genannten Eigenschaften und jeweils zu den Parametern „Seehöhe des Fundortes“, „Lebensraumtyp“, „maximale Höhenverbreitung“ bzw. „Dauer der Nachweisperiode innerhalb Österreichs“, „Anzahl europäischer Länder“ in denen die Pflanzenwespenarten jeweils nachgewiesen waren und „Gefährdungssituation der jeweiligen Art in Deutschland“ getestet. Mittels T-Test, Welsh-Test, Mann-Whitney-U-Test, ANOVA, Welch-ANOVA bzw. χ^2 -Test wurde auf Signifikanz getestet ($\alpha = 0,05$). In den grafischen Darstellungen der Ergebnisse mittels Box-Plots setzt sich die Box jeweils aus dem oberen und unteren Quartil sowie dem Median der Verteilung (Linie) zusammen. Kreise und Punkte stellen jeweils Ausreißer dar.

Gefährdungsanalyse

Während es für Österreich bis dato noch keine Rote Liste der Pflanzenwespen gibt, sind für die Länder Deutschland (LISTON et al. 2012a) und Tschechien (MACEK 2005) und für die deutschen Bundesländer Bayern (KRAUS et al. 2003), Berlin und Brandenburg (TAEGER 1992), Sachsen (JANSEN 1995), Sachsen-Anhalt (TAEGER 2004) und Thüringen (JÄNICKE 1992) Rote Listen der Pflanzenwespen vorhanden. Die Rote Liste der Pflanzenwespen Deutschlands ist die umfangreichste unter den genannten Listen und deckt die meisten Pflanzenwespen aus dem NP Gesäuse ab. Daher lieferte die Rote Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (Gefährdungskategorien: Tabelle 1) die Grundlage für die Gefährdungsanalyse der Pflanzenwespen des NP Gesäuse. Die durchgeführten Auswertungen sind im vorhergehenden Kapitel beschrieben.

Tabelle 1: Gefährdungskategorien der Roten Liste Deutschlands (nach LISTON et. al. 2012a).

Gefährdungskategorie	Beschreibung
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
R	Extrem selten
2	Stark gefährdet
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
3	Gefährdet
V	Vorwarnliste
D	Daten unzureichend
*	Ungefährdet

Ergebnisse

Artenvielfalt

Im Zuge der aktuellen Aufsammlungen zwischen Juni und August 2019 wurden 1144 Individuen aus 137 Arten der Unterordnung Pflanzenwespen im NP Gesäuse nachgewiesen. Die Funde wurden an 10 Exkursionstagen getätigt und verteilen sich auf 41 Probeflächen. Gesamt liegen nun Daten zu 2603 Individuen aus 237 Pflanzenwespenarten für den NP Gesäuse vor (Tabelle 2, Gesamtartenliste: Anhang Tabelle 12). Dies entspricht etwa einem Drittel der in Österreich bis dato bekannten Arten. Durch die aktuellen Aufsammlungen und die Auswertung der Exkursionsprotokolle von EWALD ALTENHOFER konnten in Bezug auf die Artenliste NETZBERGER (2017) 63 neue Pflanzenwespenarten für den NP Gesäuse nachgewiesen werden.

Tabelle 2: Übersicht der Datenquellen, die für die Erstellung der Artenliste der Pflanzenwespen im Nationalpark Gesäuse herangezogen wurden, mit Angaben zur Anzahl der jeweils ausgewerteten Individuen und der daraus resultierenden Arten.

Datenquelle	Individuen	Arten
Aufsammlungen 2019	1144	137
EWALD ALTENHOFER, Exkursionsprotokolle 2017 & 2018	238	57
eigene Aufsammlungen 2017	551	119
FRANZ (1982)	303	103
Gesamtergebnis	2603	237

Unter den Pflanzenwespen aus den Aufsammlungen 2019 machten die Tenthredinidae mit 958 Individuen (84%) aus 118 Arten (86%) den größten Anteil aus. Die restlichen 19 Arten verteilten sich auf die Familien Argidae, Blasticotomidae, Cephidae, Cimbicidae, Diprionidae, Megalodontesidae, Pamphiliidae und Xyelidae. Innerhalb der Tenthredinidae waren die Tenthredininae (45 Arten) und Nematinae (38 Arten) die artenreichsten Unterfamilien. Auch die Betrachtung des Gesamtdatensatzes zeigt eine ähnliche Verteilung. 2177 Individuen (84 %) aus 193 Arten (81 %) gehörten zu den Tenthredinidae, darunter waren die artenreichsten Unterfamilien die Tenthredininae (67 Arten) und die Nematinae (62 Arten). Zusätzlich zu den im Jahr 2019 nachgewiesenen Familien bzw. Unterfamilien liegen im Gesamtdatensatz Nachweise aus den Familien Siricidae und Xiphydriidae bzw. den Unterfamilien Abiinae und Coryninae vor (Tabelle 3).

Tabelle 3: Übersicht über die Anzahl der im Jahr 2019 bzw. insgesamt im Nationalpark Gesäuse nachgewiesenen Individuen bzw. Pflanzenwespenarten innerhalb ihrer Familien und Unterfamilien.

Familie/Unterfamilie	Individuen		Arten	
	2019	Gesamt	2019	Gesamt
Argidae	91	170	5	11
Arginae	64	141	4	9
Sterictiphorinae	27	29	1	2
Blasticotomidae	4	16	1	1
Blasticotominae	4	16	1	1
Cephalidae	26	31	3	4
Cephinae	26	31	3	4
Cimbicidae	1	41	1	1
Abiinae	0	33	0	4
Cimbicinae	1	1	1	1
Coryninae	0	7	0	1
Diprionidae	11	62	4	6
Diprioninae	5	47	3	5
Monocteninae	6	15	1	1
Megalodontesidae	1	17	1	1
Megalodontesinae	1	17	1	1
Pamphiliidae	49	74	3	10
Cephalciinae	20	26	1	2
Pamphiliinae	29	48	2	8
Siricidae	0	3	0	2
Siricinae	0	3	0	2
Tenthredinidae	958	2177	118	193
Allantinae	20	59	7	19
Blennocampinae	23	34	6	10
Heterarthrinae	158	339	12	16
Nematinae	430	918	38	62
Selandriinae	68	118	10	19
Tenthredininae	259	709	45	67
Xiphydriidae	0	1	0	1
Xiphydriinae	0	1	0	1
Xyelidae	2	11	1	1
Xyelinae	2	11	1	1

Im Jahr 2019 wurden in den Hauptsammelmonaten Juni, Juli und August je 59, 54 bzw. 56 Pflanzenwespenarten nachgewiesen. Die Anzahl der Individuen lag je bei 155, 528 bzw. 403 (Tabelle 4). In allen drei Monaten wurden Imagines, Larven und Gallen gefunden. Blattminen wurden nur im Juli und August gesichtet. Im Juni wurden 143 Individuen (92 %) als Imago nachgewiesen. In den Monaten Juli und August lag der Anteil der Imagines unter den Funden hingegen unter 15 %. Die restlichen Individuen wurden in Form von Larven, Gallen, Blattminen und diversen restlichen Nachweisen gefunden (Abbildung 4). Auch der Anteil der Pflanzenwespenarten je Stadium bzw. Fraßtyp (Imago, Larve, Galle, Blattmine, Rest) je Aufsammlungsmonat zeigt eine ähnliche Verteilung. Im Juni wurden Imagines aus 56 Arten gefunden, im Juli aus 14 Arten und im August aus 2 Arten. Im

Juli und August wurden je 76 % bzw. 98 % der Arten in Form von Larven, Blattminen, Gallen oder verschiedenen Fraßspuren nachgewiesen (Abbildung 5).

Insgesamt liegen Funddaten aus den Monaten April bis September und November vor. Imagines und Larven wurden von April bis September nachgewiesen. Die meisten Artnachweise in Form von Imagines (73 Arten) wurden im Juni getätigt, die meisten Artnachweise in Form von Larven (95 Arten) im August. Fraßspuren, verlassene Blattminen und Gallen wurden noch im November gefunden (Abbildung 6).

Tabelle 4: Anzahl der ausgewerteten Pflanzenwespenindividuen und -arten von den Aufsammlungen 2019 nach Zeitpunkt (Monat) des Fundes.

	Individuen	Arten
Juni	155	59
Juli	528	54
August	403	56
September	58	15

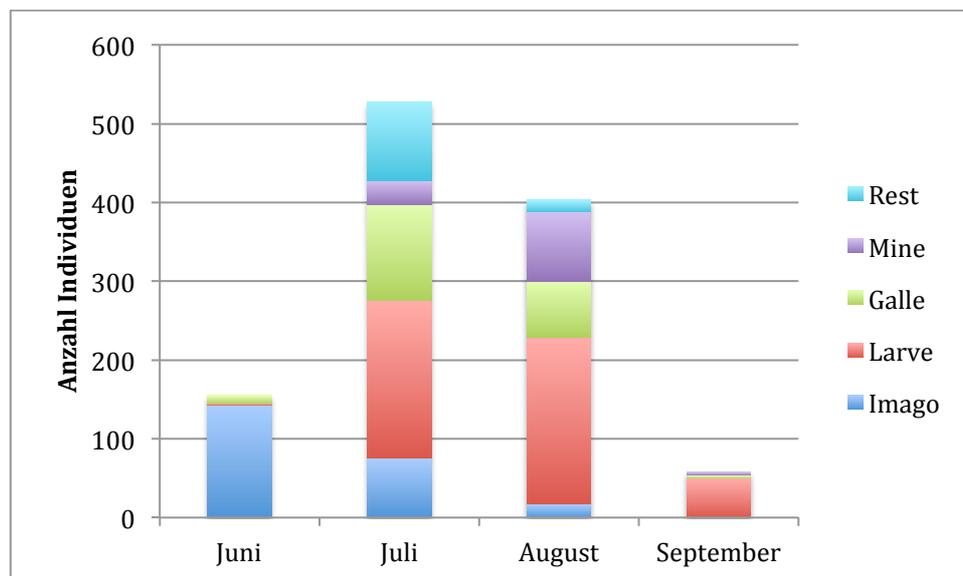


Abbildung 4: Anzahl der ausgewerteten Pflanzenwespenindividuen von den Aufsammlungen 2019 nach Zustand der Individuen (Imago, Larve, Galle, Blattmine, divers) nach Zeitpunkt (Monat) des Fundes.

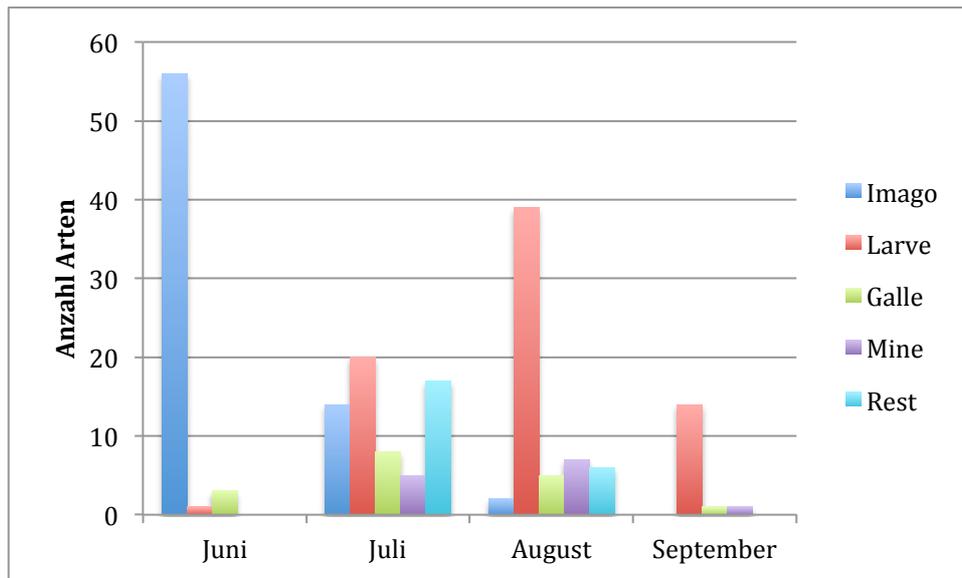


Abbildung 5: Anzahl der ausgewerteten Pflanzenwespenarten von den Aufsammlungen 2019 nach Zustand der Individuen (Imago, Larve, Galle, Blattmine, divers) nach Zeitpunkt (Monat) des Fundes.

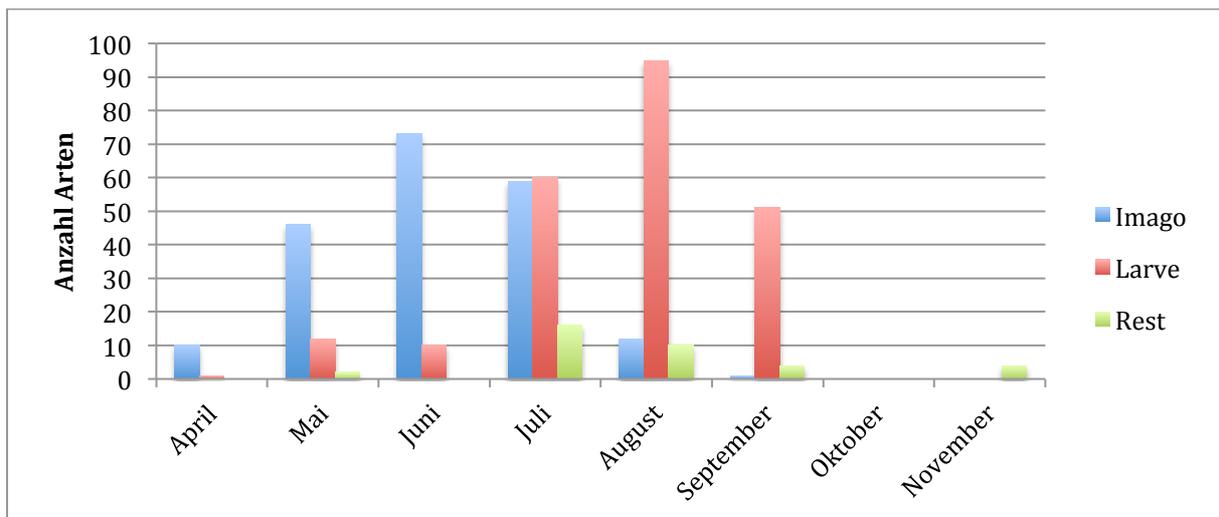


Abbildung 6: Anzahl der im Nationalpark Gesäuse gesamt nachgewiesenen Pflanzenwespenarten nach Zustand der Individuen (Imago, Larve inkl. Blattminen und Gallen, Rest inkl. Eiablage- und Fraßspuren) nach Zeitpunkt (Monat) des Fundes.

Insgesamt wurden 336 adulte Individuen (48 %) mithilfe der Keschermethode nachgewiesen, 124 adulte Individuen (18 %) mittels Sichtfund, 2 mittels Klopfschirm, 2 adulte Individuen mittels Bodensieb und für 242 adulte Individuen (34 %) liegen keine Angaben zur Sammelmethode vor. 81 Larven (8 %) wurden mittels Keschermethode gefunden, 631 Larven (63 %) mittels Sichtfund, 267 Larven (27 %) mittels Klopfschirm und für 20 Larven liegen keine Angaben zur Sammelmethode vor. 397 Gallen, 280 Blattminen und 220 diverse Fraßspuren wurden durch Sichtfunde nachgewiesen (Abbildung 7).

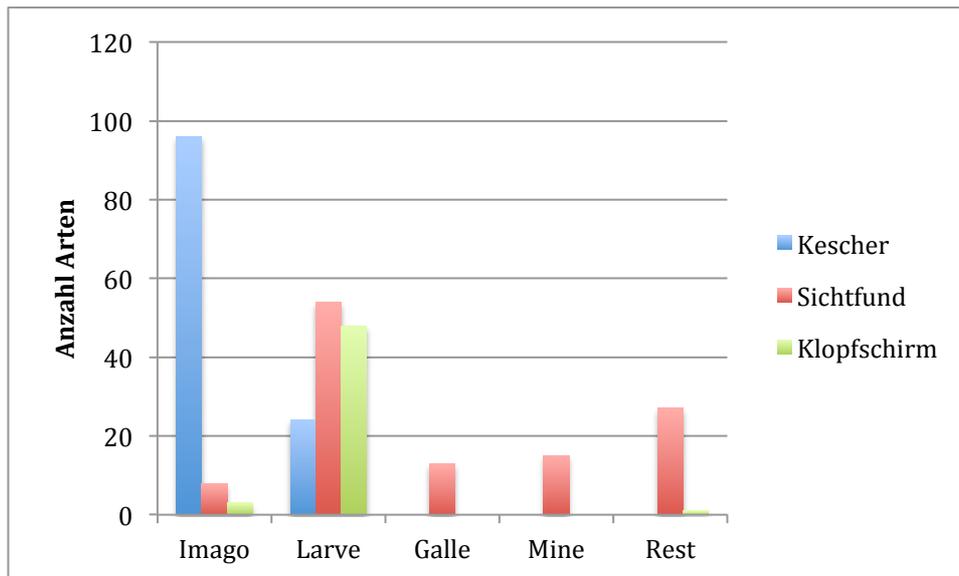


Abbildung 7: Anzahl der Imagines, Larven, Gallen, Minen und der restlichen Nachweise (Rest) aus dem Nationalpark Gesäuse je nach Sammelmethode (Kescher, Sichtfund, Klopfschirm).

Die Vertikalausdehnung der Fundorte innerhalb des Untersuchungsgebietes erstreckt sich von 500 m bis 2190 m und unter den aktuelleren Funden nach 1982 von 500 m bis 2095 m. Von den insgesamt 325 Aufsammlungseinheiten sind für 4 Einheiten mit 66 nachgewiesenen Individuen aus 31 Pflanzenwespenarten keine Angaben zur Seehöhe vorhanden. 158 Aufsammlungseinheiten (49 %) liegen unterhalb 700 m Seehöhe. Für diese Höhenstufe liegen Nachweise zu 1163 Individuen aus 151 Arten vor. Die restlichen 163 Aufsammlungseinheiten (51 %) liegen oberhalb 700 m Seehöhe, mit Funddaten zu 1374 Individuen aus 176 Arten (Tabelle 5).

Die Anzahl der Aufsammlungseinheiten und nachgewiesenen Pflanzenwespenarten sinkt mit zunehmender Seehöhe. Zwischen 450 m und 650 m Seehöhe sind Daten von 139 Arten aus 128 Aufsammlungseinheiten vorhanden, zwischen 650 m und 850 m Seehöhe 139 Arten aus 102 Aufsammlungseinheiten, zwischen 850 und 1050 m Seehöhe 71 Arten aus 49 Aufsammlungseinheiten. Von den weiteren 200-m-Höhenstufen zwischen 1050 und 2250 m Seehöhe sind Daten von je 2 bis 40 Arten aus je 2 bis 10 Aufsammlungseinheiten vorhanden (Abbildung 8).

Tabelle 5: Anzahl der Aufsammlungseinheiten, der nachgewiesenen Individuen und Pflanzenwespenarten auf einer Seehöhe von unter bzw. über 700 m. „Keine Angaben“ = Es liegen für diese Funddaten keine Angaben zur Seehöhe vor.

	< 700 m	≥ 700 m	Keine Angaben	Gesamt
Aufsammlungseinheiten	158	163	4	325
Individuen	1163	1374	66	2603
Arten	151	176	36	237

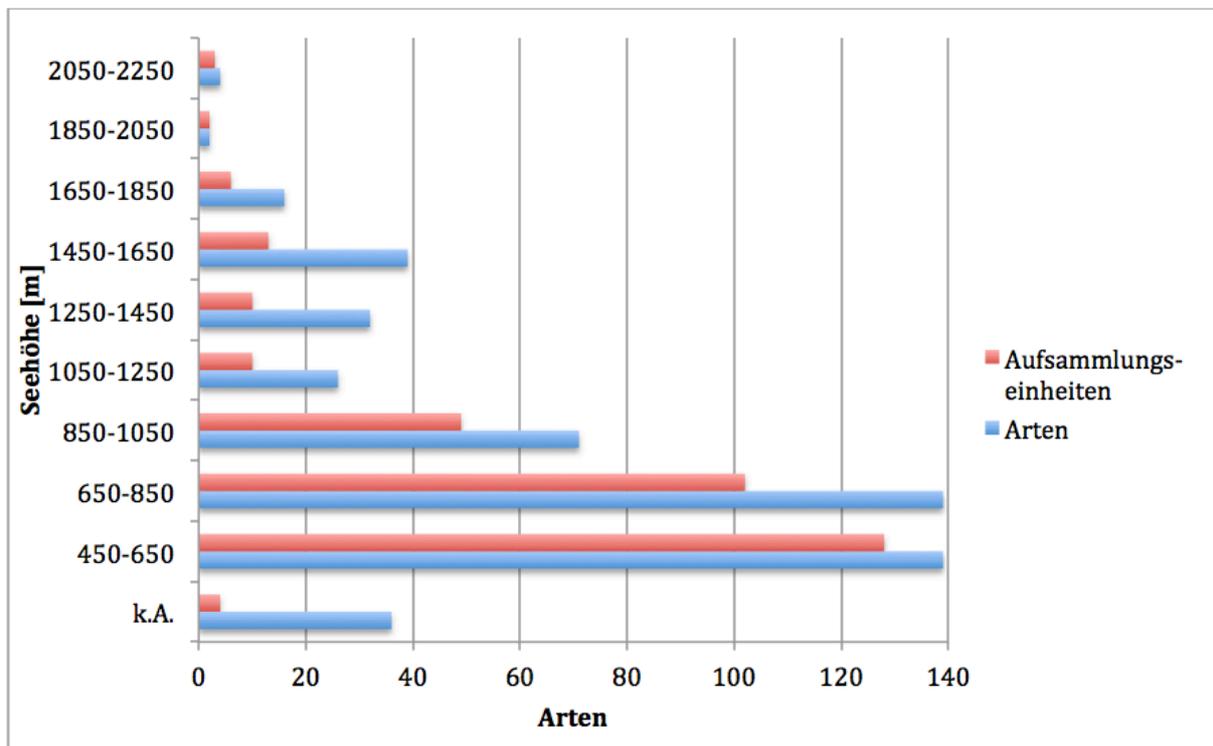


Abbildung 8: Verteilung der Ausammlungseinheiten bzw. nachgewiesenen Pflanzenwespenarten gemäß der Seehöhe des Fundortes. k.A. = Zu diesen Arten bzw. Ausammlungseinheiten sind keine Angaben zur Seehöhe vorhanden.

Von den 2603 Individuen, für die Funddaten aus dem Untersuchungsgebiet vorliegen, konnten Funde von 1904 Individuen einem Lebensraumtyp nach dem Habitat Interpretation Key 2 (HOFFERT & ANFANG 2006) zugeordnet werden (Tabelle 6). Die restlichen 699 Individuen lagen entweder außerhalb des Gebietes des heutigen NP Gesäuse oder waren Literaturangaben von FRANZ (1982), die für eine Lebensraumzuordnung nicht genau genug verortet werden konnten. 797 Individuen aus 108 Pflanzenwespenarten wurden in laubholzdominierten Mischwäldern (Zahlencodes 7312, 7313, 7314, 7315) gefunden, gefolgt von 441 Individuen aus 91 Arten in nadelholzdominierten Mischwäldern (7410, 7412, 7413, 7414, 7415, 7421). 305 Individuen aus 79 Arten stammen aus Nadel(misch)wäldern (7213, 7214, 7215), 266 Individuen aus 54 Arten wurden in Laubwäldern (7114, 7613, 7614, 7615) gefunden. 95 Individuen aus 36 Arten teilen sich auf die Lebensraumtypen Deich/Damm (2333), Feucht-/Nassgrünland (4230), montane, subalpine bis alpine Rasen und Weiden (4240), Schutt/Geröll mittel (5702), Fels/Steilwand (5800), Holzschlag (7710) und Kiesgrube (8130) auf. Die restlichen 399 Individuen aus 59 Arten konnten keinem Lebensraumtyp zugeordnet werden.

Tabelle 6: Habitattypen, denen Pflanzenwespenfunde im Nationalpark Gesäuse zugewiesen wurden, nach dem Habitat Interpretation Key 2 (HIK-2) und deren Beschreibung im Rahmen des Projekts HABITALP (HOFFERT & ANFANG 2006). Die Tabelle beinhaltet Angaben zur Anzahl der Individuen bzw. Pflanzenwespenarten für die Funde aus dem jeweiligen Lebensraumtyp vorliegen. Leer = Fundorte liegen außerhalb des Nationalparkgebietes bzw. konnten keinem Lebensraumtyp nach dem HIK-2 zugewiesen werden.

Zahlencode	Beschreibung der Habitattypen (HOFFERT & ANFANG 2006)	Anzahl Individuen	Anzahl Arten
2333	Deich/Damm, ohne oder mit geringer Vegetation: z.B. Längsbauwerk zum Hochwasserschutz	16	2
4230	Feucht-/Nassgrünland: Grünland auf nassen Standorten, die durch hochstehendes Grund-, Stau oder Quellwasser, oder durch zeitweilige Überflutung geprägt sind. Übergangscod zu 3200 (Moor). Kann in höheren Bereichen vorkommen. Auch: Feucht-/Nassgrasland.	2	2
4240	Montane, subalpine bis alpine Rasen und Weiden: Flächen vom Wald- bis zum Gipfelbereich. Aus Gräsern/Kräutern und einem mehr oder weniger hohen Anteil an Zwergsträuchern. Nutzung zweitrangig (von beweideten Almflächen bis zu Extremstandorten).	53	28
5702	Schutt/Geröll mittel (dm)	5	1
5800	Fels/Steilwand: natürliche Felsen und Steilwände in anstehendem Festgestein.	13	7
7114	Laubwald (Reinbestand) Baumholz	52	17
7213	Nadelwald (Reinbestand) Stangenholz	65	10
7214	Nadelwald (Reinbestand) Baumholz	21	15
7215	Nadelwald (Reinbestand) Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	28	11
7312	Mischwald (Laubholz dominiert) Dickung	13	7
7313	Mischwald (Laubholz dominiert) Stangenholz	1	1
7314	Mischwald (Laubholz dominiert) Baumholz	656	100
7315	Mischwald (Laubholz dominiert) Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	127	19
7410	Mischwald (Nadelholz dominiert) Gebüsch, Sträucher	3	3
7412	Mischwald (Nadelholz dominiert) Dickung	5	2
7413	Mischwald (Nadelholz dominiert) Stangenholz	189	37
7414	Mischwald (Nadelholz dominiert) Baumholz	143	31
7415	Mischwald (Nadelholz dominiert) Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	75	42
7421	Mischwald (Nadelholz dominiert) Altholzbestand mit Verjüngung; Oberschicht: Altholz, Unterschicht: Verjüngung	26	5
7510	Laubmischwald Gebüsch, Sträucher	4	3
7514	Laubmischwald Baumholz	167	28
7515	Laubmischwald Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	43	24
7613	Nadelmischwald Stangenholz	51	17
7614	Nadelmischwald Baumholz	66	17
7615	Nadelmischwald Altbestand, Altersstadium/Reifestadium	74	33
7710	Holzschlag, z.T. vorübergehend baumfrei: oft lockerer Baumbestand.	2	2
8130	Kiesgrube	4	1
Leer		399	59
FRANZ (1982)		300	103
Gesamt		2603	237

Artenakkumulationskurven und Gamma-Diversität

Die Artenakkumulationskurve für den Gesamtdatensatz (325 Aufsammlungseinheiten) zeigt für den extrapolierten Bereich bis 650 Aufsammlungseinheiten einen Anstieg der zu erwartenden Artenzahl auf über 300 an (Abbildung 9). Die aktuell geschätzte Sample Coverage beträgt 90 %. Die geschätzte asymptotische Gesamtartenzahl nach dem Chao2-Verfahren liegt bei 325 Pflanzenwespenarten, mit einem 95-prozentigen Konfidenzintervall zwischen 287 und 390 Arten.

Zwischen 500 und 1050 m Seehöhe liegen Funddaten von 200 Pflanzenwespenarten aus 265 Aufsammlungseinheiten vor, von über 1050 m Seehöhe sind Daten von 91 Arten aus 57 Aufsammlungseinheiten vorhanden. Die Artenakkumulationskurve für die Höhenstufe bis 1050 m verläuft bei den aktuellen 265 Aufsammlungseinheiten bereits flacher (Sample Coverage: 90 %) als jene für die Höhenstufe ab 1050 m bei 57 Aufsammlungseinheiten (Sample Coverage 70 %). Somit ist an Standorten über 1050 m Seehöhe die Wahrscheinlichkeit, im Zuge von weiteren Untersuchungen neue Arten nachzuweisen höher als in den bereits besser erfassten Tieflagen unterhalb 1050 m Seehöhe (Abbildung 10). Die geschätzte Gesamtartenzahl (Chao2-Schätzer) bis 1050 m Seehöhe beträgt 250 Arten (95 % Konfidenzintervall: 240 bis 337 Arten). Für die Höhenstufe ab 1050 m Seehöhe ist die geschätzte Gesamtartenzahl (Chao2-Schätzer) deutlich geringer und liegt bei 205 Arten (95 % Konfidenzintervall: 146 bis 328 Arten).

In den Laubwäldern und Laubholz-dominierten Mischwäldern gibt es Funddaten zu 126 Pflanzenwespenarten aus 79 Aufsammlungseinheiten, mit einer geschätzten Gesamtartenzahl von 192 Arten (95 % Konfidenzintervall: 160 bis 253 Arten). Für die Nadelwälder werden bei einer aktuellen beobachteten Artenzahl von 121 aus 84 Aufsammlungseinheiten etwas weniger Pflanzenwespen mit insgesamt 160 Arten geschätzt (95 % Konfidenzintervall: 140 bis 197 Arten).

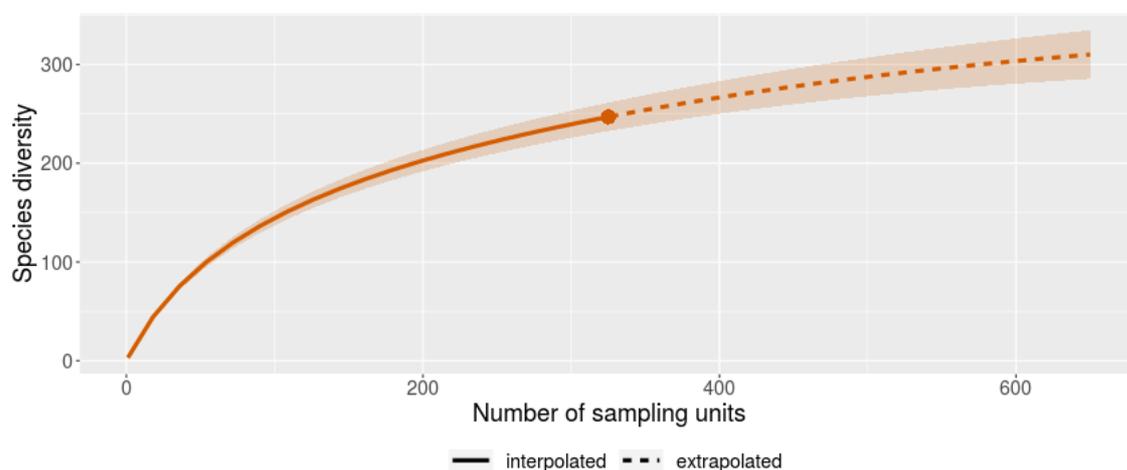


Abbildung 9: Inzidenzbasierte Artenakkumulationskurve der Pflanzenwespen im Nationalpark Gesäuse für den Gesamtdatensatz von 325 Aufsammlungseinheiten.

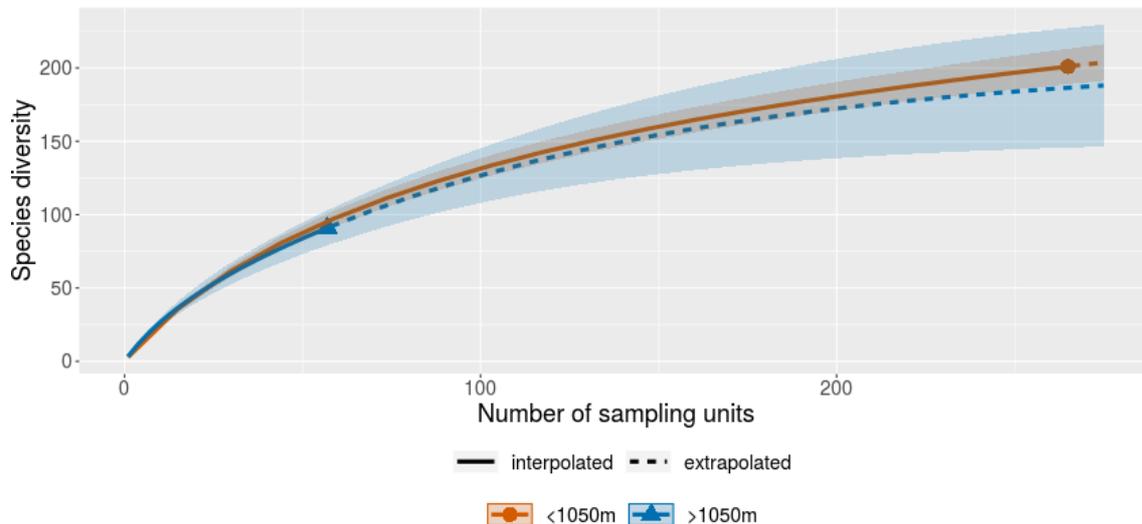


Abbildung 10: Inzidenzbasierte Artenakkumulationskurven jeweils für 265 Aufsammlungseinheiten aus dem Nationalpark Gesäuse aus einer Seehöhe unterhalb 1050 m und für 57 Aufsammlungseinheiten oberhalb 1050 m Seehöhe.

Zeitlicher Arten-Turnover

Von den 103 Pflanzenwespenarten, die FRANZ (1982) für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen hat, liegen für 66 Arten auch nach 1982 Funddaten vor. 134 Arten wurden seither neu nachgewiesen. Von diesen „neuen“ Arten wurden von FRANZ (1982) 87 Arten bereits anderswo im Nordostalpengebiet nachgewiesen, 60 davon innerhalb eines Umkreises von 15 km um den heutigen NP Gesäuse. Nur 46 der heute aus dem Untersuchungsgebiet bekannten Pflanzenwespenarten wurden von FRANZ (1982) nicht gelistet, wovon 8 Arten erst nach 1982 als eigenständige Taxa erkannt oder beschrieben wurden (Anhang Tabelle 12).

Funktionelle Eigenschaften

Im Zuge der Literaturrecherche wurden Angaben zu folgenden Eigenschaften für alle im NP Gesäuse nachgewiesenen Pflanzenwespenarten gefunden:

- **Körperlänge der Imagines** ohne Fühler (ENSLIN 1912-1918, TAEGER 1984, ZHELOCHOVTSEV & ZINOVJEV 1993): Aus den Literaturangaben wurde jeweils der Mittelwert pro Art berechnet.
- **Fraßtyp der Larven:** frei an der Wirtspflanze fressend, Blattminierer, Holzminierer, Stängelbohrer, Gallenbildner, Gespinstbildner (ENSLIN 1912-1918, PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 2000).
- **Futterpflanzen der Larven** (BENEŠ 1961, BENEŠ 2015, BLANK et al. 2009, HARIS 2000, KOPELKE 1999, KOPELKE 2007a, KOPELKE 2007b, LISTON et al. 2017, LISTON et al. 2020, MACEK 2009, MACEK 2012, PROUS 2012, PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 2000, SCHEDL & PSCHORN-WALCHER 1984, TAEGER et al. 1998, ZINOVJEV 1985).
- **Höhenamplitude der bekannten Fundorte** innerhalb Österreichs (Auszug aus der Gesamtdatenbank ECatSym des SDEI Müncheberg, Stand 2019).
- **Nachweisperiode:** Anzahl der Kalendertage zwischen erstem und letztem Kalendertag im Jahr, an dem Imagines der Pflanzenwespenarten bisher in Österreichs jeweils angetroffen wurden (Auszug aus der Gesamtdatenbank ECatSym des SDEI Müncheberg, Stand 2019).

- **Verbreitung innerhalb Europas:** Anzahl der europäischen Länder, aus denen die Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet jeweils bekannt sind (TAEGER et al. 2018).

Die nachstehende Auswahl enthält weiterführende Literatur zu weiteren funktionellen Eigenschaften, die jedoch nicht für alle Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse verfügbar sind:

- JEAN-LUC BOEVÉ (Museum für Naturwissenschaften, Brüssel) erforscht die chemische Ökologie der Pflanzenwespen mit Schwerpunkt auf den larvalen Verteidigungsmechanismen. BOEVÉ et al. (2013) beinhaltet Angaben zu Futterpflanzenspektrum, Toxizität der Futterpflanzen, Schutzmechanismen der Futterpflanzen, von den Larven gefressene Strukturen, Geselligkeit, Ausprägung von Verteidigungsbewegungen, Körperfärbung, Vorhandensein von exokrinen ventralen Drüsen, Haaren und Warzen, und der Ausprägung der Integumentwachsschicht bzw. des Reflexblutens. Unter den 103 untersuchten Pflanzenwespenarten, vorrangig aus der Familie Tenthredinidae, werden auch 44 Arten aus dem Untersuchungsgebiet abgehandelt. BOEVÉ et al. (2018) listet Angaben zu Futterpflanzenspektrum, Größe und Diversität der Futterpflanzen, Geselligkeit, Körperfärbung bzw. Auffälligkeit und Toxingehalt der Hämolymphe. Unter den 123 untersuchten Arten, vorrangig aus den Familien Argidae und Pergidae, sind auch 18 Arten aus dem Untersuchungsgebiet.
- KOPELKE (1999, 2007a, 2007b, 2007c) behandelt die gallbildenden Arten der Gattung *Euura* (ehemalig *Euura*, *Phyllocolpa* und *Pontania*). Seine Publikationen beinhalten Bestimmungsschlüssel, Angaben zur Verbreitung, Morphologie und Taxonomie der Arten, sowie wertvolle Erkenntnisse aus seinen langjährigen Zuchten, unter anderem zu Futterpflanzen, Morphologie der Gallen, Fraßverhalten der Larven und Fraßspuren.
- PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER (2000) fassen ihr Datenmaterial der Larvenaufsammlungen aus den Jahren 1957 bis 1999 aus Mitteleuropa, vor allem aus Österreich, zusammen. Ihre Artenliste beinhaltet unter anderem Angaben zu Fundorten, Sammelperioden, Futterpflanzen, Parasiten, Anzahl der Generationen pro Jahr, Kokondauer, Auftreten von Parthenogenese und jeweils relevanter weiterführender Literatur.
- TAEGER et al. (1998) fassen in ihrer umfassenden Artenliste der Pflanzenwespen Deutschlands neben Angaben zu Futterpflanzen auch Einschätzungen der Gefährdungssituation, Häufigkeit und Verbreitung der Arten in Deutschland, die damals aktuellen Roten Listen der deutschen Bundesländer Bayern (KRAUS 1992), Brandenburg (TAEGER 1992), Sachsen (JANSEN 1995), Sachsen-Anhalt (TAEGER 1998) und Thüringen (JÄNICKE 1992) und vereinzelt auch Angaben zur Biologie und zu bevorzugten Lebensräumen der Arten zusammen.
- Angaben über die Zoogeografie der Pflanzenwespen finden sich zum Beispiel in Benson (1950, 1961, 1962), SCHEDL (1976), FRANZ (1982) und VIITASAARI (2002).
- SCHEDL (1991) und VIITASAARI (2002) liefern umfangreiche allgemeine Beschreibungen der Morphologie, Biologie und Ökologie der Pflanzenwespen mit zahlreichen Literaturhinweisen.

Körperlänge der Imagines

Die durchschnittliche Körperlänge der Imagines (gemessen ohne Fühler) der im NP Gesäuse nachgewiesenen Pflanzenwespenarten schwankt zwischen 2,5 mm (*Fenella nigrita*) und 26 mm (*Urocerus gigas*), bei einem Mittelwert von 8,1 mm ($\sigma = 3,3$ mm). Im Zuge der Aufsammlungen 2019 wurden Arten einer durchschnittlichen Körperlänge zwischen 2,75 mm und 20,5 mm nachgewiesen, bei einem Mittelwert von 8,0 mm ($\sigma = 3,0$ mm) (Abbildung 11). Das Pflanzenwespenspektrum hinsichtlich der Körperlänge wurde 2019 im Vergleich zum Gesamtdatensatz aus dem Untersuchungsgebiet somit gut erfasst.

Es bestand ein signifikanter Unterschied in der durchschnittlichen Körperlänge je Sammelmethode (ANOVA: $F_{2,251} = 12,55$, $p < 0,0001$). Mittels Sichtfund wurden Pflanzenwespenarten einer durchschnittlichen Körperlänge von nur 6,9 mm ($\sigma = 3,1$ mm) nachgewiesen, während mittels Kescherfang Arten einer durchschnittlichen Körperlänge von 9,0 mm ($\sigma = 3,0$ mm) und mittels Klopfschirm Arten einer durchschnittlichen Körperlänge von 8,6 mm ($\sigma = 2,6$ mm) nachgewiesen wurden (Abbildung 12). Arten, die mittels Sichtfund nachgewiesen wurden, waren somit im Durchschnitt kleiner als jene, die mittels Kescherfang bzw. Klopfschirm nachgewiesen wurden.

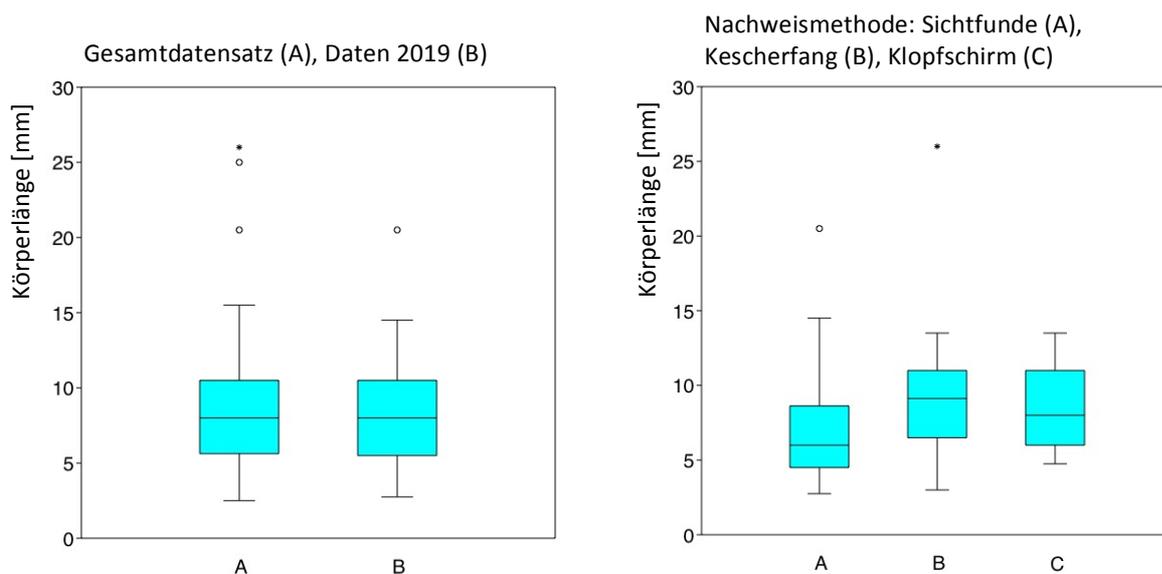


Abbildung 11: Boxplot der Körperlänge der Pflanzenwespenarten des Gesamtdatensatzes aus dem Nationalpark Gesäuse (A) im Vergleich zu den Funddaten aus dem Jahr 2019 (B).

Abbildung 12: Boxplot der Körperlänge der Pflanzenwespenarten die mittels Sichtfund (A), Kescherfang (B) bzw. Klopfschirm (C) nachgewiesen wurden.

Auf einer Seehöhe zwischen 450 m und 1050 m lag der Mittelwert der durchschnittlichen Körperlänge der Pflanzenwespenarten bei 7,8 mm ($\sigma = 2,8$ mm), zwischen 1050 m und 2250 m hingegen bei 8,4 mm ($\sigma = 2,8$ mm). Der Unterschied zwischen den beiden Höhenstufen war nicht signifikant (T-Test: $t_{289} = 1,2$, $p = 0,2$). Die durchschnittliche Körperlänge der Pflanzenwespenarten in Laubholz-dominierten Wäldern betrug 8 mm ($\sigma = 2,9$ mm), jene in Nadelholz-dominierten Wäldern betrug 8,1 mm ($\sigma = 2,9$ mm). Es bestand auch hier kein signifikanter Unterschied (T-Test: $t_{244} = 0,3$, $p = 0,8$).

Fraßtyp der Larven

Die Larven der bisher im NP Gesäuse nachgewiesenen Pflanzenwespenarten gehören sehr unterschiedlichen Fraßtypen an. Von den 237 Arten...

- ... lebt die große Mehrheit, nämlich **178 Arten, freifressend an ihren Futterpflanzen** (Abbildung 13) und konsumiert dabei Blattsubstanz von Angiospermen, Nadeln von Gymnospermen, Megaphylle von Filicales oder vegetative Halme von Equisetaceae (4 Arten der Unterfamilie Abiinae, 19 Allantinae, 9 Arginae, 7 Blennocampinae, 1 Cimbicinae, 1 Coryninae, 5 Diprioninae, 3 Heterarthrinae, 1 Monocteninae, 42 Nematinae, 17 Selandriinae, 2 Sterictiphorinae, 67 Tenthredininae),
- ... leben **20 Arten** als **Blattminierer** (Abbildung 14; 1 Art der Unterfamilie Blennocampinae, 13 Heterarthrinae, 5 Nematinae),
- ... sind **13 Arten Gallbildner** (Abbildung 15; 13 Arten, ausschließlich aus der Unterfamilie Nematinae),
- ... leben **9 Arten in Blattrollen** (Abbildung 16; 1 Art der Unterfamilie Blennocampinae, 1 Nematinae, 7 Pamphiliinae),
- ... leben **8 Arten bohrend in Stängeln** von Gräsern bzw. Schachtelhalmen (Abbildung 17; 1 Art der Unterfamilie Blasticotominae, 1 Blennocampinae, 4 Cephinae, 2 Selandriinae),
- ... leben **3 Arten minierend in Holz** (Abbildung 18; 2 Arten der Unterfamilie Siricinae, 1 Xiphydriinae),
- ... sind **4 Arten gespinstbildend** (Abbildung 19; 2 Arten der Unterfamilie Cephalciinae, 1 Megalodontesinae, 1 Pamphiliinae),
- ... lebt **1 Art in männlichen Blütenkätzchen** (Abbildung 20; Xyelinae, *Xyela obscura*),
- ... **miniert 1 Art in Früchten** (Nematinae, *Hoplocampa plagiata*).



Abbildung 13: Die Larven von *Pristiphora erichsonii* leben freifressend auf ihrer Futterpflanze *Larix decidua*. Gefunden am 31.7.2019 entlang des Leierweges im Nationalpark Gesäuse. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 14: Die Larven von *Scolioneura betuleti* minieren in den Blättern von *Betula pendula*. Gefunden am 23.8.2019 im Hartelsgraben im Nationalpark Gesäuse. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 15: Die Larven von *Euura viminalis* leben in Blattgallen auf *Salix purpurea*. Gefunden am 23.8.2019 entlang des Leierweges im Nationalpark Gesäuse. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 16: Die Larven von *Pamphilius inanitus* leben in Blattrollen von Rosen (*Rosa* sp.). Gefunden am 30.7.2019 im Hartelsgraben im Nationalpark Gesäuse. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 17: Die Larven von *Phylloecus xanthostoma* leben in Stängeln von *Filipendula ulmaris*. Gefunden am 26.8.2016 entlang der Gesäusestraße nahe des Gesäuseeinganges. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 18: Die Larven der Gattung *Xiphydria* sp. (auf dem Foto: *X. longicollis*) minieren in absterbendem Holz von Laubbäumen. Aus dieser Gattung ist aus dem Nationalpark Gesäuse nur ein historischer Nachweis von *X. camelus* bekannt (FRANZ 1982). [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 19: Die Larven von *Neurotoma saltuum* leben gesellig in Gespinsten auf verschiedenen Laubbäumen (TAEGER et al. 1998) *Crataegus*, *Mespilus germanica*, *Prunus armeniaca*, *Prunus avium*, *Prunus spinosa*, *Pyrus communis*). Gefunden am 9.7.2019 auf einer Birne beim Weidendom im Nationalpark Gesäuse. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 20: Die Larven von *Xyela obscura* entwickeln sich in den männlichen Blütenständen von *Pinus mugo*. Am 22.6.2016 wurden 9 Larven von *X. obscura* in männlichen Blütenständen von *Pinus mugo* nördlich der Ennstalerhütte gesammelt. [Foto: R. NETZBERGER]

Von den auf 450-1050 m Seehöhe beobachteten Pflanzenwespenarten sind 145 frei auf der Futterpflanze fressend, 13 gallbildend, 27 minierend, 4 gespinstbildend und 9 Arten leben versteckt in Blattrollen bzw. männlichen Blütenkätzchen. Auf über 1050 m Seehöhe gibt es Funddaten zu 79 frei auf der Futterpflanze fressenden, 9 minierenden und 2 versteckt in Blattrollen lebenden Arten. Die unterschiedliche Verteilung des Fraßtyps der Arten innerhalb der beiden Höhenstufen ist signifikant ($\chi^2_4 = 15,483$, $p = 0,03$). In höheren Lagen ist der Anteil an larval frei fressende Arten größer als in tieferen Lagen, wohingegen der Anteil der gall- bzw. gespinstbildenden Arten in höheren Lagen geringer ist.

Die Verteilung der Fraßtypen der Pflanzenwespenarten innerhalb der Lebensraumtypen Laubholz-dominiertes Wald, und Nadelholz-dominiertes Wald unterschied sich nicht signifikant ($\chi^2_4 = 3,3$, $p = 0,5$). Je Lebensraumtyp liegen Funddaten von 73-80 % frei auf der Futterpflanze fressenden Arten, 6 % gallbildenden, 3 % gespinstbildenden, 8-12 % minierenden und 3-5 % versteckt in Blattrollen bzw. männlichen Blütenkätzchen fressenden Arten vor (Abbildung 21).

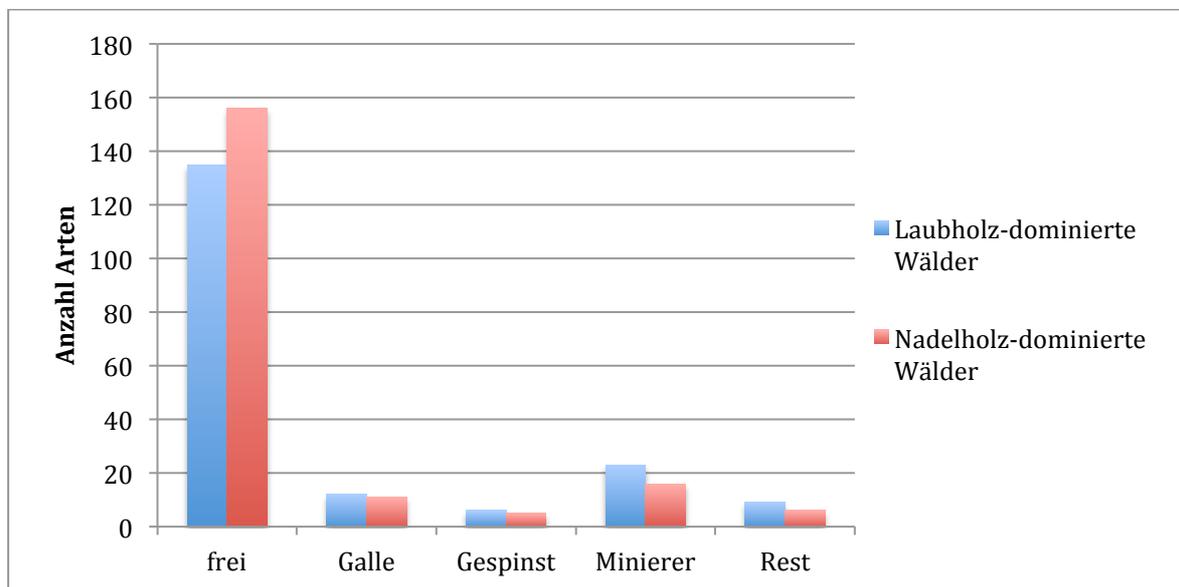


Abbildung 21: Anteil der verschiedenen Fraßtypen der Larven jener Pflanzenwespenarten, die in den Lebensraumtypen Laubwald, Nadelwald, Laubholz-dominiertes Mischwald, Nadelholz-dominiertes Mischwald und den gesammelten restlichen Lebensraumtypen angetroffen wurden. Frei = frei auf der Futterpflanze fressend, Rest = versteckt in Blattrollen bzw. männlichen Blütenkätzchen lebend.

Jene Pflanzenwespenarten, die larval endophag leben, haben eine durchschnittliche Körperlänge von 5,1 mm ($\sigma = 2,5$ mm), jene die larval ektophag leben, haben eine durchschnittliche Körperlänge von 8,5 mm ($\sigma = 2,4$ mm) (Abbildung 22). Der Unterschied zwischen endophagen und ektophagen Arten hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Körperlänge ist signifikant (Welsh-Test: $t_{236} = 3,3$, $p = 0,001$).

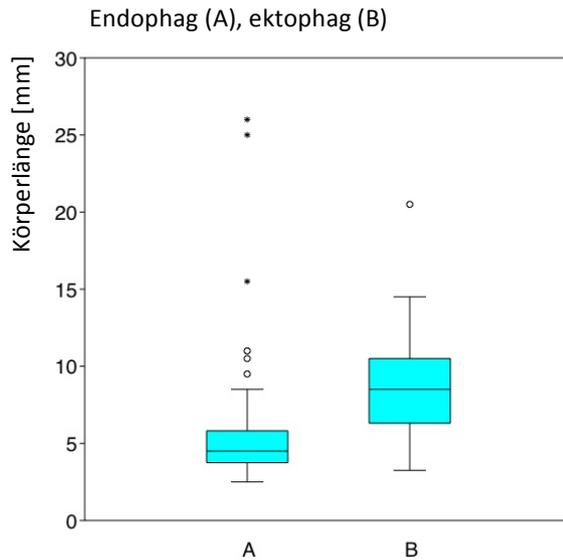


Abbildung 22: Boxplot der Körperlänge der larval endophag (A) bzw. ectophag lebenden Pflanzenwespenarten (B) aus dem Nationalpark Gesäuse.

Die Sammelmethode hatte einen signifikanten Einfluss auf die Nachweishäufigkeit von Pflanzenwespenarten mit unterschiedlichem larvalen Fraßtyp ($\chi^2_2 = 63,057$, $p < 0,0001$). Mittels Klopfschirm wurden nur 51 frei auf der Futterpflanze fressende Arten nachgewiesen. Mittels Keschermethode wurden neben 102 frei fressenden Arten (89 %) auch 12 Arten (11 %) eines anderen Fraßtyps (Gallbildner, Minierer, Gespinstbildner, versteckt in Blattrollen bzw. männlichen Blütenkätzchen lebend) nachgewiesen. Durch Sichtfunde wurden mit 44 Arten (50 %) besonders viele gallbildende, minierende, gespinstbildende bzw. versteckt in Blattrollen bzw. männlichen Blütenkätzchen lebenden Arten (Tabelle 7).

Tabelle 7: Anzahl der Pflanzenwespenarten die als Larven auf ihren Futterpflanzen frei fressen bzw. versteckt leben, aufgeschlüsselt nach der Nachweismethode (Klopfschirm, Keschermethode bzw. Sichtfund). Die versteckt lebenden Arten umfassen Gallbildner, Gespinstbildner, Minierer und versteckt in Blattrollen bzw. männlichen Blütenkätzchen lebende Arten.

	Frei auf der Futterpflanze	Versteckt lebend
Klopfschirm	51	0
Keschermethode	102	12
Sichtfund	44	44
Gesamt	178	56

Futterpflanzen der Larven

Im Zuge der Datenerhebung im NP Gesäuse wurden 19 neue Larven-Futterpflanzen-Kombinationen aus den eigenen Exkursionsprotokollen und jenen von EWALD ALTENHOFER entnommen, die neben den Literaturangaben in die Merkmalstabelle einfließen (Tabelle 8). Es handelt sich dabei um neue Nachweise von Futterpflanzen bei Pflanzenwespenarten, von denen bereits Futterpflanzen aus der Literatur bekannt waren. Von *Tenthredo propinqua* konnte 2019 zum ersten Mal die Larve beobachtet werden, die auf *Gentiana asclepiadea* fressend gefunden wurde (LISTON et al. 2020).

Tabelle 8: Neue Larven-Futterpflanzen-Kombinationen aus dem Nationalpark Gesäuse, die neben den Literaturangaben aus den Exkursionsprotokollen in die Merkmalstabelle aufgenommen wurden. * = Die Nachweise der neuen Futterpflanze von *Tenthredo atra* und *T. propinqua* wurden bereits in LISTON et al. (2020) publiziert.

Pflanzenwespenart	Futterpflanze	Bestimmt durch
<i>Athalia cordata</i>	<i>Veronica urticifolia</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanze), ANDREW LISTON (Larve)
<i>Euura pavida</i>	<i>Salix appendiculata</i>	EWALD ALTENHOFER
<i>Euura spiraeae</i>	<i>Rosa alpina</i>	EWALD ALTENHOFER
<i>Macrophya sanguinolenta</i>	<i>Centaurea</i> sp.	JAN MACEK
<i>Metallus pumilus</i>	<i>Rubus saxatilis</i>	EWALD ALTENHOFER
<i>Nematus glaphyropus</i>	<i>Lonicera nigra</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanze), ANDREW LISTON (Larve)
<i>Pachyprotasis antennata</i>	<i>Cirsium oleraceum</i> <i>Rubus caesius</i> <i>Salvia glutinosa</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanzen), JAN MACEK (Larven)
<i>Pachyprotasis rapae</i>	<i>Bupthalmum salicifolium</i> <i>Chaerophyllum hirsutum</i> <i>Petasites</i> sp.	EWALD ALTENHOFER (Pflanzen), JAN MACEK (Larven)
<i>Pamphilus gyllenhali</i>	<i>Salix appendiculata</i>	EWALD ALTENHOFER
<i>Stauronematus platycerus</i>	<i>Salix purpurea</i>	EWALD ALTENHOFER
<i>Tenthredo atra</i> *	<i>Gentiana asclepiadea</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanze), ANDREW LISTON (Larven)
<i>Tenthredo crassa</i>	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanze), ANDREW LISTON (Larven)
<i>Tenthredo livida</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanze), JAN MACEK (Larve)
<i>Tenthredo propinqua</i> *	<i>Gentiana asclepiadea</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanze), ANDREW LISTON (Larven)
<i>Tenthredo trabeata</i>	<i>Salvia glutinosa</i>	EWALD ALTENHOFER (Pflanze), JAN MACEK (Larve)

Die meisten der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Pflanzenwespenarten (66 Arten) kommen als Larve auf Vertretern der Rosaceae vor. 44 Arten kommen auf Salicaceen vor, 33 auf Betulaceae und 17 auf Poaceae. Je 16 Arten leben auf Asteraceae und Lamiaceae, je 15 Arten auf Pinaceae und Ranunculaceae. Des Weiteren kommen je zwischen 1 und 13 Arten auf 56 weiteren Pflanzenfamilien vor (Tabelle 9). Nur für 8 der 237 im NP Gesäuse bislang nachgewiesenen Pflanzenwespenarten (*Dolerus coracinus*, *D. frigidus*, *D. hibernicus*, *Tenthredo algoviensis*, *T. bifasciata*, *T. korabica*, *T. segmentaria* und *T. simplex*), also 3 % der regionalen Fauna, sind bis dato keine larvalen Futterpflanzen bekannt.

Tabelle 9: Anzahl der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Pflanzenwespenarten, für die Futterpflanzen aus der jeweiligen Pflanzenfamilie bekannt sind. Die Angaben zu den Futterpflanzen der Pflanzenwespenarten stammen aus folgenden Publikationen: BENEŠ 1961, BENEŠ 2015, BLANK et al. 2009, HARIS 2000, KOPELKE 1999, KOPELKE 2007a, KOPELKE 2007b, LISTON et al. 2017, LISTON et al. 2020, MACEK 2009, MACEK 2012, PROUS 2012, PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 2000, SCHEDL & PSCHORN-WALCHER 1984, TAEGER et al. 1998, ZINOVJEV 1985. Außerdem wurden jene Larven-Futterpflanzen-Kombinationen aus Tabelle 8 übernommen. Alphabetisch gereiht nach Pflanzenfamilie.

Pflanzenfamilie	Pflanzenwespenarten
Adoxaceae	5
Amaranthaceae	1
Apiaceae	6
Asparagaceae	2
Aspleniaceae	1
Asteraceae	16
Balsaminaceae	3
Berberidaceae	1
Betulaceae	34
Blechnaceae	1
Boraginaceae	1
Brachytheciaceae	1
Brassicaceae	8
Caprifoliaceae	11
Caryophyllaceae	2
Crassulaceae	1
Cupressaceae	1
Cyperaceae	5
Dennstaedtiaceae	11
Dicranaceae	1
Ditrichaceae	1
Dryopteridaceae	8
Equisetaceae	2
Euphorbiaceae	1
Fabaceae	8
Fagaceae	7
Gentianaceae	2
Geraniaceae	8
Grossulariaceae	5
Hedwigiaceae	1
Hypericaceae	3
Juncaceae	2
Lamiaceae	16
Lauraceae	1
Liliaceae	3
Malvaceae	1
Melanthiaceae	2
Menyanthaceae	2
Mniaceae	1
Oleaceae	8
Onagraceae	8
Onocleaceae	3
Orobanchaceae	1

Pflanzenfamilie	Pflanzenwespenarten
Papaveraceae	1
Pinaceae	15
Plantaginaceae	13
Poaceae	17
Polygonaceae	5
Polypodiaceae	2
Polytrichaceae	1
Primulaceae	1
Ranunculaceae	15
Rhamnaceae	2
Rosaceae	66
Salicaceae	45
Sapindaceae	6
Scorpidaceae	1
Scrophulariaceae	2
Solanaceae	6
Tropaeolaceae	1
Ulmaceae	5
Urticaceae	1
Violaceae	1
Woodsiaceae	5

Die 3 Pflanzenfamilien, auf deren Vertretern potentiell die meisten Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet, fressen sind Rosaceae, Salicaceae und Betulaceae. Die Häufigkeit der Arten, die potentiell auf Vertretern der Rosaceae, Salicaceae bzw. Betulaceae fressen, unterschied sich nicht signifikant in den beiden Höhenstufen unter- bzw. oberhalb 1050 m (Rosaceae: $\chi^2_1 = 2,2$, $p = 0,6$; Salicaceae: $\chi^2_1 = 0,5$, $p = 0,5$; Betulaceae: $\chi^2_1 = 0,5$, $p = 0,5$). Sie unterschied sich auch nicht signifikant in den beiden Lebensraumtypen Laubholz- bzw. Nadelholz-dominiertes (Rosaceae: $\chi^2_1 = 0,002$, $p = 0,97$; Salicaceae: $\chi^2_1 = 2,2$, $p = 0,1$; Betulaceae: $\chi^2_1 = 0,1$, $p = 0,7$). Auch die durchschnittliche Körperlänge der Arten unterschied sich nicht signifikant zwischen Arten, die mit Pflanzen aus einer der 3 wichtigsten Futterpflanzenfamilien assoziiert sind (ANOVA: $F_{2,139} = 0,7$ und $p = 0,48$).

Die Larven von 120 der 237 Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet (51 %) leben monophag auf Vertretern innerhalb einer Pflanzengattung. Weitere 57 Arten (24 %) leben oligophag nur auf Vertretern innerhalb einer Pflanzenfamilie. 52 Arten (22 %) leben polyphag auf Vertretern unterschiedlicher Pflanzenfamilien. Der Anteil der monophagen Arten liegt innerhalb der Unterfamilien Blennocampinae, Nematinae und Pamphiliinae jeweils bei über 70 %. Der höchste Anteil an oligophagen Arten mit 47 % ist in der Unterfamilie Allantinae zu finden. Zu über 70 % polyphag sind hingegen die Vertreter der Unterfamilie Tenthredininae (Abbildung 23). Für diese Betrachtung wurden nur Unterfamilien herangezogen, die im Untersuchungsgebiet mit mehr als 5 Arten vertreten sind. Für genaue Angaben, welche Arten mono-, oligo- bzw. polyphag sind siehe Tabelle 12.

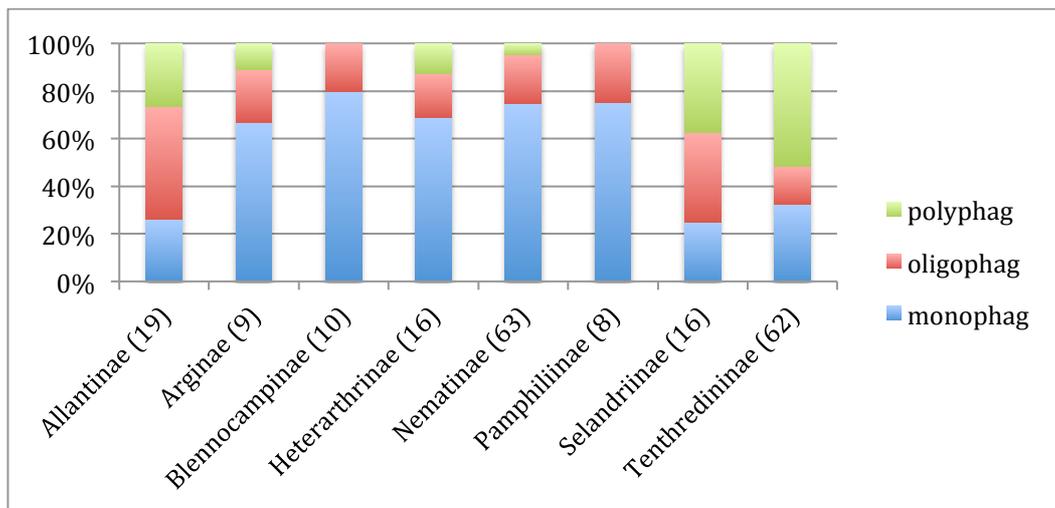


Abbildung 23: Anteil der mono-, oligo- und polyphagen Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet je Unterfamilie. Für diese Betrachtung wurden jene Unterfamilien herangezogen, die im Untersuchungsgebiet mit mehr als 5 Arten vertreten sind. In Klammer ist jeweils die Gesamtartenzahl der jeweiligen Unterfamilie im Untersuchungsgebiet angeführt.

Das Futterpflanzenspektrum (mono-, oligo- bzw. polyphag) zeigte für die Pflanzenwespenarten des NP Gesäuse keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Vorkommen der Arten auf unter- bzw. oberhalb 1050 m Seehöhe ($\chi^2_2 = 5,4$, $p = 0,07$). Es war auch kein signifikanter Zusammenhang zwischen Futterpflanzenspektrum und Lebensraumtyp (Laubholz- bzw. Nadelholz-dominierte Wälder) gegeben ($\chi^2_2 = 1,01$, $p = 0,6$). Ein signifikanter Zusammenhang bestand hingegen zwischen larvalem Futterpflanzenspektrum und durchschnittlicher Körperlänge der beobachteten Arten (ANOVA: $F_{2,225} = 13,43$ und $p < 0,0001$). Monophage Arten sind im Mittel nur 7,0 mm lang ($\sigma = 2,6$ mm) und somit kleiner als oligophage Arten mit 9,0 mm ($\sigma = 4,4$ mm) und polyphage Arten mit 9,2 mm ($\sigma = 2,7$ mm) Körperlänge.

Es gab einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Wahl einer der 8 wichtigsten Pflanzenfamilien als Futterpflanzen und des Futterpflanzenspektrums der jeweiligen Pflanzenwespenarten (Rosaceae: $\chi^2_2 = 12,9$, $p = 0,002$; Salicaceae: $\chi^2_2 = 10,6$, $p = 0,005$; Betulaceae: $\chi^2_2 = 15,5$, $p = 0,0004$; Poaceae: $\chi^2_2 = 13,4$, $p = 0,001$; Asteraceae: $\chi^2_2 = 19,0$, $p < 0,0001$; Lamiaceae: $\chi^2_2 = 55,7$, $p < 0,0001$; Ranunculaceae: $\chi^2_2 = 10,8$, $p = 0,005$). Nur für jene Arten, die potentiell auf Vertretern der Pinaceae fressen, bestand kein signifikanter Zusammenhang mit dem Futterpflanzenspektrum ($\chi^2_2 = 5,5$, $p = 0,06$). Besonders viele polyphage Arten waren unter jenen zu finden, die potentiell auf Vertretern der Rosaceae (38 %), Salicaceae (38 %), Betulaceae (45 %), Asteraceae (67 %), Lamiaceae (100 %) und Ranunculaceae (57 %) leben. Unter jenen Arten aus dem Untersuchungsgebiet, die potentiell auf Poaceae leben, sind mit 64 % besonders viele oligophage Arten zu finden (Abbildung 24).

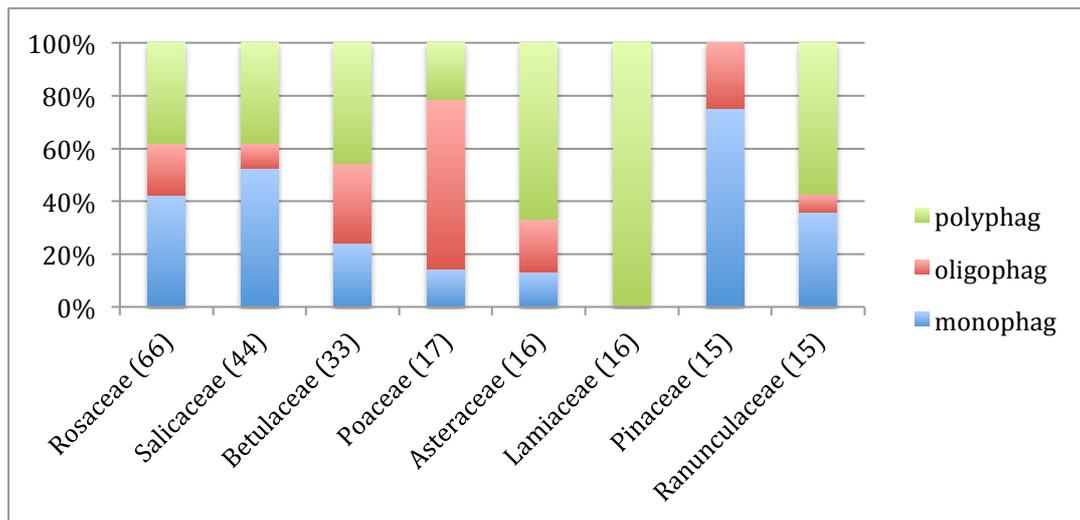


Abbildung 24: Anteil der mono-, oligo- und polyphagen Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet je Futterpflanzenfamilie, auf der die Arten jeweils potentiell fressen. Für diese Betrachtung wurden jene 8 Pflanzenfamilien hinzugezogen, auf denen im Untersuchungsgebiet die meisten Arten potentiell fressen. In Klammer ist jeweils die Gesamtartenzahl je Pflanzenfamilie im Untersuchungsgebiet aufgeführt.

Höhenverbreitung und Nachweisperiode

Für die folgenden 52 Pflanzenwespenarten bzw. OTUs wurden die Angaben zur Höhenverbreitung und zum ersten bzw. letzten Kalendertag im Jahr, an dem die Art bisher jeweils in Österreich als Imago nachgewiesen wurde, durch Angaben aus den Exkursionsprotokollen aktualisiert:

Abia fulgens, *Anoplonyx* sp., *Arge ciliaris*, *Birka cinereipes*, *Cladius compressicornis*, *Cladius rufipes*, *Cladius ulmi*, *Dolerus niger*, *Endelomyia aethiops*, *Euura elaeagnos*, *Euura spiraeae*, *Euura spirappendiculata*, *Euura vaga*, *Fenusa pumila*, *Fenusa ulmi*, *Gilpinia socia*, *Hemichroa crocea*, *Heptamelus* sp., *Heterarthrus aceris*, *Heterarthrus leucomela*, *Heterarthrus wuestneii*, *Macrophya annulata*, *Macrophya chrysura*, *Macrophya duodecimpunctata*, *Macrophya recognata*, *Macrophya sanguinolenta*, *Monardis plana*, *Monoctenus juniperi*, *Monophadnus pallenscens*, *Monostegia abdominalis*, *Nematinus acuminatus*, *Nematus glaphyropus*, *Nematus latipes*, *Neodiprion sertifer*, *Neurotoma saltuum*, *Pachyprotasis variegata*, *Pamphilius thorwaldi*, *Phymatocera aterrima*, *Pristiphora erichsonii*, *Profenusa thomsoni*, *Pseudodineura clematidis*, *Pseudodineura mentiens*, *Sciapteryx consobrina*, *Stauronematus platycerus*, *Sterictiphora geminata*, *Tenthredo livida*, *Tenthredo mandibularis*, *Tenthredo rubricoxis*, *Tenthredo solitaria*, *Tenthredopsis tarsata*, *Urocera gigas*, *Xyela obscura*.

Für 8 Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet lagen nur Daten zu je einem Fund innerhalb Österreichs und daher nur zu einer Seehöhenangabe bzw. einem Kalendertag vor, weshalb diese Arten nicht in folgende Auswertungen miteinbezogen wurden.

Es konnte ein signifikanter Unterschied in der maximalen Höhenverbreitung innerhalb Österreichs zwischen larvalen Futtergeneralisten und -spezialisten unter den Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Hinsichtlich des Fraßtyps sind die als Larven ektophag lebenden Arten aus dem Untersuchungsgebiet mit 1435 m Seehöhe in Österreich im Mittel bis in höhere Lagen anzutreffen als die spezialisierten endophag lebenden Arten (T-Test: $t_{227} = 3,1$, $p = 0,002$) (Abbildung 25). Auch polyphage Arten sind mit 1610 m Seehöhe im Mittel bis in höhere Lagen innerhalb Österreichs anzutreffen, als die spezialisierten oligophagen Arten mit 1344 m mittlerer maximaler Seehöhe und den monophagen Arten mit 1265 m mittlerer maximaler Seehöhe (ANOVA: $F_{2;227} = 10,16$ und $p < 0,0001$) (Abbildung 26).

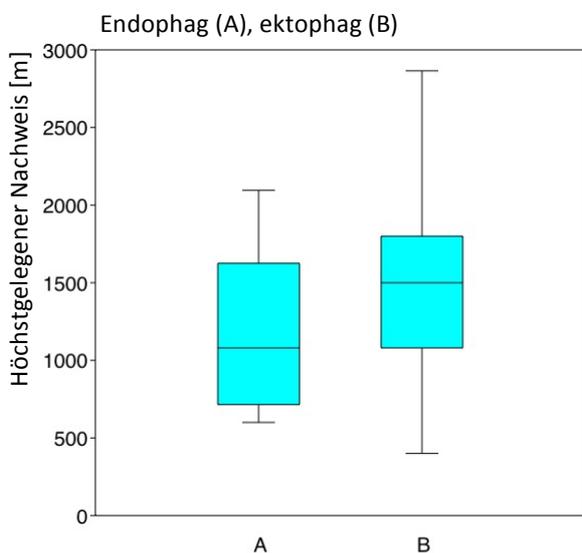


Abbildung 25: Boxplot des höchstgelegenen bekannten Fundes innerhalb Österreichs von Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet die als Larven endophag (A) bzw. ektophag (B) leben.

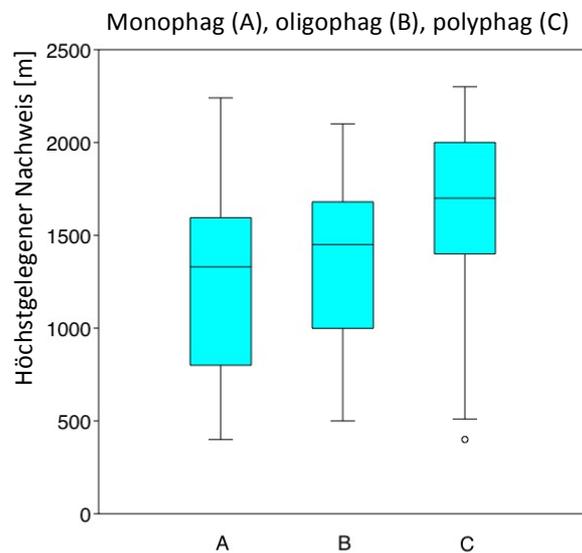


Abbildung 26: Boxplot des höchstgelegenen bekannten Fundes innerhalb Österreichs von Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet die als Larven monophag (A), oligophag (B) bzw. polyphag (C) leben.

Die larvalen Futtergeneralisten unterschieden sich von den Spezialisten unter den Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet auch signifikant hinsichtlich ihrer mittleren Nachweisperiode innerhalb Österreichs. Endophage Arten hatten mit 66 Kalendertagen im Mittel eine deutlich kürzere Nachweisperiode als ektophage Arten mit 90 Kalendertagen (Abbildung 27; T-Test: $t_{227} = 4,0$, $p < 0,0001$). Nicht ganz so deutlich, jedoch signifikant, war der Unterschied zwischen Arten mit unterschiedlich großem larvalen Futterpflanzenspektrum (ANOVA: $F_{2;227} = 5,7$, $p = 0,004$). Monophage Arten hatten erwartungsgemäß eine geringere mittlere Nachweisperiode von 78 Kalendertagen, während oligophage Arten eine mittlere Nachweisperiode von 96 Kalendertagen und polyphage Arten eine mittlere Nachweisperiode von 90 Kalendertagen hatten (Abbildung 28).

Zu 64 Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet konnten Angaben zur Anzahl der Generationen pro Jahr aus der Literatur zusammengetragen werden. Es zeigte sich wie erwartet ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Generationen pro Jahr und der Dauer der Nachweisperiode (T-Test: $t_{62} = 3,6$, $p = 0,0005$). Für univoltine Arten lag die Nachweisperiode bei 75

Kalendertagen, während Arten, für die zumindest im Tiefland 2 oder mehr Generationen im Jahr bekannt sind, eine deutlich längere mittlere Nachweisperiode von 106 Kalendertagen aufwiesen (Abbildung 29).

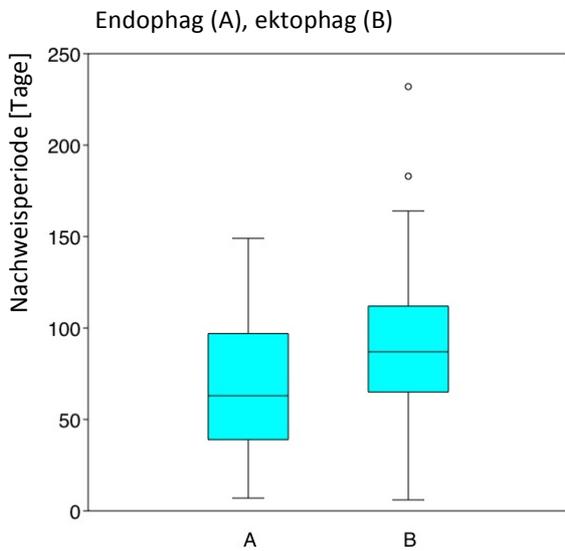


Abbildung 27: Boxplot der bekannten Nachweisperiode innerhalb Österreichs jener Pflanzenwespenarten deren Larven endophag (A) bzw. ektophag (B) leben.

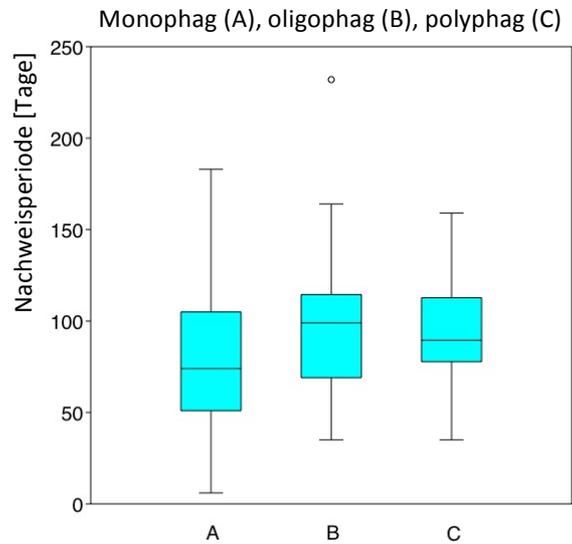


Abbildung 28: Boxplot der bekannten Nachweisperiode innerhalb Österreichs jener Pflanzenwespenarten deren Larven monophag (A), oligophag (B) bzw. polyphag (C) sind.

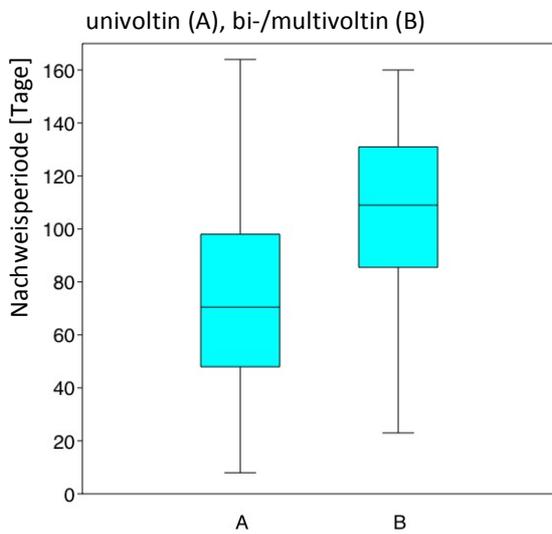


Abbildung 29: Boxplot der bekannten Nachweisperiode innerhalb Österreichs jener Pflanzenwespenarten die eine univoltine (A) bzw. zumindest im Tiefland mindestens eine bivoltine Entwicklung (B) haben.

Verbreitung innerhalb Europas

Im Mittel gab es für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Pflanzenwespenarten Funddaten aus 21 weiteren europäischen Ländern, bei einer Standardabweichung von 7 Ländern (Abbildung 30). 236 der 237 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten sind auch aus Deutschland bekannt. Nur für *Euura spirappendiculata* lagen bis dato keine Funddaten aus Deutschland vor. Über 200 der Arten waren jeweils auch aus den Ländern Frankreich, Italien, Schweiz, Slowakei, Russland und Tschechien bekannt. Mindestens eine der Arten aus dem Untersuchungsgebiet war auch aus 37 weiteren europäischen Ländern bekannt. Die meisten Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse sind demnach innerhalb Europas relativ weit verbreitete Arten.

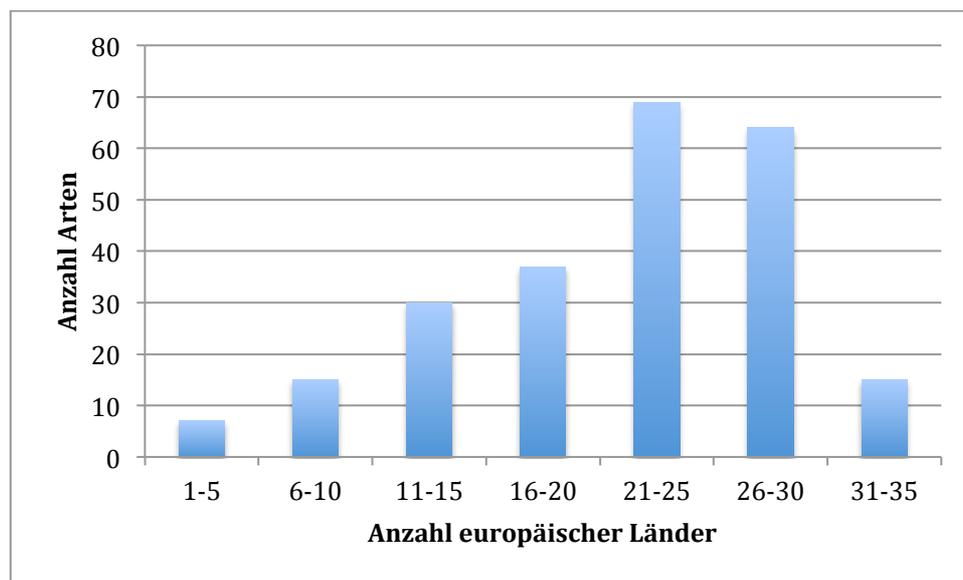


Abbildung 30: Anzahl der Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse die aus 1-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21-25, 26-30 bzw. 31-35 europäischen Ländern bekannt sind. Die Angaben zum Vorkommen der Arten in den einzelnen Ländern stammen aus TAEGER et al. (2018).

Die larvalen Futterspezialisten unter den Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse sind innerhalb Europas signifikant weniger weit verbreitet als Generalisten. So sind jene Arten, die als Larven endophag leben, im Mittel nur aus 17 weiteren europäischen Ländern bekannt, während larval ektophag lebende Arten im Mittel aus 22 weiteren europäischen Ländern bekannt sind (Abbildung 31; T-Test: $t_{236} = 4,0$, $p < 0,0001$). Auch monophage Arten aus dem Untersuchungsgebiet sind im Mittel nur aus 20 weiteren europäischen Ländern bekannt, während oligophage Arten aus 24 und polyphage Arten aus 25 weiteren europäischen Ländern bekannt sind (Abbildung 32; Welch-ANOVA: $F_{119} = 15,29$, $p < 0,0001$).

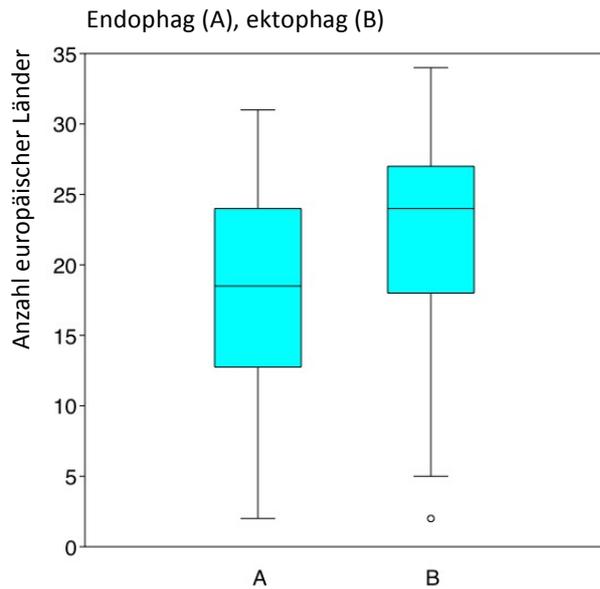


Abbildung 31: Boxplot der Anzahl europäischer Länder aus denen endophage (A) bzw. ektophage (B) Pflanzenwespenarten aus dem Nationalpark Gesäuse bekannt sind.

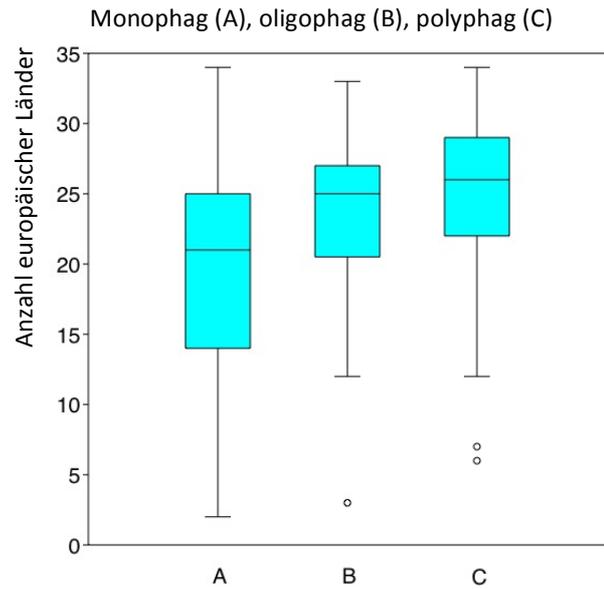


Abbildung 32: Boxplot der Anzahl europäischer Länder aus denen monophage (A), oligophage (B) bzw. polyphage (C) Pflanzenwespenarten aus dem Nationalpark Gesäuse bekannt sind.

Bisher gibt es nur wenige zoogeografische Arbeiten über die Pflanzenwespen der Holarktis, VIITASAARI (2002) erwähnt dabei für die paläarktisch verbreiteten Pflanzenwespen die Arbeiten von BENSON (1950, 1961, 1962) und SCHEDL (1976). SCHEDL (1976) konnte im Zuge seiner mehrjährigen Untersuchung der Pflanzenwespen in der subalpinen bis alpinen Stufe der zentralen Öztaler Alpen 9 Pflanzenwespenarten nachweisen, die er als alpinisch-endemisch einstufte und listete 6 weitere alpinisch-endemische Arten auf, die er in seinem Untersuchungsgebiet nicht gefunden hat. Von 2 dieser nach SCHEDL (1976) insgesamt 16 alpinisch-endemischen Pflanzenwespenarten liegen auch Funde aus dem NP Gesäuse vor: *Abia aurulenta*, deren Larven auf *Lonicera alpigena* leben und *Dolerus frigidus*, deren Larven bisher noch nicht bekannt sind. Insgesamt gibt es in den Arbeiten von SCHEDL (1976) und BENSON (1950, 1961, 1962) für 100 Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse eine zoogeografische Einteilung. Demnach haben 77 Arten eine boreo-montane Verbreitung, 17 Arten eine europäische, 3 Arten eine westpaläarktisch-subalpine (*Abia fulgens*, *Tenthredo koehleri* und *Tenthredo algoviensis*), 1 Art eine arktisch-alpine (*Pristiphora lativentris*) und 2 Arten eine alpinisch-endemische Verbreitung (Abbildung 33).

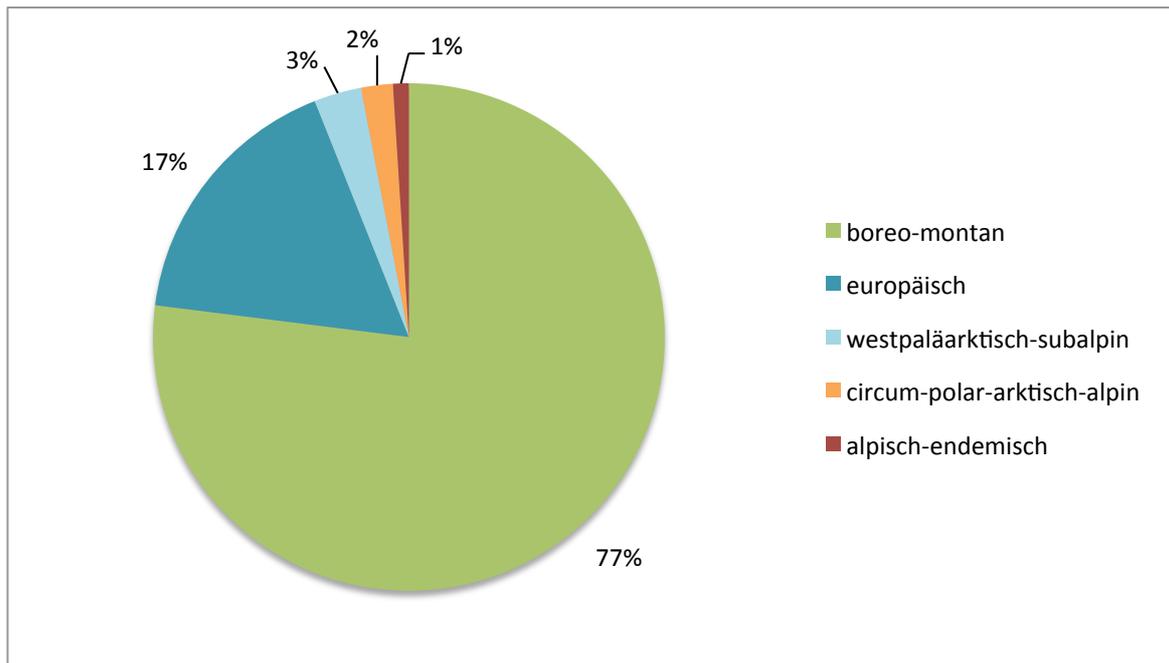


Abbildung 33: Prozentuelle Aufteilung nach zoogeographischen Gesichtspunkten jener 100 Pflanzenwespenarten aus dem Nationalpark Gesäuse, für die Angaben zur Verbreitung in SCHEDL (1976) und BENSON (1950, 1961, 1962) vorhanden sind.

Gefährdungsanalyse

Unter den 237 Pflanzenwespenarten des NP Gesäuse gelten 44 Arten (19 %) laut aktueller Roter Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (LISTON et al. 2012a) dort als bestandsgefährdet, extrem selten oder ausgestorben und 3 Arten (1,3 %) stehen auf der Vorwarnliste. 169 Arten (71 %) gelten als ungefährdet und für 15 Arten (6,3 %) ist die Datenlage defizitär (Abbildung 34). 6 Arten bzw. OTUs (2,5 %) aus dem Untersuchungsgebiet sind nicht in der Roten Liste der Pflanzenwespen Deutschlands gelistet. Bei *Anoplonyx* sp. und *Heptamelus* sp. handelt es sich um OTUs auf Gattungsniveau, für *Claremontia puncticeps* liegen nur unpublizierte Funde innerhalb Deutschlands vor, *Aproceros leucopoda* ist ein Neozoon aus Japan, für den erst 2011 der erste Fund in Deutschland publiziert wurde (KRAUS et al. 2012), *Rhogogaster scalaris* gilt erst seit 2015 als „species revocata“ (TAEGER & VIITASAARI 2015) und *Euura spirappendiculata* ist bis heute noch nicht aus Deutschland bekannt. Für die folgenden Betrachtungen werden bestandsgefährdete, extrem seltene, ausgestorbene bzw. verschollene und auf der Vorwarnliste aufgeführte Arten gesammelt als „gefährdet“ bezeichnet.

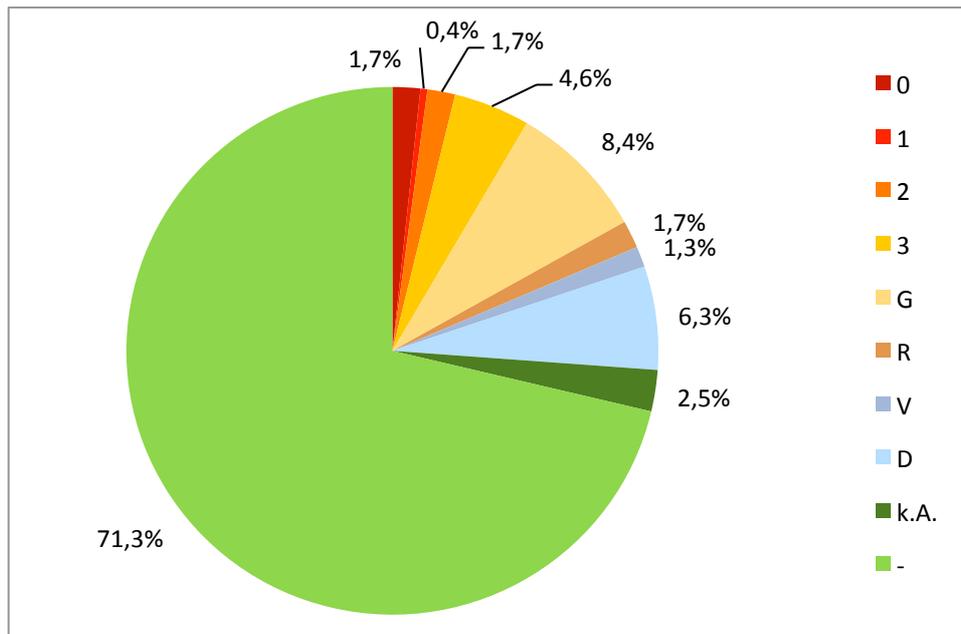


Abbildung 34: Gefährdungseinstufung der im Nationalpark Gesäuse nachgewiesenen Pflanzenwespenarten nach der Roten Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (LISTON et. al. 2012a); Abkürzungen: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung unbekanntem Ausmaßes; R = extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend; k.A. = Art erscheint nicht in der Roten Liste; - = ungefährdet.

Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Gefährdungsgrad der Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse und der Anzahl der Aufsammlungseinheiten, in denen die Arten im Mittel jeweils gefunden wurden (Mann-Whitney-U-Test: $t_{215} = 3401,5$, $p = 0,12$). Es wurde auch kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Gefährdungsgrad der Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet und der Seehöhe (unter- bzw. oberhalb 1050 m: $\chi^2_3 = 1,2$, $p = 0,8$) bzw. dem Lebensraumtyp (Laub- bzw. Nadelholz-dominiertes Wald: $\chi^2_3 = 2,0$, $p = 0,6$), in dem die Arten jeweils im NP Gesäuse angetroffen wurden, gefunden. Signifikant war der Zusammenhang wiederum zwischen Gefährdungsgrad und durchschnittlicher Körperlänge der Pflanzenwespenarten aus dem Untersuchungsgebiet (T-Test: $t_{215} = 2,1$, $p = 0,04$). Die gefährdeten Arten waren mit 8,9 mm ($\sigma = 3,1$ mm) signifikant größer als ungefährdete Arten mit 7,9 mm ($\sigma = 3,1$ mm) (Abbildung 35). Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Gefährdungsgrad der Pflanzenwespenarten und der larvalen Lebensweise (endo- bzw. ektophag: $\chi^2_3 = 7,1$, $p = 0,07$) bzw. ihrem Futterpflanzenspektrum (mono-, oligo- bzw. polyphag: $\chi^2_6 = 9,7$, $p = 0,1$). Hingegen konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Gefährdungsgrad und der bekannten Höhenamplitude der jeweiligen Pflanzenwespenarten innerhalb Österreichs festgestellt werden (T-Test: $t_{209} = 3,9$, $p = 0,0001$). Als gefährdet geltende Arten aus dem Untersuchungsgebiet wiesen im Mittel eine Höhenamplitude von nur 927 m auf, während ungefährdet geltende Arten im Mittel eine Höhenamplitude von 1216 m innerhalb Österreichs hatten (Abbildung 36). Des Weiteren hatten als gefährdet geltende Arten im Mittel eine signifikant kürzere Nachweisperiode von durchschnittlich 71 Kalendertagen, im Vergleich zu ungefährdeten Arten mit einer mittleren Nachweisperiode von 91 Kalendertagen (T-Test: $t_{209} = 3,3$, $p = 0,0009$; Abbildung 37). Außerdem waren gefährdete Pflanzenwespenarten im Mittel aus 17 und somit aus signifikant weniger weiteren europäischen Ländern bekannt, als ungefährdete Arten, die im Mittel aus 24 weiteren europäischen Ländern bekannt waren (T-Test: $t_{215} = 6,7$, $p < 0,0001$; Abbildung 38).

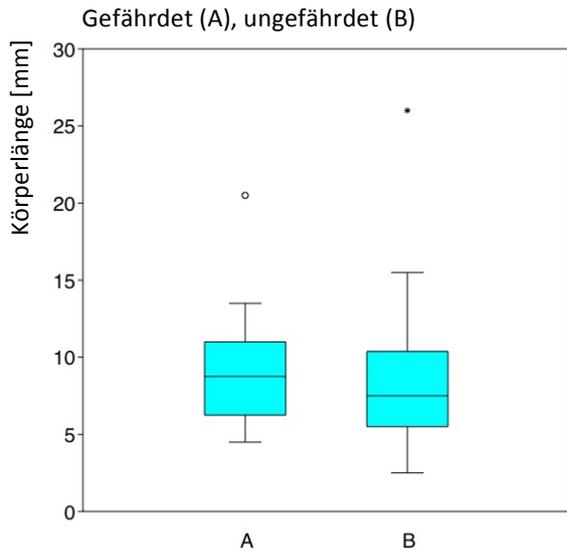


Abbildung 35: Boxplot der Körperlänge von gefährdeten (A) bzw. ungefährdeten (B) Pflanzenwespenarten aus dem Nationalpark Gesäuse. Der Gefährdungsgrad der Arten wurde der Roten Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (LISTON et. al. 2012a) entnommen. Gefährdete Arten sind jene der Kategorien 0, 1, 2, 3, G und R.

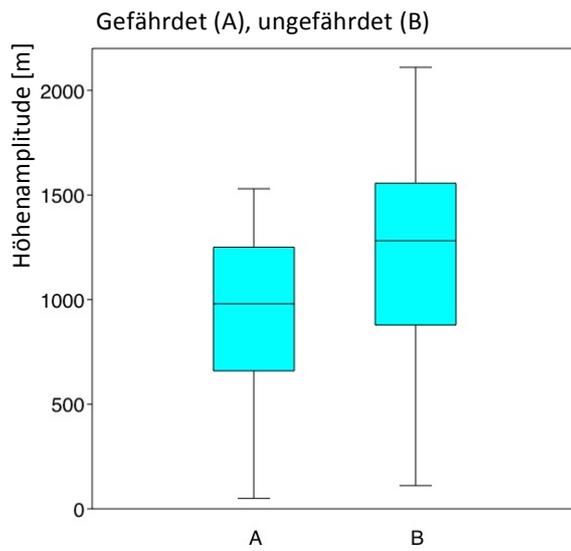


Abbildung 36: Boxplot der bekannten Höhenamplitude innerhalb Österreichs von gefährdeten (A) bzw. ungefährdeten (B) Pflanzenwespenarten aus dem Nationalpark Gesäuse. Der Gefährdungsgrad der Arten wurde der Roten Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (LISTON et. al. 2012a) entnommen. Gefährdete Arten sind jene der Kategorien 0, 1, 2, 3, G und R.

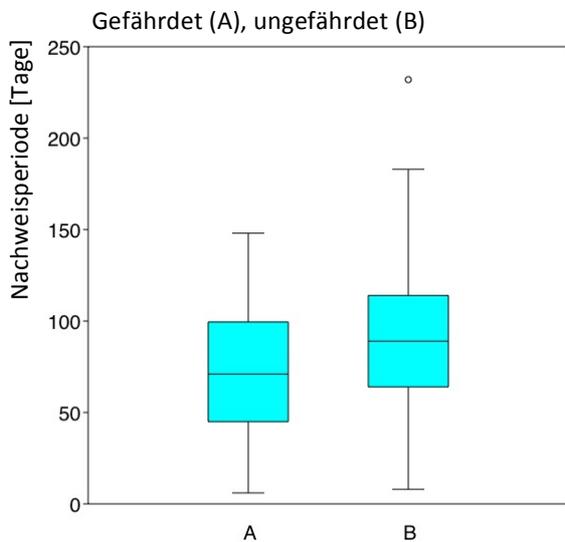


Abbildung 37: Boxplot der bekannten Nachweisperiode innerhalb Österreichs von gefährdeten (A) bzw. ungefährdeten (B) Pflanzenwespenarten aus dem Nationalpark Gesäuse. Der Gefährdungsgrad der Arten wurde der Roten Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (LISTON et. al. 2012a) entnommen. Gefährdete Arten sind jene der Kategorien 0, 1, 2, 3, G und R.

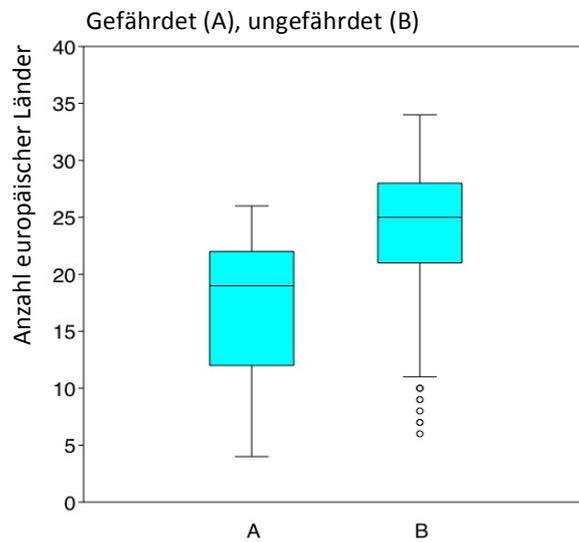


Abbildung 38: Boxplot der Anzahl der europäischen Länder aus denen die gefährdeten (A) bzw. ungefährdeten (B) Pflanzenwespenarten aus dem Nationalpark Gesäuse jeweils bekannt sind. Der Gefährdungsgrad der Arten wurde der Roten Liste der Pflanzenwespen Deutschlands (LISTON et. al. 2012a) entnommen. Gefährdete Arten sind jene der Kategorien 0, 1, 2, 3, G und R.

Diskussion

Artenvielfalt

Mit aktuell 237 Pflanzenwespenarten sind auf nur 120 km² Gesamtfläche über 30 % der nationalen Fauna allein aus dem NP Gesäuse belegt. Verglichen mit anderen Gebieten ähnlicher Größe ist der NP Gesäuse innerhalb Österreichs das Gebiet mit den meisten nachgewiesenen Pflanzenwespenarten. Weitere gut untersuchte Gebiete sind beispielsweise die zentralen Öztaler Alpen (Gurgler- und Niedertal, Tirol), wo für eine Fläche von ca. 150 km² 137 Pflanzenwespenarten nachgewiesen wurden (18 % der nationalen Fauna, SCHEDL 1976) und das Gebiet des Patscherkofels und seiner Umgebung mit ca. 145 km² Fläche und 141 nachgewiesenen Pflanzenwespenarten (19 % der nationalen Fauna, SCHEDL 2012b).

Die hohe Artenzahl im NP Gesäuse reflektiert dabei einerseits die große Heterogenität der dort auf kleinem Raum nebeneinander vorkommenden Lebensraumtypen, andererseits aber auch die hohe Intensität der gezielten Nachsuche, insbesondere in den Vegetationsperioden der Jahre 2016 bis 2019. In dieser Zeit fanden insgesamt 36 Sammelexkursionen statt, an denen EWALD ALTENHOFER und ich entweder alleine oder gemeinsam im Gebiet Pflanzenwespen kartiert haben. Derart gezielte Untersuchungen zur Pflanzenwespenfauna wurden beispielsweise auch im Ibmer Moor in Oberösterreich (ca. 15 km², 18 Geländetagen, 1994-1995, 102 Arten, SCHEDL 2000) und im Keutschacher Seental in Kärnten (ca. 30 km², diverse Sammelexkursionen zwischen 1980 und 2016, 79 Arten, SCHEDL 2017b) durchgeführt. Besonders hervorzuheben sind die bereits genannten Untersuchungen der subalpinen und alpinen Pflanzenwespenfauna der zentralen Öztaler Alpen, die an insgesamt 164 Geländetagen in den Jahren 1966-1974 stattfanden (SCHEDL 1976).

Einen wesentlichen Beitrag zur Erfassung eines derart breiten Artenspektrums der Pflanzenwespen im NP Gesäuse leistete der parallele Einsatz vielfältiger Sammelmethode. Mithilfe der Keschermethode können vor allem Imagines flugfreudiger Arten wie Vertreter der Gattung *Athalia* oder auch gut getarnte Larven nachgewiesen werden. Der Klopfschirm eignet sich besonders gut zum Nachweis von ektophagen Larven und ermöglicht zudem eine relativ genaue Zuordnung der Larven zu ihren Futterpflanzen. Neben den aktiv fressenden Pflanzenwespenlarven sind tagsüber auch die nachtaktiven Larven vieler Vertreter der Unterfamilie Tenthredininae zusammengerollt auf der Blattunterseite ihrer Futterpflanzen zu finden (LORENZ & KRAUS 1957,). Manche Pflanzenwespenarten nutzen jedoch auch Pflanzenarten als Ruheplatz, die nicht gefressen werden. Daher ist jeglicher Nachweis von Pflanzenwespenarten auf vermeintlich neuen Futterpflanzenarten mittels Klopfschirm kritisch zu hinterfragen und durch Sichtbeobachtung bzw. Fraßtests zu bestätigen. Sichtbeobachtungen ermöglichen den Nachweis von Blütenbesuchern, wie zum Beispiel Vertreter der Gattung *Abia* sp., und räuberisch lebende Vertreter der Gattungen *Tenthredo* und *Macrophya*, die vor allem auf den Blütenständen von Doldenblütlern kleinere Insekten jagen. Für den Nachweis eines möglichst breiten Artenspektrums ist besonders auch die gezielte Suche nach den mehr oder weniger auffälligen Gallen, Minen, Gespinsten und Kolonien gregärer Arten geeignet. Bis dato gibt es noch keinen Bestimmungsschlüssel, der die Larven aller Pflanzenwespenarten Österreichs umfasst, wodurch die Bestimmung der Larven vorwiegend mithilfe von Angaben zu Aussehen, Biologie und Phänologie, oder durch Aufzucht der Larven und nachfolgende Bestimmung der geschlüpften Imagines erfolgte.

In den letzten 20 Jahren hat sich das DNA-Barcoding mittels eines kurzen Abschnitts des mitochondrialen COI-Gens (DESALLE & GOLDSTEIN 2019, SHEKHOVTSOV et al. 2019) als wertvolle Methode für die Bestimmung von Pflanzenwespenlarven erwiesen (LISTON et al. 2020). Es ermöglicht unter anderem eine Zuordnung von Larven, deren Biologie und Morphologie bisher weniger gut erforscht wurde, und kann dabei die zeitaufwändige Aufzucht zur Imago zum Teil ersetzen. Auf diese Weise wurden im Zuge meiner Aufsammlungen im Jahr 2019 im NP Gesäuse 28 Pflanzenwespenarten mittels DNA-Barcoding von Larven-Individuen nachgewiesen. Davon waren die 7 Arten bzw. OTUs *Euura obducta*, *Nematinus acuminatus*, *Macrophya carinthiaca*, *Pristiphora glauca/wesmaeli*, *Tenthredo balteata*, *T. obsoleta* und *T. propinqua* neu für den NP Gesäuse.

Im Jahr 2010 startete das SDEI (Müncheberg/Deutschland) das Projekt „Barcodes of Symphyta“, mit dem Ziel, eine Bibliothek von DNA-Barcodes von Pflanzenwespenarten aus allen Teilen der Welt nach den Standards des „International Barcodes of Life (iBOL)“ Projektes zu erstellen (SCHMIDT et al. 2017). In den Jahren 2009 bis 2014 wurden auf diese Weise die DNA-Barcodes von etwa 7850 Individuen aus 1126 Pflanzenwespenarten sequenziert und in die „Barcode of Life Database“ (BoLD, www.boldsystems.org) eingespeist. Somit sind DNA-Barcodes zu 12 % aller weltweit bisher beschriebenen Pflanzenwespenarten aus allen rezenten Familien vorhanden. SCHMIDT et al. (2017) diskutieren in ihrer Arbeit auch die Möglichkeiten und Grenzen des DNA-Barcoding hinsichtlich der Bestimmung von Pflanzenwespenarten unterschiedlicher Familien bzw. Unterfamilien. So ist laut den AutorInnen das DNA-Barcoding beispielsweise zur Bestimmung der Arten der Familien Cephidae, Diprionidae, Megalodontesidae, Siricidae, Xiphydriidae und eines Großteils der Arten der Familie Argidae und der Unterfamilien Tenthredininae, Blennocampinae und Heterarthrinae geeignet. Die Barcoding-Ergebnisse von SCHMIDT et al. (2017) reflektieren jedoch auch die Situation taxonomisch noch nicht geklärter Gattungen bzw. Artenkomplexe. Beispielsweise konnten die 5 im NP Gesäuse aufgefundenen Larven-Individuen des taxonomisch noch nicht geklärten *Tenthredopsis nassata*-Komplexes (BLANK & RITZAU 1998) durch DNA-Barcoding nicht eindeutig einer Art zugeordnet werden. Die Arten der Gattung *Tenthredopsis* weisen BIN-sharing (BIN = Barcode Index Number, RATNASINGHAM & HEBERT 2013) und einen hohen Grad an morphologischer und genetischer intraspezifischer Variabilität auf (SCHMIDT et al. 2017). Von den 4 Arten des *Tenthredopsis nassata*-Komplexes wurden *T. friesei* und *T. nassata* bereits von FRANZ (1982) für das Gebiet des heutigen NP Gesäuse aufgeführt. Von den anderen beiden Arten ist auch *T. scutellaris* (FABRICIUS, 1804) für das Untersuchungsgebiet zu erwarten, da von dieser euröken Art (TAEGER et al. 1998) historische Nachweise aus der unmittelbaren Umgebung des Gebietes bekannt sind (FRANZ 1982). Hingegen liegen von *T. coquebertii* (KLUG, 1817) innerhalb Österreichs nur 5 Nachweise vor: „Tirol“ (DALLA TORRE 1910), „Braunsberg bei Hainburg“ (FRANZ 1982), „Salzburg“ (TAEGER et al. 2018), „Kärnten“ und „Niederösterreich“ (SCHEDL 2009). *T. coquebertii* bevorzugt trocken-warme Habitate und die Larven leben polyphag auf verschiedenen Süß- und Sauergräsern (TAEGER et al. 1998).

Auch die Zuordnung von 7 Larven zu einer der Arten innerhalb des *Tenthredo atra*-Komplexes war mittels DNA-Barcoding aufgrund von BIN-sharing nicht einwandfrei möglich. Für *T. atra* sind historische Nachweise von Imagines (FRANZ 1982) und aktuelle Nachweise in Form von Imagines, die aus gesammelten Larven gezogen wurden, aus dem NP Gesäuse vorhanden. Für *T. rubricoxis* liegen aktuelle Nachweise von einer Imago und 2 Larven vor. Von *T. moniliata* liegt nur der historische Nachweis eines einzigen ausgewachsenen Weibchens aus dem Gebiet vor (FRANZ 1982). Es handelt sich bei dieser Art laut Roter Liste Deutschlands dort um eine sehr seltene Art mit defizitärer Datenlage (LISTON et al. 2012a), die in Deutschland nur im Bergland vorkommt (TAEGER et al. 1998). In den Ötztaler Alpen hat SCHEDL (1976) Imagines der Art *T. moniliata* von *Alnus viridis*, *Betula*

pubescens, *Salix* spp. und *Sorbus aria* in einer Seehöhe zwischen 1830 und 2040 m geklopft. Die Larven dieser polyphagen Art (TAEGER et al. 1998) wurden im Jahr 2004 auch bei Langenlois (Niederösterreich) auf ca. 220 m Seehöhe auf der Gewöhnlichen Küchenschelle *Pulsatilla vulgaris* gefunden und für eine eindeutige Bestimmung zur Imago aufgezogen (PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 2006). Weitere historische Nachweise liegen aus den Arbeiten von DALLA TORRE (1910), FRANZ (1982) und SCHEDL (1987) vor. Von der auch in Österreich nur selten angetroffenen Art überwiegen die historischen Nachweise, ein Bild, das sich auch in Deutschland zeigt (TAEGER et al. 1998). Die aktuelle Bestandsituation von *T. moniliata* innerhalb Österreichs und innerhalb des NP Gesäuse ist unklar. Die gezielte Suche dieser Art im NP Gesäuse erweist sich jedoch aufgrund der polyphagen Lebensweise der Larven (TAEGER et al. 1998) als schwierig. *T. ignobilis* KLUG, 1817, die vierte Art des *Tenthredo atra*-Komplexes, wäre neu für das Gebiet und wurde von FRANZ (1982) auch schon auf der Scheibelalm in den Rottenmanner Tauern nachgewiesen (Originalschreibweise dort: Scheiplalm am Bösenstein). Diese Art gilt in Deutschland als gefährdet (LISTON et al. 2012a), ist laut TAEGER et al. (1998) nur auf wenigen wärmeexponierten Flächen bzw. Trockenrasen zu finden und lebt als Larve auf Vertretern der Pflanzengattung *Sedum*. Eine gezielte Suche von *T. ignobilis* an sonnenexponierten Standorten von *Sedum* könnte Aufschluss über das Vorkommen dieser Pflanzenwespenart im NP Gesäuse geben.

Mit dem Neunachweis von 7 Pflanzenwespenarten bzw. OTUs für den NP Gesäuse war das DNA-Barcoding für die Erhebung der regionalen Artenvielfalt eine gute Ergänzung zu den traditionellen Sammelmethoden. Eine Bestätigung dieser 7 Arten bzw. OTUs in Form von morphologisch bestimmten Imagines oder morphologisch bzw. ökologisch bestimmten Larven ist dennoch wünschenswert.

Artenakkumulationskurven und Gamma-Diversität

Mit 325 im NP Gesäuse erwarteten Pflanzenwespenarten würden 43 % aller bis dato in Österreich (749 Arten; SCHEDL 2009, 2012a, 2017a) bzw. 70 % aller in der Steiermark bekannten Pflanzenwespenarten (463 Arten; Privatdatenbank EWALD JANSEN (Leipzig) + Nachweise aus dem NP Gesäuse) im Gebiet vorkommen. Damit ist offenkundig, dass trotz intensiver eigener Feldarbeit während zweier Vegetationsperioden sowie unter Einschluss umfangreicher Vorarbeiten durch ältere Publikationen und faunistische Erfassungstätigkeit der Artenreichtum der Pflanzenwespen in dem Untersuchungsgebiet bei weitem noch nicht erschöpfend erfasst werden konnte. Dieser Erwartungswert für die Pflanzenwespenfauna des NP Gesäuse ist vermutlich sogar noch zu gering angesetzt. Allein aus der unmittelbaren Umgebung des NP Gesäuse (Umkreis von 15 km um Gstatterboden) liegen historische Funddaten zu weiteren 105 Pflanzenwespenarten vor, die aus dem Untersuchungsgebiet bisher noch nicht bekannt sind (FRANZ 1982), jedoch größtenteils aufgrund ihrer bisher bekannten Futterpflanzen auch heute für den NP erwartet werden können. Darunter sind beispielsweise die blütenbesuchende und laut Roter Liste Deutschlands (LISTON et al. 2012a) dort ungefährdete Art *Arge cyanocrocea* (FORSTER, 1771), deren Larven auf *Sanguisorba officinalis* und möglicherweise auf Vertretern der Gattung *Rubus* fressen, oder die in Deutschland seltene jedoch ungefährdete polyphage Art *Pristiphora cincta* NEWMAN, 1837. Die in Deutschland vom Aussterben bedrohte Art *Ametastegia perla* (KLUG, 1818) wurde von FRANZ (1982) im Jahr 1950 in Hall bei Admont in Form eines Weibchens nachgewiesen. Die Art wird in Deutschland selten angetroffen, ist auch an ihren bekannten Standorten nur in geringer Stückzahl zu finden und kommt bevorzugt in Auen und feuchten Gebüsch an Gewässerrändern vor (TAEGER et al. 1998). Die Biologie von *A. perla* ist unklar (TAEGER et al. 1998), sie könnte jedoch aufgrund ihres bevorzugten Lebensraumes

auch heute noch im Gebiet des NP Gesäuse vorkommen.

Auch für die höheren, noch nicht sehr gut untersuchten Lagen des NP Gesäuse oberhalb 1050 m Seehöhe ist die geschätzte Gesamtartenzahl von 205 Pflanzenwespenarten vermutlich zu gering angesetzt. In seiner mehrjährigen Untersuchung der Pflanzenwespen in der subalpinen bis alpinen Stufe der zentralen Ötztaler Alpen wies SCHEDL (1976) allein 137 Arten für sein Untersuchungsgebiet oberhalb 1750 m Seehöhe nach. 105 dieser Arten sind innerhalb des NP Gesäuse noch nicht oberhalb 1050 m Seehöhe bekannt, für 86 Arten davon gibt es noch gar keine Nachweise aus dem Gebiet. Darunter sind unter anderem zahlreiche Vertreter der Nematinae, einer Unterfamilie, die innerhalb der Westpaläarktis besonders in Nordeuropa und in Gebirgsregionen Mitteleuropas artenreich ist (VIITASAARI 2002). So hat SCHEDL (1976) beispielsweise die circumpolar-arktisch-alpin verbreitete Art *Pristiphora staudingeri* (RUTHE, 1859), deren Larven von *Salix herbacea* und *S. phylicifolia* bekannt sind, auf einer Seehöhe von 2250-2280 m nachgewiesen und wenige Exemplare der arktisch-alpin verbreiteten Art *Pristiphora breadalbensis* (CAMERON, 1882) auf einer Seehöhe zwischen 2300 m und 2830 m gefunden.

Zu den zahlreichen Pflanzenwespenarten aus der subalpinen bis alpinen Stufe, die für den NP Gesäuse noch erwartet werden können, kommen außerdem noch jene Arten hinzu, die für die montane Stufe erwartet werden können. Darunter sind Arten, die in den niedergelegeneren Wäldern des NP Gesäuse bereits nachgewiesen wurden, jedoch aufgrund der geringeren Sammelaktivität oberhalb 1050 m noch nicht gefunden wurden. Beispiele dafür sind *Arge sorbi*, *Euura miliaris* und die gespinntbildende Art *Megalodontes cephalotes*, die innerhalb Österreichs bis in Höhenlagen von 1500 m Seehöhe bekannt sind.

Ein wichtiger Grund für die vermutlich zu gering geschätzte Gesamtartenzahl für den NP Gesäuse könnte die unterschiedliche Sammelaktivität in verschiedenen Höhenlagen und Lebensraumtypen sein, wobei beispielsweise für subalpine und alpine Lebensräume noch sehr wenige Funddaten vorliegen. Gezielte Untersuchungen bisher vernachlässigter Lebensraumtypen können künftig zu einer genaueren Schätzung der Gesamtartenzahl der Pflanzenwespen im NP Gesäuse beitragen.

Zeitlicher Arten-Turnover und taxonomischer Fortschritt

Von jenen 37 Pflanzenwespenarten, für die bis dato nur historische Nachweise vorliegen (FRANZ 1982), sind 25 Arten laut Roter Liste Deutschlands ungefährdet (LISTON et al. 2012a) und 21 davon sind häufig oder allgemein verbreitet (TAEGER et al. 1998). Es ist also sehr wahrscheinlich, diese Arten durch gezielte Nachsuche auch aktuell noch im NP Gesäuse nachweisen zu können. Darunter sind beispielsweise die Gewöhnliche Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* und *Pseudodineura fuscula*, deren Larven in verschiedenen *Ranunculus*-Arten minieren (ALTENHOFER & PSCHORN-WALCHER 2006). Von naturschutzfachlichem Interesse wäre ein Wiederfund der 8 Arten, zu denen nur historische Nachweise aus dem Untersuchungsgebiet vorliegen und die in Deutschland heute als verschollen, vom Aussterben bedroht oder (stark) gefährdet gelten, jener Art die auf der Vorwarnliste steht und jenen 3 Arten deren Datenlage defizitär ist (Tabelle 10). *Pseudodineura enslini* kann mittels gezielter Suche der Minen in den Blättern von *Trollius europaeus* nachgewiesen werden (vgl. ALTENHOFER & PSCHORN-WALCHER 2006). Ob es sich bei dem Weibchen, das FRANZ (1982) im Jahr 1940 im Hartelsgraben gefunden und ZIRNGIEBL als *Dolerus gibbosus* bestimmt hat, tatsächlich auch um *D. gibbosus* handelt, ist unklar. Der *Dolerus gibbosus*-Komplex war lange Zeit taxonomisch problematisch (TAEGER et al. 1998). HEIDEMAA & VIITASAARI beschrieben im Jahr 2009 die Art *Dolerus zhelochovtsevi*, die in der Vergangenheit regelmäßig mit *D. gibbosus* und *D. blanki* LISTON, 1995

verwechselt wurde (BLANK et al. 2009). Auch die Art *Allantus basalis*, die von FRANZ (1982) im Jahr 1951 im Weißenbachgraben bei Gstatterboden in Form eines Weibchens gefunden wurde, wird häufig fälschlich bestimmt, wobei die Individuen oftmals eigentlich der Art *A. cinctus* angehören (BLANK & TAEGER 1998). Die Angaben zu Futterpflanzen von *A. basalis* (*Rosa majalis*, *Betula*, *Dasiphora fruticosa*) sind daher auch kritisch zu hinterfragen (TAEGER et al. 1998), was die gezielte Suche dieser Art erschwert.

Tabelle 10: Pflanzenwespenarten, für die im Nationalpark Gesäuse nur historische Nachweise (FRANZ 1982) vorliegen und die laut Roter Liste Deutschlands (LISTON et al. 2012a) dort als verschollen, vom Aussterben bedroht oder (stark) gefährdet gelten bzw. auf der Vorwarnliste stehen oder deren Datenlage defizitär ist. Angaben zu Futterpflanzen nach TAEGER et al. (1998). Abkürzungen: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; R = extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend.

Pflanzenwespenart	RL Deutschland	Futterpflanzen
<i>Allantus basalis</i>	G	<i>Rosa majalis</i> , <i>Betula</i> , <i>Dasiphora fruticosa</i>
<i>Dolerus gibbosus</i>	R	<i>Carex?</i> , <i>Poa?</i>
<i>Euura gehrsi</i>	0	<i>Polygonum</i>
<i>Euura leucotrocha</i>	3	<i>Ribes rubrum</i> , <i>R. nigrum?</i> , <i>R. uva-crispa</i>
<i>Macrophya diversipes</i>	G	-
<i>Pristiphora lativentris</i>	D	-
<i>Pseudodineura enslini</i>	G	<i>Trollius europaeus</i>
<i>Sirex cyaneus</i>	D	<i>Abies</i> , <i>Larix</i> , <i>Picea</i> , <i>Pinus</i> , <i>Pseudotsuga</i>
<i>Tenthredo bifasciata</i>	V	-
<i>Tenthredo fagi</i>	2	<i>Angelica polyclada</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Tenthredo moniliata</i>	D	<i>Aconitum</i> , <i>Dasiphora fruticosa</i> , <i>Heracleum</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Origanum vulgare</i> , <i>Ranunculus</i> , <i>Thalictrum</i> , <i>Veratrum</i>
<i>Tenthredo schaefferi</i>	G	<i>Vicia?</i>

Etwa zwei Drittel der Pflanzenwespenarten, die durch aktuelle Untersuchungen seit 2014 neu für den NP Gesäuse nachgewiesen wurden, listet FRANZ (1982) bereits aus anderen Teilen des Nordostalpengebietes. Besonders jene 60 Arten, für die es historische Nachweise aus unmittelbarer Nähe des heutigen NP Gesäuse gibt, kamen vermutlich auch damals schon im Gebiet des NP Gesäuse vor. Die restlichen 17 Arten, die zuvor nicht aus der unmittelbaren Umgebung des NP Gesäuse, sondern nur aus anderen Teilen des Nordostalpengebietes bekannt waren, sind in FRANZ (1982) überwiegend nur durch wenige Nachweise in Form von Imagines vertreten. Es handelt sich zum Teil um Arten, die als Imago aufgrund ihrer geringen Körpergröße und versteckten Lebensweise nur selten gefunden werden. Diese Arten wurden aktuell im NP Gesäuse großteils durch Larvenfunde nachgewiesen. So etwa die Arten *Macrophya crassula* (Abbildung 39), *Monoctenus juniperi* (Abbildung 40), *Neurotoma saltuum*, *Pamphilius aurantiacus*, *P. hortorum*, *P. inanitus*, *Pristiphora erichsonii*, *Sterictiphora geminata* (Abbildung 41) und die als Imago äußerst selten angetroffene Art *Blasticotoma filiceti*, deren Larven in den Blattstielen von vielen verschiedenen Farnen (LISTON 2007: *Athyrium filix-femina*, *Athyrium distentifolium*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Matteuccia struthiopteris*, *Polystichum* sp., *Pteridium aquilinum*) minieren. Leichter nachzuweisen sind die Larven, die durch den Schaumaustritt durch ein Loch am Hinterende der Minenkammer auf ihren Futterpflanzen auffallen (Abbildung 42).



Abbildung 39: Die Larven von *Macrophya crassula* wurden am 8.8.2016 entlang der Gesäusestraße an der Ostgrenze des Nationalparks Gesäuse auf *Sambucus ebulus* gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 40: Die Larven von *Monoctenus juniperi* wurden am 26.8.2016 im Langgriesgraben auf *Juniperus communis* gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 41: Die Larven von *Sterictiphora geminata* wurden am 8.8.2016 im Hartelsgraben auf *Rosa* sp. gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 42: Die Larven von *Blasticotoma filiceti* wurden am 30.7.2016 im Hartelsgraben in Blattstielen von Farnen gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]

Auch der überwiegende Teil der Pflanzenwespenarten, für die in FRANZ (1982) aus dem Nordostalpengebiet noch gar keine Nachweise vorlagen, wurde im Zuge der aktuellen Aufsammlungen in Form von Larven nachgewiesen. Darunter sind beispielsweise die Gallbildner *Euura kriebbaumeri* und *E. virilis* (Abbildung 43), die Minierer *Heterarthrus aceris*, *H. leucomela* (Abbildung 44), *H. microcephalus*, *H. ochropoda*, *H. vagans*, *H. wuestneii*, *Janus compressus* (Abbildung 45), *Metallus pumilus* (Abbildung 46), *Phyllococcus xanthostoma*, *Profenusa thomsoni* und *Pseudodineura clematidis*. Diese Beobachtungen bestätigen den hohen Wert gezielter Suche nach Larvenstadien phytophager Insekten auf ihren oftmals recht spezifischen Wirtspflanzen, gerade auch für faunistische bzw. naturschutzfachliche Studien (z.B. FARTMANN 2004).



Abbildung 43: Blattgallen von *Euura virilis* wurden am 9.7.2019 entlang des Leierweges im Nationalpark Gesäuse auf *Salix purpurea* gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 44: Die Larven von *Heterarthrus leucomela* wurden am 23.8.2019 nahe des Gstatterbodenbauers in ihren Blattminen auf *Acer pseudoplatanus* gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 45: Die Larven von *Janus compressus* leben endophag in den Triebspitzen von Weißdorn, Echter Mehlbeere, Apfel- und Birnbäumen. Die Larven wurden am 9.7.2019 westlich von Hieflau in den Triebspitzen eines Birnbaumes gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 46: Die Larven von *Metallus pumilus* wurden am 30.7.2016 im Hartelsgraben in ihren Blattminen auf *Rubus caesius* gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]

2018 gelang auch der erste Nachweis von Larven der Zick-Zack-Ulmenblattwespe *Aproceros leucopoda* (Abbildung 47), einem Neozoon aus Japan, innerhalb des NP Gesäuse in Siedlungsnähe westlich von Hieflau. 2019 wurde die Art dort wieder angetroffen, außerdem auch schon im unteren Bereich des Hartelsgrabens. Diese Art wurde 2009 zum ersten Mal in Österreich nachgewiesen und war bis 2011 in Österreich nur aus dem Donautal und in Deutschland nur aus Passau (Bayern) bekannt (KRAUS et al. 2012). Im Jahr 2013 wurde *A. leucopoda* auch in den Deutschen Bundesländern Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt (BLANK et al. 2014), und in den Ländern Belgien (BOEVÉ 2014), Niederlande (MOL & VONK 2013) und Tschechien (JURÁŠKOVÁ et al. 2014) nachgewiesen. Die geschätzte Ausbreitungsgeschwindigkeit beträgt 45-90 km pro Jahr und ist dabei vergleichbar mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit, die für einige wenige Pflanzenwespenarten bekannt ist (BLANK et al. 2014). Die AutorInnen nahmen an, dass *A. leucopoda* einen großen Teil des Ulmen-Verbreitungsgebietes innerhalb Europas besiedeln würde und eine erhebliche Bedrohung für Ulmen darstellen könnte. Neben *Ulmus minor* und *U. glabra*, den bevorzugten Futterpflanzen in Deutschland, dokumentierten die AutorInnen auch Nachweise von *A. leucopoda* auf resista® Ulmen, einer Hybridzüchtung, die gegen die Pilzerkrankung, die das Ulmensterben verursacht, resistent ist.

Eine weitere Untersuchung der Populationsentwicklung innerhalb des NP Gesäuse wäre daher von besonderem Interesse. Wie der deutsche Name schon andeutet, verursachen die Junglarven der Zick-Zack-Ulmenblattwespe ein sehr typisches, zick-zack-förmiges Fraßbild, welches eine Kartierung dieser Pflanzenwespenart erleichtert (Abbildung 48).



Abbildung 47: Die Larven der Zick-Zack-Ulmenblattwespe *Aproceros leucopoda* wurden am 30.7.2019 im Hartelsgraben auf *Ulmus glabra* gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]



Abbildung 48: Die Junglarven der Zick-Zack-Ulmenblattwespe *Aproceros leucopoda* verursachen ein typisches zick-zack-förmiges Fraßbild auf ihren Futterpflanzen (bevorzugt *Ulmus glabra* und *U. minor*, vereinzelt auch schon auf resista® Ulmen gefunden, BLANK et al. 2014). [Foto: R. NETZBERGER]

Nachdem die Taxonomie der Pflanzenwespen bis in die 1980er Jahre bis auf Gattungsniveau relativ stabil war, ist sie seither deutlich in Bewegung gekommen, wobei inzwischen etwa ein Drittel der in Deutschland nachgewiesenen 754 Arten als „taxonomisch problematisch“ angesehen werden (TAEGER et al. 1998). Bis heute ist beispielsweise unklar, ob sich hinter dem Namen *Tenthredo atra*, deren Imagines sehr variabel gefärbt sind und deren Larven als höchst polyphag beschrieben wurden, eventuell mehr als eine Art verbirgt (LISTON et al. 2020). Innerhalb des NP Gesäuse gibt es Nachweise zu 8 Arten (*Arge sorbi*, *Blennocampa phyllocolpa*, *Dolerus hibernicus*, *Euura acutifoliae*, *E. elaeagnos*, *E. krausi*, *E. spirappendiculata* und *Nematinus steini*), die erst nach der Publikation von FRANZ (1982) als eigenständige Taxa erkannt oder beschrieben wurden. Der Neubeschreibung dieser Arten lagen ökologische bzw. morphologische Aspekte zugrunde (z.B. SCHEDL & PSCHORN-WALCHER 1984, BLANK & TAEGER 1998, KOPELKE 2007b). Die Ergebnisse von SCHMIDT et al. (2017) haben gezeigt, dass auch das DNA-Barcoding einen wertvollen Beitrag zur taxonomischen Untersuchung von Pflanzenwespen leisten kann. So wiesen die Ergebnisse auf das mögliche Vorkommen kryptischer Arten hin, beispielsweise innerhalb der taxonomisch schwierigen Gattung *Dolerus* (12 Arten aus dem NP Gesäuse bekannt) oder der im NP Gesäuse vertretenen, sehr häufigen Arten *Athalia rosae* und *Tenthredo mesomela* (Abbildung 49). Die AutorInnen hoben die Bedeutung der integrativen Taxonomie als Herangehensweise für die künftige Untersuchung taxonomisch unklarer Pflanzenwespentaxa hervor, die sowohl genetische, als auch morphologische und ökologische Aspekte berücksichtigen soll.



Abbildung 49: Die Ergebnisse der langjährigen DNA-Barcoding Untersuchungen von SCHMIDT et al. (2017) wiesen auf das mögliche Vorkommen von kryptischen Arten innerhalb der im Nationalpark Gesäuse vertretenen, sehr häufigen Pflanzenwespenarten *Athalia rosae* (a) und *Tenthredo mesomela* (b) hin. [Fotos: R. NETZBERGER]

Funktionelle Eigenschaften

Für die meisten, aber keineswegs für alle mitteleuropäischen Pflanzenwespen liegen Angaben zur Biologie und Ökologie der Pflanzenwespen vor, wie beispielsweise zusammengefasst in BOEVÉ (2013, 2018) oder PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER (2000). Für Betrachtungen zur funktionellen Diversität der Pflanzenwespen ist im ersten Schritt eine weitere Auswertung relevanter Literatur und im nächsten Schritt die gezielte Untersuchung von biologischen und ökologischen Eigenschaften von weniger gut erforschten Pflanzenwespenarten notwendig. Hierzu fehlt es auch in Mitteleuropa noch für eine Reihe von Arten an den notwendigen „deskriptiven“ Daten zur Bionomie. Einige Aspekte zu Körperlänge, Fraßtyp, Futterpflanzenwahl, Höhenverbreitung, Nachweisperiode und Verbreitung der Pflanzenwespenarten des NP Gesäuse werden im Folgenden diskutiert.

Körperlänge der Imagines

Die Körperlänge der Imagines ist vor allem in Bezug auf die Methodenauswahl von Pflanzenwespenuntersuchungen relevant. Besonders Arten mit kleinen Imagines wurden im Zuge der aktuellen Sammelexkursionen zu einem großen Teil nur mittels Sichtfund als Larven nachgewiesen. Besonders larval endophag lebende Arten sind als Imago im Mittel nur 5 mm groß. Diese Arten sind als Imago seltener zu finden, während die Minen und Gallen der Larven auf ihren oft spezifischen Futterpflanzen gezielt gesucht werden können. Um ein möglichst vollständiges Artenspektrum zu erhalten, erwiesen sich neben dem Kescherfang und dem Nachweis mittels Klopfschirm also auch die Sichtfunde als besonders effektive Methode. Der Nachweis von Pflanzenwespen mittels Sichtfund setzt jedoch insbesondere im Falle der Larven ein vertieftes Wissen über die Biologie der einzelnen Arten voraus, wodurch eine starke Abhängigkeit vom Wissensstand der BearbeiterInnen entsteht und eine Standardisierung dieser Sammelmethode erschwert wird. Eine Möglichkeit wäre eine zeitliche Begrenzung der Suche in einem kleinen, definierten Areal. Die Festlegung der Zeit und der Arealgröße für den Nachweis eines repräsentativen Artenspektrums unterschiedlicher Lebensraumtypen kann beispielsweise experimentell bestimmt werden (vgl. HOLZINGER & HOLZINGER 2011 für die Anzahl der Kescherzüge für den Nachweis von Zikaden).

Fraßtypen der Larven

Derzeit sind im NP Gesäuse aus einer Seehöhe unterhalb 1050 m anteilmäßig deutlich mehr endophag lebende und gespinstbildende Pflanzenwespenarten bekannt als aus höhergelegenen Lagen. Dies liegt vermutlich an der unterschiedlichen Sammelaktivität in den Lebensraumtypen der beiden Höhenstufen. Viele der Arten, die bereits aus unterhalb 1050 m Seehöhe bekannt sind, werden auch für oberhalb 1050 m Seehöhe erwartet, wie etwa die Gallbildner *Euura acutifoliae* und *Hoplocampa plagiata* und den Minierer *Pseudodineura clematidis*, die innerhalb Österreichs auch aus Lagen oberhalb 1500 m bekannt sind. Außerdem werden auch Pflanzenwespenarten erwartet, deren Larven auf Pflanzenarten leben, die in höhergelegenen Lagen vorkommen, wie beispielsweise *Euura retusae* (BENSON, 1960) deren Gallen auf *Salix retusa* zu finden sind.

Auch hinsichtlich des Fraßtyps der Larven ist die Anwendung unterschiedlicher Sammelmethode wichtig, um ein möglichst vollständiges Artenspektrum in einem Untersuchungsgebiet zu erfassen. Während Pflanzenwespenarten, deren Larven frei auf der Futterpflanze leben, sowohl als Imagines als auch als Larven mithilfe der Keschermethode erfasst werden können, eignet sich der Sichtfund besonders gut für den Nachweis von Larven endophag lebender Arten, da deren Imagines häufig auch kleiner und dadurch schwerer zu finden sind.

Futterpflanzen

Etwa 70 % der Pflanzenwespenarten Österreichs leben als Larven monophag an einer Pflanzenart oder an Vertretern einer Pflanzengattung (PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 2000). Der Anteil an spezialisierten Arten unter den Pflanzenwespen Österreichs ist beispielsweise im Vergleich zu den temperat verbreiteten Schmetterlingstaxa Lycaeninae (61 % gattungsmonophag), Theclini und Eumaeini (50 % gattungsmonophag) (FIEDLER 1995) sehr hoch. Ein ähnlich hoher Anteil an gattungsmonophagen Arten findet sich innerhalb des Schmetterlingstribus Polyommata mit 67 % (FIEDLER 1995). Mit 51 % wurden im NP Gesäuse im Vergleich zur nationalen Pflanzenwespenfauna bis dato wenig monophage Arten nachgewiesen. Dies könnte unter anderem an der im Mittel geringeren Körpergröße der Imagines und der relativ hohen Anzahl an larval endophag lebenden Arten liegen, wodurch sie unter Umständen leichter übersehen werden. Der positive Zusammenhang zwischen Körpergröße und Futterpflanzenspektrum bzw. Ektophagie, der für die Pflanzenwespen im NP Gesäuse festgestellt wurde, ist auch für andere herbivore Insektengruppen bekannt (z.B. Lepidoptera: DAVIS et al. 2012, WASSERMANN & MITTER 2008; Heteroptera: BRÄNDLE et al. 2008) und bestätigt somit ein verbreitetes, jedoch nicht universelles Muster (GASTON 1988).

GAULD & BOLTON (1988) listeten für die damals insgesamt 470 bekannten Pflanzenwespenarten Großbritanniens 101 Arten (21 %), deren Larven auf Vertretern der Salicaceae leben, 87 Arten auf Rosaceae (19 %), 60 Arten auf Betulaceae (13 %), 32 Arten auf Pinaceae (7 %) und 30 Arten auf Vertretern der Poaceae (6 %). Im Vergleich dazu sind aus dem NP Gesäuse mit 28 % besonders viele Pflanzenwespenarten bekannt, deren Larven auf Vertretern der Rosaceae leben. Der Anteil an Arten, deren Larven auf Vertretern der Salicaceae (19 %), Betulaceae (14 %), Pinaceae (6 %) und Poaceae (7%) leben, entspricht in etwa der Verteilung der Pflanzenwespen Großbritanniens. Der Grund für den hohen Anteil jener Arten im NP Gesäuse, deren Larven auf Vertretern der Rosaceae leben, könnte methodisch bedingt sein, da zum Beispiel einige dieser Arten gezielt auf ihren Futterpflanzen gesucht wurden. Vor allem innerhalb der Unterfamilie Nematinae, für die noch viele neue Nachweise für den NP Gesäuse erwartet werden, leben die Larven vieler Arten auf Vertretern der Pinaceae (einige Arten der Gattung *Pristiphora*) und Salicaceae (z.B. gallbildende Arten der Gattung *Euura*).

Zu einem sehr großen Teil, nämlich 97 % der Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse, liegen Angaben zu larvalen Futterpflanzen vor. Der Nachweis von 19 neuen Larven-Futterpflanzen-Kombinationen im Zuge der Sammelexkursionen im Zeitraum 2016-2019 zeigt jedoch, dass das tatsächliche Futterpflanzenspektrum vor allem der oligo- und polyphagen Pflanzenwespenarten noch lange nicht vollständig erfasst ist. So wurden im Jahr 2016 beispielsweise Larven der polyphagen Art *Tenthredo atra* zum ersten Mal auf dem Schwalbenwurzengian *Gentiana asclepiadea* nachgewiesen (Abbildung 50), was gleichzeitig den ersten Nachweis von Vertretern der Pflanzenfamilie Gentianaceae als larvale Futterpflanzen von Pflanzenwespen in Europa darstellt (LISTON et al. 2020).



Abbildung 50: Die Larven von *Tenthredo atra* wurden am 26.8.2016 nahe des Gstatterbodenbauers zum ersten Mal auf dem Schwalbenwurzengian *Gentiana asclepiadea* fressend gefunden. [Foto: R. NETZBERGER]

Im Zuge der Sammelexkursionen 2019 wurden weitere Larven von der Futterpflanze *Gentiana asclepiadea* gesammelt, die aus morphologischer Sicht der Art *Tenthredo scrophulariae* zugeordnet wurden. Die bisher bekannten Futterpflanzen-Nachweise dieser Art stammen jedoch allesamt aus der Familie der Scrophulariaceae (Definition der Scrophulariaceae nach OLMSTEAD et al. 2001). Die von EWALD ALTENHOFER und mir im NP Gesäuse gesammelten Larven wurden von EVA KLEIBUSCH (SDEI) mittels DNA-Barcoding der nahe verwandten, morphologisch sehr ähnlichen, jedoch viel selteneren Art *T. propinqua* zugeordnet (LISTON et al. 2020). Diese Art ist vor allem in Südosteuropa, der Türkei und im Transkaukasus verbreitet, wobei der westlichste Fund in Berchtesgaden (Bayern, Deutschland) getätigt wurde (LACOURT 1999). Sie gilt in Deutschland als ausgestorben (LISTON et al. 2012a), und auch FRANZ (1982) listet nur 9 Fundorte dieser Art in den Nordostalpen. Die gezielte Suche nach den Larven von *T. propinqua* auf dem Schwalbenwurzengian, einer kollin bis subalpin verbreiteten mittel- und südeuropäischen Gebirgspflanze (HESS et al. 2013), kann in Zukunft Erkenntnisse über das Vorkommen und den Gefährdungszustand dieser Pflanzenwespenart innerhalb Österreichs liefern. In diesem Zusammenhang wäre besonders auch eine gezielte Kartierung von *T. propinqua* in den Beständen des Schwalbenwurzengians im NP Gesäuse interessant.

Die Larven der nahe verwandten Arten *Tenthredo scrophulariae* und *T. propinqua* leben beide auf Iridoid-akkumulierenden Pflanzenarten, die phylogenetisch nicht näher verwandt sind (HEGNAUER 2013). Der Einfluss der Phytochemie der Futterpflanzen auf die Evolution der Futterpflanzenwahl konnte bereits für andere herbivore Tiergruppen festgestellt werden, beispielsweise auch innerhalb der Samenkäfer (Bruchidae) (KERGOAT et al. 2005) und der Blattkäfergattungen *Blepharida* (BECERRA 1997) und *Trirhabda* (SWIGONOVÁ & KJER 2004).

Höhenverbreitung und Phänologie

Aus den im Zuge der vorliegenden Arbeit untersuchten Daten geht hervor, dass die Generalisten unter den Pflanzenwespen (larval polyphag bzw. ektophag lebend) im Mittel aus höhergelegenen Lagen innerhalb Österreichs bekannt sind als Spezialisten (larval mono-/oligophag bzw. endophag lebend). Auch von Schmetterlingen ist bekannt, dass Arten, die in höhergelegenen Lagen vorkommen, tendenziell ein größeres Futterpflanzenspektrum aufweisen als Arten aus tiefergelegenen Lagen (PELLISSIER et al. 2012). Ob dieser Trend auch allgemein innerhalb der Pflanzenwespen besteht oder die oben genannten Ergebnisse ein Resultat mangelnder Datenlage von larval mono-/oligophag bzw. endophag lebenden Arten aus höhergelegenen Lagen sind, kann an dieser Stelle nicht mit Sicherheit behauptet werden. Standardisierte Beprobungen entlang von Höhen transekten könnten in Zukunft Aufschluss darüber geben.

Die Anzahl der Generationen pro Jahr ist für die Pflanzenwespen bisher nur ungenügend erforscht. PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER (2000, 2006) liefern durch ihre langjährigen Larvenzuchten zu 64 Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse Angaben zur Anzahl der Generationen im Jahr. Die Dauer der bekannten Nachweisperiode der Pflanzenwespen innerhalb Österreichs dient als gute Basis für künftige Untersuchungen zur jeweiligen Anzahl der Generationen. Bei Arten mit besonders langer Nachweisdauer kann gezielt untersucht werden, ob mehrere Generationen oder mehrere Schlupfwellen innerhalb einer Generation vorliegen. Eine eher kurze Nachweisperiode ist hingegen ein Hinweis auf das Vorliegen nur einer Generation im Jahr. Von Schmetterlingen (Tag- und Nachtfaltern) ist bereits bekannt, dass sich im Zuge des Klimawandels tendenziell die Anzahl der Generationen pro Jahr bzw. die Investition in die zweite und folgende Generationen erhöht (ALTERMATT 2010). Auch von mitteleuropäischen Libellen ist bekannt, dass bislang univoltine Arten inzwischen auch eine partielle oder vollständige zweite Generation ausbilden können (OTT 2008). Diese Entwicklung kann auch für Pflanzenwespen erwartet werden, detaillierte Untersuchungen diesbezüglich liegen jedoch noch nicht vor.

Verbreitung innerhalb Europas

Die Erfassung der Pflanzenwespenfauna in den einzelnen Ländern Europas hängt sehr stark vom Wohnsitz der relativ wenigen Pflanzenwespenspezialisten ab. So ist beispielsweise Deutschland durch die sehr aktive Sammeltätigkeit der Spezialistengruppe um ANDREAS TAEGER (SDEI - Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut, Müncheberg) im Vergleich zu anderen Ländern sehr gut untersucht. Seit Mitte der 1990er Jahre veranstaltet die Gruppe jährliche Sammelexkursionen in verschiedenen europäischen Ländern mit wechselnden Teilnehmern aus ganz Europa. Diese Sammelexkursionen leisten einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Pflanzenwespenfauna Europas. So konnten zum Beispiel in der Niederen Tatra innerhalb von nur 6 Tagen insgesamt 200 Arten nachgewiesen werden, darunter 15 neue Arten für die Slowakei (ROLLER et al. 2006), in Schottland innerhalb von 6 Tagen 220 Arten, mit 8 neuen Arten für die Britischen Inseln (LISTON et al.

2012b) und in den französischen Pyrenäen innerhalb von 10 Tagen 176 Arten, mit 4 neuen Arten für Frankreich (SAVINA et al. 2013). Die hohe Anzahl an neuen Arten, die in der kurzen Untersuchungszeit jeweils für die einzelnen Länder nachgewiesen werden konnten zeigt, dass der Kenntnisstand über die Pflanzenwespenfauna derzeit noch sehr lückenhaft ist.

Monophage bzw. endophage Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse sind innerhalb Europas tendenziell aus weniger Ländern bekannt als diesbezüglich weniger spezialisierte Arten. Beispielsweise ist der monophage Gallbildner *Euura kriebbaumeri* bisher nur aus 9 europäischen Ländern bekannt. Vor allem bei den gallbildenden Pflanzenwespenarten ist jedoch zu vermuten, dass die kleinen Imagines im Zuge von Aufsammlungen oft übersehen werden. Mithilfe der umfangreichen Beschreibung der Pflanzenwespengallen in Kombination mit Angaben zu den jeweiligen Futterpflanzen durch KOPELKE (1999, 2007a, 2007b, 2007c) kann eine gezielte Suche der Gallen auch in weiteren europäischen Ländern noch zu nationalen Neufunden führen.

Generell zeigt der Großteil der Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse eine relativ großräumige boreo-montane Verbreitung, wie beispielsweise die polyphagen Arten *Tenthredo mesomela* und *Pachyprotasis rapae*. Es fehlen jedoch zu den meisten Arten gesicherte Daten zu potentiellen Verbreitungsarealen, da besonders die Pflanzenwespenfauna von Osteuropa und Asien noch nicht gut untersucht ist (LISTON et al. 2012a). Außerdem bedürfen die Angaben zu Verbreitungsarealen einzelner Pflanzenwespenarten von BENSON (1950, 1961, 1962), SCHEDL (1976) und FRANZ (1982) einer Aktualisierung. Beispielsweise ist die nach SCHEDL (1976) als alpisch-endemisch eingestufte und im NP Gesäuse nachgewiesene Art *Abia aurulenta*, die monophag auf *Lonicera alpigena* lebt, heute auch aus Bosnien und Herzegovina und Kroatien bekannt (TAEGER et al. 2018). Auch von *Dolerus frigidus*, der zweiten nach SCHEDL (1976) alpisch-endemischen Art, die im NP Gesäuse nachgewiesen ist, gibt es mittlerweile außeralpine Nachweise aus Polen. Nur folgende 10 der 16 alpisch-endemischen Pflanzenwespenarten nach SCHEDL (1976) und FRANZ (1982) sind auch heute noch ausschließlich aus dem Alpenraum bekannt (TAEGER et al. 2018): *Aglao stigma subalpinum* BENSON, 1946 („*A. submontanum*“), *Dolerus alpinus* BENSON, 1947, *D. laevigatus* HELLÉN, 1956, *Euura opacipleuris* (KONOW, 1895), *E. retusae* (BENSON, 1960) („*Pontania retusae*“), *Monophadnus alpicola* BENSON, 1954, *Pristiphora bensoni* LINDQVIST, 1953, *Pristiphora helvetica* (BENSON, 1960) („*Nepionema helvetica*“), *Scolioneura tirolensis* (ENSLIN, 1914), *Xyela helvetica* (BENSON, 1961) („*Xyelatana helvetica*“). *Euura retusae*, *Monophadnus alpicola* und *Scolioneura tirolensis* sind für den NP Gesäuse zu erwarten, da auch ihre Futterpflanzen aus dem Gebiet bekannt sind (Auszug aus der Datenbank des NP Gesäuse, Tabelle 11). *Dolerus alpinus*, deren Larven von Vertretern der Poaceae bekannt sind SCHEDL (1976), wurde von FRANZ (1982) bereits auf dem Zeyritzkampl, in den Schladminger Tauern und in den Rottenmanner Tauern gefunden und ist somit ebenfalls für den NP Gesäuse zu erwarten. Von den restlichen 7 nach aktuellem Kenntnisstand alpisch-endemischen oben genannten Pflanzenwespenarten liegen keine genauen Angaben zu Futterpflanzen vor. Zumindest bis die Biologie dieser Arten geklärt ist, ist auch ihr Vorkommen in den subalpinen und alpinen Lebensräumen des NP Gesäuse möglich.

Bei vielen Pflanzenwespenarten ist aufgrund der Flugaktivität der Imagines eine deutliche Trennung der Lebensräume der jeweiligen Larven bzw. Imagines zu beobachten, wodurch für das lokale Vorkommen von Pflanzenwespenarten neben dem Lebensraum der Larven in räumlicher Nähe auch jener der Imagines essentiell ist (TAEGER et al. 1998). Die Autoren weisen auch darauf hin, dass die Futterpflanzen nicht allein ausschlaggebend für das Vorkommen der Pflanzenwespenarten sind und die Umweltanforderungen im Allgemeinen nur für wenige Arten (meist Pflanzenschädlinge)

detailliert untersucht wurden. Die Untersuchung von räumlichen Mustern der funktionellen Diversität könnte in Zukunft wichtige Hinweise auf die limitierenden Umweltfaktoren und die ökologische Funktion der einzelnen Art geben. Diese Daten würden in weiterer Folge helfen, auf die potentiellen Verbreitungsareale einzelner Arten zu schließen. Außerdem würden sie eine erste Gefährdungseinschätzung der Pflanzenwespen Österreichs unterstützen, zumal für diese Insekten bis heute keine nationale Rote Liste erstellt werden konnte.

Tabelle 11: Pflanzenwespenarten mit bekannter Futterpflanze (TAEGER et al. 1998), die laut TAEGER et al. (2018) bisher nur aus dem Alpenraum bekannt sind. * = Futterpflanzenart aus dem Nationalpark Gesäuse bekannt (Auszug aus der Datenbank des Nationalparks Gesäuse).

Pflanzenwespenart	Futterpflanze
<i>Euura retusae</i>	<i>Salix retusa</i> * (TAEGER et al. 1998)
<i>Monophadnus alpicola</i>	<i>Pulsatilla alpina</i> * (TAEGER et al. 1998)
<i>Scolioneura tirolensis</i>	<i>Salix hastata</i> * und <i>S. helvetica</i> (SCHEDL 1976)

Gefährdungsanalyse

Eine systematische Gefährdungseinschätzung der Pflanzenwespen Österreichs ist bis dato nicht vorhanden. SCHEDL (2017b) hat jedoch „nach 55 Jahren Beschäftigung mit Pflanzenwespen in verschiedensten Biotopen in Österreich und reichhaltigen Bestimmungsarbeiten von anderen Sammlern [...] einen deutlichen Biodiversitäts- und Individuenverlust“ festgestellt. Mit 19 % ist im NP Gesäuse der Anteil an bisher nachgewiesenen Pflanzenwespenarten, die laut Roter Liste Deutschlands als bestandsgefährdet, extrem selten oder verschollen gelten, relativ gering. Im Vergleich dazu liegt der Anteil der bestandsgefährdeten, extrem seltenen oder verschollenen Pflanzenwespenarten innerhalb Deutschlands bei etwa 31 % (LISTON et al. 2012a). Für 6,3 % der Pflanzenwespenarten im NP Gesäuse war die Datenlage für eine Gefährdungseinstufung in Deutschland nicht ausreichend. Darunter sind Arten, die vorwiegend selten gefunden werden, wodurch ihre Biologie und Umwelthanforderungen nur unzureichend bekannt sind und eine Gefährdung daher anzunehmen ist (TAEGER et al. 1998).

Verglichen mit gut untersuchten Tiergruppen ist mit 31 % der Anteil an Pflanzenwespenarten die in Deutschland in unterschiedlichem Ausmaß gefährdeten sind (LISTON et al. 2012a) relativ gering. So sind in Deutschland 38 % aller dort vorkommenden Libellenarten (OTT et al. 2015) und 42 % der Brutvogelarten (SÜDBECK et al. 2007) gefährdet. Auch innerhalb Österreichs ist der Anteil gefährdeter Arten bei vielen Tiergruppen deutlich höher als jener der Pflanzenwespen Deutschlands. Der Anteil liegt beispielsweise innerhalb der Libellen Kärntens bei 60 % (HOLZINGER et al. 1999), innerhalb der Zikaden Österreichs bei 44 % (HOLZINGER 2009) und innerhalb der Weberknechte Österreichs bei 56 % (KOMPOSCH 2009). Verglichen mit den Pflanzenwespen Deutschlands ist ein ähnlich hoher Anteil gefährdeter Arten mit 35 % innerhalb der Schnecken Österreichs (REISCHÜTZ & REISCHÜTZ 2007) und mit 31 % innerhalb der Brutvögel Österreichs (DVORAK et al. 2017) zu finden. Aufgrund der allgemein unzureichenden Kenntnis über die Umwelthanforderungen und Gefährdungsursachen der Pflanzenwespen ist jedoch ein direkter Vergleich ihres Gefährdungszustandes mit jenem von gut untersuchten Tiergruppen nur eingeschränkt möglich.

Die Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse, die in Deutschland als bestandsgefährdet, extrem selten oder verschollen gelten, weisen im Mittel eine geringere bekannte Höhenamplitude bzw.

kürzere Nachweisperiode innerhalb Österreichs auf und sind aus weniger europäischen Ländern bekannt als Pflanzenwespenarten aus dem NP Gesäuse, die in Deutschland nicht gefährdet sind. Einerseits könnten diese Daten auf eine ausgeprägtere Spezialisierung dieser Arten im Vergleich zu ungefährdeten Pflanzenwespenarten hindeuten. Sie könnten beispielsweise Umweltansprüche haben, die ihre Höhenverbreitung, Larval- bzw. Flugzeit und/oder Verbreitung innerhalb Europas beschränken. Andererseits könnte dieses Ergebnis auch das Resultat einer schlechteren Datenlage der in Deutschland als bestandsgefährdet, extrem selten oder verschollen geltenden Pflanzenwespenarten, die aus dem NP Gesäuse bekannt sind, sein.

Obwohl gruppenspezifische Gefährdungsursachen der Pflanzenwespen kaum erforscht sind, wird angenommen, dass nachhaltige Veränderungen der Umwelt wie etwa Düngung von Magerwiesen, Meliorierung von Feuchtwiesen, Trockenlegung von Mooren, Rodung von Gebüsch und Hecken, Intensivierung der Landwirtschaft oder Verbauung wesentliche Gründe für den Artenrückgang sind (LISTON et al. 2012a, TAEGER et al. 1998). Unter den in Deutschland bestandsgefährdeten, extrem seltenen oder verschollenen Pflanzenwespenarten leben die meisten auf Feuchtflächen oder Trockenrasen (TAEGER et al. 1998). Die Pflanzenwespenfauna der Feuchtflächen und Trockenrasen im NP Gesäuse wurde bisher kaum untersucht. Es ist daher anzunehmen, dass unter den Pflanzenwespenarten, die für diese Lebensraumtypen zu erwarten sind, auch gefährdete Arten zu finden sind, wie etwa die paludicolen Arten *D. ferrugatus* und *D. madidus* (TAEGER et al. 1998), zwei Arten, deren Larven auf der auch aus dem NP Gesäuse bekannten Pflanzenart *Juncus effusus* fressen, und die an trocken-warme (Mager-)Standorte gebundenen Vertreter der Gattungen *Aprosthemina* und *Megalodontes* (LISTON et al. 2012a).

Etwa ein Drittel der bekannten deutschen Pflanzenwespenfauna gehört zur Unterfamilie Nematinae, die ihren europaweiten Verbreitungsschwerpunkt in den nordischen Ländern und Gebirgsregionen Mitteleuropas hat (VIITASAARI 2002). Diese artenreiche Unterfamilie ist in Deutschland nur unzureichend erfasst und enthält viele taxonomisch schwierige Arten, jedoch wird aufgrund der Klimaerwärmung besonders eine Gefährdung der alpinen Arten angenommen (LISTON et al. 2012a). Für die alpinen Zonen des NP Gesäuse wird beispielsweise aus der Unterfamilie Nematinae die Art *Euura reticulatae* (MALAISE, 1921) erwartet, die auf *Salix reticulata* (laut Datenbank des NP Gesäuse aus dem Gebiet bekannt) auffällige rote Blattgallen bildet (VIITASAARI 2002) oder auch die arкто-alpine Art *Pristiphora malaisei* (LINDQVIST, 1952), deren Larven vermutlich auf alpinen Vertretern der Pflanzengattung *Potentilla* leben und deren Imagines in den französischen Pyrenäen auf einer Seehöhe von 1700 m gefunden wurden (Cirque de Gavarnie, SAVINA et al. 2013). Die Gefährdung (sub-)alpiner Pflanzenwespenarten durch den Klimawandel hängt durch die herbivore Lebensweise der Larven im Besonderen bei monophagen Pflanzenwespenarten von der Gefährdung ihrer jeweiligen Futterpflanzen ab, außerdem auch von den sich ändernden Umweltbedingungen. Eine spezifische Vorhersage, wie sich Artengemeinschaften in Gebirgslebensräumen im Zuge des Klimawandels ändern werden, ist jedoch aufgrund der komplexen Anpassungsmechanismen alpiner Organismen nur schwer möglich (RABITSCH et al. 2013). Schlussendlich hängt die zukünftige Verbreitung und Gefährdung (sub-)alpiner Pflanzenwespenarten davon ab, ob die jeweiligen Arten und ihre Futterpflanzen in höheren Lagen genügend Lebensraum finden werden. Da Gebirgspflanzen in der Regel ein geringeres Ausbreitungspotential aufweisen als Tierarten (RABITSCH et al. 2013), ist außerdem von Bedeutung, ob die Ausbreitung der jeweiligen Futterpflanzen in höhere Lagen für die Pflanzenwespenarten auch schnell genug geschieht.

Ausblick

Die mehrjährige Erhebung der Pflanzenwespenfauna im NP Gesäuse ergibt eine beachtliche Anzahl von 237 Arten, wobei für die naturnahen, kleinräumigen und reich strukturierten Lebensräume bis in die alpine Stufe noch viele weitere Arten erwartet werden können. Für die künftige Untersuchung der Pflanzenwespenfauna im NP Gesäuse bietet sich im ersten Schritt vor allem die Erhebung des Arteninventars von im Gebiet noch wenig untersuchten Lebensraumtypen, wie zum Beispiel Feuchtflecken, Trockenrasen, subalpinen und alpinen Lebensräumen an. Gleichzeitig könnten standardisierte Erhebungen der Pflanzenwespenfauna unterschiedlicher Lebensraumtypen dazu beitragen, räumliche Muster in der Lebensraumnutzung einzelner Pflanzenwespenarten oder ganzer Artengemeinschaften darstellen zu können.

Für den Nachweis eines repräsentativen Artenspektrums ist ein ausgewogener, aber zugleich standardisierter Einsatz unterschiedlicher Sammelmethoden notwendig. Neben einer standardisierten Erhebung der Pflanzenwespenfauna mittels Kescher- und Klopfschirmmethode (z.B. durch eine definierte Anzahl von Kescherzügen (vgl. HOLZINGER & HOLZINGER 2011) bzw. Klopfschirmschlägen, könnte auch eine zeitlich und räumlich begrenzte Suche von Larven die semiquantitative Erfassung der Pflanzenwespenfauna unterstützen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben erste Hinweise auf ökologische Muster hinsichtlich der Körperlänge der Imagines und der Futterspezialisierung der Larven gegeben. In einem nächsten Schritt ist die weitere Auswertung relevanter Literatur zur Biologie und Ökologie einzelner Pflanzenwespenarten und die gezielte Untersuchung noch weniger gut untersuchter Arten von großer Bedeutung. Das Online-Literaturverzeichnis des SDEI (TAEGER et al. 2018) listete am 23.5.2020 17.812 Zitate zu Literatur aus aller Welt, hauptsächlich über Pflanzenwespen. Neben der direkten Literatursuche wird auch für jede Pflanzenwespengattung, -art bzw. -unterart jeweils relevante Literatur angegeben und ist somit eine gute Quelle für weitere Rechercharbeiten. Eine weitere Quelle sind bisher noch unpublizierte Daten, wie etwa die zahlreichen Beobachtungen zur Biologie und Ökologie von Pflanzenwespenlarven, die EWALD ALTENHOFER (Groß Gerungs, Niederösterreich) seit seiner letzten Publikation im Jahr 2006 (PSCHORN-WALCHER & ALTENHOFER 2006) getätigt hat. Im Hinblick auf die voranschreitende Klimaerwärmung wäre zum Beispiel der Vergleich von historischen und aktuellen Daten zur Phänologie einzelner Arten interessant. Auch Angaben zur Höhenverbreitung von Pflanzenwespenarten und jener ihrer Futterpflanzen sind eine wichtige Basis für die Darstellung klimabedingter Veränderungen. Die aus der Literatur und aus aktuellen Untersuchungen gesammelten Erkenntnisse könnten in Zukunft einen wichtigen Beitrag für die Einschätzung der Umwelthanforderungen und der Gefährdung der Pflanzenwespenarten Österreichs leisten.

Dank

Ich möchte mich gerne bei meinem Betreuer KONRAD FIEDLER für seine wissenschaftliche Expertise und die große Unterstützung bei der Planung und Durchführung dieser Arbeit bedanken. Dem Nationalpark Gesäuse, und hier besonders ALEXANDER MARINGER, danke ich für die Möglichkeit, die Datenerhebung für meine Masterarbeit im Nationalpark durchführen zu dürfen, für die zur Verfügung gestellten Daten und den Ersatz der Fahrt- und Nächtigungskosten, die im Zuge der Sammelexkursionen angefallen sind. EWALD ALTENHOFER möchte ich für lehrreiche gemeinsame Sammelexkursionen im Nationalpark Gesäuse, seine fachliche Expertise und die Übermittlung seiner Funddaten aus den Jahren 2017-2019 aus dem Untersuchungsgebiet danken. ANDREW LISTON und MARKO PROUS vom Senckenberg Deutschen Entomologischen Institut (SDEI) Müncheberg danke ich für die Bestimmung einiger Imagines und EVA KLEIBUSCH, ebenfalls vom SDEI Müncheberg, für die Bestimmung einiger Larven mittels DNA-Barcoding. Für die Übermittlung biologischer Daten von Pflanzenwespen danke ich ANDREW LISTON, EWALD JANSEN (Leipzig) und JEAN-LUC BOEVÉ (Museum für Naturwissenschaften, Brüssel). Einen Dank möchte ich auch dem Team der Hesshütte aussprechen, für die Unterkunft und die köstliche Verpflegung während meiner mehrtägigen Sammelexkursionen im Nationalpark Gesäuse. Schließlich möchte ich ganz herzlich meiner Familie danken, die mich während der Arbeit an meiner Masterarbeit in vielerlei Hinsicht immer unterstützt hat und schließlich auch die Korrekturlesearbeiten übernommen hat.

Zitierte Literatur

- ALTENHOFER E. & PSCHORN-WALCHER H. (2006): Zur Faunistik, Biologie und Parasitierung der minierenden Blattwespen der Tribus Pseudodineurini (Hymenoptera: Tenthredinidae). – In: BLANK S.M., SCHMIDT S. & TAEGER A. (Hrsg.): Recent sawfly research: Synthesis and prospects. Goecke & Evers, Keltern. S. 73-82.
- ALTERMATT F. (2010): Climatic warming increases voltinism in European butterflies and moths. *Proceedings of the Royal Society London B: Biological Sciences* 277. S. 1281-1287.
- BECERRA J. (1997): Insects on Plants: Macroevolutionary Chemical Trends in Host Use. *Science* 276. S. 253-256.
- BENEŠ K. (1961): *Rhadinoceraea bensoni* n. sp., a new sawfly from Czechoslovakia (Hym., Tenthredinidae). *Casopis Československé Společnosti entomologické* 58(2). S. 152-156.
- BENEŠ K. (2015): Czech species of the gall-making sawflies of the genera *Phyllocolpa*, *Tubpontania* and *Pontania* (Hymenoptera, Nematinae). *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* 100(1). S. 137-156.
- BENSON R.B. (1950): An introduction to the natural history of British sawflies (Hymenoptera Symphyta). *Transactions of the Society for British Entomology* 10. S. 45-142.
- BENSON R.B. (1961): The sawflies (Hymenoptera Symphyta) of the Swiss National Park and surrounding area. *Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark* 7(44). S. 161-195.
- BENSON R.B. (1962): Holarctic sawflies (Hymenoptera: Symphyta). *Bulletin of the British Museum (Natural History). Entomology series* 12(8). S. 379-409.
- BLANK S.M. (1998): Die mittel- und nordeuropäischen Selandriinae (Hymenoptera: Tenthredinidae). – In: TAEGER A. & BLANK S.M. (Hrsg.): Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). Kommentierte Bestandsaufnahme. Goecke & Evers, Keltern. S. 207-224.
- BLANK S.M., KÖHLER T., PFANNENSTILL T., NEUENFELDT N., ZIMMER B., JANSEN E., TAEGER A. & LISTON A.D. (2014): Zig-zagging across Central Europe: recent range extension, dispersal speed and larval hosts of *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera, Argidae) in Germany. *Journal of Hymenoptera Research* 41. S. 57-74.
- BLANK S.M., KRAUS M. & TAEGER A. (2006): *Orussus smithi* sp. n. and Notes on Other West Palaearctic Orussidae (Hymenoptera). – In: BLANK S.M., SCHMIDT S. & TAEGER A. (Hrsg.): Recent Sawfly Research: Synthesis and Prospects. Goecke & Evers, Keltern. S. 265-279.
- BLANK S.M. & RITZAU C. (1998): Die Tenthredopsini Deutschlands (Hymenoptera: Tenthredinidae). – In: TAEGER A. & BLANK S.M. (Hrsg.): Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). Kommentierte Bestandsaufnahme. Goecke & Evers, Keltern. S. 227-246.
- BLANK S.M. & TAEGER A. (1998): Comments on the taxonomy of Symphyta (Hymenoptera) (Preliminary studies for a catalogue of Symphyta, part 4). – In: TAEGER A., BLANK S.M. (Hrsg.): Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). Kommentierte Bestandsaufnahme. Goecke & Evers, Keltern. S. 141-174.
- BLANK S., TAEGER A., LISTON A., SMITH D., RASNITSYN A., SHINOHARA A., HEIDEMAA M. & VIITASAARI M. (2009): Studies toward a World Catalog of Symphyta (Hymenoptera). *Zootaxa* 2254. S. 1-96.

- BOEVÉ J.-L., BLANK S.M., MEIJER G. & NYMAN T. (2013): Invertebrate and avian predators as drivers of chemical defensive strategies in tenthredinid sawflies. *BMC Evolutionary Biology* 13(198). S. 1-14.
- BOEVÉ J.-L. (2014): First record in Belgium of the invasive sawfly *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera, Argidae) and some related ecological data. *Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologie* 149[2013]. S. 217-221.
- BOEVÉ J.-L., NYMAN T., SHINOHARA A. & SCHMIDT S. (2018): Endogenous toxins and the coupling of gregariousness to conspicuousness in Argidae and Pergidae sawflies. *Scientific Reports* 8(1). 11 S.
- BRÄNDLE M., STADLER J. & BRANDL R. (2008): Body size and host range in European Heteroptera. *Ecography* 23. S. 139-147.
- CHAO A., MA K.H., HSIEH T.C. & CHIU C.H. (2015): Online Program SpadeR (Species-richness Prediction And Diversity Estimation in R). Programm und User's Guide veröffentlicht unter http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/. (zuletzt abgerufen am 11.06.2020)
- CHAO A., MA K.H. & HSIEH T.C. (2016): iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Programm und User's Guide veröffentlicht unter http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/. (zuletzt abgerufen am 11.06.2020)
- DALLA TORRE K.W.V. (1910): Systematisches Verzeichnis der Chalastogastren Tirols. *Entomologisches Jahrbuch. Kalender für alle Insekten-Sammler - 1910*. S. 183-188.
- DAVIS R.B., ÖUNAP E., JAVOŠ J., GERHOLD P. & TAMMARU T. (2012): Degree of specialization is related to body size in herbivorous insects: A phylogenetic confirmation. *Evolution* 67(2). S. 583-589.
- DESALLE R. & GOLDSTEIN P. (2019): Review and Interpretation of Trends in DNA Barcoding. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7(302). 11 S.
- DVORAK M., LANDMANN A., TEUFELBAUER N., WICHMANN G., BERG H.-M. & PROBST R. (2017): The conservation status of the breeding birds of Austria: Red List (5th version) and Birds of Conservation Concern (1st version). *Egretta* 55. S. 6-42.
- ENSLIN E. (1912–1918): Die Tenthredinoidea Mitteleuropas. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, Berlin. Beihefte. S. 1-790.
- FARTMANN T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. *Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* 66. S. 1-256.
- FIEDLER K. (1995): Lycaenid butterflies and plants: hostplant relationships, tropical versus temperate. *Ecotropica* 1. S. 51-58.
- FRANZ H. (1982): I. Unterordnung Symphyta (Tenthredinoidea). Die Hymenopteren des Nordostalpengebietes und seines Vorlandes. I. Teil. *Denkschriften der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* 124. S. 9-145.
- FUTUYMA D. & AGRAWAL A. (2009): Macroevolution and the biological diversity of plants and herbivores. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106(43). S. 18054-18061.
- GASTON K. (1988): Patterns in the Local and Regional Dynamics of Moth Populations. *Oikos* 53. S. 49-57.

- GAULD I.D. & BOLTON B. (1988): The Hymenoptera. British Museum (Natural History). Oxford University Press, New York. 332 S.
- HAMMER Ø., HARPER D.A.T. & RYAN P.D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1). 9 S.
- HARIS A. (2000): Study on the Palaearctic *Dolerus* Panzer, 1801 species (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Folia Entomologica Hungarica* 61. S. 95-148.
- HEGNAUER R. (2013): Chemotaxonomie der Pflanzen: Eine Übersicht über die Verbreitung und die systematische Bedeutung der Pflanzenstoffe. Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften. Chemische Reihe Band 22. Springer, Basel. 804 S.
- HESS H.E., LANDOLT E. & HIRZEL R. (2013): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete Band 3: Plumbaginaceae bis Compositae. Springer, Basel. 874 S.
- HOFFERT H. & ANFANG C. (2006): Digitale CIR-Luftbildkartierung im Nationalpark Gesäuse. Projektbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. <https://www.nationalpark.co.at/de/forschung/veroeffentlichungen/geografie-und-geodaten/2996-2006-digitale-cir-luftbildkartierung-im-nationalpark-gesaeuse-enderbericht>. 69 S. (zuletzt abgerufen am 11.6.2020)
- HOLZINGER W. (2009): Rote Liste der Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Österreichs. – In: ZULKA K.-P. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Grüne Reihe des Lebensministeriums 14(3). S. 41-317.
- HOLZINGER W.E., EHMANN H. & SCHWARZ-WAUBKE M. (1999): Rote Liste der Libellen Kärntens (Insecta: Odonata). *Naturschutz in Kärnten* 15. S. 497-506.
- HOLZINGER W. & HOLZINGER I. (2011): Semiquantitative Kescherfänge zur Zikadenerfassung: Wie viele Kescherschläge sind mindestens erforderlich und welchen Einfluss hat der Faktor „Mensch“ auf das Ergebnis? – *Cicadina* 12. S. 89-105.
- JANSEN E. (1995): Rote Liste Blatt-, Halm- und Holzwespen. *Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege* 7. S. 3-15.
- JÄNICKE M. (1992): Rote Liste der Holzwespen (Hymenoptera: Siricoidea) Thüringens, 1. Fassung, Stand 1992. *Naturschutzreport*. Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Abteilung Naturschutz und Landschaftspflege 5. S. 75-77.
- JURÁŠKOVÁ M., HRADIL K. & MACEK J. (2014): *Pilatěnka Aproceros leucopoda* – nový invazní škůdce v České republice. *Rostlinolékař* 3/2014. S. 21-23.
- KERGOAT G.J., DELOBEL A., FÉDIÈRE G., LE RÜ B. & SILVAIN J.-F. (2005): Both host-plant phylogeny and chemistry have shaped the African seed-beetle radiation. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 35. S. 602-611.
- KOMPOSCH C. (2009): Rote Liste der Weberknechte (Opiliones) Österreichs. – In: ZULKA K.-P. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Grüne Reihe des Lebensministeriums 14(3). S. 397-483.
- KOPELKE J.-P. (1999): Gallenerzeugende Blattwespen Europas - Taxonomische Grundlagen, Biologie und Ökologie (Tenthredinidae: Nematinae: *Euura*, *Phyllocolpa*, *Pontania*). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 212. S. 1-183.

- KOPELKE J.-P. (2007a): The European species of the genus *Phyllocolpa*, part I: the leucosticta-group (Insecta, Hymenoptera, Tenthredinidae, Nematinae). *Senckenbergiana Biologica* 87(1). S. 75-109.
- KOPELKE J.-P. (2007b): The European species of the genus *Phyllocolpa*, part II: the leucapsis-group (Insecta, Hymenoptera, Tenthredinidae, Nematinae). *Senckenbergiana Biologica* 87(2). S. 149-161.
- KOPELKE J.-P. (2007c): The European species of the genus *Phyllocolpa*, part III: the species-groups of crassispina, scotaspis, and piliserra (Insecta, Hymenoptera, Tenthredinidae, Nematinae). *Senckenbergiana Biologica* 87(2). S. 163-183.
- KOUKI J., NIEMELÄ P. & VIITASAARI M. (1994): Reversed latitudinal gradient in species richness of sawflies (Hymenoptera, Symphyta). *Annales Zoologici Fennici* 31(1). S. 83-88.
- KRAUS M., BLANK S.M. & LISTON A. D. (2003): Rote Liste gefährdeter Pflanzenwespen (Hymenoptera: "Symphyta") Bayerns. – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 166. S. 174-181.
- KRAUS M., LISTON A.D. & TAEGER A. (2012): Die invasive Zick-Zack-Ulmenblattwespe *Aproceros leucopoda* Takeuchi, 1939 (Hym., Argidae) in Deutschland. *DGaaE-Nachrichten* 25(3). S. 117-119.
- LACOURT J. (1999): Répertoire des Tenthredinidae ouest-paléarctiques (Hymenoptera, Symphyta). *Mémoires de la Société Entomologique de France*. S. 1-432.
- LISTON A.D. (2007): Zur Biologie und Vorkommen von *Blasticotoma filiceti* Klug, 1834 (Hymenoptera, Blasticotomidae) in Brandenburg und Berlin. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 51. S. 95-99.
- LISTON A.D. (2016): Birch-feeding sawflies (Hymenoptera: Symphyta, Tenthredinidae) in Portugal. *Entomologist's Monthly Magazine* 152. S. 218-219.
- LISTON A.D., ALTENHOFER E., NETZBERGER R. & PROUS M. (2020): Biology of two European *Tenthredo* species (Hymenoptera, Tenthredinidae) feeding on *Gentiana*. *Deutsche entomologische Zeitschrift* 67(1). S. 13-18.
- LISTON A.D., HEIBO E., PROUS M., VARDAL H., NYMAN T. & VIKBERG V. (2017): North European gall-inducing *Euura* sawflies (Hymenoptera, Tenthredinidae, Nematinae). *Zootaxa* 4302(1). S. 1-115.
- LISTON A.D., JANSEN E., BLANK S.M., KRAUS M. & TAEGER A. (2012a): Rote Liste und Gesamtartenliste der Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) Deutschlands. Stand März 2011. – In: BINOT-HAFKE M., BALZER S., BECKER N., GRUTTKE H., HAUPT H., HOFBAUER N., LUDWIG G. & STRAUCH M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere Teil 1. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3). S. 489-556.
- LISTON A.D., KNIGHT G.T., HEIBO E., BLAND K.P., BARSTAD T.-E., BLANK S.M., BOEVÉ J.-L., FIEDLER C., GREARSON K.J., HALSTEAD A., JACOBS H.-J., JANSEN E., LØNNVE O., PROUS M., ROBINSON J. & TAEGER A. (2012b): On Scottish sawflies, with results of the 14th. International Sawfly Workshop, in the southern Highlands, 2010 (Hymenoptera, Symphyta). *Beiträge zur Entomologie* 62. S. 1-68.
- LODER N. (1998): Body size and feeding specificity: Macrolepidoptera in Britain. *Biological Journal of the Linnean Society* 63. S. 121-139.
- LORENZ H. & KRAUS M. (1957): Die Larvalsystematik der Blattwespen (Tenthredinoidea und Megalodontoidea). *Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten* 1. S. 1-389.

- MACEK J. (2005): Symphyta (siropasí). – In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (Hrsg.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. S. 372-376.
- MACEK J. (2009): Výsledky srovnávacího faunistického průzkumu širopasých (Hymenoptera, Symphyta) v přírodních rezervacích Čertoryje, Machová a Kútky. – In: Jongepierova, I. 2009: Vliv odborního chovu spárkaté zvěře na p r kútky. Sborník referátů z konference. Praha. S. 19-38.
- MACEK J. (2012): About *Macrophya parvula* and larvae of several Central European Macrophyta (Hymenoptera: Tenthredinidae). Zootaxa 3487. S. 65-76.
- MOL A. & VONK D. (2013): De iepenzigzagbladwesp: een nieuwe exoot in Nederland. <http://www.natuurbericht.nl/?id=12191> (zuletzt abgerufen am 11.06.2020).
- NATIONALPARK GESÄUSE GMBH, FACHBEREICH NATURRAUM & NATURSCHUTZ (2014): Naturraum Gesäuse. Wildes Wasser - Steiler Fels. Wallig Ennstaler Druckerei und Verlag Ges.m.b.H. 39 S.
- NETZBERGER (2017): Pflanzenwespen (Symphyta) im Nationalpark Gesäuse. Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science an der Karl-Franzens-Universität Graz in Kooperation mit der Nationalpark Gesäuse GmbH. <https://www.nationalpark.co.at/de/forschung/veroeffentlichungen/wirbellose-tiere/4050-2017-pflanzenwespen-symphyta-im-nationalpark-gesaeuse>. 69 S. (zuletzt abgerufen am 11.6.2020)
- OLMSTEAD R., DEPAMPHILIS C., WOLFE A., YOUNG N., ELISONS W. & REEVES P. (2001): Disintegration of the Scrophulariaceae. American Journal of Botany 88. S. 348-361.
- OTT J. (2008): Libellen als Indikatoren der Klimänderung - Ergebnisse aus Deutschland und Konsequenzen für den Naturschutz. Insecta 11. S. 75-89.
- OTT J., CONZE K.-J., GÜNTHER A., LOHR M., MAUERSBERGER R., ROLAND H.-J. & SUHLING F. (2015): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen Deutschlands mit Analyse der Verantwortlichkeit, dritte Fassung, Stand Anfang 2012 (Odonata). Libellula Supplement 14. S. 395-422.
- PELLISSIER L., FIEDLER K., NDIRIBE C., DUBUIS A., PRADERVAND J.-N., GUIBAN A. & RASMANN S. (2012): Shifts in species richness, herbivore specialization, and plant resistance along elevation gradients. Ecology and Evolution 2. S. 1818-1825.
- PROUS M. (2012): Taxonomy and phylogeny of the sawfly genus *Empria* (Hymenoptera, Tenthredinidae). Dissertationes Biologicae Universitatis Tartuensis 222. 192 S.
- PSCHORN-WALCHER H. (1998): Präsoziale Verhaltensweisen bei Pflanzenwespen. Stapfia 55. S. 459-468.
- PSCHORN-WALCHER H. & ALTENHOFER E. (2000): Langjährige Larvenaufsammlungen und Zuchten von Pflanzenwespen (Hymenoptera, Symphyta) in Mitteleuropa. Linzer Biologische Beiträge 32(1). S. 273-327.
- PSCHORN-WALCHER H. & ALTENHOFER E. (2006): Neuere Larvenaufsammlungen und Zuchten von mitteleuropäischen Pflanzenwespen (Hymenoptera, Symphyta). Linzer Biologische Beiträge 38(2). S. 1609-1636.
- RABITSCH W., ESSL F., LEXER M., SEIDL R., DIRNBÖCK T., DULLINGER S., WILTSHIRE K. & KRABERG A. (2013): Wie könnten unsere Lebensräume und Landschaften zukünftig aussehen?. – In: ESSL F. & RABITSCH W. (Hrsg.): Biodiversität und Klimawandel. Springer Spektrum, Berlin Heidelberg. 457 S.

- RAINFORD J. & MAYHEW P. (2015): Diet Evolution and Clade Richness in Hexapoda: A Phylogenetic Study of Higher Taxa. *The American Naturalist* 186(6). S. 777-791.
- RATNASINGHAM S. & HEBERT P. (2013): A DNA-Based registry for all animal species: the Barcode Index Number (BIN) System. *PLoS one*. 8(8). 16 S.
- REISCHÜTZ A. & REISCHÜTZ P. (2007): Rote Liste der Weichtiere (Mollusca) Österreichs. – In: Zulka K.-P. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2. Grüne Reihe des Lebensministeriums 14(2). S. 363-433.
- ROLLER L., BENEŠ K., BLANK S.M., HOLUSA J., JANSEN E., JÄNICKE M., KALUZA S., KEHL A., KEHR I., KRAUS M., LISTON A.D., NYMAN T., NIE H., SAVINA H. TAEGER A. & WIE M. (2006): Contribution to the knowledge of Sawfly fauna (Hymenoptera, Symphyta) of the Low Tatras National Park in Central Slovakia. *Naturae Tutela* 10. S. 57-72.
- SAVINA H., LISTON A.D., BOEVÉ J.-L., HEIBO E., HEIDEMAA M., JACOBS H.-J., JANSEN E., MALM T., MOL A., MOL-CRAMER T. & TAEGER A. (2013): The sawfly fauna of the Hautes-Pyrénées (France), with results of the 15th. International Sawfly Workshop, 2011 (Hymenoptera, Symphyta). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 118. S. 443-462.
- SCHEDL W. (1976): Untersuchungen an Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) in der subalpinen bis alpinen Stufe der zentralen Ötztaler Alpen (Tirol, Österreich). *Veröffentlichungen der Universität Innsbruck* 103. *Alpin-Biologische Studien* VIII. S. 1-85.
- SCHEDL W. (1987): Die Pflanzenwespen (Hymenoptera, Symphyta) des Landesmuseums Joanneum in Graz. Teil 6: Tenthredinoidea: Familie Tenthredinidae, Unterfamilie Tenthredininae. *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum* 40. S. 1-23.
- SCHEDL W. (1991): Hymenoptera. Unterordnung Symphyta. Pflanzenwespen. – In: FISCHER M. (Hrsg.): *Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches. Arthropoda: Insecta.* Walter de Gruyter, Berlin, New York 4(31). S. 1-136.
- SCHEDL W. (2000): Die Biodiversität der Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) des Naturschutzgebietes Ibmer Moor (Oberösterreich) und angrenzender Gebiete: Artengarnitur, Wirtspflanzen und Bedeutung im Ökosystem. *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs* 9. S. 9-18.
- SCHEDL W. (2009): Symphyta (Insecta). – In: SCHUSTER R. (Hrsg.): *Biosystematics and Ecology Series No. 26. Checklisten der Fauna Österreichs, No. 4.* Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. S. 8-40.
- SCHEDL W. (2012a): Kurzmitteilungen: Ergänzungen zur Checkliste der Symphyta (Insecta: Hymenoptera) Österreichs. *Beiträge zur Entomofaunistik* 13. S. 116-120.
- SCHEDL W. (2012b): Artendiversität und Höhenverteilung der Pflanzenwespen des Patscherkofels und seiner Umgebung bei Innsbruck (Österreich, Tirol) (Hymenoptera: Symphyta). *Linzer biologische Beiträge* 44(2). S. 1613-1635.
- SCHEDL W. (2017a): Zweite Ergänzung zur Checkliste der Symphyta (Insecta: Hymenoptera) Österreichs. *Linzer biologische Beiträge* 49(2). S. 1157-1162.
- SCHEDL W. (2017b): Die Artendiversität der Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) in der Keutschacher Seefurche (Kärnten). *Carinthia II* 207/127. S. 703-716.

- SCHEDL W. & PSCHORN-WALCHER H. (1984): Ein Beitrag zu schwarzen Bürstenhornblattwespen aus Mitteleuropa (Insecta: Hymenoptera, Argidae). Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck 71. S. 173-179.
- SCHMIDT S., TAEGER A., MORINIERE J., LISTON A.D., BLANK S., KRAMP K., KRAUS M., SCHMIDT O., HEIBO E., PROUS M., NYMAN T., MALM T. & STAHLHUT J. (2017): Identification of sawflies and horntails (Hymenoptera, 'Symphyta') through DNA barcodes: successes and caveats. Molecular Ecology Resources 17. S. 670-685.
- SHARKEY M.J., CARPENTER J.M., VILHELMOSEN L. et al. (2012): Phylogenetic relationships among superfamilies of Hymenoptera. Cladistics 28. S. 80-112.
- SHEKHOVTSOV S., SHEKHOVTSOVA I. & PELTEK S. (2019): DNA Barcoding: Methods and Approaches. Biology Bulletin Reviews 9. S. 475-483.
- SÜDBECK P., BAUER H., BOSCHERT M., BOYE P. & KNIEF W. (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Berichte zum Vogelschutz 44. S. 23-81.
- SWIGONOVÁ Z. & KJER K.M. (2004): Phylogeny and host-plant association in the leaf beetle genus *Trirhabda* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae). Molecular Phylogenetics and Evolution 32(1). S. 358-374.
- TAEGER A. (1985): Zur Systematik der Blattwespengattung *Tenthredo* (s. str.) L. (Hymenoptera, Symphyta, Tenthredinidae). Entomologische Abhandlungen aus dem Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 48(8). S. 83-148.
- TAEGER A. (1986): Beitrag zur Taxonomie und Verbreitung paläarktischer Allantinae (Hymenoptera, Symphyta). Beiträge zur Entomologie 36(1). S. 107-118.
- TAEGER A. (1988a): Zweiter Beitrag zur Systematik der Blattwespengattung *Tenthredo* (s. str.). (Hymenoptera, Symphyta, Tenthredininae). Beiträge zur Entomologie 38(1). S. 103-153.
- TAEGER A. (1988b): Dritter Beitrag zur Kenntnis der Blattwespengattung *Tenthredo* L. (Hymenoptera, Symphyta: Tenthredinidae). Beiträge zur Entomologie 38(2). S. 337-359.
- TAEGER A. (1989): Die Gattung *Macrophya* Dahlbom in der DDR (Insecta, Hymenoptera, Symphyta: Tenthredinidae). Entomologische Abhandlungen aus dem Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 53(5). S. 57-69.
- TAEGER A. (1992): Pflanzenwespen. – In: MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG (Hrsg.): Gefährdete Tiere im Land Brandenburg. Rote Liste. S. 63-70.
- TAEGER A. (1998): Rote Liste der Pflanzenwespen des Landes Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 30. S. 62-65.
- TAEGER A. (2004): Rote Liste der Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) des Landes Sachsen-Anhalt (2. Fassung, Stand: August 2003). – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. Halle (Saale) (Landesamt für Umweltschutz). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39. S. 382-386.
- TAEGER A., ALTENHOFER E., BLANK S.M., JANSEN E., KRAUS M., PSCHORN-WALCHER H. & RITZAU C. (1998): Kommentare zur Biologie, Verbreitung und Gefährdung der Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). – In: TAEGER A. & BLANK S.M. (Hrsg.): Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). Kommentierte Bestandsaufnahme. Verlag Goecke & Evers. S. 49-135.

TAEGER A., BLANK S.M. & KRAUS M. (2000): Unterordnung Symphyta - Pflanzenwespen. – In: KLAUSNITZER B., HANNEMANN H.J. & SENGLAUB K. (Hrsg.): "Stresemann". Exkursionsfauna von Deutschland. Band 2: Wirbellose: Insekten. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. S. 806-808, 817-848.

TAEGER A., LISTON A.D., PROUS M., GROLL E.K., GEHROLDT T. & BLANK S.M. (2018): ECatSym – Electronic World Catalog of Symphyta (Insecta, Hymenoptera). Program version 5.0 (19 Dec 2018), data version **40** (23 Sep 2018). Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI), Münchenberg. <https://sdei.de/ecatsym/>. (zuletzt abgerufen am 11.06.2020)

TAEGER A. & VIITASAARI M. (2015): European *Rhogogaster* s. str., with notes on several Asian species (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Zootaxa* 4013(3). S. 369-398.

VIITASAARI M. (2002): The Suborder Symphyta of the Hymenoptera. – In: Viitasaari, M. (Hrsg.): Sawflies (Hymenoptera, Symphyta) I. A review of the suborder, the Western Palaearctic taxa of Xyeloidea and Pamphilioidea. *Tremex*. S. 11-174.

VIOLLE C., NAVAS M.L., VILE D., KAZAKOU E., FORTUNEL C., HUMMEL I. & GARNIER E. (2007): Let the concept of trait be functional! *Oikos* 116. S. 882-892.

WAGNER H.C., KOMPOSCH C., AURENHAMMER S., DEGASPERI G., KORN R., FREI B., VOLKMER J., HEIMBURG H., IVENZ D., RIEF A., WIESMAIR B., ZECHMEISTER T., SCHNEIDER M., DEJACO T., NETZBERGER R., KIRCHMAIR G., GUNCZY L.W., ZWEIDICK O., PAILL W., SCHWARZ M., PFEIFER J., ARTHOFER P., HOLZER E., BOROVSKY R., HUBER E., PLATZ A., PAPPENBERG E., SCHIED J., RAUSCH H.R., GRAF W., MUSTER C., GUNCZY J., FUCHS P., PICHLER G.A., ALLSPACH A., PASS T., TEISCHINGER G., WIESINGER G. & KREINER D. (2016): Bericht über das zweite ÖEG-Insektencamp: 1019 Wirbellose Tierarten aus dem Nationalpark Gesäuse (Obersteiermark). – In: *Entomologica Austriaca* 23. S. 207-260.

WASSERMANN S. & MITTER C. (2008): The relationship of body size to breadth of diet in some Lepidoptera. *Ecological Entomology*. 3. S. 155-160.

WEISSE T. (2017): Functional diversity of aquatic ciliates. *European Journal of Protistology* 61(B). S. 331-358.

ZHELOCHOVTSEV A.N. & ZINOVJEV A.G. (1993): Hymenoptera Part VI Symphyta. – In: MEDVEDEV G.S. (Hrsg.): *Keys to the Insects of the European Part of the USSR*. Oxonian Press Pvt. Ltd., New Delhi. S. 1-387.

ZIMMERMANN T. & KRÄINER D. (2009): Karte der Aktuellen Vegetation für das Natura-2000-Gebiet Ennstaler Alpen/Gesäuse und Nationalpark Gesäuse Version 3.0. *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 142. S. 99-116.

ZINOVJEV A.G. (1985): K sistematike pilil'shnikov roda *Pontania* O. Costa (Hymenoptera, Tenthredinidae). Podrod *Eupontania* subg. n. *Trudy Zoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR* 132. S. 3-16.

Anhang

Aktualisierte Artenliste

Tabelle 12: Liste aller im Nationalpark Gesäuse bisher nachgewiesenen Pflanzenwespenarten bzw. OTUs mit Angaben zu Art der Nachweise (Imago/Larve), Datenquelle, Lebensweise der Larven, Futterpflanzenspektrum der Larven, Körperlänge der Imagines, bekannter Höhenamplitude und Nachweisperiode innerhalb Österreichs (TAEGER et. al. 2018), Anzahl europäischer Länder aus denen die Art jeweils bekannt ist (TAEGER et. al. 2018) und zur Einstufungen der Gefährdung laut Roter Liste Deutschlands (LISTON et. al. 2012a). Die Reihung erfolgt alphabetisch nach Familie, Unterfamilie und Artnamen. Die Nomenklatur und Systematik folgt der Symphyten-Datenbank ECatSym des SDEI (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut) Müncheberg (TAEGER et. al. 2018). Abkürzungen: # = Art-Nummer, I = Imago, L = Larve, MA = Aufsammlungen 2019, EA = Exkursionsprotokolle von Ewald Altenhofer, NE = NETZBERGER (2017) exkl. FRANZ (1982), FR = FRANZ (1982), LW = Lebensweise der Larve (F = frei auf der Futterpflanze fressend, Ga = Gallbildner, Ge = Gespinstbildner, M = Minierer, R = versteckt in Blattrollen bzw. männlichen Blütenkätzchen lebend), FP = Futterpflanzenspektrum (M = monophag, O = oligophag, P = polyphag), KL = Körperlänge der Imagines [mm], HA = bekannte Höhenamplitude innerhalb Österreichs [m], KT = bekannte Nachweisperiode innerhalb Österreichs [Kalendertage], EL = Anzahl europäischer Länder aus denen die Art jeweils bekannt ist, RL D = Rote Liste Deutschlands (0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; R = extrem selten; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; D = Daten unzureichend; V = Vorwarnliste; - = ungefährdet; (leer) = nicht gelistet), Total = Anzahl der Nachweise pro Art im Nationalpark Gesäuse. Die Literaturquellen für die Daten zu Lebensweise und Futterpflanzenspektrum der Larven und zur Körperlänge der Imagines sind dem Kapitel Ergebnisse auf Seite 21 f. zu entnehmen.

#	Familie-Unterfamilie-Art	I	L	MA	EA	NE	FR	LW	FP	KL	HA	KT	EL	RL D	Total
Argidae															
Arginae															
1	<i>Arge berberidis</i> SCHRANK, 1802	x	x	x	x	x	x	F	O	8,5	1353	123	25	-	49
2	<i>Arge ciliaris</i> (LINNÉ, 1767)	x		x				F	M	8	1438	112	25	-	1
3	<i>Arge enodis</i> (LINNÉ, 1767)	x					x	F	M	8	1282	114	26	-	2
4	<i>Arge gracilicornis</i> (KLUG, 1814)	x					x	F	O	6	1401	112	26	-	1
5	<i>Arge melanochra</i> (GMELIN, 1790)	x			x			F	M	7,5	980	111	29	-	2
6	<i>Arge ochropus</i> (GMELIN, 1790)	x			x	x		F	M	8,5	550	101	28	-	2
7	<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	x	x	x		x	x	F	M	8	1180	102	29	-	67
8	<i>Arge sorbi</i> SCHEDL & PSCHORN-WALCHER, 1984		x	x	x	x		F	M	8	880	104	2	D	16
9	<i>Arge ustulata</i> (LINNÉ, 1758)		x				x	F	P	8,5	1200	122	28	-	1
Sterictiphorinae															
10	<i>Aproceros leucopoda</i> TAKEUCHI, 1939		x	x				F	M	6	353	121	18		27
11	<i>Sterictiphora geminata</i> (GMELIN, 1790)		x			x		F	M	6,5	621	78	24	-	2
Blasticotomidae															
12	<i>Blasticotoma filiceti</i> KLUG, 1834		x	x	x	x		M	P	8	1280	35	15		
Cephalidae															
Cephalinae															
13	<i>Calameuta filiformis</i> (EVERSMANN, 1847)	x		x				M	O	10,5	550	63	24	-	8
14	<i>Cephus infuscatus</i> THOMSON, 1871	x		x				M	M	9,5	530	66	10	D	3
15	<i>Janus compressus</i> (FABRICIUS, 1793)		x	x				M	O	7	350	67	19	3	15
16	<i>Phyllocerus xanthostoma</i> (EVERSMANN, 1847)		x			x		M	M	11	519	55	16	-	5
Cimbicida															
Abiinae															
17	<i>Abia aurulenta</i> SICHEL, 1856	x				x	x	F	M	11	1100	60	9	-	8
18	<i>Abia fasciata</i> (LINNÉ, 1758)	x	x		x	x		F	O	10	1465	139	25	G	8
19	<i>Abia fulgens</i> ZADDACH, 1863	x				x	x	F	M	11,5	1350	112	13	-	15
20	<i>Abia sericea</i> (LINNÉ, 1767)	x				x	x	F	O	11	775	95	26	G	2
Cimbicinae															
21	<i>Cimbex luteus</i> (LINNÉ, 1758)		x	x				F	O	20,5	1250	124	23	G	1
Coryninae															
22	<i>Corynis crassicornis</i> (ROSSI, 1790)	x				x		F	P	7,25	1380	64	22	V	7
Diprionidae															
Diprioninae															
23	<i>Diprion pini</i> (LINNÉ, 1758)		x				x	F	M	9,25	446	70	28	-	20
24	<i>Gilpinia frutetorum</i> (FABRICIUS, 1793)	x			x			F	M	8	1425	141	24	-	1
25	<i>Gilpinia polytoma</i> (HARTIG, 1834)		x	x		x		F	M	6,75	1350	120	20	-	8
26	<i>Gilpinia socia</i> (KLUG, 1812)		x	x	x	x		F	M	8,75	731	23	16	3	16
27	<i>Neodiprion sertifer</i> (GEOFFROY, 1785)		x	x		x		F	O	7,5	1160	36	31	-	2
Monocteninae															
28	<i>Monoctenus juniperi</i> (LINNÉ, 1758)	x	x	x	x	x		F	M	5,5	1530	51	25	3	15

#	Familie-Unterfamilie-Art	I	L	MA	EA	NE	FR	LW	FP	KL	HA	KT	EL	RLD	Total
Megalodontesidae															
Megalodontesinae															
29	<i>Megalodontes cephalotes</i> (FABRICIUS, 1781)	x	x	x		x	x	Ge	O	11,5	980	72	20	G	17
Pamphiliidae															
Cephalciinae															
30	<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (CHRIST, 1791)		x	x		x		Ge	M	14,5	732	1	25	-	24
31	<i>Cephalcia alpina</i> (KLUG, 1808)	x					x	Ge	O	9,5	1338	78	15	-	2
Pamphiliinae															
32	<i>Neurotoma saltuum</i> (LINNÉ, 1758)		x	x	x			Ge	O	12,5	659	101	22	3	27
33	<i>Pamphilius aurantiacus</i> (GIRAUD, 1857)		x			x		R	M	8,5	1000	51	17	G	1
34	<i>Pamphilius gyllenhali</i> (DAHLBOM, 1835)	x	x		x	x	x	R	M	10,5	1474	28	18	-	5
35	<i>Pamphilius hortorum</i> (KLUG, 1808)	x				x		R	M	10,5	1700	74	23	-	1
36	<i>Pamphilius inanitus</i> (VILLERS, 1789)		x	x	x			R	M	10	1359	48	22	D	7
37	<i>Pamphilius sylvaticus</i> (LINNÉ, 1758)	x	x			x		R	O	9,5	1451	92	27	-	3
38	<i>Pamphilius thorwaldi</i> KONTUNIEMI, 1946		x			x		R	M	10	1	1	7	R	1
39	<i>Pamphilius vafer</i> (LINNÉ, 1767)	x	x			x	x	R	M	11,5	562	80	22	-	3
Siricidae															
Siricinae															
40	<i>Sirex cyaneus</i> FABRICIUS, 1781	x					x	M	O	25	529	38	3	D	1
41	<i>Urocerus gigas</i> (LINNÉ, 1758)	x				x	x	M	O	26	1895	149	30	-	2
Tenthredinidae															
Allantinae															
42	<i>Allantus basalis</i> (KLUG, 1818)	x					x	F	M	8,5	565	14	21	G	1
43	<i>Allantus cinctus</i> (LINNÉ, 1758)		x				x	F	O	8,5	1080	105	29	-	1
44	<i>Allantus rufocinctus</i> (RETZIUS, 1783)		x			x		F	O	8	930	100	22	-	1
45	<i>Ametastegia carpini</i> (HARTIG, 1837)		x			x		F	M	7	735	112	24	-	1
46	<i>Ametastegia pallipes</i> (SPINOLA, 1808)	x					x	F	P	7	260	132	26	-	1
47	<i>Ametastegia tenera</i> (FALLÉN, 1808)	x					x	F	M	6	1380	156	27	-	2
48	<i>Athalia circularis</i> (KLUG, 1815)	x	x	x		x	x	F	P	5	2110	119	34	-	10
49	<i>Athalia cordata</i> SERVILLE, 1823		x		x	x		F	P	5	1660	159	33	-	7
50	<i>Athalia liberta</i> (KLUG, 1815)	x		x				F	O	5	930	232	33	-	1
51	<i>Athalia rosae</i> (LINNÉ, 1758)	x	x	x		x	x	F	P	7	1580	136	31	-	9
52	<i>Empria liturata</i> (GMELIN, 1790)	x				x	x	F	O	6,25	1800	51	23	-	2
53	<i>Empria longicornis</i> (THOMSON, 1871)	x				x		F	O	6,5	1650	72	22	-	2
54	<i>Empria parvula</i> (KONOW, 1892)	x				x		F	O	5	1380	47	20	-	1
55	<i>Empria sexpunctata</i> (SERVILLE, 1823)	x		x				F	M	6,75	1765	69	28	-	2
56	<i>Empria tridens</i> (KONOW, 1896)	x					x	F	O	6	1850	69	24	-	1
57	<i>Eriocampa ovata</i> (LINNÉ, 1760)		x	x		x		F	O	6	1330	107	29	-	5
58	<i>Monostegia abdominalis</i> (FABRICIUS, 1798)	x	x	x	x			F	O	7	1230	106	29	-	3
59	<i>Monsoma pulveratum</i> (RETZIUS, 1783)	x				x		F	P	8	1374	46	27	-	1
60	<i>Taxonus agrorum</i> (FALLÉN, 1808)	x		x		x	x	F	M	9	1100	102	27	-	8
Blennocampinae															
61	<i>Ardis pallipes</i> (SERVILLE, 1823)			x				M	M	5,5	1050	98	24	G	1
62	<i>Blennocampa phyllocolpa</i> VIITASAAARI & VIKBERG, 1985			x		x		R	M	4	1220	58	28	-	18
63	<i>Cladardis elongatula</i> (KLUG, 1817)			x				M	M	7	1550	113	20	-	3
64	<i>Claremontia puncticeps</i> (KONOW, 1886)	x				x		F	M	5,5	1380	62	13	k.A.	2
65	<i>Monardis plana</i> (KLUG, 1817)	x		x				F	M	6,5	421	41	21	G	1
66	<i>Monopadnus monticola</i> (HARTIG, 1837)	x					x	F	M	6,5	111	40	14	-	4
67	<i>Monopadnus pallescens</i> (GMELIN, 1790)	x		x				F	O	5,5	1504	58	29	-	1
68	<i>Phymatocera aterrima</i> (KLUG, 1816)	x	x	x		x		F	O	8,5	1285	96	27	-	2
69	<i>Rhadinoceraea benesi</i> BENES, 1961	x			x			F	M	6,95	1380	40	10	0	1
70	<i>Rhadinoceraea nodicornis</i> KONOW, 1886	x					x	F	M	6,5	1170	55	15	-	1
Heterarthrinae															
71	<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)		x	x	x	x		F	P	5,5	1280	112	28	-	53
72	<i>Caliroa cerasi</i> (LINNÉ, 1758)		x	x	x			F	P	5	980	123	31	-	4
73	<i>Endelomyia aethiops</i> (GMELIN, 1790)	x	x	x	x	x	x	F	M	4,5	960	82	29	-	29
74	<i>Fenella nigrita</i> WESTWOOD, 1839		x				x	M	O	2,5	552	61	22	-	1
75	<i>Fenusa dohrnii</i> (TISCHBEIN, 1846)		x	x	x	x		M	M	3,25	620	103	26	-	14
76	<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817		x	x	x	x		M	O	2,75	930	97	27	-	30
77	<i>Fenusa ulmi</i> SUNDEVALL, 1847		x	x		x		M	M	3,5	950	39	21	-	5
78	<i>Heterarthrus aceris</i> (KALTENBACH, 1856)		x	x		x		M	M	4	780	8	12	-	33
79	<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)		x	x	x	x		M	M	6,75	493	10	8	-	30
80	<i>Heterarthrus microcephalus</i> (KLUG, 1818)		x			x		M	M	4	470	84	25	-	2
81	<i>Heterarthrus ochropoda</i> (KLUG, 1818)		x			x		M	M	5	550	42	22	-	1
82	<i>Heterarthrus vagans</i> (FALLÉN, 1808)		x	x	x	x		M	M	4	1200	116	28	-	34
83	<i>Heterarthrus wuestneii</i> (KONOW, 1905)		x		x	x		M	M	3,75	491	19	14	D	4
84	<i>Metallus albipes</i> (CAMERON, 1875)		x	x	x	x		M	M	3	570	76	14	-	40

#	Familie-Unterfamilie-Art	I	L	MA	EA	NE	FR	LW	FP	KL	HA	KT	EL	RLD	Total
85	<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)		x	x	x	x		M	M	3,75	1709	95	21	-	20
86	<i>Scolioneura betuleti</i> (KLUG, 1816)		x	x		x		M	O	4,5	875	95	18	-	39
Nematinae															
87	<i>Anoplonyx</i> sp. MARLATT, 1896	x	x	x				F	M	5,75	60	65	20		5
88	<i>Cladius brullei</i> (DAHLBOM, 1835)	x	x	x		x		F	M	6	1360	135	28	-	5
89	<i>Cladius compressicornis</i> (FABRICIUS, 1804)	x		x				F		6	1	1	26	-	1
90	<i>Cladius pectinicornis</i> (GEOFFROY, 1785)		x		x	x		F	M	6	1220	183	32	-	19
91	<i>Cladius rufipes</i> SERVILLE, 1823		x			x		F	M	6	305	136	19	-	5
92	<i>Cladius ulmi</i> (LINNÉ, 1758)	x					x	F	M	6,25	600	163	22	-	2
93	<i>Dineura stilata</i> (KLUG, 1816)		x	x		x		F	O	5,5	770	105	15	G	7
94	<i>Dineura viridorsata</i> (RETZIUS, 1783)		x		x	x		F	M	7	760	148	16	G	8
95	<i>Euura acutifoliae</i> (<i>daphnoides</i>) (ZINOVJEV, 1985)		x	x		x		Ga	M	5,5	1750	1	13	-	9
96	<i>Euura atra</i> (JURINE, 1807)	x					x	Ga	M	4,75	550	37	23	-	12
97	<i>Euura elaeagnos</i> KOPELKE, 1996		x	x	x	x		Ga	M	4,5	440	1	5	D	30
98	<i>Euura gehrsi</i> (KONOW, 1903)	x					x	F	M	4,75	50	11	5	0	1
99	<i>Euura krausi</i> (TAEGER & BLANK, 1998)	x				x		F	M	7,5	459	47	18	-	6
100	<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)		x	x		x		Ga	M	4,5	670	7	8	G	112
101	<i>Euura leucosticta</i> (HARTIG, 1837)		x			x		Ga	M	5	1550	66	22	-	1
102	<i>Euura leucotrocha</i> (HARTIG, 1837)	x					x	F	M	6,5	480	22	20	3	1
103	<i>Euura miliaris</i> (PANZER, 1797)		x	x		x		F	M	8,5	1380	133	26	-	39
104	<i>Euura mucronata</i> (HARTIG, 1837)	x					x	Ga	M	3,75	1611	45	25	-	4
105	<i>Euura myosotidis</i> (FABRICIUS, 1804)	x		x				F	O	6,5	1380	155	30	-	2
106	<i>Euura obducta</i> (HARTIG, 1837)		x	x				F	P	5,5	1690	110	28	-	4
107	<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)		x	x	x	x		F	O	6,5	1370	101	27	-	48
108	<i>Euura pedunculata</i> (HARTIG, 1837)			x	x			Ga	M	4,25	650	51	19	-	1
109	<i>Euura polita</i> (ZADDACH, 1883)		x			x		Ga	M	4	900	25	11	D	1
110	<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	x	x	x	x	x	x	Ga	M	4,25	560	138	31	-	81
111	<i>Euura purpureae</i> (CAMERON, 1884)		x			x		Ga	M	4	1060	59	14	-	1
112	<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)		x	x	x	x		F	O	5,5	760	150	14	-	43
113	<i>Euura spirappendiculata</i> (KOPELKE, 2007)		x	x		x		Ga	M	4,5	1283	98	2	k.A.	5
114	<i>Euura vaga</i> (FABRICIUS, 1781)	x		x		x		F	M	7	1420	128	27	-	2
115	<i>Euura vesicator</i> (BREMI-WOLF, 1849)	x	x	x		x	x	Ga	M	5,25	806	114	25	-	29
116	<i>Euura viduata</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	x				x		F	M	5,75	1400	61	21	-	1
117	<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	x	x	x	x	x	x	Ga	M	5	1870	19	26	-	109
118	<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)		x	x	x	x		Ga	M	3,1	927	39	16	-	13
119	<i>Hemichroa australis</i> (SERVILLE, 1823)		x	x		x		F	O	6,5	1359	102	21	2	16
120	<i>Hemichroa crocea</i> (GEOFFROY, 1785)		x	x	x	x		F	O	6	360	106	20	2	17
121	<i>Hoplocampa plagiata</i> (KLUG, 1816)	x	x		x			M	M	4,75	1340	32	10	-	1
122	<i>Nematinus acuminatus</i> (THOMSON, 1871)		x	x				F	O	6,25	1	35	16	-	1
123	<i>Nematinus fuscipennis</i> (SERVILLE, 1823)	x	x	x				F	O	6,75	880	138	24	-	2
124	<i>Nematinus luteus</i> (PANZER, 1803)	x					x	F	O	7,25	440	105	21	-	1
125	<i>Nematinus steini</i> BLANK, 1998		x			x		F	M	7	1065	64	24	-	1
126	<i>Nematus alniastri</i> (SCHARFENBERG, 1805)		x	x	x	x		F	M	7,5	688	142	25	-	11
127	<i>Nematus glaphyropus</i> DALLA TORRE, 1882		x			x		F	M	6	1	6	5	R	1
128	<i>Nematus latipes</i> VILLARET, 1832	x	x	x		x	x	F	O	8,75	940	118	19	-	15
129	<i>Nematus septentrionalis</i> (LINNÉ, 1758)		x	x	x	x	x	F	O	9	750	127	25	-	36
130	<i>Platycampus luridiventris</i> (FALLÉN, 1808)	x	x			x	x	F	P	5,5	1310	61	26	-	10
131	<i>Pristiphora conjugata</i> (DAHLBOM, 1835)		x			x		F	O	6	485	116	25	-	4
132	<i>Pristiphora erichsonii</i> (HARTIG, 1837)		x	x				F	M	8	900	74	18	-	14
133	<i>Pristiphora geniculata</i> (HARTIG, 1840)		x	x				F	M	6,25	1850	92	22	-	1
134	<i>Pristiphora gerula</i> (KONOW, 1904)	x		x				F	M	6	989	34	12	D	2
135	<i>Pristiphora glauca/wesmaeli</i>		x	x				F	M	6	0	1	16	-	1
136	<i>Pristiphora laticis</i> (HARTIG, 1837)	x		x			x	F	M	5,5	1870	127	21	-	3
137	<i>Pristiphora lativentris</i> (THOMSON, 1871)	x					x	F	M	5,25	70	1	10	D	1
138	<i>Pristiphora maesta</i> (ZADDACH, 1876)		x	x	x			F	M	6,25	452	74	17	G	4
139	<i>Pristiphora monogyniae</i> (HARTIG, 1840)		x	x	x			R	M	3,25	511	63	23	-	13
140	<i>Pristiphora rufipes</i> SERVILLE, 1823		x		x			F	M	5	1269	160	21	-	2
141	<i>Pristiphora saxesenii</i> (HARTIG, 1837)	x		x			x	F	M	6,5	1600	104	20	-	2
142	<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)		x	x	x	x		F	M	6	480	121	20	3	77
143	<i>Pristiphora thalictri</i> (KRIECHBAUMER, 1884)		x	x	x	x		F	M	5	1050	51	15	1	31
144	<i>Profenus thomsoni</i> (KONOW, 1886)		x	x		x		M	M	3	820	101	16	D	8
145	<i>Pseudodineura clematidis</i> (HERING, 1932)		x	x	x	x		M	M	4,5	1250	54	4	R	14
146	<i>Pseudodineura enslini</i> (HERING, 1923)		x				x	M	M	4,5	1450	64	14	G	1
147	<i>Pseudodineura fuscata</i> (KLUG, 1816)		x				x	M	M	3,5	1270	65	21	-	1
148	<i>Pseudodineura mentiensi</i> (THOMSON, 1871)		x	x	x	x	x	M	M	4,5	530	90	14	-	18
149	<i>Stauronematus platycerus</i> (HARTIG, 1840)		x			x		F	O	5,75	240	113	25	-	3
Selandriinae															
150	<i>Aneugmenus padi</i> (LINNÉ, 1760)	x	x		x	x	x	F	P	5,5	1480	89	29	-	9

#	Familie-Unterfamilie-Art	I	L	MA	EA	NE	FR	LW	FP	KL	HA	KT	EL	RLD	Total
151	<i>Birka cinereipes</i> (KLUG, 1816)	x					x	F	M	5	1580	143	26	-	2
152	<i>Dolerus aeneus</i> HARTIG, 1837	x	x	x			x	F	O	8	1860	108	25	-	10
153	<i>Dolerus bimaculatus</i> (GEOFFROY, 1785)		x	x		x		F	O	9,25	1281	65	27	-	2
154	<i>Dolerus coracinus</i> (KLUG, 1818)	x				x		F		9,5	538	78	15	D	1
155	<i>Dolerus ferrugatus</i> SERVILLE, 1823	x		x				F	M	9,5	970	74	26	3	1
156	<i>Dolerus frigidus</i> BENSON, 1965	x		x				F		9	980	67	6	D	1
157	<i>Dolerus gibbosus</i> HARTIG, 1837	x					x	F	M	9,5	280	91	13	R	1
158	<i>Dolerus gonager</i> (FABRICIUS, 1781)	x				x	x	F	O	8,5	1731	85	30	-	7
159	<i>Dolerus hibernicus</i> LACOURT, 1988	x		x				F		8	520	99	6	D	2
160	<i>Dolerus niger</i> (LINNÉ, 1767)	x	x	x			x	F	O	10,5	1420	64	26	-	3
161	<i>Dolerus nitens</i> ZADDACH, 1859	x					x	F	O	9	1760	164	28	-	1
162	<i>Dolerus picipes</i> (KLUG, 1818)	x					x	F	O	8,5	1550	69	27	-	1
163	<i>Dolerus vestigialis</i> (KLUG, 1818)	x	x	x		x	x	M	M	8,5	1050	45	28	-	12
164	<i>Heptamelus</i> sp. HALIDAY, 1855		x			x		M	P	5	1	1	14	k.A.	1
165	<i>Nesoselandria morio</i> (FABRICIUS, 1781)	x		x			x	F	P	4,75	1760	118	28	-	5
166	<i>Stromboceros delicatulus</i> (FALLÉN, 1808)	x	x	x		x	x	F	P	6,5	1650	107	23	-	4
167	<i>Strongylogaster macula</i> (KLUG, 1817)	x				x		F	P	6	1400	78	20	-	1
168	<i>Strongylogaster multifasciata</i> (GEOFFROY, 1785)	x	x	x	x	x	x	F	P	9,5	1250	99	29	-	54

Tenthredininae

169	<i>Aglaostigma discolor</i> (KLUG, 1817)	x	x	x				F	O	9	1251	116	12	V	4
170	<i>Aglaostigma lichtwardti</i> (KONOW, 1892)		x			x		F	M	9	1500	86	13	-	11
171	<i>Aglaostigma nebulosum</i> (ANDRÉ, 1881)	x	x	x			x	F	P	10,5	907	79	7	G	2
172	<i>Macrophya albicincta</i> (SCHRANK, 1776)	x		x		x	x	F	P	10,5	1870	79	30	-	11
173	<i>Macrophya annulata</i> (GEOFFROY, 1785)	x		x		x	x	F	P	12	1105	77	31	-	7
174	<i>Macrophya carinthiaca</i> (KLUG, 1817)		x	x				F	M	7,5	1575	81	21	-	1
175	<i>Macrophya chrysura</i> (KLUG, 1817)	x				x	x	F	M	8,5	1205	22	15	0	4
176	<i>Macrophya crassula</i> (KLUG, 1817)		x	x		x		F	M	9,5	472	63	21	-	8
177	<i>Macrophya diversipes</i> (SCHRANK, 1782)	x					x	F	M	11	1210	84	24	G	1
178	<i>Macrophya duodecimpunctata</i> (LINNÉ, 1758)	x		x				F	M	10,75	1210	64	29	-	4
179	<i>Macrophya montana</i> (SCOPOLI, 1763)	x	x	x		x	x	F	M	10,5	810	82	27	-	17
180	<i>Macrophya punctumalbum</i> (LINNÉ, 1767)	x				x		F	P	7,5	1140	78	30	-	1
181	<i>Macrophya recognata</i> ZOMBORI, 1979	x	x	x		x	x	F	M	8,5	1400	81	14	-	15
182	<i>Macrophya sanguinolenta</i> (GMELIN, 1790)	x	x	x		x	x	F	P	8,5	1270	90	28	-	5
183	<i>Pachyprotasis antennata</i> (KLUG, 1817)		x			x		F	P	8,5	1187	127	6	-	5
184	<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	x	x	x	x	x	x	F	P	7,5	1840	121	33	-	53
185	<i>Pachyprotasis variegata</i> (FALLÉN, 1808)	x	x	x			x	F	P	8,5	1280	102	23	G	4
186	<i>Rhogogaster chlorosoma</i> (BENSON, 1943)	x		x				F	P	11,5	1450	78	26	-	1
187	<i>Rhogogaster punctulata</i> (KLUG, 1817)	x	x	x		x	x	F	P	11	1709	87	28	-	7
188	<i>Rhogogaster scalaris</i> (KLUG, 1817)	x		x				F	M	11,5	1778	82	34	-	3
189	<i>Rhogogaster viridis</i> (LINNÉ, 1758)	x					x	F	P	11,5	1656	80	17	-	1
190	<i>Sciapteryx consobrina</i> (KLUG, 1816)	x		x			x	F	P	8	1517	76	21	-	17
191	<i>Siobla sturmii</i> (KLUG, 1817)	x	x	x	x	x		F	M	10,25	950	80	16	-	24
192	<i>Tenthredo algoviensis</i> ENSLIN, 1912	x		x				F		11,5	937	94	8	3	1
193	<i>Tenthredo amoena</i> GRAVENHORST, 1807	x				x		F	M	11	1580	72	27	-	3
194	<i>Tenthredo arcuata</i> FORSTER, 1771	x	x	x		x	x	F	M	9,5	1850	150	25	-	13
195	<i>Tenthredo atra</i> LINNÉ, 1758	x	x	x		x	x	F	P	10,5	1700	136	32	-	16
196	<i>Tenthredo balteata</i> KLUG, 1817		x	x				F	P	9,5	1190	82	23	-	2
197	<i>Tenthredo bifasciata</i> (PANZER, 1803)		x				x	F		11,5	1040	110	17	V	1
198	<i>Tenthredo bipunctula</i> KLUG, 1817	x	x	x		x	x	F	O	12,5	1170	87	19	2	10
199	<i>Tenthredo brevicornis</i> (KONOW, 1886)	x	x	x		x		F	M	9,5	1800	121	25	-	7
200	<i>Tenthredo campestris</i> LINNÉ, 1758	x		x			x	F	M	10,5	1092	105	27	-	4
201	<i>Tenthredo colon</i> KLUG, 1817	x	x	x			x	F	P	11,5	1800	110	28	-	5
202	<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	x	x	x	x	x	x	F	O	12	1950	86	25	-	98
203	<i>Tenthredo cunyi</i> KONOW, 1886	x	x	x			x	F	P	10,5	1100	45	12	G	15
204	<i>Tenthredo fagi</i> PANZER, 1798	x					x	F	P	12,5	185	45	20	2	1
205	<i>Tenthredo ferruginea</i> SCHRANK, 1776	x	x			x	x	F	P	11,5	1510	96	24	-	2
206	<i>Tenthredo koehleri</i> KLUG, 1817	x	x	x	x	x	x	F	P	10,5	2000	115	19	-	44
207	<i>Tenthredo korabica</i> TAEGER, 1985	x	x	x			x	F		9,5	1365	63	11	G	2
208	<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	x	x	x		x	x	F	P	13,5	1400	107	29	-	35
209	<i>Tenthredo maculata</i> GEOFFROY, 1785	x	x			x		F	O	13	1260	81	26	-	3
210	<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	x	x	x	x	x	x	F	O	13,5	1329	99	22	3	21
211	<i>Tenthredo marginella</i> FABRICIUS, 1793	x				x	x	F	P	11	625	53	22	-	7
212	<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	x		x		x	x	F	P	11,5	1760	86	31	-	24
213	<i>Tenthredo mioceras</i> (ENSLIN, 1912)	x					x	F	P	11,5	1850	89	22	-	21
214	<i>Tenthredo moniliata</i> KLUG, 1817	x					x	F	P	11	1829	78	22	D	1
215	<i>Tenthredo notha</i> KLUG, 1817	x	x	x				F	O	11,5	1851	118	25	-	2
216	<i>Tenthredo obsoleta</i> KLUG, 1817		x	x				F	M	11,5	1800	77	23	-	5
217	<i>Tenthredo olivacea</i> KLUG, 1817	x		x			x	F	P	10,5	1700	104	27	-	7

#	Familie-Unterfamilie-Art	I	L	MA	EA	NE	FR	LW	FP	KL	HA	KT	EL	RLD	Total
218	<i>Tenthredo propinqua</i> KLUG, 1817	x	x	x			x	F	M	12	935	37	12	0	3
219	<i>Tenthredo rubricoxis</i> (ENSLIN, 1912)	x	x	x	x	x		F	M	13	1250	105	14	D	3
220	<i>Tenthredo schaefferi</i> KLUG, 1817	x					x	F	M	11,5	1005	70	24	G	3
221	<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	x	x	x	x	x	x	F	O	12	698	101	32	-	16
222	<i>Tenthredo segmentaria</i> FABRICIUS, 1798	x					x	F		9,5	1333	51	10	-	4
223	<i>Tenthredo silensis</i> COSTA, 1859	x		x			x	F	P	11	730	65	20	G	2
224	<i>Tenthredo simplex</i> DALLA TORRE, 1882	x		x				F		10,5	1315	62	7	-	1
225	<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	x	x	x		x	x	F	M	10,25	1445	87	21	-	17
226	<i>Tenthredo temula</i> SCOPOLI, 1763	x	x	x		x		F	P	12	1070	90	30	-	3
227	<i>Tenthredo trabeata</i> KLUG, 1817	x	x	x		x	x	F	P	12	1478	91	22	3	6
228	<i>Tenthredo velox</i> FABRICIUS, 1798	x					x	F	P	10,5	1600	96	24	-	1
229	<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	x	x	x	x	x	x	F	P	11,5	1433	64	28	-	68
230	<i>Tenthredopsis friesei</i> (KONOW, 1884)	x	x			x	x	F	P	11,5	1509	68	26	-	12
231	<i>Tenthredopsis litterata</i> (GEOFFROY, 1785)	x				x		F	O	11,5	800	77	27	-	1
232	<i>Tenthredopsis nassata</i> (LINNÉ, 1767)	x		x			x	F	P	12	1450	83	33	-	7
233	<i>Tenthredopsis ornata</i> (SERVILLE, 1823)	x				x		F	O	11,5	750	62	26	-	2
234	<i>Tenthredopsis tarsata</i> (FABRICIUS, 1804)	x				x		F	M	10,5	660	59	17	3	1
235	<i>Tenthredopsis tischbeinii</i> (FRIVALDSZKY, 1877)	x				x		F	O	9	600	51	17	-	2
Xiphydriidae															
Xiphydriinae															
236	<i>Xiphydria camelus</i> (LINNÉ, 1758)	x					x	M	P	15,5	1272	115	24	-	1
Xyelidae															
Xyelinae															
237	<i>Xyela obscura</i> (STROBL, 1895)	x	x	x		x			M	3	490	56	11	-	11
Gesamtergebnis		149	151	137	55	137	103								2603

Rohdaten

Tabelle 13: Taxa laut Eventtabelle, die nicht in die statistischen Auswertungen miteinbezogen wurden, da sie nicht eindeutig einer Art zugewiesen werden konnten. Für die genaue Beschreibung der Aufsammlungseinheiten siehe Tabelle 14.

Taxon	Sample-ID
<i>Abia</i> sp.	2016_40 2016_47 2016_64 2017_08
<i>Aglaostigma</i> sp.	2017_08 2017_15 2017_19 2017_20 2019_40 2019_43 2019_46
<i>Allantus</i> sp.	2016_64 2019_31_b
<i>Anoplonyx</i> nr. <i>ovatus</i>	2019_71
<i>Caliroa annulipes/cinxia</i>	2019_47
<i>Dolerus</i> sp.	2019_31_d 2019_48
<i>Euura (Phyllocolpa)</i> sp.	2019_33 2019_34 2019_37
<i>Euura (Pontania)</i> sp.	2019_24 2019_34
<i>Nematinus</i> sp.	2018_23 2017_06
<i>Nematus</i> sp.	2016_08
<i>Rhogogaster</i> sp.	2019_13
<i>Tenthredo atra/rubricoxis</i>	2019_69
<i>Tenthredo atra/rubricoxis/moniliata</i>	2019_66 2019_68
<i>Tenthredo atra/rubricoxis/moniliata/ignobilis</i>	2019_70 2019_72
<i>Tenthredo</i> cf. <i>atra(moniliata/rubricoxis/ignobilis)</i>	2019_45
<i>Tenthredopsis coquebertii/scutellaris/nassata/friesei</i>	2019_72
<i>Tenthredopsis litterata/friesei/coquebertii/nassata</i>	2019_68
<i>Tenthredopsis scutellaris/coquebertii/nassata</i>	2019_68 2019_72
<i>Tenthredopsis</i> sp. Costa, 1859	2016_57 2016_68 2016_69 2016_70 2017_20

Tabelle 14: Lokalisation der Aufsammlungseinheiten (Sample-IDs) mit Angaben zum Exkursionsdatum, der Sammelmethode und der Exkursionsteilnehmer. Abkürzungen: KS = Keschermethode, KLS = Klopfschirm, SF = Sichtfund, BF = Barberfalle, HF? = keine näheren Angaben zur Methode. Abgekürzte Teilnehmernamen: R. NETZBERGER (ROMANA NETZBERGER), E. ALTENHOFER (EWALD ALTENHOFER).

Sample ID	Ort	KY [°/′/″]	KX [°/′/″]	Mittlere Seehöhe [m]	Datum	Methode	Teilnehmer
2014_01	Gesäuse_2014_Hieflau_P03	473651	144317	700	18.6.2014	KS	JOHANN NEUMAYER
2014_02	Gesäuse_2014_Hieflau_P04	473620	144249	900	18.6.2014	KS	JOHANN NEUMAYER
2014_03	Gesäuse_2014_Hieflau_P02	473612	144301	650	18.7.2014	KS	JOHANN NEUMAYER
2014_04	Gesäuse_2014_Hieflau_P05	473515	144345	550	18.7.2014	KS	JOHANN NEUMAYER
2014_05	Gesäuse_2014_Hieflau_P06	473603	143810	970	19.7.2014	KS	JOHANN NEUMAYER
2014_06	Gesäuse_2014_Hartelsgraben_P07	473435	144222	935	07.8.2014	KS	CHRISTIAN KOMPOSCH
2015_01	Gesäuse_2015_Hieflau_P01	473642	144356	850	13.5.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_02	Gesäuse_2015_Hieflau_P02	473712	144302	1300	13.5.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_03	Gesäuse_2015_Hieflau_P03	473457	144335	1075	13.5.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_04	Gesäuse_2015_ÖEG-Camp_Kainzenriegel Wald_P07	473228	143556	1038	14.7.2015	KS	WAGNER et al. (2016)
2015_05	Gesäuse_2014_Hieflau_P01	473647	144328	550	15.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_06	Gesäuse_2014_Hieflau_P04	473630	144410	510	15.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_07	Gesäuse_2015_Hieflau_P08	473632	144342	650	15.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_08	Gesäuse_2015_Hieflau_P03	473457	144335	1075	16.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_09	Gesäuse_2015_Hieflau_P05	473604	144320	650	16.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_11	Gesäuse_2014_Hieflau_P01	473647	144328	550	17.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_12	Gesäuse_2015_Hieflau_P06	473615	144327	600	17.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_13	Gesäuse_2015_Hieflau_P07	473632	144342	550	17.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_13	Gesäuse_2015_Hieflau_P07	473632	144342	550	17.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_14	Gesäuse_2015_Hieflau_P08	473632	144342	650	17.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_15	Gesäuse_2015_Hieflau_P09	473640	144335	750	17.7.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_16	Gesäuse_2015_ÖEG-Camp_Großer Buchstein_P33	473647	143553	2095	17.7.2015	KS	WAGNER et al. (2016)
2015_17	Gesäuse_2015_ÖEG-Camp_Hartelsgraben_P36	473449	144219	810	18.7.2015	KS	WAGNER et al. (2016)
2015_18	Gesäuse_2015_ÖEG-Camp_Hartelsgrabenhütte_P37	473405	144214	1105	18.7.2015	KS	WAGNER et al. (2016)
2015_19	Gesäuse_2015_Hieflau_P10	473611	144302	750	21.8.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_20	Gesäuse_2015_Hieflau_P11	473607	144310	710	21.8.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2015_21	Gesäuse_2014_Hieflau_P01	473647	144328	550	22.8.2015	KS	JOHANN NEUMAYER
2016_01	Gesäuse_2016_Gesäuseeingang_P04	473445	143317	610	11.4.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_02	Gesäuse_2016_Gstatterboden > Buchsteinhaus_P02	473527	143727	600	11.4.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_03	Gesäuse_2016_O-Grenze_P03	473603	144344	550	11.4.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_04	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke W_P01	473444	143600	580	11.4.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_05	Gesäuse_2016_Gstatterboden > Buchsteinhaus_P02	473527	143727	600	21.5.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_06	Gesäuse_2016_Gstatterboden_P06	473529	143816	590	21.5.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_07	Gesäuse_2016_Haindlkar_P07	473452	143643	640	21.5.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_08	Gesäuse_2016_Hartelsgraben-Eingang_P05	473529	144216	520	21.5.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_09	Gesäuse_2016_Kummerbrücke_P08	473522	144001	620	21.5.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_10	Gesäuse_2016_O-Grenze_P03	473603	144344	550	21.5.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_11	Gesäuse_2016_Haindlkar_P07	473452	143643	640	28.5.2016	SF	R. NETZBERGER
2016_12	Gesäuse_2016_Ennstalerhütte N_P16	473724	144043	1600	22.6.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_13	Gesäuse_2016_Gstatterboden_P09	473535	143827	620	22.6.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_14	Gesäuse_2016_Gstatterboden_P09	473535	143827	620	22.6.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_15	Gesäuse_2016_Gstatterbodenbauer_P10	473610	143903	780	22.6.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_16	Gesäuse_2016_Hochscheibenalm > Ennstalerhütte_P14	473633	144108	1320	22.6.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_17	Gesäuse_2016_Hochscheibenalm W_P12	473612	144105	1140	22.6.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_18	Gesäuse_2016_Hochscheibenalm_P13	473617	144119	1225	22.6.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_19	Gesäuse_2016_Kroisenalm N_P15	473638	143956	980	22.6.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_20	Gesäuse_2016_Kroisenalm W_P11	473617	143950	860	22.6.2016	KS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_21	Gesäuse_2016_Kroisenalm W_P11	473617	143950	860	22.6.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_22	Gesäuse_2016_Gofergraben_P19	473426	143329	800	15.7.2016	KS	LORENZ WIDO GUNCY
2016_23	Gesäuse_2016_Weißenbachgraben-Eingang_P17	473532	143837	590	15.7.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_24	Gesäuse_2016_Weißenbachgraben-Eingang_P17	473532	143837	590	15.7.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_25	Gesäuse_2016_Gofergraben_P01	473358	143313	1000	28.7.2016	KS	CHRISTIAN KOMPOSCH, SANDRA AURENHAMMER & CHRISTOPH MUSTER
2016_26	Gesäuse_2016_Gofergraben_P02	473358	143312	1010	28.7.2016	BS	CHRISTIAN KOMPOSCH, SANDRA AURENHAMMER & CHRISTOPH MUSTER
2016_27	Gesäuse_2016_UntereKoderalm_P06	473248	143833	1540	29.7.2016	KS	CHRISTIAN KOMPOSCH, SANDRA AURENHAMMER & CHRISTOPH MUSTER
2016_28	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	30.7.2016	SF	E. ALTENHOFER
2016_29	Gesäuse_2016_Stadlalm_P22	473302	143907	1600	31.7.2016	KS	R. NETZBERGER

2016_30	Gesäuse_2016_Untere Koderalm SW_P20	473222	143724	1120	31.7.2016	SF	R. NETZBERGER
2016_31	Gesäuse_2016_Untere Koderalm SW_P20	473222	143724	1120	31.7.2016	KS	R. NETZBERGER
2016_32	Gesäuse_2016_Untere Koderalm W_P21	473240	143745	1250	31.7.2016	KS	R. NETZBERGER
2016_33	Gesäuse_2016_Im Gseng_P23	473404	143512	650	01.8.2016	SF	R. NETZBERGER
2016_34	Gesäuse_2016_Im Gseng_P23	473404	143512	650	01.8.2016	KLS	R. NETZBERGER
2016_35	Gesäuse_2016_Ödsteinblick_P24	473132	143632	860	03.8.2016	SF	R. NETZBERGER
2016_36	Gesäuse_2016_Admont_P33	473431	142736	640	08.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_37	Gesäuse_2016_Bachbrücke Gasthof_P32	473447	143529	590	08.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_38	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P25	473522	144222	620	08.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_39	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P25	473522	144222	620	08.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_40	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P26	473512	144225	670	08.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_41	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P26	473512	144225	670	08.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_42	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P27	473504	144220	700	08.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_43	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P29	473447	144219	800	08.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_44	Gesäuse_2016_Hartelsgrabenhütte_P30	473410	144217	1000	08.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_45	Gesäuse_2016_O-Grenze_P03	473603	144344	550	08.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_46	Gesäuse_2016>Weidendom_P31	473453	143532	590	08.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_48	Gesäuse_2016_Gesäuseeingang_P04	473445	143317	610	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_49	Gesäuse_2016_Gstatterbodenbauer NNE_P41	473612	143915	820	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_50	Gesäuse_2016_Gstatterbodenbauer NNE_P41	473612	143915	820	26.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_51	Gesäuse_2016_Gstatterbodenbauer W_P44	473555	143847	700	26.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_52	Gesäuse_2016_Hochscheibenalm_P43	473614	144121	1220	26.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_53	Gesäuse_2016_Kroisenalm_E_P42	473614	144017	920	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_54	Gesäuse_2016_Kummerbrücke_P34	473518	143958	570	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_55	Gesäuse_2016_Langgriesgraben_P39	473332	143359	830	26.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_56	Gesäuse_2016_Unteres > Oberes Rohr_P40	473556	143752	810	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_58	Gesäuse_2016_Unteres Johnsbachtal_P36	473419	143504	720	26.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_59	Gesäuse_2016_Unteres Johnsbachtal_P37	473402	143451	640	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_60	Gesäuse_2016_Unteres Johnsbachtal_P37	473402	143451	640	26.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_61	Gesäuse_2016_Unteres Johnsbachtal_P38	473338	143445	680	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_62	Gesäuse_2016>Weidendom_W_P35	473452	143458	600	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_63_a	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke_W_P01	473444	143600	580	26.8.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_63_b	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke_W_P01	473444	143600	580	26.8.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_64	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	15.9.2016	KLS	E. ALTENHOFER
2016_65	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	15.9.2016	SF	E. ALTENHOFER
2016_66	Gesäuse_2016_Kummerbrücke_P57	473515	144008	550	15.9.2016	SF	E. ALTENHOFER
2016_67	Gesäuse_2016_O-Grenze_P03	473603	144344	550	15.9.2016	SF	E. ALTENHOFER
2016_68	Gesäuse_2016_Goferalm_P46	473353	143316	980	30.9.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_69	Gesäuse_2016_Gofergraben_Jhtt_P47	473357	143311	1020	30.9.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_70	Gesäuse_2016_Gofergraben_P45	473427	143333	760	30.9.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_70	Gesäuse_2016_Gofergraben_P45	473427	143333	760	30.9.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_71	Gesäuse_2016_Gofergraben_P48	473434	143343	660	30.9.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_72	Gesäuse_2016_Gofergraben_P49	473440	143336	620	30.9.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_73	Gesäuse_2016_Gofergraben_P49	473440	143336	620	30.9.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_73	Gesäuse_2016_Gofergraben_P49	473440	143336	620	30.9.2016	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_74	Gesäuse_2016>Weidendom_P31	473453	143532	590	30.9.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_75	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke_E_P50	473452	143618	600	30.9.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_76	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke_W_P01	473444	143600	580	30.9.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_77	Gesäuse_2016_Kühgraben_E_P51	473533	143624	890	01.11.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_78	Gesäuse_2016_Kühgraben_E_P53	473537	143631	880	01.11.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_79	Gesäuse_2016_Kühgraben_P52	473537	143608	950	01.11.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_79	Gesäuse_2016_Kühgraben_P52	473537	143608	950	01.11.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_80	Gesäuse_2016_Kummerbrücke SW_P55	473511	144000	560	01.11.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2016_81	Gesäuse_2016_Unteres Rohr_P54	473551	143800	685	01.11.2016	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2017_01	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	29.7.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_02	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	29.7.2017	KLS	E. ALTENHOFER
2017_03	Gesäuse_2016_O-Grenze_P03	473603	144344	550	29.7.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_04	Gesäuse_2016>Weidendom_P31	473453	143532	590	29.7.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_05	Gesäuse_2016_Weißenbachgraben-Eingang_P17	473532	143837	590	29.7.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_06	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke_W_P01	473444	143600	580	29.7.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_07	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	21.8.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_08	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	21.8.2017	KLS	E. ALTENHOFER
2017_09	Gesäuse_2016_Hartelsgraben-Eingang_P05	473529	144216	520	21.8.2017	SF	E. ALTENHOFER

2017_10	Gesäuse_2016_Hartelsgraben-Eingang_P05	473529	144216	520	21.8.2017	KLS	E. ALTENHOFER
2017_11	Gesäuse_2016_O-Grenze_P03	473603	144344	550	21.8.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_12	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	30.8.2017	KLS	E. ALTENHOFER
2017_13	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	30.8.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_14	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke W_P01	473444	143600	580	30.8.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_15	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	15.9.2017	KLS	E. ALTENHOFER
2017_16	Gesäuse_2016_Hartelsgraben_P56	473449	144219	800	15.9.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_17	Gesäuse_2016_Johnsbach-Bergsteigerfriedhof	473229	143455	780	15.9.2017	KLS	E. ALTENHOFER
2017_18	Gesäuse_2016>Weidendom_P31	473453	143532	590	15.9.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_20	Gesäuse_2016_Kroisenalm W_P11	473617	143950	860	29.9.2017	KLS	E. ALTENHOFER
2017_21	Gesäuse_2016_Kroisenalm W_P11	473617	143950	860	29.9.2017	SF	E. ALTENHOFER
2017_22	Gesäuse_2016_Zigeunerbrücke W_P01	473444	143600	580	29.9.2017	SF	E. ALTENHOFER
2018_01	Haindlkar	473452	143643	640	29.4.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_02	Haindlkar	473452	143643	640	29.4.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_03	Kummerbrücke	473518	143958	570	29.4.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_04	Weidendom	473453	143532	590	29.4.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_05	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	29.4.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_06	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	29.4.2018	KLS	E. ALTENHOFER
2018_07	Haindlkar	473452	143643	640	29.4.2018	KLS	E. ALTENHOFER
2018_08	westl. Hieflau	473631	144402	500	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_09	Haindlkar	473452	143643	640	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_10	Weidendom	473453	143532	590	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_11	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_12	Gstatterbodenbauer	473612	143915	820	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_13	Gstatterboden	473535	143827	620	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_14	Gstatterboden	473535	143827	620	21.5.2018	KLS	E. ALTENHOFER
2018_15	Haindlkar	473452	143643	640	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_16	Hartelsgrabenbrücke	473531	144218	520	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_17	?	?	?	#DIV/0!	21.5.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_18	Gstatterboden Parkplatz	473535	143827	620	24.7.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_20	Kummerbrücke	473518	143958	570	24.7.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_22	Hartelsgraben	473449	144219	800	24.7.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_22_b	Hartelsgraben, oberer Teil	373436	144220	900	24.7.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_23	Hartelsgraben	473449	144219	800	24.7.2018	KLS	E. ALTENHOFER
2018_24	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	24.7.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_25	Weidendom	473453	143532	590	24.7.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_26	Hieflau über Hochscheibenalm und Kroiss' nalm zu Gstatterboden	473604	144123	850	13.8.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_27	Hieflau über Hochscheibenalm und Kroiss' nalm zu Gstatterboden	473604	144123	850	13.8.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_28	Hieflau über Hochscheibenalm und Kroiss' nalm zu Gstatterboden	473604	144123	850	13.8.2018	KLS	E. ALTENHOFER
2018_29	Scheibenbrücke	473600	144336	500	05.9.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_30	Hartelsgraben bis Köhlerstätte	473454	144219	750	05.9.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_31	Hartelsgraben bis Köhlerstätte	473454	144219	750	05.9.2018	KLS	E. ALTENHOFER
2018_32	Unterhalb Ennsbrücke Ostufer	?	?	?	05.9.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_33	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	05.9.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_34	Weidendom	473453	143532	590	05.9.2018	SF	E. ALTENHOFER
2018_35	Johnsbach	473223	143501	760	05.9.2018	KLS	E. ALTENHOFER
2019_01	Johnsbachtal bei Langgriesgraben AU-1	473337	143453	660	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_02	Johnsbachtal bei Langgriesgraben AU-1	473337	143453	660	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_03	Ennstal West_AU-2	473447	143416	600	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_04	Ennstal West_AU-2	473447	143416	600	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_05	Lettmair Au_AU-3	473337	143453	600	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_06	Lettmair Au_AU-3	473337	143453	600	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_07	Weidendom E_AU-4	473448	143546	590	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_08	Haindlkar Parkplatz AU-5	473507	143642	585	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_09	Campingplatz Forstgarten E_AU-7	473525	143759	570	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_10	Stausee Gstatterboden S_AU-8	473517	143930	565	13.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_11	Stadlalm_ZL-6	473310	143922	1700	24.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_12	Ebersanger_ZL-7	473408	143917	1570	24.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_13	Koderalm_FI-1	473252	143829	1550	24.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_14	Sulzkar_FI-5	473331	144035	1480	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_15	Hüpflingeralm_FI-6	473257	144138	1420	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_16	Wirtsalm_FI-7	473247	144103	1540	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_17	Sulzkar_FI-8	473406	144139	1350	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_18	Wirtsalm_ZL-5	473232	144121	1580	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_19	Sulzkar E_P01	473401	144200	1180	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_20	Hüpflingerhals_P02	473220	144109	1680	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_21	Hüpflingerhals_P03	473214	144106	1660	25.6.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_22	Johnsbachtal bei Langgriesgraben AU-1	473337	143453	660	05.7.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_23	Johnsbachtal bei Langgriesgraben AU-1	473337	143453	660	05.7.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_24	Ennstal West_AU-2	473447	143416	600	05.7.2019	SF	R. NETZBERGER
2019_25	Lettmair Au_AU-3	473337	143453	600	05.7.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_26	Weidendom E_AU-4	473448	143546	590	05.7.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_27	Weidendom E_AU-4	473448	143546	590	05.7.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_28	Campingplatz Forstgarten E_AU-7	473525	143759	570	05.7.2019	KS	R. NETZBERGER

2019_29	Stausee Gstatterboden S_AU-8	473517	143930	565	05.7.2019	SF	R. NETZBERGER
2019_30	Gesäusestraße bei Hieflau	473603	144343	520	09.7.2019	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_31_a	Hieflau - Richtung Hochschiebenalm	473631	144402	500	09.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_31_b	Hieflau - Richtung Hochschiebenalm	473613	144302	740	09.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_31_c	Hieflau - Richtung Hochschiebenalm	473556	144200	1080	09.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_31_d	Hieflau - Richtung Hochschiebenalm	473602	144158	1050	09.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_32	Gstatterboden	473535	143827	620	09.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_33	Weidendom	473453	143532	590	09.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_34	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	09.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_35	Gstatterboden - Richtung Kroisn Alm	473534	143826	620	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_36	Weißbachgraben	473603	143833	680	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_37	Gstatterbodenbauer	473612	143915	820	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_38	Parkplatz Weißbachgraben	473532	143837	590	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_39	Nationalparkpavilion	473535	143827	620	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_40	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_41	Kummerbrücke	473518	143958	570	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_42_a	Hartelsgraben	473449	144219	800	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_42_b	Hartelsgraben	473449	144219	800	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_42_c	Hartelsgraben	473449	144219	800	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_42_d	Hartelsgraben	473449	144219	800	30.7.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_43	Scheibenbrücke	473600	144336	500	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_44	Hartelsgrabenbrücke	473531	144218	520	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_45	Hartelsgraben	473449	144219	800	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_46	Hartelsgraben	473449	144219	800	23.8.2019	KLS	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_47	Gstatterboden - Richtung Kroisn Alm	473534	143826	620	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_48	Gstatterbodenbauer	473555	143847	700	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_49	Gstatterboden - Richtung Kroisn Alm: "Sumpf" & Kropfbründl	473612	143925	800	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_51	Gstatterboden - Richtung Kroisn Alm: zwischen Kropfbründl und Kroisn Alm	473615	143939	850	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_52	Krois'n Alm	473619	144001	880	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_53	Weidendom	473453	143532	590	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_54	Johnsbachufer	473429	143512	610	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_55	Johnsbach Bergsteigerfriedhof	473230	143455	770	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_56	Langgriesgraben Parkplatz	473337	143446	670	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_57	Graben N Langgriesgraben	473402	143451	635	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_58	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_59	Kummerbrücke	473518	143958	570	23.8.2019	SF	R. NETZBERGER & E. ALTENHOFER
2019_60	Gstatterboden - Richtung Kroisn Alm	473606	143900	730	11.9.2019	SF	E. ALTENHOFER
2019_61	Gstatterboden - Richtung Kroisn Alm	473606	143900	730	11.9.2019	KLS	E. ALTENHOFER
2019_62	Kroisn Alm - Hochschiebenalm	473618	144042	920	11.9.2019	KLS	E. ALTENHOFER
2019_63	Kroisn Alm - Hochschiebenalm	473618	144042	920	11.9.2019	SF	E. ALTENHOFER
2019_64	Zigeunerbrücke	473447	143610	600	11.9.2019	SF	E. ALTENHOFER
2019_65	Johnsbach Bergsteigerfriedhof	473230	143455	770	11.9.2019	KLS	E. ALTENHOFER
2019_66	Stadlalm_ZL-6	473310	143922	1700	27.8.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_67	Wirtsalm_ZL-2	473232	144121	1580	28.8.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_68	Sulzkar_FI-8	473406	144139	1350	28.8.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_69	Wirtsalm_FI-7	473247	144103	1540	28.8.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_70	Hüpfingeralm_FI-6	473257	144138	1420	28.8.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_71	Sulzkar_FI-5	473331	144035	1480	28.8.2019	KS	R. NETZBERGER
2019_72	Koderalm_FI-1	473252	143829	1550	27.8.2019	KS	R. NETZBERGER
Franz_00	Franz_NO-Alpen_Gesäuse +/- 11000 m	473517	143810	1434,5		HF?	FRANZ (1982)
Franz_01	Franz_NO-Alpen_Gesäuse +/- 11000 m	473517	143810	1434,5	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_02	Franz_NO-Alpen_Johnsbachbrücke +/- 100 m	473450	143531	590	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_03	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal- Ausmündung +/- 100 m	473450	143531	590	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_03	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal- Ausmündung +/- 100 m	473450	143531	590	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_04	Franz_NO-Alpen_Admonter Kalbling > Sparafeld +/- 400 m	473255	143130	2190	12.6.1940	HF?	FRANZ (1982)
Franz_05	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben +/- 1400 m	473449	144219	800	21.6.1940	HF?	FRANZ (1982)
Franz_06	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben, oberer Grabenteil +/- 500 m	473430	144221	925	21.6.1940	HF?	FRANZ (1982)
Franz_07	Franz_NO-Alpen_Admonter Kalbling > Sparafeld +/- 400 m	473255	143130	2190	08.7.1940	HF?	FRANZ (1982)
Franz_08	Franz_NO-Alpen_Ritschenalm > Lauferwald +/- 1000 m	473533	143334	950	18.5.1941	HF?	FRANZ (1982)
Franz_09	Franz_NO-Alpen_Weißbachgraben +/- 2500 m	473614	143838	740	08.6.1941	HF?	FRANZ (1982)
Franz_10	Franz_NO-Alpen_Admonter Kalbling > Sparafeld +/- 400 m	473255	143130	2190	25.6.1941	HF?	FRANZ (1982)
Franz_11	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Stadelfeld +/- 2000 m	473223	143721	1325	24.6.1942	HF?	FRANZ (1982)
Franz_12	Franz_NO-Alpen_oberes Johnsbachtal > Neuburgalm +/- 1600 m	473141	143946	1210	24.6.1942	HF?	FRANZ (1982)
Franz_13	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben +/- 1400 m	473449	144219	800	15.7.1942	HF?	FRANZ (1982)

Franz_14	Franz_NO-Alpen_Ennstaler Hütte > Tamischbachturm +/- 800 m	473701	144117	1789,5	08.8.1942	HF?	FRANZ (1982)
Franz_15	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Koderalm +/- 2600 m	473218	143717	1130	20.8.1942	HF?	FRANZ (1982)
Franz_15	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Koderalm +/- 2600 m	473218	143717	1130	20.8.1942	HF?	FRANZ (1982)
Franz_16	Franz_NO-Alpen_Tamischbachgraben +/- 1000 m	473832	144148	660	06.9.1942	HF?	FRANZ (1982)
Franz_16	Franz_NO-Alpen_Tamischbachgraben +/- 1000 m	473832	144148	660	06.9.1942	HF?	FRANZ (1982)
Franz_17	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Brucksattel +/- 1300 m	473533	143643	858,5	26.4.1943	HF?	FRANZ (1982)
Franz_17	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Brucksattel +/- 1300 m	473533	143643	858,5	26.4.1943	HF?	FRANZ (1982)
Franz_18	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben +/- 1400 m	473449	144219	800	30.5.1943	HF?	FRANZ (1982)
Franz_19	Franz_NO-Alpen_Donnerwirt +/- 100 m	473224	143505	750	12.6.1943	HF?	FRANZ (1982)
Franz_20	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Buchsteinhaus +/- 3000 m	473544	143535	1117	17.7.1943	HF?	FRANZ (1982)
Franz_21	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Hartelsgraben +/- 3000 m	473518	144023	550	22.8.1944	HF?	FRANZ (1982)
Franz_22	Franz_NO-Alpen_Bahnhof Johnsbach +/- 200 m	473457	143545	600	07.9.1944	HF?	FRANZ (1982)
Franz_23	Franz_NO-Alpen_Gsenggraben +/- 600 m	473408	143531	770	03.5.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_24	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal +/- 5200 m	473201	143601	995	03.5.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_25	Franz_NO-Alpen_Gsenggraben +/- 600 m	473408	143531	770	10.5.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_26	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal, Unteres Johnsbachtal +/- 2700 m	473340	143452	670	12.5.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_27	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben +/- 1400 m	473449	144219	800	24.5.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_28	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben > Kummerbrücke +/- 1300 m	473524	144109	545	24.5.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_29	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben +/- 1400 m	473449	144219	800	02.7.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_30	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben > Hieflau +/- 1700 m	473555	144330	520	02.7.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_31	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben > Sulzkaralm > Heshütte +/- 3300 m	473406	144135	1110	02.7.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_32	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben, unterhalb Jagdhütte +/- 200 m	473411	144215	1060	02.7.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_33	Franz_NO-Alpen_Heshütte > Hochzinödl +/- 600 m	473341	143936	1945,5	03.7.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_34	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Heshütte +/- 3300 m	473244	143733	1225	03.7.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_35	Franz_NO-Alpen_Rauchboden +/- 800 m	473521	143658	685	10.7.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_36	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal, Unteres Johnsbachtal +/- 2700 m	473340	143452	670	04.8.1946	HF?	FRANZ (1982)
Franz_37	Franz_NO-Alpen_Gsenggraben +/- 600 m	473408	143531	770	02.5.1947	HF?	FRANZ (1982)
Franz_38	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal, Unteres Johnsbachtal +/- 2700 m	473340	143452	670	02.5.1947	HF?	FRANZ (1982)
Franz_39	Franz_NO-Alpen_Heshütte > Tellersack +/- 400 m	473342	143841	1800	11.7.1947	HF?	FRANZ (1982)
Franz_40	Franz_NO-Alpen_Heshütte und Sulzkaralm +/- 1000 m	473330	144005	1610	12.7.1947	HF?	FRANZ (1982)
Franz_41	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Heshütte +/- 3300 m	473244	143733	1225	12.7.1947	HF?	FRANZ (1982)
Franz_42	Franz_NO-Alpen_Gsenggraben +/- 600 m	473408	143531	770	01.5.1948	HF?	FRANZ (1982)
Franz_43	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Heshütte +/- 3300 m	473244	143733	1225	09.7.1948	HF?	FRANZ (1982)
Franz_44	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal +/- 5200 m	473201	143601	995	09.7.1948	HF?	FRANZ (1982)
Franz_45	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal, Unteres Johnsbachtal +/- 2700 m	473340	143452	670	09.7.1948	HF?	FRANZ (1982)
Franz_46	Franz_NO-Alpen_Johnsbach +/- 2500 m	473153	143647	810	04.5.1949	HF?	FRANZ (1982)
Franz_47	Franz_NO-Alpen_Johnsbachbrücke +/- 100 m	473450	143531	590	16.7.1949	HF?	FRANZ (1982)
Franz_48	Franz_NO-Alpen_Gsenggraben +/- 600 m	473408	143531	770	09.4.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_49	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal, Unteres Johnsbachtal +/- 2700 m	473340	143452	670	09.4.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_50	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Weißenbachgraben +/- 200 m	473528	143828	560	21.5.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_51	Franz_NO-Alpen_Weißenbachgraben +/- 2500 m	473614	143838	740	21.5.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_52	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden >	473528	143828	560	29.5.1950	HF?	FRANZ (1982)

	Weißbachgraben +/- 200 m						
Franz_53	Franz_NO-Alpen_Weißbachgraben +/- 2500 m	473614	143838	740	29.5.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_54	Franz_NO-Alpen_Goffergaben +/- 800 m	473412	143331	795	02.7.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_55	Franz_NO-Alpen_oberes Johnsbachtal > Neuburgalm +/- 1600 m	473141	143946	1210	11.7.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_56	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben +/- 1400 m	473449	144219	800	24.7.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_57	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben, unterhalb Jagdhütte +/- 200 m	473411	144215	1060	24.7.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_58	Franz_NO-Alpen_Rauchboden +/- 800 m	473521	143658	685	24.7.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_59	Franz_NO-Alpen_Bahnhof Johnsbach > Gstatterboden +/- 1500 m	473522	143705	600	06.8.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_60	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden +/- 400 m	473541	143813	564	06.8.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_61	Franz_NO-Alpen_Rauchboden +/- 800 m	473521	143658	685	06.8.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_62	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal-Ausmündung +/- 100 m	473450	143531	590	27.8.1950	HF?	FRANZ (1982)
Franz_63	Franz_NO-Alpen_Weißbachgraben +/- 2500 m	473614	143838	740	13.5.1951	HF?	FRANZ (1982)
Franz_64	Franz_NO-Alpen_Bahnhof Johnsbach > Rauchboden +/- 700 m	473503	143618	600	24.6.1951	HF?	FRANZ (1982)
Franz_65	Franz_NO-Alpen_Rauchboden +/- 800 m	473521	143658	685	24.6.1951	HF?	FRANZ (1982)
Franz_66	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Weißbachgraben +/- 200 m	473528	143828	560	08.7.1951	HF?	FRANZ (1982)
Franz_67	Franz_NO-Alpen_Weißbachgraben +/- 2500 m	473614	143838	740	08.7.1951	HF?	FRANZ (1982)
Franz_68	Franz_NO-Alpen_Gsenggraben-Eingang +/- 100 m	473407	143502	630	05.8.1951	HF?	FRANZ (1982)
Franz_69	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden +/- 400 m	473541	143813	564	14.5.1953	HF?	FRANZ (1982)
Franz_70	Franz_NO-Alpen_Weißbachgraben +/- 2500 m	473614	143838	740	15.5.1953	HF?	FRANZ (1982)
Franz_71	Franz_NO-Alpen_Rohr bei Gstatterboden +/- 800 m	473609	143752	900	16.5.1953	HF?	FRANZ (1982)
Franz_72	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Weißbachgraben +/- 200 m	473528	143828	560	28.6.1953	HF?	FRANZ (1982)
Franz_73	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden +/- 400 m	473541	143813	564	07.7.1955	HF?	FRANZ (1982)
Franz_74	Franz_NO-Alpen_Weißbachgraben +/- 2500 m	473614	143838	740	24.5.1958	HF?	FRANZ (1982)
Franz_75	Franz_NO-Alpen_Gesäuseeingang +/- 1500 m	473455	143259	650	01.9.1959	HF?	FRANZ (1982)
Franz_76	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Hesshütte +/- 3300 m	473244	143733	1225	03.6.1966	HF?	FRANZ (1982)
Franz_77	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden +/- 400 m	473541	143813	564	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_78	Franz_NO-Alpen_Gstatterboden > Weißbachgraben +/- 200 m	473528	143828	560	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_79	Franz_NO-Alpen_Hartelsgraben +/- 1400 m	473449	144219	800	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_80	Franz_NO-Alpen_Johnsbach +/- 2500 m	473153	143647	810	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_81	Franz_NO-Alpen_Johnsbach > Stadelfeld +/- 2000 m	473223	143721	1325	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_82	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal +/- 5200 m	473201	143601	995	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_83	Franz_NO-Alpen_Johnsbachtal, Unteres Johnsbachtal +/- 2700 m	473340	143452	670	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_84	Franz_NO-Alpen_oberes Johnsbachtal > Neuburgalm +/- 1600 m	473141	143946	1210	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_85	Franz_NO-Alpen_Rauchboden +/- 800 m	473521	143658	685	?	HF?	FRANZ (1982)
Franz_86	Franz_NO-Alpen_Weißbachgraben und Rohr +/- 1200 m	473604	143817	900	?	HF?	FRANZ (1982)

Tabelle 15: Im Zuge der Sammelexkursionen im Jahr 2017-2019 im Nationalpark Gesäuse nachgewiesene Pflanzenwespenindividuen mit Angaben zu Artnamen, Anzahl und Nachweisform der Individuen, Sample ID, Koordinaten und gemittelte Seehöhe des Fundortes und Funddatum. Anzahl = Anzahl der Individuen. Nachweisform = Nachweis von Imagines, Larven, Gallen, Minen bzw. diversen Fraßspuren (= Rest). KY = Längengrad, KX = Breitengrad. Datum = Funddatum.

Pflanzenwespenart	Anzahl	Nachweisform	Sample ID	KY [°°°'"""]	KX [°°°'"""]	Seehöhe gemittelt [m]	Datum
<i>Abia fasciata</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2017_12	473449	144219	800	30.08.17
<i>Abia fasciata</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2017_15	473449	144219	800	15.09.17
<i>Abia fasciata</i> (LINNÉ, 1758)	3	Larve	2018_31	473454	144219	750	05.09.18
<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (CHRIST, 1791)	4	Rest	2019_36	473603	143833	680	30.07.19
<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (CHRIST, 1791)	2	Rest	2019_40	473447	143610	600	30.07.19
<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (CHRIST, 1791)	7	Rest	2019_54	473429	143512	610	23.08.19
<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (CHRIST, 1791)	2	Rest	2019_56	473337	143446	670	23.08.19
<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (CHRIST, 1791)	1	Rest	2019_58	473447	143610	600	23.08.19
<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (CHRIST, 1791)	4	Galle	2019_60	473606	143900	730	11.09.19
<i>Aglaostigma discolor</i> (KLUG, 1817)	2	Imago	2019_09	473525	143759	570	13.06.19
<i>Aglaostigma discolor</i> (KLUG, 1817)	1	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Aglaostigma discolor</i> (KLUG, 1817)	1	Larve	2019_45	473449	144219	800	23.08.19
<i>Aglaostigma nebulosum</i> (ANDRÉ, 1881)	1	Imago	2019_09	473525	143759	570	13.06.19
<i>Aneugmenus padi</i> (LINNÉ, 1760)	1	Larve	2018_28	473604	144123	850	13.08.18
<i>Anoplonyx</i> sp.	2	Imago	2019_15	473257	144138	1420	25.06.19
<i>Anoplonyx</i> sp.	3	Larve	2019_71	473331	144035	1480	28.08.19
<i>Aproceros leucopoda</i> TAKEUCHI, 1939	4	Rest	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19
<i>Aproceros leucopoda</i> TAKEUCHI, 1939	10	Larve	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19
<i>Aproceros leucopoda</i> TAKEUCHI, 1939	10	Larve	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19
<i>Aproceros leucopoda</i> TAKEUCHI, 1939	3	Larve	2019_42_d	473449	144219	800	30.07.19
<i>Ardis pallipes</i> (SERVILLE, 1823)	1	Rest	2019_55	473230	143455	770	23.08.19
<i>Arge berberidis</i> SCHRANK, 1802	10	Rest	2017_21	473617	143950	860	29.09.17
<i>Arge berberidis</i> SCHRANK, 1802	1	Imago	2018_13	473535	143827	620	21.05.18
<i>Arge berberidis</i> SCHRANK, 1802	1	Rest	2018_14	473535	143827	620	21.05.18
<i>Arge berberidis</i> SCHRANK, 1802	1	Larve	2018_14	473535	143827	620	21.05.18
<i>Arge berberidis</i> SCHRANK, 1802	20	Larve	2019_47	473534	143826	620	23.08.19
<i>Arge berberidis</i> SCHRANK, 1802	1	Rest	2019_57	473402	143451	635	23.08.19
<i>Arge ciliaris</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_18	473232	144121	1580	25.06.19
<i>Arge melanochra</i> (GMELIN, 1790)	1	Imago	2018_13	473535	143827	620	21.05.18
<i>Arge melanochra</i> (GMELIN, 1790)	1	Imago	2018_13	473535	143827	620	21.05.18
<i>Arge ochropus</i> (GMELIN, 1790)	1	Imago	2018_16	473531	144218	520	21.05.18
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	5	Larve	2017_05	473532	143837	590	29.07.17
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	5	Larve	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	5	Larve	2017_09	473529	144216	520	21.08.17
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	1	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	2	Larve	2017_21	473617	143950	860	29.09.17
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	1	Rest	2019_31_b	473613	144302	740	09.07.19
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	5	Larve	2019_42_d	473449	144219	800	30.07.19
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	1	Rest	2019_49	473612	143925	800	23.08.19
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	10	Larve	2019_51	473615	143939	850	23.08.19
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	15	Larve	2019_55	473230	143455	770	23.08.19
<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1797)	5	Larve	2019_60	473606	143900	730	11.09.19
<i>Arge sorbi</i> SCHEDL & PSCHORN-WALCHER, 1984	1	Rest	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Arge sorbi</i> SCHEDL & PSCHORN-WALCHER, 1984	5	Larve	2018_22_b	373436	144220	900	24.07.18
<i>Arge sorbi</i> SCHEDL & PSCHORN-WALCHER, 1984	4	Larve	2019_42_c	473449	144219	800	30.07.19
<i>Arge sorbi</i> SCHEDL & PSCHORN-WALCHER, 1984	1	Larve	2019_63	473618	144042	920	11.09.19
<i>Athalia circularis</i> (KLUG, 1815)	2	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Athalia circularis</i> (KLUG, 1815)	1	Imago	2019_07	473448	143546	590	13.06.19
<i>Athalia circularis</i> (KLUG, 1815)	2	Imago	2019_25	473337	143453	600	05.07.19
<i>Athalia circularis</i> (KLUG, 1815)	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Athalia circularis</i> (KLUG, 1815)	1	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Athalia cordata</i> SERVILLE, 1823	2	Larve	2017_02	473449	144219	800	29.07.17
<i>Athalia cordata</i> SERVILLE, 1823	2	Larve	2018_23	473449	144219	800	24.07.18
<i>Athalia liberta</i> (KLUG, 1815)	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Athalia rosae</i> (LINNÉ, 1758)	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Blasticotoma filiceti</i> KLUG, 1834	10	Rest	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Blasticotoma filiceti</i> KLUG, 1834	4	Rest	2019_31_c	473556	144200	1080	09.07.19
<i>Blennocampa phyllocolpa</i> VIITASAARI & VIKBERG, 1985	1	Rest	2017_05	473532	143837	590	29.07.17
<i>Blennocampa phyllocolpa</i> VIITASAARI & VIKBERG,	2	Rest	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19

1985							
<i>Blennocampa phyllocolpa</i> VIITASAARI & VIKBERG, 1985	6	Rest	2019_37	473612	143915	820	30.07.19
<i>Blennocampa phyllocolpa</i> VIITASAARI & VIKBERG, 1985	8	Rest	2019_38	473532	143837	590	30.07.19
<i>Calameuta filiformis</i> (EVERSMANN, 1847)	2	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Calameuta filiformis</i> (EVERSMANN, 1847)	5	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Calameuta filiformis</i> (EVERSMANN, 1847)	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	1	Larve	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	3	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	5	Rest	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	10	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	2	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	3	Rest	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	5	Larve	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	1	Larve	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	4	Larve	2019_31_d	473602	144158	1050	09.07.19
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	5	Larve	2019_31_d	473602	144158	1050	09.07.19
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	2	Larve	2019_51	473615	143939	850	23.08.19
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG, 1816)	12	Larve	2019_60	473606	143900	730	11.09.19
<i>Caliroa cerasi</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Caliroa cerasi</i> (LINNÉ, 1758)	1	Rest	2019_31_d	473602	144158	1050	09.07.19
<i>Caliroa cerasi</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2019_31_d	473602	144158	1050	09.07.19
<i>Caliroa cerasi</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2019_32	473535	143827	620	09.07.19
<i>Cephus infuscatus</i> THOMSON, 1871	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Cephus infuscatus</i> THOMSON, 1871	2	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Cimbex luteus</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2019_29	473517	143930	565	05.07.19
<i>Cladardis elongatula</i> (KLUG, 1817)	3	Rest	2019_31_d	473602	144158	1050	09.07.19
<i>Cladius brullei</i> (DAHLBOM, 1835)	1	Imago	2019_01	473337	143453	660	13.06.19
<i>Cladius brullei</i> (DAHLBOM, 1835)	1	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Cladius brullei</i> (DAHLBOM, 1835)	1	Larve	2019_45	473449	144219	800	23.08.19
<i>Cladius compressicornis</i> (FABRICIUS, 1804)	1	Imago	2019_18	473232	144121	1580	25.06.19
<i>Cladius pectinicornis</i> (GEOFFROY, 1785)	1	Larve	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Cladius pectinicornis</i> (GEOFFROY, 1785)	3	Larve	2017_10	473529	144216	520	21.08.17
<i>Cladius pectinicornis</i> (GEOFFROY, 1785)	5	Rest	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Cladius pectinicornis</i> (GEOFFROY, 1785)	10	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Cladius rufipes</i> SERVILLE, 1823	5	Larve	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Dineura stilata</i> (KLUG, 1816)	2	Larve	2019_62	473618	144042	920	11.09.19
<i>Dineura virididorsata</i> (RETZIUS, 1783)	5	Larve	2017_08	473449	144219	800	21.08.17
<i>Dineura virididorsata</i> (RETZIUS, 1783)	1	Larve	2017_12	473449	144219	800	30.08.17
<i>Dineura virididorsata</i> (RETZIUS, 1783)	1	Larve	2017_15	473449	144219	800	15.09.17
<i>Dineura virididorsata</i> (RETZIUS, 1783)	1	Larve	2018_31	473454	144219	750	05.09.18
<i>Dolerus aeneus</i> HARTIG, 1837	1	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Dolerus aeneus</i> HARTIG, 1837	1	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Dolerus aeneus</i> HARTIG, 1837	5	Larve	2019_72	473252	143829	1550	27.08.19
<i>Dolerus bimaculatus</i> (GEOFFROY, 1785)	1	Larve	2019_68	473406	144139	1350	28.08.19
<i>Dolerus ferrugatus</i> SERVILLE, 1823	1	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Dolerus frigidus</i> BENSON, 1965	1	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19
<i>Dolerus hibernicus</i> LACOURT, 1988	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Dolerus hibernicus</i> LACOURT, 1988	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Dolerus niger</i> (LINNÉ, 1767)	2	Larve	2019_72	473252	143829	1550	27.08.19
<i>Dolerus vestigialis</i> (KLUG, 1818)	8	Larve	2019_68	473406	144139	1350	28.08.19
<i>Empria sexpunctata</i> (SERVILLE, 1823)	2	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Endelomyia aethiops</i> (GMELIN, 1790)	3	Larve	2017_05	473532	143837	590	29.07.17
<i>Endelomyia aethiops</i> (GMELIN, 1790)	1	Larve	2018_17	?	?	#DIV/0!	21.05.18
<i>Endelomyia aethiops</i> (GMELIN, 1790)	1	Larve	2018_22	473449	144219	800	24.07.18
<i>Endelomyia aethiops</i> (GMELIN, 1790)	8	Larve	2019_31_c	473556	144200	1080	09.07.19
<i>Endelomyia aethiops</i> (GMELIN, 1790)	10	Rest	2019_37	473612	143915	820	30.07.19
<i>Endelomyia aethiops</i> (GMELIN, 1790)	5	Rest	2019_42_a	473449	144219	800	30.07.19
<i>Eriocampa ovata</i> (LINNÉ, 1760)	1	Larve	2017_10	473529	144216	520	21.08.17
<i>Eriocampa ovata</i> (LINNÉ, 1760)	1	Larve	2017_12	473449	144219	800	30.08.17
<i>Eriocampa ovata</i> (LINNÉ, 1760)	3	Larve	2019_44	473531	144218	520	23.08.19
<i>Euura acutifoliae</i> (<i>daphnoides</i>) (ZINOVJEV, 1985)	8	Galle	2019_54	473429	143512	610	23.08.19
<i>Euura elaeagnos</i> KOPELKE, 1996	1	Galle	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Euura elaeagnos</i> KOPELKE, 1996	3	Galle	2017_22	473444	143600	580	29.09.17
<i>Euura elaeagnos</i> KOPELKE, 1996	einige	Galle	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Euura elaeagnos</i> KOPELKE, 1996	4	Galle	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	20	Galle	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	3	Galle	2017_22	473444	143600	580	29.09.17

<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	18	Galle	2019_23	473337	143453	660	05.07.19
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	2	Galle	2019_27	473448	143546	590	05.07.19
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	20	Galle	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	3	Galle	2019_29	473517	143930	565	05.07.19
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	3	Galle	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	5	Galle	2019_57	473402	143451	635	23.08.19
<i>Euura kriebbaumeri</i> (KONOW, 1901)	2	Galle	2019_58	473447	143610	600	23.08.19
<i>Euura miliaris</i> (PANZER, 1797)	32	Larve	2019_58	473447	143610	600	23.08.19
<i>Euura miliaris</i> (PANZER, 1797)	1	Larve	2019_60	473606	143900	730	11.09.19
<i>Euura myosotidis</i> (FABRICIUS, 1804)	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Euura myosotidis</i> (FABRICIUS, 1804)	1	Imago	2019_09	473525	143759	570	13.06.19
<i>Euura obducta</i> (HARTIG, 1837)	1	Larve	2019_66	473310	143922	1700	27.08.19
<i>Euura obducta</i> (HARTIG, 1837)	1	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Euura obducta</i> (HARTIG, 1837)	1	Larve	2019_71	473331	144035	1480	28.08.19
<i>Euura obducta</i> (HARTIG, 1837)	1	Larve	2019_72	473252	143829	1550	27.08.19
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	1	Rest	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	1	Rest	2017_04	473453	143532	590	29.07.17
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	5	Rest	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	1	Rest	2017_09	473529	144216	520	21.08.17
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	4	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	2	Larve	2017_21	473617	143950	860	29.09.17
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	1	Larve	2018_10	473453	143532	590	21.05.18
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	wenige	Larve	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	2	Larve	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	5	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	2	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	5	Larve	2019_29	473517	143930	565	05.07.19
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	1	Rest	2019_33	473453	143532	590	09.07.19
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	1	Larve	2019_60	473606	143900	730	11.09.19
<i>Euura pavidata</i> (SERVILLE, 1823)	3	Larve	2019_60	473606	143900	730	11.09.19
<i>Euura pedunculata</i> (HARTIG, 1837)	1	Galle	2018_33	473447	143610	600	05.09.18
<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	20	Galle	2017_04	473453	143532	590	29.07.17
<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	10	Galle	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	verstreut	Galle	2018_25	473453	143532	590	24.07.18
<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	mehrmals	Galle	2018_34	473453	143532	590	05.09.18
<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	4	Galle	2019_06	473337	143453	600	13.06.19
<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	2	Galle	2019_33	473453	143532	590	09.07.19
<i>Euura proxima</i> (SERVILLE, 1823)	35	Galle	2019_53	473453	143532	590	23.08.19
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	5	Rest	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	5	Larve	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	1	Larve	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	5	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	1	Larve	2017_21	473617	143950	860	29.09.17
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	3	Larve	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	1	Rest	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	15	Larve	2019_42_c	473449	144219	800	30.07.19
<i>Euura spiraeae</i> (ZADDACH, 1883)	5	Larve	2019_52	473619	144001	880	23.08.19
<i>Euura spirappendiculata</i> (KOPELKE, 2007)	2	Galle	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Euura vaga</i> (FABRICIUS, 1781)	1	Imago	2019_16	473247	144103	1540	25.06.19
<i>Euura vesicator</i> (BREMI-WOLF, 1849)	1	Galle	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Euura vesicator</i> (BREMI-WOLF, 1849)	2	Galle	2019_33	473453	143532	590	09.07.19
<i>Euura vesicator</i> (BREMI-WOLF, 1849)	20	Galle	2019_39	473535	143827	620	30.07.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	10	Galle	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	5	Galle	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	5	Galle	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	5	Galle	2017_11	473603	144344	550	21.08.17
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	3	Galle	2017_22	473444	143600	580	29.09.17
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	häufig	Galle	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	mehrmals	Galle	2018_29	473600	144336	500	05.09.18
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)			2018_33	473447	143610	600	05.09.18
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	4	Galle	2019_04	473447	143416	600	13.06.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	11	Galle	2019_24	473447	143416	600	05.07.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	1	Galle	2019_29	473517	143930	565	05.07.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	2	Galle	2019_33	473453	143532	590	09.07.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	2	Galle	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	20	Galle	2019_38	473532	143837	590	30.07.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	10	Galle	2019_53	473453	143532	590	23.08.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	5	Galle	2019_54	473429	143512	610	23.08.19
<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	2	Galle	2019_56	473337	143446	670	23.08.19

<i>Euura viminalis</i> (LINNÉ, 1758)	3	Galle	2019_57	473402	143451	635	23.08.19
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	k.A.	Galle	2018_02	473452	143643	640	29.04.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	k.A.	Galle	2018_03	473518	143958	570	29.04.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	k.A.	Galle	2018_04	473453	143532	590	29.04.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	k.A.	Galle	2018_05	473447	143610	600	29.04.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	1	Galle	2018_08	473631	144402	500	21.05.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	1	Galle	2018_09	473452	143643	640	21.05.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	1	Galle	2018_10	473453	143532	590	21.05.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	2	Galle	2018_11	473447	143610	600	21.05.18
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	2	Galle	2019_04	473447	143416	600	13.06.19
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	1	Galle	2019_29	473517	143930	565	05.07.19
<i>Euura virilis</i> (ZIRNGIEBL, 1955)	4	Galle	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Fenusa dohrnii</i> (TISCHBEIN, 1846)	1	Larve	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Fenusa dohrnii</i> (TISCHBEIN, 1846)	3	Mine	2017_09	473529	144216	520	21.08.17
<i>Fenusa dohrnii</i> (TISCHBEIN, 1846)	2	Mine	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Fenusa dohrnii</i> (TISCHBEIN, 1846)	8	Mine	2019_56	473337	143446	670	23.08.19
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	wenige	Mine	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	10	Mine	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	2	Mine	2018_33	473447	143610	600	05.09.18
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	5	Mine	2019_31_c	473556	144200	1080	09.07.19
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	2	Rest	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	7	Mine	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	2	Mine	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Fenusa pumila</i> LEACH, 1817	1	Mine	2019_37	473612	143915	820	30.07.19
<i>Fenusa ulmi</i> SUNDEVALL, 1847	2	Mine	2019_31_c	473556	144200	1080	09.07.19
<i>Fenusa ulmi</i> SUNDEVALL, 1847	2	Mine	2019_42_c	473449	144219	800	30.07.19
<i>Gilpinia frutetorum</i> (FABRICIUS, 1793)	1	Imago	2018_06	473447	143610	600	29.04.18
<i>Gilpinia polytoma</i> (HARTIG, 1834)	5	Larve	2017_20	473617	143950	860	29.09.17
<i>Gilpinia polytoma</i> (HARTIG, 1834)	3	Larve	2019_62	473618	144042	920	11.09.19
<i>Gilpinia socia</i> (KLUG, 1812)	10	Larve	2017_17	473229	143455	780	15.09.17
<i>Gilpinia socia</i> (KLUG, 1812)	3	Larve	2017_20	473617	143950	860	29.09.17
<i>Gilpinia socia</i> (KLUG, 1812)	2	Larve	2018_35	473223	143501	760	05.09.18
<i>Gilpinia socia</i> (KLUG, 1812)	1	Larve	2019_65	473230	143455	770	11.09.19
<i>Hemichroa australis</i> (SERVILLE, 1823)	5	Rest	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Hemichroa australis</i> (SERVILLE, 1823)	10	Rest	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Hemichroa crocea</i> (GEOFFROY, 1785)	5	Larve	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Hemichroa crocea</i> (GEOFFROY, 1785)	2	Rest	2018_22	473449	144219	800	24.07.18
<i>Hemichroa crocea</i> (GEOFFROY, 1785)	2	Larve	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Hemichroa crocea</i> (GEOFFROY, 1785)	2	Rest	2019_42_c	473449	144219	800	30.07.19
<i>Hemichroa crocea</i> (GEOFFROY, 1785)	5	Rest	2019_42_c	473449	144219	800	30.07.19
<i>Heterarthrus aceris</i> (KALTENBACH, 1856)	10	Mine	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Heterarthrus aceris</i> (KALTENBACH, 1856)	10	Mine	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Heterarthrus aceris</i> (KALTENBACH, 1856)	5	Mine	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Heterarthrus aceris</i> (KALTENBACH, 1856)	1	Mine	2019_31_c	473556	144200	1080	09.07.19
<i>Heterarthrus aceris</i> (KALTENBACH, 1856)	5	Mine	2019_42_a	473449	144219	800	30.07.19
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	2	Mine	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	5	Mine	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	1	Larve	2017_09	473529	144216	520	21.08.17
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	1	Larve	2017_18	473453	143532	590	15.09.17
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	12	Mine	2018_22	473449	144219	800	24.07.18
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	2	Mine	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	3	Larve	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Heterarthrus leucomela</i> (KLUG, 1818)	2	Mine	2019_48	473555	143847	700	23.08.19
<i>Heterarthrus microcephalus</i> (KLUG, 1818)	2	Mine	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Heterarthrus vagans</i> (FALLÉN, 1808)	1	Mine	2017_09	473529	144216	520	21.08.17
<i>Heterarthrus vagans</i> (FALLÉN, 1808)	4	Mine	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Heterarthrus vagans</i> (FALLÉN, 1808)	2	Larve	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Heterarthrus vagans</i> (FALLÉN, 1808)	7	Mine	2018_32	?	?	?	05.09.18
<i>Heterarthrus vagans</i> (FALLÉN, 1808)	15	Mine	2019_44	473531	144218	520	23.08.19
<i>Heterarthrus vagans</i> (FALLÉN, 1808)	5	Mine	2019_58	473447	143610	600	23.08.19
<i>Heterarthrus wuestneii</i> (KONOW, 1905)	2	Mine	2017_01	473449	144219	800	29.07.17
<i>Heterarthrus wuestneii</i> (KONOW, 1905)	1	Larve	2018_14	473535	143827	620	21.05.18
<i>Hoplocampa plagiata</i> (KLUG, 1816)	sehr viele	Imago	2018_01	473452	143643	640	29.04.18
<i>Hoplocampa plagiata</i> (KLUG, 1816)	1	Larve	2018_15	473452	143643	640	21.05.18
<i>Janus compressus</i> (FABRICIUS, 1793)	15	Rest	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19
<i>Macrophya albicincta</i> (SCHRANK, 1776)	1	Imago	2019_07	473448	143546	590	13.06.19
<i>Macrophya albicincta</i> (SCHRANK, 1776)	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Macrophya albicincta</i> (SCHRANK, 1776)	1	Imago	2019_15	473257	144138	1420	25.06.19
<i>Macrophya albicincta</i> (SCHRANK, 1776)	1	Imago	2019_21	473214	144106	1660	25.06.19

<i>Macrophya annulata</i> (GEOFFROY, 1785)	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Macrophya annulata</i> (GEOFFROY, 1785)	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Macrophya annulata</i> (GEOFFROY, 1785)	1	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Macrophya carinthiaca</i> (KLUG, 1817)	1	Larve	2019_69	473247	144103	1540	28.08.19
<i>Macrophya crassula</i> (KLUG, 1817)	5	Larve	2019_30	473603	144343	520	09.07.19
<i>Macrophya duodecimpunctata</i> (LINNÉ, 1758)	4	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Macrophya montana</i> (SCOPOLI, 1763)	1	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Macrophya montana</i> (SCOPOLI, 1763)	2	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Macrophya montana</i> (SCOPOLI, 1763)	1	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Macrophya recognata</i> ZOMBORI, 1979	10	Larve	2017_08	473449	144219	800	21.08.17
<i>Macrophya recognata</i> ZOMBORI, 1979	1	Imago	2019_26	473448	143546	590	05.07.19
<i>Macrophya recognata</i> ZOMBORI, 1979	1	Larve	2019_69	473247	144103	1540	28.08.19
<i>Macrophya recognata</i> ZOMBORI, 1979	2	Larve	2019_72	473252	143829	1550	27.08.19
<i>Macrophya sanguinolenta</i> (GMELIN, 1790)	1	Imago	2019_15	473257	144138	1420	25.06.19
<i>Megalodontes cephalotes</i> (FABRICIUS, 1781)	2	Larve	2019_31_b	473613	144302	740	09.07.19
<i>Metallus albipes</i> (CAMERON, 1875)	3	Mine	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Metallus albipes</i> (CAMERON, 1875)	3	Mine	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Metallus albipes</i> (CAMERON, 1875)	5	Mine	2017_16	473449	144219	800	15.09.17
<i>Metallus albipes</i> (CAMERON, 1875)	mehrmals, viele	Mine	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Metallus albipes</i> (CAMERON, 1875)	20	Mine	2019_45	473449	144219	800	23.08.19
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	1	Mine	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	1	Larve	2017_04	473453	143532	590	29.07.17
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	1	Mine	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	3	Mine	2017_09	473529	144216	520	21.08.17
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	3	Mine	2017_21	473617	143950	860	29.09.17
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	1	Mine	2018_29	473600	144336	500	05.09.18
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	1	Larve	2018_32	?	?	?	05.09.18
<i>Metallus pumilus</i> (KLUG, 1816)	2	Mine	2019_47	473534	143826	620	23.08.19
<i>Monardis plana</i> (KLUG, 1817)	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Monoctenus juniperi</i> (LINNÉ, 1758)	2	Larve	2018_28	473604	144123	850	13.08.18
<i>Monoctenus juniperi</i> (LINNÉ, 1758)	1	Imago	2019_20	473220	144109	1680	25.06.19
<i>Monoctenus juniperi</i> (LINNÉ, 1758)	5	Larve	2019_62	473618	144042	920	11.09.19
<i>Monopadnus pallescens</i> (GMELIN, 1790)	1	Imago	2019_21	473214	144106	1660	25.06.19
<i>Monostegia abdominalis</i> (FABRICIUS, 1798)	1	Larve	2018_28	473604	144123	850	13.08.18
<i>Monostegia abdominalis</i> (FABRICIUS, 1798)	1	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Monostegia abdominalis</i> (FABRICIUS, 1798)	1	Larve	2019_61	473606	143900	730	11.09.19
<i>Nematinus acuminatus</i> (THOMSON, 1871)	1	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Nematinus fuscipennis</i> (SERVILLE, 1823)	1	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Nematinus fuscipennis</i> (SERVILLE, 1823)	1	Larve	2019_54	473429	143512	610	23.08.19
<i>Nematinus steini</i> BLANK, 1998	1	Larve	2017_10	473529	144216	520	21.08.17
<i>Nematus alniastri</i> (SCHARFENBERG, 1805)	1	Larve	2017_10	473529	144216	520	21.08.17
<i>Nematus alniastri</i> (SCHARFENBERG, 1805)	1	Larve	2017_12	473449	144219	800	30.08.17
<i>Nematus alniastri</i> (SCHARFENBERG, 1805)	5	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Nematus alniastri</i> (SCHARFENBERG, 1805)	1	Larve	2018_32	?	?	?	05.09.18
<i>Nematus alniastri</i> (SCHARFENBERG, 1805)	3	Larve	2019_64	473447	143610	600	11.09.19
<i>Nematus latipes</i> VILLARET, 1832	3	Larve	2017_02	473449	144219	800	29.07.17
<i>Nematus latipes</i> VILLARET, 1832	10	Larve	2019_31_c	473556	144200	1080	09.07.19
<i>Nematus septentrionalis</i> (LINNÉ, 1758)	3	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Nematus septentrionalis</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2017_16	473449	144219	800	15.09.17
<i>Nematus septentrionalis</i> (LINNÉ, 1758)	1	Larve	2018_22	473449	144219	800	24.07.18
<i>Nematus septentrionalis</i> (LINNÉ, 1758)	7	Larve	2018_32	?	?	?	05.09.18
<i>Nematus septentrionalis</i> (LINNÉ, 1758)	20	Larve	2019_44	473531	144218	520	23.08.19
<i>Neodiprion sertifer</i> (GEOFFROY, 1785)	1	Rest	2019_55	473230	143455	770	23.08.19
<i>Nesoselandria morio</i> (FABRICIUS, 1781)	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Nesoselandria morio</i> (FABRICIUS, 1781)	1	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Nesoselandria morio</i> (FABRICIUS, 1781)	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Nesoselandria morio</i> (FABRICIUS, 1781)	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Neurotoma saltuum</i> (LINNÉ, 1758)	2	Larve	2018_26	473604	144123	850	13.08.18
<i>Neurotoma saltuum</i> (LINNÉ, 1758)	20	Larve	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19
<i>Neurotoma saltuum</i> (LINNÉ, 1758)	4	Galle	2019_33	473453	143532	590	09.07.19
<i>Neurotoma saltuum</i> (LINNÉ, 1758)	1	Galle	2019_49	473612	143925	800	23.08.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	10	Larve	2017_02	473449	144219	800	29.07.17
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Larve	2017_08	473449	144219	800	21.08.17
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	mehrere	Larve	2018_23	473449	144219	800	24.07.18
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_02	473337	143453	660	13.06.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Larve	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19

<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Imago	2019_16	473247	144103	1540	25.06.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_42_b	473449	144219	800	30.07.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	4	Larve	2019_66	473310	143922	1700	27.08.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Larve	2019_68	473406	144139	1350	28.08.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Larve	2019_69	473247	144103	1540	28.08.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	2	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Pachyprotasis rapae</i> (LINNÉ, 1767)	1	Larve	2019_71	473331	144035	1480	28.08.19
<i>Pachyprotasis variegata</i> (FALLÉN, 1808)	2	Larve	2019_68	473406	144139	1350	28.08.19
<i>Pachyprotasis variegata</i> (FALLÉN, 1808)	1	Larve	2019_69	473247	144103	1540	28.08.19
<i>Pamphilius gyllenhali</i> (DAHLBOM, 1835)	3	Rest	2018_22	473449	144219	800	24.07.18
<i>Pamphilius inanitus</i> (VILLERS, 1789)	3	Rest	2018_22	473449	144219	800	24.07.18
<i>Pamphilius inanitus</i> (VILLERS, 1789)	3	Larve	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19
<i>Pamphilius inanitus</i> (VILLERS, 1789)	1	Rest	2019_42_a	473449	144219	800	30.07.19
<i>Pamphilius thorwaldi</i> KONTUNIEMI, 1946	1	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Pamphilius vafer</i> (LINNÉ, 1767)	1	Larve	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Phyllococcus xanthostoma</i> (EVERSMANN, 1847)	2	Larve	2017_03	473603	144344	550	29.07.17
<i>Phyllococcus xanthostoma</i> (EVERSMANN, 1847)	1	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Phyllococcus xanthostoma</i> (EVERSMANN, 1847)	1	Larve	2017_22	473444	143600	580	29.09.17
<i>Phymatocera aterrima</i> (KLUG, 1816)	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Platycampus luridiventris</i> (FALLÉN, 1808)	1	Larve	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Platycampus luridiventris</i> (FALLÉN, 1808)	1	Larve	2017_10	473529	144216	520	21.08.17
<i>Platycampus luridiventris</i> (FALLÉN, 1808)	2	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Platycampus luridiventris</i> (FALLÉN, 1808)	2	Larve	2017_21	473617	143950	860	29.09.17
<i>Platycampus luridiventris</i> (FALLÉN, 1808)	2	Larve	2017_22	473444	143600	580	29.09.17
<i>Pristiphora conjugata</i> (DAHLBOM, 1835)	4	Larve	2017_04	473453	143532	590	29.07.17
<i>Pristiphora erichsonii</i> (HARTIG, 1837)	13	Larve	2019_40	473447	143610	600	30.07.19
<i>Pristiphora erichsonii</i> (HARTIG, 1837)	1	Larve	2019_56	473337	143446	670	23.08.19
<i>Pristiphora geniculata</i> (HARTIG, 1840)	1	Rest	2019_35	473534	143826	620	30.07.19
<i>Pristiphora gerula</i> (KONOW, 1904)	2	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Pristiphora glauca/wesmaeli</i>	1	Larve	2019_69	473247	144103	1540	28.08.19
<i>Pristiphora laricis</i> (HARTIG, 1837)	2	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Pristiphora maesta</i> (ZADDACH, 1876)	1	Larve	2018_10	473453	143532	590	21.05.18
<i>Pristiphora maesta</i> (ZADDACH, 1876)	2	Larve	2018_12	473612	143915	820	21.05.18
<i>Pristiphora maesta</i> (ZADDACH, 1876)	1	Rest	2019_51	473615	143939	850	23.08.19
<i>Pristiphora monogyniae</i> (HARTIG, 1840)	1	Larve	2018_14	473535	143827	620	21.05.18
<i>Pristiphora monogyniae</i> (HARTIG, 1840)	10	Rest	2019_31_a	473631	144402	500	09.07.19
<i>Pristiphora monogyniae</i> (HARTIG, 1840)	2	Rest	2019_32	473535	143827	620	09.07.19
<i>Pristiphora rufipes</i> (SERVILLE, 1823)	2	Larve	2018_14	473535	143827	620	21.05.18
<i>Pristiphora saxesenii</i> (HARTIG, 1837)	1	Imago	2019_07	473448	143546	590	13.06.19
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	2	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	9	Larve	2017_14	473444	143600	580	30.08.17
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	1	Rest	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	25	Larve	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	6	Larve	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	20	Larve	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	6	Larve	2019_40	473447	143610	600	30.07.19
<i>Pristiphora testacea</i> (JURINE, 1807)	8	Larve	2019_64	473447	143610	600	11.09.19
<i>Pristiphora thalictri</i> (KRIECHBAUMER, 1884)	1	Larve	2017_02	473449	144219	800	29.07.17
<i>Pristiphora thalictri</i> (KRIECHBAUMER, 1884)	1	Larve	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Pristiphora thalictri</i> (KRIECHBAUMER, 1884)	2	Larve	2018_30	473454	144219	750	05.09.18
<i>Pristiphora thalictri</i> (KRIECHBAUMER, 1884)	1	Larve	2018_33	473447	143610	600	05.09.18
<i>Pristiphora thalictri</i> (KRIECHBAUMER, 1884)	2	Larve	2018_33	473447	143610	600	05.09.18
<i>Pristiphora thalictri</i> (KRIECHBAUMER, 1884)	8	Larve	2019_45	473449	144219	800	23.08.19
<i>Profenusa thomsoni</i> (KONOW, 1886)	3	Mine	2017_06	473444	143600	580	29.07.17
<i>Profenusa thomsoni</i> (KONOW, 1886)	2	Mine	2019_31_c	473556	144200	1080	09.07.19
<i>Profenusa thomsoni</i> (KONOW, 1886)	3	Mine	2019_40	473447	143610	600	30.07.19
<i>Pseudodineura clematidis</i> (HERING, 1932)	3	Mine	2018_24	473447	143610	600	24.07.18
<i>Pseudodineura clematidis</i> (HERING, 1932)	1	Mine	2019_40	473447	143610	600	30.07.19
<i>Pseudodineura mentiensi</i> (THOMSON, 1871)	4	Mine	2018_22	473449	144219	800	24.07.18
<i>Pseudodineura mentiensi</i> (THOMSON, 1871)	2	Mine	2019_45	473449	144219	800	23.08.19
<i>Pseudodineura mentiensi</i> (THOMSON, 1871)	4	Mine	2019_47	473534	143826	620	23.08.19
<i>Pseudodineura mentiensi</i> (THOMSON, 1871)	4	Mine	2019_60	473606	143900	730	11.09.19
<i>Rhadinoceraea bensoni</i> (BENES, 1961)	1	Imago	2018_07	473452	143643	640	29.04.18

<i>Rhogogaster chlorosoma</i> (BENSON, 1943)	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Rhogogaster punctulata</i> (KLUG, 1817)	1	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Rhogogaster punctulata</i> (KLUG, 1817)	2	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Rhogogaster scalaris</i> (KLUG, 1817)	1	Imago	2019_01	473337	143453	660	13.06.19
<i>Rhogogaster scalaris</i> (KLUG, 1817)	1	Imago	2019_08	473507	143642	585	13.06.19
<i>Rhogogaster scalaris</i> (KLUG, 1817)	1	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Sciapteryx consobrina</i> (KLUG, 1816)	1	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Scolioneura betuleti</i> (KLUG, 1816)	3	Mine	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Scolioneura betuleti</i> (KLUG, 1816)	5	Mine	2017_13	473449	144219	800	30.08.17
<i>Scolioneura betuleti</i> (KLUG, 1816)	30	Mine	2019_45	473449	144219	800	23.08.19
<i>Siobla sturmii</i> (KLUG, 1817)	4	Larve	2017_02	473449	144219	800	29.07.17
<i>Siobla sturmii</i> (KLUG, 1817)	3	Larve	2017_08	473449	144219	800	21.08.17
<i>Siobla sturmii</i> (KLUG, 1817)	4	Larve	2017_12	473449	144219	800	30.08.17
<i>Siobla sturmii</i> (KLUG, 1817)	1	Larve	2018_23	473449	144219	800	24.07.18
<i>Siobla sturmii</i> (KLUG, 1817)	1	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Siobla sturmii</i> (KLUG, 1817)	1	Larve	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Stromboceros delicatulus</i> (FALLÉN, 1808)	2	Larve	2017_15	473449	144219	800	15.09.17
<i>Stromboceros delicatulus</i> (FALLÉN, 1808)	1	Larve	2019_66	473310	143922	1700	27.08.19
<i>Strongylogaster multifasciata</i> (GEOFFROY, 1785)	10	Larve	2018_28	473604	144123	850	13.08.18
<i>Strongylogaster multifasciata</i> (GEOFFROY, 1785)	1	Imago	2019_19	473401	144200	1180	25.06.19
<i>Strongylogaster multifasciata</i> (GEOFFROY, 1785)	40	Larve	2019_31_d	473602	144158	1050	09.07.19
<i>Taxonus agrorum</i> (FALLÉN, 1808)	2	Imago	2019_01	473337	143453	660	13.06.19
<i>Taxonus agrorum</i> (FALLÉN, 1808)	2	Imago	2019_26	473448	143546	590	05.07.19
<i>Tenthredo algoviensis</i> ENSLIN, 1912	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo arcuata</i> FORSTER, 1771	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo atra</i> LINNÉ, 1758	3	Larve	2017_12	473449	144219	800	30.08.17
<i>Tenthredo atra</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2019_45	473449	144219	800	23.08.19
<i>Tenthredo atra</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2019_49	473612	143925	800	23.08.19
<i>Tenthredo atra</i> LINNÉ, 1758	2	Larve	2019_61	473606	143900	730	11.09.19
<i>Tenthredo atra</i> LINNÉ, 1758	wenige	Larve	2019_62	473618	144042	920	11.09.19
<i>Tenthredo atra</i> LINNÉ, 1758	2	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Tenthredo balteata</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_69	473247	144103	1540	28.08.19
<i>Tenthredo balteata</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Tenthredo bipunctula</i> KLUG, 1817	1	Larve	2017_08	473449	144219	800	21.08.17
<i>Tenthredo bipunctula</i> KLUG, 1817	1	Larve	2017_20	473617	143950	860	29.09.17
<i>Tenthredo bipunctula</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_46	473449	144219	800	23.08.19
<i>Tenthredo bipunctula</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Tenthredo brevicornis</i> (KONOW, 1886)	1	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Tenthredo brevicornis</i> (KONOW, 1886)	2	Imago	2019_15	473257	144138	1420	25.06.19
<i>Tenthredo brevicornis</i> (KONOW, 1886)	1	Imago	2019_16	473247	144103	1540	25.06.19
<i>Tenthredo campestris</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Tenthredo campestris</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Tenthredo campestris</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Tenthredo colon</i> KLUG, 1817	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Tenthredo colon</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_69	473247	144103	1540	28.08.19
<i>Tenthredo colon</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	3	Larve	2017_15	473449	144219	800	15.09.17
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	viele	Imago	2018_23	473449	144219	800	24.07.18
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	3	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	10	Imago	2019_42_b	473449	144219	800	30.07.19
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	25	Imago	2019_42_b	473449	144219	800	30.07.19
<i>Tenthredo crassa</i> SCOPOLI, 1763	2	Larve	2019_46	473449	144219	800	23.08.19
<i>Tenthredo cunyi</i> KONOW, 1886	2	Larve	2019_66	473310	143922	1700	27.08.19
<i>Tenthredo cunyi</i> KONOW, 1886	5	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Tenthredo cunyi</i> KONOW, 1886	2	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Tenthredo cunyi</i> KONOW, 1886	3	Larve	2019_72	473252	143829	1550	27.08.19
<i>Tenthredo koehleri</i> KLUG, 1817	2	Imago	2018_20	473518	143958	570	24.07.18
<i>Tenthredo koehleri</i> KLUG, 1817	1	Imago	2019_41	473518	143958	570	30.07.19
<i>Tenthredo koehleri</i> KLUG, 1817	2	Imago	2019_41	473518	143958	570	30.07.19
<i>Tenthredo koehleri</i> KLUG, 1817	6	Imago	2019_59	473518	143958	570	23.08.19
<i>Tenthredo koehleri</i> KLUG, 1817	9	Imago	2019_59	473518	143958	570	23.08.19
<i>Tenthredo korabica</i> TAEGER, 1985	1	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	3	Larve	2017_10	473529	144216	520	21.08.17
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	4	Larve	2017_15	473449	144219	800	15.09.17
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	2	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19

<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	3	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Tenthredo livida</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_18	473232	144121	1580	25.06.19
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	1	Larve	2017_08	473449	144219	800	21.08.17
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	3	Larve	2017_20	473617	143950	860	29.09.17
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	3	Larve	2018_31	473454	144219	750	05.09.18
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	1	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Tenthredo mandibularis</i> FABRICIUS, 1804	1	Larve	2019_42_a	473449	144219	800	30.07.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_02	473337	143453	660	13.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	2	Imago	2019_05	473337	143453	600	13.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_09	473525	143759	570	13.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	2	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_11	473310	143922	1700	24.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	4	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	2	Imago	2019_15	473257	144138	1420	25.06.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_22	473337	143453	660	05.07.19
<i>Tenthredo mesomela</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2019_25	473337	143453	600	05.07.19
<i>Tenthredo notha</i> KLUG, 1817	1	Imago	2019_15	473257	144138	1420	25.06.19
<i>Tenthredo notha</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Tenthredo obsoleta</i> KLUG, 1817	2	Larve	2019_67	473232	144121	1580	28.08.19
<i>Tenthredo obsoleta</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_70	473257	144138	1420	28.08.19
<i>Tenthredo obsoleta</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_71	473331	144035	1480	28.08.19
<i>Tenthredo obsoleta</i> KLUG, 1817	1	Larve	2019_72	473252	143829	1550	27.08.19
<i>Tenthredo olivacea</i> KLUG, 1817	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo olivacea</i> KLUG, 1817	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo olivacea</i> KLUG, 1817	1	Imago	2019_14	473331	144035	1480	25.06.19
<i>Tenthredo olivacea</i> KLUG, 1817	1	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Tenthredo propinqua</i> KLUG, 1817	2	Larve	2019_61	473606	143900	730	11.09.19
<i>Tenthredo propinqua</i> KLUG, 1817	wenige	Larve	2019_62	473618	144042	920	11.09.19
<i>Tenthredo rubricoxis</i> (ENSLIN, 1912)	1	Larve	2018_23	473449	144219	800	24.07.18
<i>Tenthredo rubricoxis</i> (ENSLIN, 1912)	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2017_04	473453	143532	590	29.07.17
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2017_07	473449	144219	800	21.08.17
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	3	Larve	2017_11	473603	144344	550	21.08.17
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2017_16	473449	144219	800	15.09.17
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	1	Imago	2018_18	473535	143827	620	24.07.18
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2018_27	473604	144123	850	13.08.18
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2019_31_b	473613	144302	740	09.07.19
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	1	Larve	2019_43	473600	144336	500	23.08.19
<i>Tenthredo scrophulariae</i> LINNÉ, 1758	4	Larve	2019_44	473531	144218	520	23.08.19
<i>Tenthredo silensis</i> COSTA, 1859	1	Imago	2019_03	473447	143416	600	13.06.19
<i>Tenthredo simplex</i> DALLA TORRE, 1882	1	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19
<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2019_01	473337	143453	660	13.06.19
<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2019_08	473507	143642	585	13.06.19
<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19
<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	2	Imago	2019_17	473406	144139	1350	25.06.19
<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	1	Larve	2019_68	473406	144139	1350	28.08.19
<i>Tenthredo solitaria</i> SCOPOLI, 1763	2	Larve	2019_72	473252	143829	1550	27.08.19
<i>Tenthredo temula</i> SCOPOLI, 1763	1	Imago	2019_10	473517	143930	565	13.06.19
<i>Tenthredo trabeata</i> KLUG, 1817	3	Larve	2019_46	473449	144219	800	23.08.19
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	5	Larve	2017_02	473449	144219	800	29.07.17
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	5	Larve	2017_08	473449	144219	800	21.08.17
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	1	Larve	2017_12	473449	144219	800	30.08.17
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	1	Imago	2018_18	473535	143827	620	24.07.18
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	1	Larve	2018_23	473449	144219	800	24.07.18
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	2	Larve	2018_31	473454	144219	750	05.09.18
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	1	Imago	2019_34	473447	143610	600	09.07.19
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	6	Imago	2019_42_b	473449	144219	800	30.07.19

<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	8	Imago	2019_42_b	473449	144219	800	30.07.19
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	2	Imago	2019_43	473600	144336	500	23.08.19
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	1	Imago	2019_43	473600	144336	500	23.08.19
<i>Tenthredo vespa</i> RETZIUS, 1783	1	Larve	2019_46	473449	144219	800	23.08.19
<i>Tenthredopsis nassata</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_09	473525	143759	570	13.06.19
<i>Tenthredopsis nassata</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_13	473252	143829	1550	24.06.19
<i>Tenthredopsis nassata</i> (LINNÉ, 1767)	1	Imago	2019_28	473525	143759	570	05.07.19
<i>Xyela obscura</i> (STROBL, 1895)	2	Imago	2019_12	473408	143917	1570	24.06.19