

Hymenoptera im Wildnisgebiet Dürrenstein

Theodor Kust und Franz Ressler

ZUSAMMENFASSUNG

Das Wildnisgebiet Dürrenstein bietet hinsichtlich der Hymenopterenfauna nicht nur ein enormes Potential an Raritäten und regionalen Spezialisten, sondern erlaubt auch faszinierende Einblicke in biologische und ökologischen Abläufe. Die faunistischen Untersuchungen von 1998 - 2000 bringen somit viele Überraschungen, einige für Niederösterreich und Österreich neu nachgewiesene Arten, bestätigten ältere Untersuchungen und zeigen im besonderen die Notwendigkeit für gezielte und längerfristige Forschungsaktivitäten.

Zusammenfassung der erforderlichen Schutzziele

- Eingliederung der Hundsau in das Wildnisgebiet Dürrenstein
- Reduktion der Jagd und Anpassung der Forstwirtschaft im Sinne einer ökologischen Verträglichkeit
- Entfernung von "Brennholzfallen" (Klafterholz)
- Belassen der natürlichen Sukzession
- Gezielte, "sanfte" Besucherstromlenkung, besonders im Frühjahr

1. EINLEITUNG

Das Wildnisgebiet Dürrenstein [WGD] (Gemeinden Gaming, Lunz und Göstling, NÖ) repräsentiert einen einmaligen Komplex natürlich erhaltener Gebirgslandschaften. Charakteristisch sind feuchte Gebirgstäler (Lunzer Seetal, Rothwald I und II) wie trocken-warme (xerotherme) und meist südexponierte Talhänge (Hundsau - Südseite des Dürrensteins, Lechnergraben, Kühlhausleiten). Die alpinen Landschaftsstrukturen sind geprägt von unterschiedlichen Erscheinungsformen des Kalks, Karstdolinen, schroffen Felsspalten, Geröllhalden, Lawinengängen.

Diese extremen Unterschiede in der Landschaft verlangen eine gezielte Differenzierung bei faunistischen Untersuchungen. Bei der vorliegenden Arbeit wurden daher von Beginn an in zwei wesentliche topographisch unterschiedliche Regionen unterschieden:

1. Wildnisgebiet Dürrenstein Rothwald I - III (= WGD-R)
2. Wildnisgebiet Dürrenstein Hundsau (= WGD-H)

Nicht nur die genannten Fakten waren für diese grobe Unterscheidung maßgeblich, sondern auch die Tatsache, daß das Rothwaldgebiet bereits seit den 40iger Jahren des vorigen Jahrhunderts z.T. unter Schutz steht, während für die Hundsau Schutzmaßnahmen dringend erforderlich wären.

2. METHODIK

Die Hymenopteren einer so komplexen Region zu erfassen, verlangt nach einer deutlich Konzentration auf ausgewählte Gruppen. Dafür waren mehrere Überlegungen ausschlaggebend:

- Einfache und kontrollierbare Sammelmethode: gezielter Handfang mittels Insektennetz
- Fachgerechte Determination der einzelnen Arten durch namhafte Experten

Daher wurden folgende Gruppen gezielt erfaßt:

Apoidea: Wildbienen und Hummeln (*Bombus*): Determination: Biozentrum Linz; Theo Kust
Vespoidea u.a.: Determination: J. Gusenleitner
Symphyta (Fam. Thentredinidae u.a.): Determination: Dr. Schedl
Diverse andere Hymenopteren: Determination: Biozentrum Linz
Formicoidea: Erfassung durch C. Dietrich im Rahmen der Begleitforschung zum WGD

Andere Insektengruppen wurden lediglich als "Beifänge" mitgenommen und determiniert:

Coleoptera: Determination: F. Ressler, Dr. Cate, P. Zabransky

Lepidoptera: Determination: F. Lichtenberger
Trichoptera: Determination: Dr. H. Malicky
Ephemeroptera: Determination: Dr. Bauernfeind
Plecoptera: Determination: W. Graf
Syrphidae: Determination: Dr. Stuke et al.; Daten sind auch Bestandteil der Untersuchungen von Dr. Waitzbauer

Parallel zu den aktuellen Aufsammlungen wurden auch Hymenoptera aus älteren Untersuchungen in den Endbericht inkludiert:

Quellen: Faunistische Untersuchungen im Bezirk Scheibbs durch Prof. Ressler (RESSL 1995)
Hummel-Aufsammlungen (Schwerpunkt Dürrenstein-Gebiet) durch Theo Kust (ab 1993)

3. DAS SYSTEM DER HYMENOPTERA

Der wissenschaftliche Terminus "Hymenoptera" bezeichnet die Insektenordnung der "Hautflügler" im engeren Sinne (s.str.). Hymenoptera zählen zu der übergeordneten Gruppe der Holometabola, also jener Insekten, die in der Ontogenese eine "vollkommene Verwandlung" durchmachen. Weltweit sind mehr als 100 000 (in Mitteleuropa 10 000) wissenschaftlich beschriebene Arten bekannt. Die Größe der Imagines erstreckt sich von 0,2 mm (Mymaridae) bis zu 50 mm (z.B. Vespidae).

Ein wesentliches differentialdiagnostisches Merkmal der Hymenoptera ist das Vorhandensein von zwei häutigen Flügelpaaren, die bei einigen Familien nur noch bei den Geschlechtstieren vorhanden sind (z.B. Formicoidea). Im allgemeinen sind die Vorderflügel deutlich größer ausgebildet und durch Bindevorrichtungen (Hamuli) mit den Hinterflügeln verbunden. Ein weiteres Merkmal ist die Haploidie der Männchen, die stets aus unbefruchteten Eiern entstehen (WESTRICH 1990).

3.1. Einteilung der Hymenoptera

Die Ordnung der Hymenoptera ist in zwei Unterordnungen, Symphyta (Pflanzenwespen) und Apocrita (Taillenwespen), unterteilt. Die Symphyta unterscheiden sich von den Apocrita im Fehlen der sogenannten "Wespentaille", die als dünne Verbindung (Petiolus) den Brustbereich (Thorax) mit dem Hinterleib (Abdomen) verbindet. Die Unterordnung der Apocrita unterteilt sich nochmals in Terebrantes (Legimmen) und Aculeata (Stechimmen).

Die terebranten Hautflügler sind in der Regel Parasiten bei anderen Insekten unterschiedlicher Ordnungen. Sie besitzen häufig eine Legeröhre, mit der sie ihre Eier in die Larven ihres Wirtes legen können). Die aculeaten Hautflügler besitzen einen wehrhaften Giftstachel, der sich im Verlauf der Phylogenese aus der ursprünglichen Legeröhre entwickelt hat. Die Differenzierung des Wehrstachels ist somit zur Legeröhre homolog. Daher sind nur die Weibchen und Arbeiterinnen der Aculeata mit einem Wehrstachel ausgestattet.

Aculeata:

Die bekanntesten Vertreter der Hautflügler zählen zu der Gruppe der Aculeata. Im Zuge der Stammesgeschichtlichen Entwicklung (Phylogenese) hat sich aus der basalen Funktion der Legeröhre ein Gift- und Wehrstachel entwickelt, der als ein wesentliches differentialdiagnostisches Merkmal der Gruppe der Aculeata definiert wird. Die Verwendung des Stachels ist sehr unterschiedlich und an die Lebensweise jeder Art funktionell angepasst. Der Wehrstachel dient bei den Bienen (Apoidea) generell als Schutz- und Abwehrwaffe. Bei eusozialen Bienen werden Eindringlinge mittels olfaktorischer Unterscheidung von den Mitgliedern der Gemeinschaft unterschieden, als Feind identifiziert und durch ein Abwehrkommando eliminiert.

Bei den räuberischen Wespen dient der Wehrstachel zur Paralyse der Beute, die entweder im betäubten Zustand als Nahrung für die Larven dient (z.B. Grabwespen, Sphecidae) oder zu einem Nahrungspaket geformt und zur Weiterverarbeitung in den Bau eingebracht wird (Hornissen, Vespidae).

Gattungen und Familien der Blumenwespen (Apoidea), Bienen

Die Bienen (Apoidea) zählen aufgrund ihrer Wespentaille und des ausgebildeten Wehrstachels zu der Gruppe der Aculeata. Die Hauptnahrung für Imagines und Larven besteht aus Pollen und Nektar der sogenannten "Bienenblumen". Die Larven sozialer Arten werden zusätzlich mit Speicheldrüsensekreten versorgt. Entsprechend ihrer Ernährungsweise haben sie einen hoch differenzierten Saugrüssel entwickelt, der die

Aufnahme von Nektar ermöglicht. Mit Ausnahme der brutschmarotzenden Kuckucksbienen und der Königin der Honigbiene (*Apis mellifica*) haben Bienen spezifische Pollentransportorgane ausgeprägt.

Nach der Art des Pollentransportes werden 3 Haupttypen unterschieden (nach HONOMICHL & BELLMANN 1996):

1. Kropfsammler: Der verschluckte Pollen wird wie der Nektar im Kropf transportiert und im Nest ausgewürgt (z.B. Holzbiene, *Xylocopa violacea*)
2. Bauchsammler: Der Transport des Pollens erfolgt in einer dichten Bürste aus schräg nach hinten gerichteten Haaren an der Unterseite des Abdomens.
3. Beinsammler: Der Pollen wird von der Biene mittels der starken Behaarung der Hinterbeine "gehösel" - Schenkel- und Schienensammler (z.B. Honigbiene, Hummeln, Sandbienen u.a.).

4. SYSTEMATIK, TAXONOMIE UND NOMENKLATUR DER APOIDEA

Um einen brauchbaren Überblick über die große Individuenvielfalt der Bienen zu bekommen, werden sie nach Ähnlichkeitsbeschreibenden Merkmalen in ein hierarchisches System aus Gruppen verschiedener, einander übergeordneter "Rangstufen", wie Art, Gattung, Familie, Ordnung etc. eingeordnet. Diese Gruppen werden als Taxa (Einzahl: das Taxon), die entsprechende Forschungstätigkeit als Taxonomie bezeichnet.

Die minimalste Einheit des Systems ist die Art (species). Je nach Auffassung der einzelnen Forscher werden die differentialdiagnostischen, artspezifischen, Unterscheidungsmerkmale einer Spezies nach morphologischen, phylogenetischen und/ oder zoogeographischen Kriterien definiert. Generell kann man eine Art biologisch als Abstammungs- und potentielle Fortpflanzungsgemeinschaft bezeichnen, wenn diese entweder von anderen Arten isoliert ist oder bei einer Konfrontation mit einer nahverwandten Art eine interspezifische Kopulation infertil ausfällt.

Die moderne Taxonomie arbeitet also nicht nur mit eidonomischen Merkmalen, die für den praktisch orientierten Biologen leichter zu erkennen sind, sondern auch mit modernen Methoden, wie Kreuzungsversuche in vitro, Chromosomenbestimmung uvm..

Nach den heutigen Erkenntnissen der Taxonomie werden Unterarten (Subspecies, geographische Rasse) nach genetischen Unterschieden und durch allopatrisches Vorkommen während der Fortpflanzungsperiode beschrieben. Allopatrie ist das Vorkommen nah verwandter Populationen in geographisch getrennten Gebieten. Eine Population ist die Gesamtheit der Individuen einer Art in einem mehr oder weniger von anderen Artangehörigen isolierten Gebiet (WESTRICH 1990). Verschiedene Arten, die einander in vielen (homologen) Merkmalen ähneln, werden zu einer Gattung (Genus) zusammengefaßt. Alle "Individuen" eines Taxons, also auch einer Gattung, sollen in einem phylogenetischen System einer monophylletischen Gruppe angehören. In vielen Fällen ist es für den Spezialisten anhand der rezenten Bienenfauna schwer nachzuvollziehen, die verwandtschaftlichen Beziehungen einzelner Taxa ausgehend von einem gemeinsamen stammesgeschichtlichen Ursprung abzuleiten. Die individuelle Betrachtungsweise der einzelnen Forscher bei der taxonomischen Qualifizierung von Bienen, aber auch anderen Insekten, führt zwangsläufig zu verschiedenen taxonomischen Systemen.

Das taxonomische System der Apoidea wurde von SCHWARZ et al. (1996) auf den neuesten Stand der Forschung gebracht. Obwohl die Tendenz, eine einheitliche Nomenklatur der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz zu erreichen, besteht, bleiben dennoch Fragen und klärende Diskussionen offen.

Die vorliegende Arbeit hält sich mit einigen Einschränkungen an die Nomenklatur von SCHWARZ et al. (1996).

5. ALLGEMEINE BIONOMIE VON WILDBIENEN

5.1. Lebenszyklen

Die Entwicklung einer Biene vom Ei über Larve und Puppe bis zum adulten Imago verläuft im Inneren der Brutzellen. Sobald diese mit Proviant aus Pollen und Nektar ausgestattet ist, legt das Weibchen ein Ei auf den Nahrungsvorrat und schließt die Zelle. In den nächsten Tagen schlüpft die Larve und ernährt sich von dem Proviant (je nach Bienenart und Witterungsverhältnissen) bis zu 4 Wochen. In dieser Zeit häutet sich die Larve vier Mal (Ekdysis). Gegen Ende der Larvenperiode kommt es zur Abgabe von Kot und anschließend beginnt die Larve, sich in einen schützenden Seidenkokon (bestehend aus Sekreten der larvalen Speicheldrüsen) einzuspinnen. Nach der Überwinterung (Ruhelarven) kommt es bei den meisten Arten zur Verpuppung, und

nach einem bis zu dreiwöchigen Puppenstadium erfolgt die Metamorphose zum geflügelten Insekt. Meist genau ein Jahr nach der Eiablage verlassen die frisch geschlüpften Bienen ihre Brutzellen.

Nur wenige Bienenarten überdauern den Winter als geflügelte Insekten in den Brutzellen. Solche Imaginal-Diapausen sind charakteristisch für jene Arten, die bereits zeitig im Frühjahr erscheinen. Die Brutbiologie von Hummeln unterscheidet sich deutlich von diesem oben beschriebenen Zyklus. Das Volk der Honigbiene (*Apis mellifica*) überwintert als Staat und ernährt sich von angelegten Vorräten. Bei den meisten Wildbienenarten schlüpfen die Männchen einige Tage vor den Weibchen (Proterandrie), der umgekehrte Prozeß wird Proterogynie genannt. Das zeitlich verschobene Erscheinen beider Geschlechter steht vermutlich in Zusammenhang mit den unterschiedlichen Paarungssystemen der Bienen (MÜLLER et al. 1997). Die meisten mitteleuropäischen Bienen bilden nur eine Generation im Jahr aus und durchlaufen innerhalb eines Jahres einen vollständigen Entwicklungsprozeß (univoltine Arten); einige Arten durchlaufen eine zweite Generation pro Jahr (bivoltine Arten).

5.2. Sozialverhalten

Die überwiegende Mehrheit der Bienen hat eine solitäre Lebensweise. Soziale Arten treten nur bei einigen wenigen Verwandtschaftsgruppen auf.

5.2.1. Soziale Bienen

Definition: Alle Bienen, bei denen sich Kontakte mit Artgenossen nicht nur auf das Sexualverhalten beschränken. Im speziellen nur die staatenbildenden (eusozialen) Bienen, mit unterschiedlichen Komplexitätsstufen in der Ausprägung des Zusammenlebens.

Nach HONOMICHL & BELLMANN (1996) und MÜLLER et al. (1997) läßt sich folgende Unterteilung definieren:

A. Parasoziale (präsoziale) Verbände:

Verbände, bei denen nur eine (gleichaltrige) Generation von Imagines auftritt.

- kommunal: Mehrere Individuen derselben Generation bewohnen gemeinsam ein Nest, versorgen jedoch jeweils nur die eigene Brut (z.B. *Andrena*, *Andrenidae*; *Osmia*, *Megachilidae*).
- quasisozial: Wenige, derselben Generation angehörende Individuen bauen und versorgen gemeinsam ihre Brutzellen (z.B. Furchenbienen, *Halictidae*).
- semisozial: Mit Kastenbildung und Arbeitsteilung; unfruchtbare Weibchen mit unterentwickelten Ovarien versorgen die Brut eines oder einiger gleichaltriger fruchtbarer Weibchen. Die Kastendetermination erfolgt oft erst im imaginalen Stadium und ist reversibel (z.B. *Halictidae*).

B. Eusoziale Verbände

Staaten, bei denen mehrere Generationen von Imagines in einem Nest (Bau) zusammenleben. Kastenbildung: Fruchtbare Weibchen (Königinnen) und meist nicht oder nur eingeschränkt fortpflanzungsfähige Weibchen (Arbeiterinnen). Die Kaste der Arbeiterinnen übernimmt Brutpflege, Nestbau, Nahrungsbeschaffung, Verteidigung uvm. Nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Futteraustausch zwischen den Imagines werden zwei Gruppen unterschieden:

- Primitiv eusozial: Futteraustausch findet selten oder niemals statt. Die Kasten sind einander oft morphologisch ähnlich; Staat meist nur einjährig! (z.B. Hummeln, *Bombus*).
- Hoch eusozial: Reger Futteraustausch zwischen den Imagines, Kasten deutlich differenziert. Die Staaten sind einjährig (*Vespidae*) oder mehrjährig (*Apis*, *Apidae*).

5.3. Nestbau

Bienennester sind im allgemeinen durch einzelne Trennwände in Brutzellen unterteilt. Diese Abgrenzungen können aus den unterschiedlichsten Materialien bestehen, z.B. Erde, zerkaute Pflanzenteile, Pflanzenwolle oder Drüsensekrete, die oftmals mit einander kombiniert werden. Meistens werden die Brutzellen mit wasserabstoßenden Drüsensekreten imprägniert. Die Auskleidung schützt vor der Zerstörung durch Pilze und Bakterien.

In die vorbereitete Brutzelle trägt das Weibchen anschließend den Proviant aus Nektar und Pollen ein. Bei der Mehrheit der Bienen sind die Sammelflüge mit der Aufnahme von Nahrung gekoppelt. Daher werden beide Nahrungsprodukte immer gleichzeitig in die Brutzelle eingebracht. Das Weibchen würgt den Nektar aus dem Kropf in die Brutzelle und streift anschließend den Pollen von der Bauch- oder Beinbürste ab. Nach Abschluß der Nahrungsspeicherung legt das Weibchen ein Ei in die Brutzelle und verschließt die Öffnung. Erst jetzt kann das Weibchen mit der Errichtung einer neuen Zelle beginnen. Solitäre Bienen legen zwischen 10 und 30 Brutzellen an, Königinnen sozialer Arten produzieren weitaus mehr Nachkommen.

Die Nester der Bienen, die aus einzelnen Brutzellen oder aus Gruppen von Brutzellen bestehen, werden auf eine spezifische Art und Weise an bestimmten Stellen angelegt.

Folgende Nistweisen können bei den mitteleuropäischen Arten unterschieden werden (nach MÜLLER et al. 1997):

5.3.1. Selbstgegrabene Nester im Erdboden (51 %)

Nahezu 50% der mitteleuropäischen Wildbienen nisten in selbstgegrabenen Gängen im Erdboden. Das charakteristische Merkmal von Erdbauten ist das ausgehobene Erdmaterial, das rund um die Nesteingänge zu kleinen Hügeln angehäuft wird.

Das Erdmaterial wird mit Hilfe von Oberkiefern, Vorder- und Mittelbeinen ausgeschachtet und rückwärts mit Hinterleib und Hinterbeinen aus dem Nest an die Erdoberfläche geschoben. Bei der Innenarchitektur der Nestbauten und bei der Wahl der Nistplätze gibt es bei den einzelnen Arten und Gattungen deutliche Unterschiede. Die Brutzellen liegen je nach Bienenart wenige Zentimeter bis zu einem Meter tief im Erdboden. Typische Bodennister: *Andrena*, *Colletes*, *Halictus*, *Dasygaster*, *Eucera*, *Anthophora* uva..

5.3.2. Selbstgenagte Nester im Mark durrer Pflanzenstengel oder in morschem Holz (5 %)

Manche Bienenarten nagen Gänge ins Mark durrer Pflanzenstengel (z.B. Brombeeren, Rosen, Königskerzen, Holunder oder Disteln) oder in morsches Totholz. Die Nester in Markstengel werden stets linienförmig hintereinander angeordnet, im morschem Holz manchmal verzweigt angelegt. Typische Arten: *Hylaeus*, *Ceratina*, *Lithurgus*, *Osmia*, *Xylocopa* ua. .

5.3.3. Nester in Hohlräumen (14 %)

In vorhandenen Hohlräumen, wie Käferfraßgänge in Totholz, Baumstrünken, Zaunpfählen oder in hohlen Pflanzenstengeln nisten viele Arten von *Hylaeus*, *Anthidium*, *Hierades*, *Osmia*. In Hohlräumen und Spalten im Erdboden, in Felsen und Mauerwerk, unter Steinen oder in verlassenen Nestern anderer Aculeata nisten etliche *Hylaeus*-, *Anthidium*-, *Megachile*- und *Osmia*-Arten. Einige andere Bienenarten besiedeln Pflanzengallen (z.B. Eichengallen) und leere Schneckengehäuse (z.B. *Osmia*).

5.3.4. Freistehende Nester aus Pflanzenharz oder mineralischem Mörtel (1 %)

Aus Pflanzenharz oder aus Erde und Steinchen gemörtelte Freinester an Steinen und Pflanzenteilen sind von einigen *Megachile*- und *Osmia*-Arten bekannt.

5.3.5. Nester aus Wachszellen in größeren Hohlräumen (5 %)

Bei Hummeln (*Bombus*) und *Apis mellifica* (Honigbiene).

5.3.6. Keine Nester, schmarotzende Lebensweise (24 %)

Knapp 25% aller mitteleuropäischen Bienenarten, die sogenannten Kuckucksbienen, haben im Lauf der Stammesgeschichte eine schmarotzende Lebensweise entwickelt. Z.B. *Sphecodes*, *Stelis*, *Biastes*, *Nomada*, *Melecta*, *Psithyrus* uva.

5.4. Die Lebensräume der Wildbienen

Wildbienen kann man nahezu überall antreffen, in kühlen Hochmooren und an trockenheißen Felswänden. Die einzelnen Bienenarten haben unterschiedliche Flugzeiten, sodaß ein Biotop ein zeitlich bedingt unterschiedliches Artenspektrum aufweisen kann.

Der Lebensraum einer typischen, Brutfürsorge treibende Wildbiene, muß folgende Grundvoraussetzungen erfüllen:

- den klimatischen Ansprüchen der betreffenden Art genügen
- den von der Art benötigten Nistplatz aufweisen
- Nahrungspflanzen in ausreichender Menge enthalten
- das zum Bau der Brutzellen benötigte Baumaterial vorhanden sein.

Nistplatz, Nahrungspflanze und Baumaterial sind Lebensraumelemente, die als "Requisiten" bezeichnet werden. Für die Existenz einer Bienenart müssen die benötigten Requisiten miteinander kombiniert vorliegen.

Der Gesamtlebensraum einer Bienenart kann aus mehreren Teillebensräumen bestehen, in denen die einzelnen Requisiten vorhanden sind. Die Größe eines Wildbienenlebensraumes hängt davon ab, ob die einzelnen Teillebensräume einer Bienenart miteinander verzahnt oder durch andere Landschaftssysteme voneinander getrennt sind. Oft ist ein engmaschiges Netz verschiedener Teillebensräume notwendig.

Für den Artenschutz ist wichtig zu wissen, ob bei Wildbienen Bindungen an bestimmte Lebensraumtypen vorliegen. In den meisten Fällen sind Wildbienen nicht an bestimmte Lebensräume gebunden, sondern an die von ihnen benötigten Requisiten, die in einem bestimmten Lebensraum besonders charakteristisch und häufig sein können. Im allgemeinen bevorzugen Bienen warme und trockenwarme (xerotherme) Lebensräume; sie sind also nur bei Sonnenschein und warmen Temperaturen unterwegs. Einzig die Hummeln (*Bombus*) sind noch bei niedrigen Temperaturen und leichtem Regenfall unterwegs. Sie sind die "Allwetterspezialisten" schlechthin. Männchen von *Bombus pascuorum* (Ackerhummel) können in manchen Jahren durchaus noch im November angetroffen werden.

Die geringe Empfindlichkeit der Hummeln gegenüber unwirtlichen Witterungsverhältnissen macht sie auch zu hochspezialisierten alpinen Blütenbesuchern. Diese für Insekten einmalige Thermoresistenz wird durch einen komplizierten physiologischen Prozeß, der Thermoregulation ermöglicht. Einige stark behaarte Sand- und Mauerbienen (*Andrena*, *Osmia*) können im zeitigen Frühjahr auftreten, da sie ihre Körperwärme zwischen den Haaren speichern können.

Wildbienen kommen also nur an jenen Stellen vor, wo sie die optimalen klimatischen Verhältnisse und ein ausreichendes Angebot an Futterpflanzen und Nistplätzen finden. Die Kombination der angeführten Komponenten sind die entscheidenden Voraussetzungen für das Vorkommen von einzelnen Bienenarten. Häufig überlagern sich Nahrungs- und Nisträume. Sträucher und Stauden bietet nicht nur ein reiches Angebot an Futterpflanzen, sondern auch eine beträchtliche Zahl an abgestorbenen und dünnen Stengeln, die als Niststätte genutzt werden. Sie sind auch gleichzeitig Schutz und Deckung für bodennahe Hummelnester, die in verlassenem Maukobel und Vogelnestern angelegt werden.

Sandbienen benötigen blütenreiche, lückig bewachsene Wiesen, die einerseits ausreichendes Futterangebot ermöglichen und andererseits günstige Bodenstellen für die Nestanlage bieten.

Die vielfältigen Ansprüche einzelner Bienenarten an ihre unterschiedlichen Lebensräume können nur anhand einiger ausgewählter Beispiele erörtert werden. Dennoch lassen sich drei wesentliche Faktoren definieren, die ein hohes Artenreichtum ermöglichen (MÜLLER et al. 1997):

- Gute Besonnung
- Reiches Angebot an verschiedenen Blüten
- Vielfalt an (besonnten) Kleinstrukturen

Unter Kleinstrukturen werden potentielle Nistmöglichkeiten verstanden, z.B.: Totholz- und Felsstrukturen; Trockenmauern; nackte Bodenstellen in lückiger Vegetation, an Abbruch stellen oder entlang ungeteilter Feldwege, Schneckengehäuse, Gallen, dürre, markhaltige oder hohle Pflanzenstengel in Gebüsch, Brombeerhecken und auf Brachflächen.

Bienenreiche Lebensräume, die sich durch die oben genannten Kleinstrukturen auszeichnen, sind extensiv genutzte Halbtrockenrasen, breite Wald- und Heckensäume, Kahlschläge mit Naturverjüngung, Flußauen, Sand-, Kies- und Lehmgruben, Ruderalfluren, Acker und Wiesenbrachen, kleinräumig strukturierte Weinberge, Obstgärten mit extensiver Wiesennutzung, Fels- und Abwitterungshalden, blütenreiche Wegränder und Naturgärten. Geschlossene und lichtarme Hochwälder sowie Feuchtgebiete sind eher bienenarme Lebensräume (WESTRICH 1990, MÜLLER et al. 1997).

6. SCHLUSSFOLGERUNGEN

6.1. Unterschutzstellung der Hundsau und deren Einbeziehung in das Wildnisgebiet

Die faunistischen Untersuchungen in der Hundsau (1997 - 2001) dokumentieren deren einmalige ökologische Besonderheit. Wie bereits erwähnt, ermöglicht das Spannungsfeld von xerothermen und alpinen kleinklimatischen Verhältnissen (siehe Anhang "Die Hundsau - ein schutzwürdiger Urwaldrest am Fuße des Dürrensteins") das Vorkommen seltener Alpenpflanzen und Insekten. Innerhalb des WGD scheint in der Hundsau der Verbreitungsschwerpunkt der FFH-Leitarten *Rosalia alpina* (Alpenbock) und *Cucujus cinnaberinus* (Scharlachroter Plattkäfer) zu liegen. Weiters dokumentieren dies auch die Funde von *Ampedus suecicus*, *Polistes bischoffi*, *Bombus gerstaeckeri*, *Andrena ruficrus*, *Ibalia leucospoides*, *Chernes cimicoides*, *Chernes nigrimanus* uva. Gefährdung der Hundsau besteht einerseits durch intensiv Jagd und deren Begleitmaßnahmen, andererseits durch ungelenkten Tourismus.

6.2. Belassen aller Totholzstrukturen

Was für den Urwald selbstverständlich ist, gilt auch für das unmittelbar angrenzende Gebiet. Gerade die xerotherm exponierten Totholzreste (Bereich Edelwies, Kühlhausleiten, Hundsau,...) sind für xylobionte Hymenopteren ideale Nistressourcen.

6.3. Holzschlägerungen und Brennholz

Frisch gefällte Baumstämme und Brennholz (Klafterholz) locken Insekten an. So wurden seltene Arten in größerer Anzahl bei der Eiablage auf Schnittholz beobachtet (z.B. *Cucujus cinnaberinus*, *Sirex* spp., *Rhyssa* sp., *Ibalia leucospoides*, *Rosalia alpina*). Dies stellt z.T. ein deutliches Gefährdungspotential dar, da einige Arten nur an wenigen Tagen im Jahr zur Eiablage im Stande sind, ihre Larven aber eine mehrjährige Entwicklungszeit haben (bei manchen Arten bis zu 8 Jahren). Geschlägertes Holz ist eine "Falle" für Insekten! Obwohl in den letzten Jahren der Großteil des Klafterholzes aus den Kerngebieten entfernt wurde, konnten in Bereich Edelwies im September 2000 vier Ex. von *Rosalia alpina* auf Brennholz registriert werden!

6.4. Sanfter Tourismus

Da touristische Aktivitäten im Bereich des WGD "unvermeidlich" sind, sollten außerhalb der Region Informationsstände etabliert werden, die auch an das Verständnis der Wanderer appellieren, die Kerngebiete nicht zu betreten. Erfahrungsgemäß hat das Interesse an dieser Region in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Konzentrationen sind im Bereich Neuhaus, Holzhüttenboden, Hundsau und Thaleralm zu beobachten.

Speziell Holzhüttenboden und Thaleralm ermöglichen einen relativ bequemen und raschen Besuch des Urwaldes. Wenn in diesen Bereichen keine einschränkenden Maßnahmen gesetzt werden, kann sich die Zahl der Besucher deutlich erhöhen!

6.5. Faunistische Untersuchungen in den nächsten Jahren

Mit ca. 10.000 für Mitteleuropa beschriebenen Arten stellen die Hymenopteren eine der artenreichsten Insektenordnungen dar. Regionale faunistische Aufsammlungen können daher nur als "Momentaufnahme" betrachtet werden, die Zahl der Arten ist viel zu groß, um "vollständige" Ergebnisse liefern zu können.

Die Bienen- und Wespenfauna "paßt" sich den vorherrschenden Lebensbedingungen laufend an. Geringe Veränderungen in der Zusammensetzung der Futterpflanzen, der Nistmöglichkeiten und der Ressourcen allgemein, bewirken sofort eine andere Beschaffenheit der Fauna. Das können kleinere Veränderungen im Mikroklima sein, wie Wandel der Besonnungsintensität, des Feuchtigkeitsgrades des Totholzes (Nistrequisite) oder sukzessiven Veränderung der Vegetation ("Sukzession"). Die Kombination dieser bekannten und vieler noch unbekannter Faktoren sind für die regionale Fauna einer Insektengruppe entscheidend und ebenso für faunistische Ergebnisse. Speziell in extremen Lebensräumen, die akut Änderungen unterliegt (z.B. Windwurffläche Edelwies), variiert die Insektenfauna in ihrer Zusammensetzung dramatisch.

Diese genannten Aspekte verlangen nach einem gezielten Forschungsmanagement für die nächsten Jahre, einer "Monitoring-Untersuchung", die Vergleiche ermöglicht und Veränderungen dokumentiert. Es bieten sich unterschiedlichste Forschungsansätze an: Dokumentation der Sukzessionsfolge anhand gezielt ausgewählter Objekte, faunistische Querschnitte zur Phänologie einzelner Arten, Interrelation zwischen xylobionten Käfern und Hymenopteren u.v.a.

7. LITERATUR:

- HAGEN, E. V. (1994): Hummeln bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. 4. Aufl., Naturbuch-Verlag, Augsburg, 320 pp.
- HONOMICHL, K. & H. BELLMANN (1996): Biologie und Ökologie der Insekten. CD-ROM Lexikon. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- JACOBS, W. & M. RENNER (1988): Biologie und Ökologie der Insekten. Ein Taschenlexikon. 2. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- KÜHNELT, W. (1949): Die Landtierwelt, mit besonderer Berücksichtigung des Lunzer Gebietes. - In STEPAN, E.: Das Ybbstal, I. Bd.: pp. 90 - 154
- MÜLLER, A., A. KREBS & F. AMIET (1997): Bienen - Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Naturbuch-Verlag, München
- RESSL, F. (1974): Beitrag zur Kenntnis der Hummelfauna des südwestlichen Niederösterreichs (Hym., Apidae). - Beitr. Ent. 24, pp. 67-71
- RESSL, F. (1995): Naturkunde des Bezirkes Scheibbs, Tierwelt (3). Linz, 443 pp.
- SCHWARZ, M., F. GUSENLEITNER, P. WESTRICH & H. H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz, (Hymenoptera, Apidae). - Entomofauna, Ansfelden
- WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Teile, 2. Aufl. - Stuttgart: Ulmer, 972 pp.

Theodor Kust
Krainzenstraße 24
3204 Kirchberg/Pielach

Franz Ressler
Am Anger 7
3251 Purgstall

ANHANG**Zur Biologie ausgewählter Insekten des Wildnisgebietes***Vespula austriaca*

Sozialparasit bei der Roten Wespe (*Vespula rufa*). Selten gefunden. Über die Biologie gibt es kaum Angaben.

Polistes bischoffi

Bevorzugt xerotherme Biotope; Nest dicht über dem Boden an Pflanzenstengel geheftet.

Die Art erreicht mit ihrem Fundpunkt in der Hundsau die bisher höchste Vertikalverbreitung: ca. 970m SH, 47°45,9' / 15°01,1'.

Helcon nunciator

Am 27.7.1997 in der Hundsau nachgewiesen. Am Scapus der rechten Antenne war der Pseudoskorpion *Chernes cimicoides* festgeklammert (= Phoresie).

Dolichovespula adulterina (= *Pseudovespula a.*):

Seltener paläarktisch (boreoalpin) verbreiteter Sozialparasit bei *Dolichovespula saxonica* und *S. norvegica*.

Als Drittnachweis im Bezirk Scheibbs im August 1999 in der Hundsau gesammelt G, det. Dr. Gusenleitner).

Ibalia leucospoides und sein Wirt *Urocerus gigas*

Ibalia l. ist ein bemerkenswerter Parasit der Holzwespe *Urocerus g.* Beide Formen sind im WGD vertreten.

Während *Urocerus*, eine auffällige und große Pflanzenwespe (Symphyta), öfters im Gelände angetroffen werden kann, ist ihr charakteristischer Parasit selten und nur wenig bekannt. Das *Urocerus*-E. legt seine Eier mit Hilfe eines stattlichen Legebohrers in das Substrat (Nadelbäume) ab. Dieser Vorgang kann zw. 10-120 Minuten dauern, wobei es zu vergeblichen Probestichen kommen kann. Dieser Vorgang wird sehr oft wiederholt, wobei das E meist mehrere Eier in den Bohrkanal legt.

Gelegentlich findet man *Urocerus*-E., die während der Eiablage vor Erschöpfung starben. Bemerkenswert ist auch die Symbiose zwischen *Urocerus* und Pilzen (Basidiomyceten), die bei der Eiablage in das Holz übertragen werden. Der Pilz wächst in den von der Holzwespenlarve gefressenen Gänge weiter; Pilze und Holz dienen der Larve als Nahrung. [Bei unterschiedlichen Holzwespenlarven werden unterschiedliche Pilzarten angetroffen! (JACOBS & RENNER 1988)]

Das *Ibalia*-E. sucht den Einstichkanal des *Urocerus*-E., unmittelbar nach dessen Eiablage (olfaktorisch?) und legt ein Ei in die ganz junge Holzwespenlarve. Das erste Larvenstadium von *Ibalia* ist innen-, die weiteren außenparasitisch. Die Verpuppung findet an der Stammoberfläche statt.

Andrena ruficrus

Siedlungsschwerpunkt der boreo-alpinen Art in Waldgebieten, dort an Waldrändern und auf Waldlichtungen. Nistet an unbewachsenen Waldrändern in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Streng oligolektisch, auf *Salix* spezialisierte Art. 1994 in der Hundsau an *Salix* entlang des Hundsaubaches nachgewiesen (RESSL 1995).

Anthophora crinipes

In Südeuropa verbreitet, vereinzelt in Mitteleuropa. Nester an Steilwänden, in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Bevorzugte Pollenquellen: Boraginaceae, Lamiaceae;

Bombus gerstaeckeri ("Eisenhuthummel")

Wie der Trivialname schon sagt, zeigt diese Hummel eine streng oligolektische Fixierung auf Eisenhutarten (*Aconitum* sp.). Das Vorkommen der beiden Futterpflanzen *A. napellus* und *A. vulparia* ist charakteristisch für das WGD. Entlang natürlicher Bachfluren, auf moorigen Flächen (Bärwiesboden), in nährstoffarmen Dolinen (Dürrenstein), steilen Geröllhalden (Hundsau), feuchten Mulden (Edelwiesalm), in Windwurfflächen (NSG Edelwies), vor der Jagdhütte Langböden und zerstreut in allen denkbaren Waldformen des WGD.

Dennoch findet man diese gefährdete Hummel nur im frühen Sommer zerstreut (*A. vulparia*), im Hochsommer deutlich konzentriert (*A. napellus*). *B. gerstaeckeri* gilt als Charakterart für das WGD, da sie in allen Bereichen anzutreffen ist, entsprechend dem Vorkommen ihrer Futterpflanze, die der Sukzession deutlich unterliegt, z.B. Windwurfflächen, Aufforstungsflächen u.ä.

Rhadinocera bensoni:

Laut Dr. Schedl, der die Symphyta determinierte, war diese Blattwespen-Spezies bisher auch aus Österreich nicht bekannt (Erstnachweis im Bundesgebiet Hundsau).

Ampedus suecicus:

Das im Juni 1999 im oberen Hundsaubereich (über 1200 m) erbeutete E determinierte Dr. Cate als *A. suecicus*, ein seltener, boreomontan vertretener Schnellkäfer der bisher gleichfalls aus Österreich unbekannt war.

Pseudoskorpione:

Als Bewohner ursprünglicher Wälder (z.T. Urwaldrelikte) im Rotwald *Dendrochimes cyrneus*, in der Hundsau *Chernes cimicoides* u. *C. nigrimanus* nachgewiesen (det. F.Ressler).

Die Hummeln des Wildnisgebietes

Das Untersuchungsgebiet stellt aufgrund seiner einmaligen Naturlandschaft und der relativ großen zusammenhängenden Komplexität der einzelnen Schutzgebiete ein beinahe in sich abgeschlossenes Refugium dar. Eine Vielzahl einmaliger wie charakteristischer Teilbiotope, die klimatisch wie geotopographisch zum Teil recht unterschiedlich strukturiert sind, bieten einer beachtlichen Zahl an spezialisierten und hochspezialisierten Hymenopteren lebensnotwendige Ressourcen und Requisiten.

In dem vorliegenden Bericht über den Untersuchungszeitraum 1997 - 2001 werden im wesentlichen zwei Teilgebiete innerhalb des Wildnisgebietes Dürrenstein unterschieden. Das "eigentliche" Rothwald-Gebiet (WGD-R) als Naturwaldkomplex mit einer großen Vielfalt an unterschiedlichen Teilflächen (Wiesen, Almweiden, Schuttrasen, Feuchtwiesen,...) und das Schutzgebiet "Hundsau" (WGD-H), das hymenopterologisch besonders erwähnenswert ist: Einerseits trifft man auf sog. dealpine Vegetation (*Gentiana clusii*, *Primula auricula*, *Dryas octopetala* u.a.); typische Hummeln jener Bereiche sind *Bombus soroeensis* und *Bombus gerstaeckeri*. Andererseits beherbergen die xerothermen Regionen der Hundsau entomologische Raritäten.

Alpigenobombus wurflenii (RADOSKOWSKI 1859) [= *A. wurfleini mastrucatus* (GERSTAECKER 1869)]
Die Bergwaldhummel gilt allgemein als stark gefährdet (HAGEN 1994).

Bombus (Bombus) lucorum (LINNAEUS 1761)

Ubiquist; im WGD sehr häufig bis über die Waldgrenze.

Megabombus (Megabombus) gerstaeckeri (MORAWITZ 1992)

S.o.

Megabombus (Megabombus) hortorum (LINNAEUS, 1761)

Die "Gartenhummel" ist aufgrund ihres sehr langen Rüssels auf spezielle Futterpflanzen angewiesen, so z.B. Aconitum, Digitalis, Salvia, Impatiens u.a. Obwohl ihr Vorkommen im WGD eher als punktuell bezeichnet werden muß, kann man davon ausgehen, daß diese Hummel im Untersuchungsgebiet ± häufig anzutreffen ist. So liegen Funde aus dem Lunzer Seetal, dem Dürrenstein-Komplex sowie von der Taleralm (RESSL 1974, 1995) vor; Beobachtungen und Nachweise auch aus dem WGD-H, wo sie sympatrisch mit Aconitum und *M. gerstaeckeri* anzutreffen ist.

Megabombus (Rhodobombus) mesomelas (GERSTAECKER 1869)

1D vom Langhaus Langböden (WGD-R, 999m SH), 07.08.1998, leg., det. & coll. Kust. Dieser Fund gilt als Erstnachweis für das Untersuchungsgebiet. Der von KÜHNELT (1949) (siehe auch RESSL 1974 und 1995) veröffentlichte Fund konnte bis heute nicht überprüft werden.

M. mesomelas ist eine typische Hummel xerothermer Berghänge und gilt als "stark gefährdet" (HAGEN 1994).

Megabombus (Thoracobombus) pascuorum (SCOPOLI 1763)

Ubiquist; im WGD sehr häufig bis über die Waldgrenze.

Pyrobombus (Pyrobombus) hypnorum (LINNAEUS 1758)

Die "Baumhummel" wurde trotz ihrer ubiquistischen Lebensweise im Untersuchungszeitraum (HAGEN 1994) 1998 erstmals flächendeckend für das WGD registriert. Das Vorhandensein optimaler Requisiten zum Nestbau (z.B. verlassene Vogelnester, div. Nisthöhlen, Felsspalten u.a., vgl. HAGEN 1994) ermöglicht das deutliche Vorkommen dieser Art im WGD. Das Vorkommen von *hypnorum* ist somit charakteristisch für naturnahe und intakte Waldstrukturen (siehe auch RESSL 1995).

Pyrobombus (Pyrobombus) pratorum (LINNAEUS 1761)

.....

Während im Flachland bereits Ende VII der Höhepunkt der pratorum-Populationen erreicht ist, fliegen DD, GG und Jung-EE im WGD noch Mitte VIII. Die WiesenhummeI ist im Untersuchungsgebiet recht häufig anzutreffen und im Frühjahr die erste Art auf Salix.

Pyrobombus (Kallobombus) soroeensis (FABRICIUS 1776)

Bereits Anfang VIII sind die GG der "DistelhummeI" ± häufige Blütenbesucher im WGD. "Die Art ist allgemein selten zu finden ... im Gebirge ab 1100m ..." (HAGEN 1994); Lebensraum: "...Waldränder, aber auch im offenen Wiesengelände; im Mittelgebirge auch in lichten Wäldern, auf Bergwiesen,..." (WESTRICH 1990). *P. soroeensis* wird als "stark gefährdet" eingestuft (HAGEN 1994, WESTRICH 1990).

Tab.1.: Artenliste

Spezies		DIVERSA		Anmerkungen
		WGDR	WGDH	
<i>Niphadobata</i>	<i>sp.</i>	x		auf Schnee, 12.00
<i>Boreus</i>	<i>hiemalis</i>	x		auf Schnee, 12.00
<i>Chernes</i>	<i>cimicoides</i>		x	phoretisch bei <i>Helcon nunciator</i>
<i>Chernes</i>	<i>nigrirmanus</i>		x	
<i>Dendrochernes</i>	<i>cyrneus</i>	x	x	
<i>Gias</i>	<i>titanus</i>	x		
Sesidae				
<i>Synanthedon</i>	<i>myopaeformis</i>		x	
<i>Chamaespecia</i>	<i>empiformis</i>		x	
LEPIDOPTERA , leg., det. & coll. Franz Lichtenberger 12.7.-14.8.1999; nur WGD-R!				
<i>Acompsia</i>	<i>cinerella</i>	x		
<i>Aglais</i>	<i>urticae</i>	x		
<i>Agriphila</i>	<i>tristella</i>	x		
<i>Ancylis</i>	<i>badiana</i>	x		
<i>Aphelia</i>	<i>unitana</i>	x		
<i>Aplocera</i>	<i>praeformata</i>	x		
<i>Bactra</i>	<i>lancealana</i>	x		
<i>Catastia</i>	<i>marginea</i>	x		
<i>Catoptria</i>	<i>conchella</i>	x		
<i>Catoptria</i>	<i>combinella</i>	x		
<i>Celypha</i>	<i>lacunana</i>	x		
<i>Charissa</i>	<i>pullata</i>	x		
<i>Clossiana</i>	<i>euphrosyne</i>	x		
<i>Clossiana</i>	<i>thore</i>	x		
<i>Clossiana</i>	<i>titania</i>	x		
<i>Crambus</i>	<i>lathoniellus</i>	x		
<i>Crambus</i>	<i>perlella</i>	x		
<i>Cyaniris</i>	<i>semiargus</i>	x		
<i>Diacrisia</i>	<i>sannio</i>	x		
<i>Diasemia</i>	<i>reticularis</i>	x		
<i>Eana</i>	<i>osseana</i>	x		
<i>Epichnopterix</i>	<i>plumella</i>	x		
<i>Epinothia</i>	<i>tedella</i>	x		
<i>Epirrhoe</i>	<i>tristata</i>	x		
<i>Epirrhoe</i>	<i>molluginata</i>	x		
<i>Erebia</i>	<i>euryle</i>	x		
<i>Erebia</i>	<i>euryle isarica</i>	x		
<i>Erebia</i>	<i>oema</i>	x		
<i>Euclidia</i>	<i>glyphica</i>	x		
<i>Eudonia</i>	<i>sudetica</i>	x		
<i>Geina</i>	<i>didactyla</i>	x		
<i>Hesperia</i>	<i>comma</i>	x		
<i>Inachis</i>	<i>io</i>	x		
<i>Lasiommata</i>	<i>maera</i>	x		
<i>Maculinea</i>	<i>arion</i>	x		
<i>Melitaea</i>	<i>diamina</i>	x		
<i>Mellicta</i>	<i>athalia</i>	x		
<i>Minoa</i>	<i>murinata</i>	x		
<i>Ochlodes</i>	<i>venatus</i>	x		
<i>Opsibotys</i>	<i>fuscalis</i>	x		

<i>Parasemia</i>	<i>plantaginis</i>	x	
<i>Parnassius</i>	<i>apollo</i>	x	
<i>Perizoma</i>	<i>minoratum</i>	x	
<i>Perizoma</i>	<i>albulatum</i>	x	
<i>Pieris</i>	<i>rapae</i>	x	
<i>Pieris</i>	<i>napi</i>	x	
<i>Pieris</i>	<i>bryoniae</i>	x	
<i>Pleurota</i>	<i>bicostella</i>	x	
<i>Polyommatus</i>	<i>icarus</i>	x	
<i>Polypogon</i>	<i>tentacularia</i>	x	
<i>Psyche</i>	<i>casta</i>	x	
<i>Pyrausta</i>	<i>aurata</i>	x	
<i>Pyrausta</i>	<i>nigrata</i>	x	
<i>Scopula</i>	<i>ternata</i>	x	
<i>Scotopteryx</i>	<i>chenopodiata</i>	x	
<i>Semiothisa</i>	<i>clathrata</i>	x	
<i>Stenotilia</i>	<i>bipunctidactyla</i>	x	
<i>Taleporia</i>	<i>tubulosa</i>	x	
<i>Udea</i>	<i>nebulalis</i>	x	
<i>Udea</i>	<i>alpinalis</i>	x	
<i>Vanessa</i>	<i>atalanta</i>	x	
<i>Xanthorhoe</i>	<i>designata</i>	x	
<i>Xanthorhoe</i>	<i>montana</i>	x	
<i>Zygaena</i>	<i>loniceræ</i>	x	

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Entomologie Hymenoptera](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [0280](#)

Autor(en)/Author(s): Kust Theodor, Ressler Franz

Artikel/Article: [Hymenoptera im Wildnisgebiet Dürrenstein 1-13](#)