



Parasitische Hautflügler und Zweiflügler in Waldgebieten Südtirols

(Hym., Apocrita: *Chalcidoidea*, *Ichneumonoidea*),
(Diptera, Brachycera: *Tachinidae*)

Vorkommen, Bedeutung, Perspektiven

von Klaus HELLRIGL



Umschlagbild:

Die parasitische Riesen-Erzwespe - *Leucospis gigas* (LINNAEUS): (Weibchen)

Feldthurns, 29.07.1991 (Foto K. Hellrigl)

Die in Nestern von Mauer- und Mörtelbienen parasitierende Riesenerzwespe ist mit 15 mm Gesamtlänge die größte mitteleuropäische Vertreterin aus der Überfamilie Erzwespenartige (Chalcidoidea); die sonst meist kleine bis winzige Formen aufweisen und sich meist durch metallische Färbung auszeichnen.

Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber:

Autonome Provinz Bozen-Südtirol,
Assessorat für Forstwirtschaft
Abt. 32, Forstwirtschaft - Bozen
Brennerstraße 6, I-39100 Bozen
© 1997

Schriftenreihe für wissenschaftliche Studien: Nr. 4 (1997)

Kurztitel:

HELLRIGL, K., 1997: Parasit. Hautflügler in Südtirol

Redaktion:

Dr. Stefano Minerbi
Brennerstraße 6
39100 Bozen

Druck:

Eigendruck Assessorat für Forstwirtschaft

Verfasser:

Dr. Klaus HELLRIGL
Wolkensteinstraße, 83
I-39042 Brixen (Südtirol)

1. Auflage: Dezember 1997

Manuskript eingelangt: 24.12.1997

Vorwort

In Südtirol waren schon seit Mitte der 70er Jahre landesweit systematische Erhebungen über das Auftreten von Forstschädlingen durchgeführt worden. Diese langjährigen Untersuchungen über den gesundheitlichen Zustand der heimischen Wälder erbrachten, neben einer damit verbundenen fachspezifischen Schulung der Förster, interessante und wichtige Erkenntnisse, gerade auch im Hinblick auf die Beurteilung des anfangs der 80er Jahre sich in Europa abzeichnenden Phänomens 'Waldsterben' bzw. 'neuartige Waldschäden'. So ergaben sich etwa Indizien für eine wesentliche Mitbeteiligung von Witterungsfaktoren - vor allem sich häufende und langanhaltende Trockenperioden - sowohl hinsichtlich einer gewissen Verschlechterung des Waldbildes, als auch bezüglich der Zunahme von Schädlingsauftreten in den letzten Jahren.

Dies veranlaßte die Landesabteilung für Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol einige jener Forstinsekten, die hier schon wiederholt als Großschädlinge aufgetreten waren, einer näheren Untersuchung zu unterziehen und darüber monografische Studien anzufertigen. Als geeignetes Forum, diese Untersuchungsergebnisse einer breiteren Leserschaft zugänglich zu machen, bot sich die Wiederaufnahme einer wissenschaftlichen Publikationsreihe an, die erstmals in den 50/60er Jahren - im Rahmen der damaligen regionalen Forstverwaltung für Trentino-Südtirol - mit zwei Arbeiten von Prof. Karl SCHEDL über Fichten- und Tannenwickler begründet worden war, dann aber jahrzehntelang ruhte.

In Rahmen dieser 'Neuen Serie' sind seit 1995 bereits drei Studien erschienen, die regen Anklang bei den hiesigen Förstern aber auch Interesse im Ausland fanden. In Heft Nr.1 (1995), über den Kiefernprozessionsspinner, wurde die forstliche Bedeutung dieses chronischen Dauerschädlings und die Wirksamkeit der bisherigen Bekämpfungsmaßnahmen anhand einer Befallsanalyse der letzten 50 Jahre untersucht. In Heft Nr.2 (1995), über forstschädliche Trägspinner (Lymantriidae), werden die rezenten Massenauf-treten - vor allem von Nonne und Schwammspinner - und deren Gradationsverlauf in Südtirol dargelegt. In Heft Nr.3 (1996), über forstschädliche Kiefernblattwespen, werden deren Vorkommen, Entwicklung und Voltinismus, mit den zugrunde liegenden komplizierten Generationsverhältnissen näher untersucht.

Im vorliegenden Heft Nr.4 (1997), über parasitische Hautflügler und Zweiflügler, wird ein neues Thema aufgegriffen, das aber mit den bisherigen in engem Zusammenhang steht, nämlich Vorkommen und Bedeutung der Parasiten als natürliche Gegenspieler von Forstschädlingen. Darauf wird auch in den abschließenden Nachträgen zu den bisherigen Heften Nr.1-3 mehrfach Bezug genommen.

Unser derzeitiges Wissen über diese wichtigen Nützlinge ist zwar noch recht bescheiden, wie Verfasser Dr. HELLRIGL in seiner Einleitung meint, doch sollte gerade diese Studie dazu beitragen, ihnen künftig größere Aufmerksamkeit zu widmen. Immerhin vermittelt die Anführung von rd. 700 Arten parasitischer Insekten aus Südtirol bereits einen recht anschaulichen Überblick, vor allem auch hinsichtlich ihrer Wirts-Präferenzen und gegenseitigen Wechselbeziehungen.

Ergänzt wird diese Liste nützlicher Insekten-Parasiten - darunter auch zahlreiche Neumeldungen für Südtirol - durch eine Verbreitungsübersicht der hier vorkommenden Ameisenarten, die ja als Räuber von Schadinsekten ebenfalls erhebliche forstliche Bedeutung erlangen.

Die Reihe 'wissenschaftliche Studien' wird mit weiteren Heften fortgesetzt werden. Die einzelnen Beiträge erscheinen in zwangsloser Folge und sollen neben forstentomologischen Themen auch andere Bereiche umfassen. Gedacht wird dabei auch an die Veröffentlichung der Ergebnisse eines Forstlichen Monitoring-Programmes, das in Südtirol unter der Projektleitung von Dr. Stefano MINERBI bereits 1992 in Angriff genommen wurde und bei dem es darum geht, durch europaweite Vergleichsuntersuchungen festzustellen, in welchem Maße klimatische und/oder anthropogene Umwelteinflüsse Veränderungen in der Fauna und Flora unserer Wälder hervorrufen.

Wir sind sicher, daß die bisherigen Beiträge und die weiteren Vorhaben, die sich alle auf langjährige Beobachtungen und Erfahrungen aus der Praxis stützen, neben einer fachlichen Weiterbildung unserer Förster, auch im Ausland positiven Anklang finden werden.

Das Assessorat für Forstwirtschaft
der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol

Inhaltsübersicht:

	Einleitung	7
1	Parasitismus: Definition und Erscheinungsformen	8
2	Parasitische Hautflügler: Legwespen - Terebrantia (Parasitica)	10
2.1.	Schlupfwespen i.w.S. (Ichneumonoidea)	14
2.1.1	Schlupfwespen - Ichneumonidae	15
2.1.2	Brackwespen - Braconidae	19
2.2.	Hungerwespen i.w.S. (Evanoidea)	23
2.2.1	Hungerwespen - Evaniidae und Aulacidae	23
2.2.2	Gichtwespen - Gasteruptionidae	24
2.3.	Stephanoidea und Trigonalioidea	24
2.4	Gallwespen i.w.S. (Cynipoidea)	24
2.4.1	Gallwespen i.e.S. - Cynipidae	24
2.4.2	Ibaliidae, Eucoilidae, Figitidae und Anacharidae	25
2.5.	Erzwespen i.w.S. (Chalcidoidea)	25
2.5.1	Erzwespen - Chalcididae	25
2.5.2	Torymidae (Samenwespen) und Leucospididae	26
2.5.3	Eurytomidae und Pteromalidae	26
2.5.4	Eupelmidae und Encyrtidae	27
2.5.5	Eulophidae	27
2.5.6	Blattlauszehrwespen - Aphelinidae	28
2.5.7	Agaonidae (Feigenwespen) und Ormyridae	28
2.5.8	Trichogrammatidae - Eiparasiten	28
2.5.9	Zergwespen - Mymaridae	28
2.6.	Zehrwespen i.w.S. (Proctotrupeoidea)	28
3	Parasitische Stechwespen (Aculeata)	29
4	Bedeutung der Eiparasitierung bei <i>Diprion pini</i> (L.)	30
5	Parasitische Zweiflügler (Diptera) in Südtirol	42
5.1	Raupenfliegen - Tachinidae (Larvaevoridae)	44
6	Bemerkungen zu parasitischen Fadenwürmern	49
6.1	Nematoden in Borkenkäfern (Col., Scolytidae)	49
6.2	Mermithiden in Hymenopteren und Orthopteren	50
6.3	Parasitische Rhabditiden (Nematoda) in Gespinstblattwespen	52
7	Auftreten eingeschleppter Pflanzen- und Vorratsschädlinge in Südtirol und die Problematik ihrer Ausbreitung und natürlichen Gegenspieler	53
8	Diskussion der Ergebnisse	56
9	Zusammenfassung	57
10	Literaturverzeichnis:	58
11	Fotodokumentation: 21 Abb.: 93 Fig.	60
12	Anhang:	
12.1	Verbreitungsübersicht der Ameisen-Arten (Hymenopt., Formicidae) Südtirols Fotodokumentation: Ameisen u.a.: Abb. 2-5: 20 Fig.	81 91
12.2	Rezente Beobachtungen über Ameisen in Waldgebieten Südtirols	96
13	Nachträge zu den Heften Nr. 1 -3	
13.1	Kiefernprozessionsspinner	98
13.2	Eichenprozessionsspinner	102
13.3	Schwammspinner und Nonnentachine	103
13.4	Kiefernblattwespen	108

**Parasitische Hautflügler und Zweiflügler in Waldgebieten Südtirols:
(Hymenopt., Apocrita: *Ichneumonoidea* - Schlupfwespen, *Chalcidoidea* - Erzwespen, u.a.),
(Diptera, Brachycera: *Tachinidae* - Raupenfliegen).**

Vorkommen, Bedeutung, Perspektiven

von Klaus HELLRIGL

Einleitung

Parasitisch lebende Hautflügler haben als Antagonisten und natürliche Regulatoren von Schadinsekten in der Forst- und Landwirtschaft sowie im Obstbau große Bedeutung. Im Zusammenspiel mit Raupenfliegen (Ord. Diptera - Zweiflügler: Fam. Tachinidae) und räuberischen Hautflüglern (Ameisen u.a. Stechwespen) garantieren sie jenes nachhaltige biozönotische Gleichgewicht im Walde, welches das Ökosystem Wald erst überlebensfähig macht.

Trotz dieser großen ökologischen Bedeutung, ist unser derzeitiger Wissensstand über das Auftreten parasitischer Hautflügler in den heimischen Wäldern noch äußerst dürftig. Dafür gibt es mehrfache Gründe: Zunächst stellen die parasitischen Hautflügler in Mitteleuropa (und wohl auch weltweit) die artenreichste Insektengruppe dar, was schon von der ihnen zukommenden weitgestreuten Regulatorenrolle her verständlich wird. Dabei bereitet aber allein schon die Artbestimmung, mangels allgemein zugänglicher einschlägiger Fachliteratur und Spezialisten, größte Schwierigkeiten. Zum anderen ist es bei den parasitischen Hautflüglern und Zweiflüglern - im Unterschied zu sonstigen Insekten, wie Käfern, Schmetterlingen usw. - mit den üblichen Aufsammlungen ja keineswegs getan, sondern sie müssen vielmehr, um ihr Wirtsspektrum erfassen zu können, ja aus den Larven ihrer Insektenwirte durch Aufzucht gezogen werden; dies wiederum setzt eine richtige Erkennung der Wirtslarven (bzw. Eier) voraus und erfordert zudem viel Geduld und Geschick bei den oft mehrjährigen Zuchten. Beide genannten Umstände, Artenvielfalt und sichere Wirtszuordnung bereiten große Schwierigkeiten.

Unter diesen ungünstigen Voraussetzungen mag es fast als eine Anmaßung erscheinen, sich an eine Abhandlung über "parasitische Hautflügler in Südtirol" heranzuwagen. Dazu einige Zahlen zum Vergleich: Während aus Mitteleuropa bisher an die 9.000 Arten bekannt wurden und aus Italien 4.500 Arten, sind aus Südtirol - wo auch über 4.000 Arten zu erwarten sein dürften - gerade erst 500 Arten parasitischer Legewespen (= Terebrantia) erfasst worden, das sind ca. 12% des zu erwartenden Artenbestandes und nur von einem Teil davon ist auch die zuordenbare Wirtsspezifität bekannt. Etwas besser ist der Erfassungsgrad bei den parasitischen Zweiflüglern.

Dennoch kann dieser Versuch einer übersichtsmäßigen Darstellung einen ersten Überblick vermitteln und dabei Trends aufzeigen und somit Anregungen vor allem auch für die Förster geben, sich diesem ebenso schwierigen wie faszinierenden Kapitel künftig stärker zu widmen.

Trotz der recht lückenhaften Erfassung der parasitischen Hautflügler und Zweiflügler in Südtirol, konnten hier für einige Arten auch zugehörige Wirtsinsekten ermittelt werden, die der Wissenschaft bisher nicht bekannt waren und zudem erwiesen sich gar einige der hier festgestellten Parasitenarten als faunistische Erstnachweise für ganz Italien. Auch gegenüber dem erst kürzlich erschienenen Verzeichnis von HELLRIGL (1996: "Die Tierwelt Südtirols") stellt die vorliegende Artenliste bereits einen verbesserten Stand dar: neben etwa 75 neu hinzugekommenen Artmeldungen (mit + gekennzeichnet) scheinen hier auch nomenklatorische Aktualisierungen (= [+]) und erweiterte Wirtsangaben auf. Von den im Anhang behandelten heimischen Ameisen werden auch 13 Arten neu erwähnt; für alle 81 Ameisenarten werden erstmals detaillierte Verbreitungsangaben für Südtirol angeführt.

Vor einer näheren Befassung mit der Materie scheinen noch einige grundlegende Präzisierungen angebracht:

Die parasitischen Hautflügler gehören in der Ordnung Hymenoptera zur Unterordnung der Taillenwespen (Apocrita) und innerhalb dieser größtenteils zur Teil- oder Infraordnung der "Legewespen" (Terebrantia); dies im Gegensatz zur zweiten Teilordnung, den "Stechwespen" (Aculeata), deren Lebensweise vornehmlich räuberisch ist (ausgenommen die ebenfalls parasitisch lebenden Bethyloidea und Scolioidea sowie die honigsammelnden Bienen und Honigwespen). Während "Räuber" (Prädatoren), wie z.B. Ameisen und Wespen, ihre Beuteinsekten überfallen ("räubern") und in ihre Nester verschleppen, um sie dort abgetötet (z.B. Ameisen und soziale Faltenwespen - Vespidae) oder durch Stiche mit dem Giftstachel gelähmt (z.B. Wegwespen, Grabwespen und solitäre Faltenwespen - Eumenidae) an ihre Larven zu verfüttern, verfahren "parasitische Legewespen" grundsätzlich anders. Sie legen ihre Eier an oder in Larven [= Larvenparasiten] ihrer Wirtsinsekten, bisweilen auch an deren Eier [= Eiparasiten], seltener an Puppen oder Kokons [= Kokonparasiten]. Die ausschlüpfenden "Parasitenlarven" fressen dann ihre "Wirte" allmählich bei lebendigem Leibe auf und führen so allmählich - zunächst unter Schonung lebenswichtiger Organe - deren Tod herbei.

Mitunter scheinen die Grenzen zwischen Prädatoren und Parasiten etwas verwischt, besonders bei den primitiveren Akuleaten-Gruppen der Bethyloidea und Scolioidea. Obwohl auch die Vertreter dieser Überfamilien parasitisch leben, zeigen auch sie viele gemeinsame Merkmale mit den nicht-parasitischen *Aculeata*. Besonders die Trugameisen (Methochidae) legen ein Verhalten an den Tag, das schon mehr räuberisch als parasitisch einzustufen ist, denn es erinnert an das Verhalten von Weg- und Grabwespen, welche Beuteinsekten überfallen, lähmen und verschleppen. In der vorliegenden Abhandlung sollen die eigentlichen parasitischen Legewespen (Terebrantia) näher behandelt werden.

1. Parasitismus: Definition und Erscheinungsformen

Als Parasitismus oder Schmarotzertum bezeichnet man die Lebensweise derjenigen Tiere, die sich auf oder in den Körpern anderer pflanzlicher oder tierischer Organismen, den sogen. "Wirten", aufhalten und sich auf deren Kosten ernähren. Man unterscheidet *pflanzliche Parasiten* (zur Pflanzenwelt gehörende Formen) und *tierische Parasiten*. Unter beiden Gruppen gibt es solche, die an Pflanzen parasitieren (Pflanzen- oder Phytoparasiten: wie z.B. pflanzenparasitierende Pilze und Schmarotzerpflanzen; pflanzenparasitierende Nematoden und Arthropoden, wie z.B. Blattläuse, Gallmücken, Gallmilben u.a.) und solche die an Tieren parasitieren (Tier- oder Zooparasiten: z.B. Hautpilze; tierparasitierende Nematoden, Räude- u. Krätzmilben, Tierläuse, parasitische Haut- u. Zweiflügler usw.). Die Begriffe *pflanzliche Parasiten* (d.h. solche pflanzlicher Natur) und *Pflanzenparasiten* (d.h. phytophage Parasiten) dürfen somit nicht synonymisiert werden und ebensowenig die Begriffe *tierische Parasiten* (d.h. tierischen Ursprungs) und *Tierparasiten* (d.h. zoophage Parasiten). Unsere gegenständlichen Betrachtungen beschränken sich auf tierische, entomophage Zooparasiten.

Parasitismus findet sich in der Natur allenthalben und in den verschiedensten Varianten und Abstufungen verbreitet; demnach lassen sich unter den verschiedensten Aspekten zahlreiche Formen von Parasitismus unterscheiden, wie z.B.

1. Ektoparasitismus (Parasit frisst außen am Wirt);
2. Ento- oder Endoparasitismus (Parasit lebt im Wirt);
3. Ei-, Larven-, Puppen-, Kokon-, Imaginal-Parasitismus (je nach dem Entwicklungsstadium in dem der Parasit seinen Wirt befällt; dies ist aber oft nicht identisch mit dem Stadium, aus dem der fertige Parasit dann schlüpft: z.B. bei Blattwespen werden meist die Larven befallen, diese *Larvenparasiten* schlüpfen aber erst aus den Blattwespenkokons und sind somit keine echten Kokonparasiten, wenngleich die Kokons als "parasitiert" bezeichnet werden);
4. monophage, oligophage, polyphage oder wirtswechselnde Parasiten;
5. Solitärparasitismus (nur ein Parasiten-Individuum entwickelt sich pro Wirt: z.B. typisch für die Tachine *Diplostichus janitrix* in Diprioniden-Kokons);
6. Gregärparasitismus (mehrere Parasiten derselben Art in einem Wirtstier: typisch für viele Erz- und Schlupfwespen);
7. Polyembryonal-Parasitismus (zahlreiche, durch Polyembryonie aus einem einzigen Ei entstandene (Zwillings-)Larven leben in einem Wirtstier: bei manchen Erz-, Brack- und Zikadenwespen);
8. Superparasitismus (nicht obligatorische Mehrfachbelegung eines Wirtes durch dieselbe Parasitenart, wobei es zu Nahrungskonkurrenz kommt: z.B. oft bei der Nonnentachine *Parasetigena silvestris*: vgl. HELLRIGL, 1995 b);
9. Multiparasitismus (mehrere verschiedene Parasiten befallen ein Wirtstier; es kommt zur Nahrungskonkurrenz, wobei sich meist nur ein Parasit durchsetzt);
10. Primär-Parasitismus (der Schmarotzer lebt bei einem nichtparasitischen Wirt);
11. Hyperparasitismus, auch Überparasitismus oder Sekundärparasitismus (ein in einem Wirt lebender Parasit wird seinerseits von einem anderen Parasiten befallen und ausgeschaltet: bei dieser häufigen Erscheinung kommt es zur Ausschaltung nützlicher Primärparasiten, z.B. der Tachine *Diplostichus janitrix* durch die Erzwespe *Melittobia acasta* (WALK.): HELLRIGL, 1996);
12. Tertiär-Parasitismus (= Hyperparasitismus zweiten Grades);
13. Autoparasitismus (Parasit lebt an Wirten der gleichen Art: kommt z.B. bei Eiparasiten von Blattwespen vor);
14. Kleptoparasitismus: Diebstahl oder Verzehr von Sammelgut oder Beute anderer Tiere (z.B. Verzehr der Nahrungsvorräte solitärer Bienen durch Gichtwespen; Diebsameisen bei anderen Ameisen; Benützung des Eiablage-Einstichkanals der Holzwespen *Rhyssa* sp. ins Holz durch *Pseudorhyssa sternata* MERILL zwecks eigener Eiablage an dieselbe, schon von *Rhyssa* belegte Wirtslarve).

Daneben unterscheidet man noch eine Reihe weiterer Begriffe, wie z.B.: obligatorischen und fakultativen, stationären und temporären Parasitismus, Raumparasitismus (z.B. bei Inquilinen), Brutparasitismus (z.B. Kuckuckswespen) und Sozialparasitismus (z.B. bei sozialen Faltenwespen und Hummeln, in deren Nest eine artfremde Parasitenkönigin eindringt und dort Eier in die Zellen legt, die von den Arbeiterinnen der ursprünglichen Nestgründerin wie die eigene Brut aufgezogen werden, wobei dann aber Geschlechtstiere der Parasitenwespenart entstehen).

Die Vielfältigkeit dieser Erscheinungsformen von Schmarotzertum läßt bereits die große Bedeutung erahnen, welche dem Parasitismus im Kreislauf der Natur und insbesondere in Waldökosystemen zukommt. Es gibt Schätzungen, wonach mindestens 10-20% aller Insekten tierparasitisch leben und pflanzenparasitisch noch mehr (PRICE, 1975).

Das Wort *Parasit* kommt vom griechischen *para-sitos* und bedeutet *Mitesser*, *Mitspeisender* und insbesondere *Schmarotzer*; als primäre Aussage beinhaltet es somit eine (ausnützerische) Teilnahme an der Speise (= *sitos*), sagt dabei aber nichts näheres über die Dauer dieser Tätigkeit, die temporär oder permanent sein kann, noch über ihre Folgen.

Kennzeichen eines Parasiten (Schmarotzers) sind: Entwicklung in oder an meist einem einzigen Wirtsindividuum, das vom Parasiten aktiv aufgesucht und *befallen* und \pm lang anhaltend geschädigt wird; die Eiablage erfolgt meist endo- oder ektoparasitisch an den Wirt; der Parasit ist meist kleiner als der Wirt, von dem er sich ernährt.

Im Gegensatz zum Parasitismus steht das "Räubertum": Kennzeichen eines Räubers (Prädator) sind: die Beutetiere (lat. *praeda* = Beute, Raub) werden von den Adulten oder deren Larven (z.B. Puppenräuber *Calosoma* sp.) *überfallen* und entweder sofort getötet und verzehrt oder - tot oder lebendig - zur Fütterung und Aufzucht der eigenen Brut verschleppt. Die Eiablage erfolgt \pm entfernt vom Opfer, bisweilen auch an dieses oder in dessen Nähe.

Trotz dieser beiden, so gegensätzlich erscheinenden Strategien, Parasitismus einerseits und räuberische Lebensweise andererseits, sind die Grenzen zwischen Parasitismus und Räubertum oft nicht klar absteckbar, da es Übergänge gibt. Im allgemeinen erscheint es sinnvoll, sie dem Verhalten zuzurechnen, welches das grundlegendere ist. Bei räuberischen, brutfürsorgenden Grabwespen von "*Raub-Ektoparasitismus*" zu reden scheint jedenfalls unangebracht.

Solche Grenzfälle gibt es besonders unter den parasitisch lebenden Stechwespen (d.h. den Bethyloidea und Scolioidea), von denen viele als Nestparasiten bei anderen Hautflüglern leben. Ihre Lebensweise ähnelt in manchen Detailbereichen aber stark jener räuberischer Akuleaten. So erfolgt etwa die Eiablage von Keulenwespen (Sapygidae) an beliebiger Stelle in Nestern von Bauchsammlerbiene; die Parasitenlarve verzehrt zuerst das Bienenei (was ein räuberisches Verhalten ist) und dann den Nahrungsvorrat (dieses Verhalten entspricht dem von Kuckucksbienen, hingegen nicht dem von Goldwespen, die zwar auch ihre Wirtslarven überfallen, diese aber erst zuletzt töten).

An der räuberischen Vorgangsweise der 'Trugameisen' (Methochidae) beim Überfall auf Larven von Sandlaufkäfern gibt es keinen Zweifel, wenngleich dann das Ei in die überwältigte und in ihre Wohnröhre zurückgeschleppte Wirtslarve gelegt wird, wo es sich parasitisch entwickelt. Ähnlich verfahren auch Wegwespen mit Spinnen, mit dem Unterschied, daß sie für ihre durch Stiche gelähmten und verschleppten Beutetiere eigene Neströhren graben.

Wegwespen (Pompilidae) und Grabwespen (Sphecidae) wurden daher zu Recht als 'Raubwespen' bezeichnete (z.B. KOHL, F., 1880: *Die Raubwespen Tirols*), zu denen auch noch die Methochiden, Tiphiden und Sapygiden mitbezogen wurden. Ähnlich wie Wegwespen erjagen die Grabwespen räuberisch Beutetiere (div. Insekten) und verschleppen die gelähmten Opfer in gegrabene Neströhren. Sie begnügen sich dabei aber oft nicht mit einem Beutetier, sondern schleppen - nachdem sie an das erste Opfer ein Ei gelegt haben - für die heranwachsende Larve später weitere Beuteinsekten herbei; auf diese Weise betreuen sie oft gleichzeitig mehrere Niströhren und betreiben somit regelrechte Brutfürsorge (vgl. BELLMANN, B., 1995: *Bienen, Wespen, Ameisen*. - Kosmos Naturführer).

Ähnlich verfahren auch die 'solitären Faltenwespen' (Eumenidae), wobei aber das Ei - wie bei allen Faltenwespen - bereits vor der Versorgung in der Lehm-Brutzelle abgelegt wird. Die 'sozialen Faltenwespen' (Vespidae) schließlich schleppen ihre Beutetiere (Fliegen u.a.) nicht mehr gelähmt und im Stück an, sondern töten sie und verfüttern sie in Portionen zerteilt an ihre Larvenbrut in den Wabenzellen der allseits bekannten Papier-Wespennester.

Neben dieser Schwierigkeit einer klaren Trennung zwischen "Räubern" und "Parasiten", ergibt sich eine ähnliche Problematik auch innerhalb des Begriffes "Parasitismus i.w.S." selbst, denn auch hier zeichnen sich zwei gegensätzliche Strategien ab: Im einen Fall erfolgt die Energieentnahme beim Wirt durch \pm dauerhafte "Anzapfung" desselben, mit den Folgen einer \pm starken Schwächung (sowohl direkt als auch bezüglich der produzierten Nachkommenschaft des Wirtes), im zweiten Fall hingegen wird der Wirt am Ende einer \pm langen parasitischen Beeinträchtigung getötet und zur Gänze aufgeessen, d.h. der "Parasit" wird letztlich zum "Räuber" (PRICE, 1975).

Dies hat nun dazu geführt, daß REUTER (1913), der als erster auf diesen Unterschied hinwies, solche "räuberischen Parasiten", die ihren Wirt nach \pm langer Parasitierungsdauer letztlich töten, unter dem Begriff "*Parasitoidea*", d.h. 'Parasitenähnliche' bzw. 'Parasitenartige' zusammenfaßte. Nun bezeichnet aber die Endung "-oidea" in der zoologischen Nomenklatur "Überfamilien" bzw. den Familien übergeordnete Kategorien und deckt sich somit, bezüglich der Hautflügler, ziemlich genau mit dem heutigen Begriff der "parasitischen Legewespen" (Terebrantia od. Parasitica). Die spätere verallgemeinernde Umfunktionierung in den Begriff "*Parasitoide*", mit dem zusammenfassend die Art des Lebenszyklus jener Insekten charakterisiert werden soll, deren Imagines als Nektarsauger, Pollenfresser oder auch Räuber frei leben, deren Larven jedoch sich parasitisch ernähren und den Wirt dabei letztlich töten, wie dies typisch für fast alle insektenparasitierenden Hymenopteren und Dipteren ist (vgl. JACOBS & RENNER 1988; STARÝ 1990), erscheint somit als nicht ganz korrekt. Dies führte denn in der Folge auch prompt zu einer Neuprägung weiterer analoger Begriffe, wie "*predatoid*" und "*carnivoroid*" bei "räuberartigen" Insekten (PRICE, 1975).

So berechtigt eine (akademische) Unterscheidung zwischen "*Parasiten*" (ernähren sich als Larven und/oder Adulte \pm lange von einem Wirt, ohne die Absicht ihn zu töten: z.B. parasitische Milben und Zecken) und "*Parasitoiden*" (schmarotzen nur als Larven im/am Wirt, um ihn dann letztlich zu töten) auch sein mag, so ungeeignet und überflüssig erweist sie sich in der Praxis. Es ist daher nur zu begrüßen, wenn diese sprachliche Neuschöpfung, die nach EIDMANN & KÜHLHORN 1970 dem früheren Begriff *Hemiparasiten* (*Halbparasiten*) entspricht, in vielen neueren deutschen Handbüchern noch keinen Eingang gefunden hat (z.B. SCHWENKE, 1972 - 82; SCHWERTFEGGER, 1981).

Allerdings zeichnet sich in der neueren Fachliteratur (ausgehend vom anglosächsischen Schrifttum) eine zunehmende Verwendung des Begriffes "*Parasitoide*" ab. Man hat dabei oft den Eindruck, die Autoren würden damit nur zeigen und kundtun wollen, daß sie den Unterschied zwischen "*Parasiten*" und "*Parasitoiden*" kennen, denn von einer Konsequenz der Anwendung zeigt sich meist keine Spur. Dieselben Autoren, die den Neologismus "*Parasitoide*" verwenden, reden andererseits oft weiterhin von "Hyperparasiten" und "Eiparasiten", anstatt konsequenterweise von "*Hyperparasitoiden*" bzw. "*Eiparasitoiden*", die ja auch unter obige Definition fallen würden. Ebenso erscheint es unrichtig, bei "*Parasitoiden*" weiterhin von "parasitischer" Lebensweise zu reden, anstatt von "*parasitoider*"; und schließlich dürfte man, wenn es um entomophagen "Parasitismus" zwischen Insekten geht, die - mit Ausnahme der Fächerflügler (Strepsiptera) - wohl mehr weniger alle als "*Parasitoide*" anzusprechen wären, überhaupt nicht mehr von Parasitismus reden sondern von "*Parasitoidismus*", eine Konsequenz, die ich bisher erst im englischen Schrifttum (*Parasitoidism*) und im italienischen (z.B. MELLINI: 1993, 1994: *Parasitoidismo*) vollzogen fand. Unter diesen Aspekten erscheint das neue Modewort "*Parasitoide*" höchst verwirrend und deshalb unangebracht. Man sollte daher wieder zum allgemeineren Begriff *Parasiten* zurückkehren, wie es in dieser Abhandlung auch geschieht.

Sprachlich fälschliche Verwendung finden oft auch die Begriffe "parasitisch" und "parasitär": Während "parasitisch" schmarotzend oder schmarotzerisch bedeutet, also die Tätigkeit der Parasiten kennzeichnet, sollen mit "parasitär" die durch Schmarotzer hervorgebrachten Folgen charakterisiert werden (z.B. *parasitäre Kastration*). Demnach muß es richtig heißen "parasitische Legewespen" und nicht "parasitäre" Wespen, und umgekehrt sind durch Parasiten hervorgerufene Krankheiten von Pflanze, Tier und Mensch "parasitäre" Krankheiten und nicht 'parasitische Krankheiten'.

2. Parasitische Hautflügler: Legewespen - Terebrantia (Parasitica)

Insekten, die als Parasiten von anderen Insekten leben und dabei in der Regel deren Tod herbeiführen, gehören nahezu ausschließlich den Ordnungen der Hautflügler (Hymenoptera) und Zweiflügler (Diptera) an. Im Gegensatz dazu weist die artenreiche Ordnung der Käfer (Coleoptera) kaum parasitische Vertreter auf; als solche wären hier lediglich die bei Wildbienen brutschmarotzenden Ölkäfer (Meloidae) zu erwähnen, sowie die Rhipiphoridae (mit den *Metoecus*-Arten), welche in den Nestern von sozialen Faltenwespen schmarotzen. Hinzu kämen dann noch die ebenfalls zu den Käferartigen gerechneten Fächerflügler (Strepsiptera), die ektoparasitisch an diversen Insekten 'styloposieren'.

Während man durch Hautflügler parasitierte Insekten einfach als "parasitiert" bezeichnet, findet man für die parasitischen Raupenfliegen oder Tachiniden statt dessen häufig die spezifische Bezeichnung "tachiniert", die aber nichts anderes bedeutet, als "von Tachinenfliegen parasitiert" (vgl. Pkt. 5).

Ausgenommen von unseren weiteren Betrachtungen sind die parasitischen Milben, die ja nicht zu den (sechsbeinigen) Insekten sondern zu den (achtbeinigen) Spinnentieren gehören und die zudem als "Schmarotzer" ihre Wirte zwar schädigen aber in der Regel nicht töten (auch im Gegensatz zu den Raubmilben).

Die Bedeutung der entomophagen Parasiten für das Kurzhalten von Pflanzenschädlingen in Wald und Feld ist groß. Deshalb bemüht man sich um eine ständige Verbesserung der Kenntnisse über Parasiten. Zwar vollbringen diese auch ohne namentliche Erfassung oder Kenntnis ihrer Lebensweisen ihr nützliches Werk im Stillen, doch ist eine nähere Erfassung der Zusammenhänge für Forst- und Landwirtschaft und ebenso für Obst- und Gartenbau wichtig. Ganz wesentlich ist dabei die Feststellung, ob unter gegebenen Umständen, d.h. bei einer bestimmten, vom Parasitierungsgrad abhängigen Befallsstärke, Schadinsekten die tolerierbare Schadschwellen noch erreichen können oder nicht.

Das Bestreben nach einer genauen artlichen Bestimmung der einzelnen Parasiten ist dabei keine rein akademische Wissenschaft, um ihrer selbst willen, sondern verfolgt ganz konkrete praktische Zwecke. Manche Parasiten lassen sich nämlich auch im Labor in Massen züchten und können dann - besonders in der Landwirtschaft - im Freien zur "Biologischen Schädlingsbekämpfung" eingesetzt werden.

Ein weiterer Grund für genaue Erfassung besteht darin, daß gerade im 20. Jahrhundert durch zunehmendes internationales Verkehrsaufkommen und Warenverfrachtungen, eine große Anzahl von Schädlingen in Fremdländer eingeschleppt wurden, wo aber ihre natürlichen Gegenspieler (Parasiten und Prädatoren) fehlen, so daß sie sich dort ungehemmt ausbreiten können. Dies ist auch der Fall bei manchen Forstschädlingen, die von Europa nach Amerika (besonders USA und Kanada) eingeschleppt wurden und dort verheerende Schäden anrichten; ebenso gelangten zahlreiche Landwirtschaftsschädlinge aus Amerika nach Europa (vgl. Pkt. 7). Man versucht diese Plagen einzudämmen, indem man aus den Herkunftsländern nunmehr auch die wichtigsten natürlichen Parasiten nachholt.

Untersuchungen der Parasitierungsprozentsätze bei phytophagen Insekten liefern zunächst oft scheinbar enttäuschende Ergebnisse. So kam etwa K. SCHEDL (1963) bei einem Massenaufreten des Rotköpfigen Tannenwicklers *Semasia rufimitrana* H.-S. in Südtirol (Gröden, Fennberg) zu folgenden Ergebnissen: "Die Parasitierung der abbaumenden Raupen war in den Befallsjahren 1956/57 in allen untersuchten Befallsgebieten relativ gering, so daß der Eindruck entsteht, daß bei den abgelaufenen Massenvermehrungen den Parasiten nur eine geringe Bedeutung zukommt:

Im Befallsgebiet Unterfennberg ergab 1956 die Weiterzucht von nahezu vollwüchsigen Raupen, die (mitsamt den Zweigen) ins Labor gebracht wurden, 954 Falter und nur 4 Schlupfwespen und 3 Tachinen, was einem Parasitierungsprozentsatz von 0,8% entspricht. In einer anderen Serie, ebenfalls aus Unterfennberg, schlüpfen aus wahllos gesammelten vollwüchsigen Raupen 239 Falter und 9 Schlupfwespen, womit eine Parasitierungsanteil von 3,7% gegeben ist.

Trotz dieser geringen Parasitierungsprozentsätze ist eine relativ große Anzahl von Parasitenarten an der Vernichtung der Raupen bzw. Puppen von *S. rufimitrana* beteiligt. Im Wege der Einzelzucht von Raupen aus Unterfennberg im Labor, konnten als Parasiten 11 Arten (3 Ichneumonidae, 5 Braconidae, 3 Tachinen) einwandfrei festgestellt werden; eine Anzahl weiterer Parasitenarten ist aufgrund von Freilandbeobachtungen und am Boden aufgestellten Schlüpfkäfigen zu vermuten."

Neben diesen direkten Parasitenzuchten hatte Prof. Karl SCHEDL, zur Ermittlung der Raupenmortalität, im Jahre 1957 noch eine andere Versuchsreihe angelegt: Im Befallsgebiet Gröden wurden 100 befallene Endtriebe markiert und laufend beobachtet: In einer ersten Serie ergab sich dabei ein Abgang von 12%, in einer zweiten Serie bei 50 markierten befallenen Endtrieben ein solcher von 18%. In beiden Fällen dürfte der Abgang auf das Konto von Räubern, besonders von Singvögeln, zu buchen gewesen sein.

Im Befallsgebiet Unterfennberg fanden sich im Jahre 1956 in 78 ursprünglich besetzten Endtrieben Ende Juni in 51 Trieben gesunde Raupen, in 1 Trieb eine tote Raupe und in 26 Trieben fehlten die Raupen überhaupt, was einem Abgang von 33% entspricht. In einer zweiten Serie waren am gleichen Tage 2,7% der Raupen einer Krankheit erlegen und der Abgang durch Räuber betrug 54% (SCHEDEL, 1963).

Diese Beispiele zeigen bereits, warum es in der Natur letztlich geht, nämlich um ein ausgewogenes Zusammenspiel der verschiedenen Mortalitätskomponenten, bestehend aus Räufern, Parasiten und natürlichen Krankheiten (Bakteriosen, Virose). Welche dieser 3 Hauptkomponenten nun jeweils am stärksten zum Tragen kommt, ist nicht nur von Schädlingsart zu Schädlingsart, sondern auch von Befallsjahr zu Befallsjahr sowie gebietsweise verschieden. Von größter Wichtigkeit ist dabei, daß sich die einzelnen Mortalitätsfaktoren gegenseitig ergänzen und letztlich aufsummieren (vgl. hierzu auch Pkt. 5: Raupenfliegen - Tachinidae). Die Vielfalt der Parasiten stellt dabei eine Art von Risikostreuung dar.

Grundsätzlich ist dabei zu sagen, daß - abgesehen von einem bestimmten Minimum ständig vorhandener Parasiten, welche verhindern sollen, daß es überhaupt zum Ausbruch einer Massenvermehrung kommt - die Abundanz der wirkenden natürlichen Gegenspieler zu Beginn einer Gradation (Progradationsphase) am schwächsten ist, an ihrem Ende (Retrogradation) hingegen am stärksten.

Eine besondere Rolle kommt in der Endphase einer Gradation auch den Krankheitserregern und Räufern zu. Krankheiten werden dadurch wirksamer, weil die fressenden Raupen durch das Massenauftreten und die damit verbundene gegenseitige Bedrängung selbst in Streß geraten, wodurch inhärente Krankheitskeime (z.B. Kernpolyedrose bei Lymantriiden) zum Ausbruch kommen, bei gleichzeitiger Erhöhung der gegenseitigen Ansteckungsgefahr.

Als anschauliche Beispiele für das Zusammenwirken von Parasiten und Krankheitserregern können aus Südtirol zwei Massenauftritte von Trägspinnern (Lymantriidae) angeführt werden:

Im ersten Falle, bei einer Gradation des Nonnenspinners (*Lymantria monacha*) anfangs der 80er Jahre in Passeier, kam die Gradation durch ein Zusammenwirken von Viruserkrankung (Kernpolyedrose) der Raupen und Tachinenbefall derselben zum Erliegen (HELLRIGL, 1995), während parasitische Hautflügler hier so gut wie keine Rolle spielten (vgl. Pkt. 5).

Im zweiten Falle, bei einer Gradation des Schlehenspinners (*Orgyia antiqua*) anfangs der 90er Jahre in Hochlagen bei Ridnaun, wurde der natürliche Zusammenbruch durch eine Kombination von Polyederseuche (Schlafsucht) der Raupen und den Befall von Schlupfwespen bewirkt (HELLRIGL, 1995):

Von rd. 250 eingesammelten Individuen (Larven und Puppen) erreichten nur 3,6% das Falterstadium. Bei einer konstatierten Gesamtmortalität von 96,4%, schien das Gewicht der Parasiten (es handelte sich dabei ausschließlich um die Schlupfwespe *Pimpla turionellae*) mit "nur" 7,6% Mortalitätsanteil bezogen auf die Gesamtstichprobe zwar gering im Vergleich mit der Mortalität durch Polyederseuche (der bereits 88,8% der Raupen zum Opfer gefallen waren), doch ist hier entscheidend, daß diese Parasitierung zu über zwei Drittel (68%) jene 28 Individuen (= 11,2%) betraf, welche die Viruseuche als Raupen überlebt hatten und somit noch zur Verpuppung gelangt waren. Der Schlupfwespenbefall hatte somit bewirkt, daß anstatt möglicher 28 Falter (mit einem Weibchenanteil von 33% und einer potentiellen Eikapazität von rd. 2000 Eiern) nur mehr 9 Falter schlüpften, darunter nur 3 ♀♀ (= 1,2% der Ausgangspopulation).

Bei den Räufern hingegen lassen sich zwei Phänomene unterscheiden: Eines ist deren plötzliche starke numerische Zunahme bei Massenvermehrungen von Raupen, wie sie besonders beim sonst eher seltenen Großen Puppenräuber *Calosoma sycophanta* anlässlich von Gradationen des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) immer wieder aufs Neue verblüfft (vgl. HELLRIGL, 1995). Das zweite Phänomen trifft hingegen für räuberische Wirbeltiere zu, insbesondere Vögel und Kleinsäuger, und ist weniger in einer Zunahme deren Populationsstärke zu suchen, als vielmehr in der großen Lernfähigkeit warmblütiger Vertebraten. Haben diese räuberischen Wirbeltiere nämlich erst einmal eine neue Futterquelle entdeckt, so versuchen sie diese abzuräumen bis nichts mehr da ist.

Auf diese Weise plünderten besonders Meisen (vor allem Kohlmeisen) auf meinem Freiland-Zuchtbalkon in Brixen/Milland ganze Zweige mit Raupen leer (besonders Nonnenspinner und Blattwespenlarven) und versuchten selbst die in der Folge angebrachten Schutznetze aufzuhacken. In Ulten (1600 m) brachten Singvögel einen starken Befall der Buschhornblattwespe *Diprion similis* an zwei großen Zirben völlig zum Erliegen, so daß an den lichtgefressenen Bäumen im Folgejahr 1996 überhaupt kein Befall mehr festzustellen war, obschon der Parasitierungsgrad der Larven "nur" 55% betragen hatte (vgl. HELLRIGL 1996).

Starkes Auftreten von Prädatoren kann - wie im letztgenannten Fall - mitunter auch die Wirkung der Parasiten reduzieren oder gänzlich zunichte machen, da die Räuber ja gleichermaßen gesunde wie parasitierte Larven bzw. Kokons vertilgen. Dies zeigt sehr deutlich ein weiteres Beispiel von *Diprion similis*-Befall in Vals (1200 m). Eine Untersuchung von 760 gesammelten Kokons ergab eine Gesamtmortalität

von 92%: davon entfielen 72,5% auf räuberische Vögel und nur 17,6% auf parasitische Hautflügler (HELLRIGL, 1996: Tab 12). Eine Analyse der vorgefundenen geschlossenen intakten Kokons sowie der bereits von Blattwespen oder Parasiten verlassenen ergab, daß der effektive Parasitierungsgrad zwischen 60 - 74% lag; zieht man davon die 17% wirksam gewordenen Parasiten ab, so bedeutet dies, daß fast drei Viertel der ursprünglich vorhandenen Parasiten ebenfalls Prädatoren zum Opfer gefallen waren. Dennoch liegt auch diesem Beispiel wiederum das Prinzip zugrunde, daß durch Vielfältigkeit der populationsregulierenden Faktoren eine möglichst hohe Effizienz erreicht werden soll (was hier mit einer Blattwespen-Überlebensrate von nur 8% ja auch zweifellos der Fall war), gleichgültig auf wessen Kosten dies letztlich geht.

Ähnliches wie für die Larvenparasiten gilt auch für die Eiparasiten. Auch hier ist der Parasitierungsgrad oft sehr niedrig. So scheint man etwa die Eiparasitierung beim Nonnenspinner *Lymantria monocha* gänzlich vergessen zu können, wie 1982/83 Untersuchungen von über 100.000 Nonneneiern im Befallsgebiet von Dorf Tirol ergaben (HELLRIGL, 1995 b). Wahrscheinlich sind die von den weiblichen Nonnenfaltern mittels ihrer langen Eilegeröhre dichtgepackt und geschützt unter harten Rindenschuppen alter Fichten abgelegten Eier für Eiparasiten kaum zugänglich und/oder auch zu hartschalig.

Aber auch bei den Eiparasiten des Kiefernprozessionsspinners *Thaumetopoea pityocampa* D.-S., bleiben die Hoffnungen oft hinter den Erwartungen zurück. So stellte AMORT (1993/94) bei einer entsprechenden Untersuchung im Großraum Brixen (Vahrn/Raas/Neustift) bei 18.252 Eiern aus 85 Eigelegen eine natürliche Eiparasitierung von durchschnittlich nur 4,6% (min = 3,4%, max = 6,3%) fest. Selbst wenn man noch 1,5% zusätzlich abgestorbener Eilarven sowie 8,7% steriler Eier hinzurechnet, ergibt dies nur eine gesamte Eimortalität von 14,8%. Das bedeutet mit anderen Worten, daß immer noch 15.550 Eier überlebten, was pro Eigelege durchschnittlich 183 zum Zuge kommende Eiraupen und somit kaum eine Störung für das Sozietätsgefüge der Raupengesellschaften bedeutet (AMORT 1994; HELLRIGL 1995a). Allerdings ist dabei zu bemerken, daß sich der Ki-Prozessionsspinner in Südtirol am Rande seines natürlichen Verbreitungsgebietes befindet und folglich in relativ schwacher Befallsstärke auftritt (HELLRIGL, 1995 a). Jedenfalls läßt sich seine Befallsstärke in Südtirol nicht im entferntesten vergleichen mit jener seiner angestammten mediterranen Kieferngebiete. Damit verhält er sich hier ähnlich wie ein Insekt in der Latenz- bzw. Progradationsphase, wo - wie bereits erwähnt - eher schwache Parasitierung auftritt. Um der Rolle der Eiparasiten in diesem Falle besser gerecht zu werden, darf daher nicht unerwähnt bleiben, daß in südlicheren Gebieten weit höhere Eiparasitierungswerte bekannt wurden, von über 20% (TIBERI 1978: cit. AMORT 1994) oder gar bis 45% (MASUTTI 1964: cit. AMORT 1994).

Bei einem Massenaufreten des Kleinen Fichtennadelmarkwicklers *Epinotia* (= *Asthenia*) *pygmaeana* in Südtirol fand K. SCHEDL (1957) einen Eiparasitierungsprozentsatz durch *Trichogramma evanescens* (WESTW.) von 24% bei Mühlbach 1954 und von 14,2% bei Lüssen (1955), wobei sich bei den einzelnen Standorten erhebliche Unterschiede ergaben, die von 5,3% über 10% bis 56,7% reichten. Dieser niedrig erscheinende Durchschnittswert von 14,2% ist aber noch dahingehend zu korrigieren, als weitere 13,7% der Eier nicht schlüpfen - was zumindest teilweise - ebenfalls auf Parasitierung oder Überparasitierung zurückzuführen sein dürfte. Die Gesamtmortalität der Eier von 27,9% erscheint schon recht ansehnlich.

Auch die Eiparasitierung der Stahlblauen Kiefernspinnerblattwespe *Acantholyda erythrocephala*, die Verf. im Juni 1991 an Zirben bei Stilfes (950 m) untersuchte, schien mit 7,7% Parasitierung und 26,5% Eimortalität nicht gerade überwältigend. Von 117 Eiern aus 21 Eigelegezeilen waren 9 Eier eindeutig parasitiert (kenntlich an der schwarzen Färbung), 8 Eier waren vertrocknet und 5 Eier aus unbekanntem Gründen (? Überparasitierung) nicht geschlüpft.

Deutlich höhere Werte ergaben sich hingegen bei Eigelegen der Gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* (L.) in Feldthurns und Vinschgau 1990 - 1993. Dabei waren allerdings die Schwankungen von Gelege zu Gelege bzw. von Jahr zu Jahr besonders hoch und lagen zwischen 0% bis 100%, im Durchschnitt bei 16-45%. Das scheint zwar nicht sehr hoch, hat aber - wie in Kap. 4 noch näher ausgeführt wird - eine erhebliche Folgewirkung. Sinkt nämlich infolge Eiparasitierung die Eizahl eines Geleges unter einen kritischen Grenzbereich von 50 - 80 geschlüpften Eilarven, so hat dies häufig das spätere Eingehen der ganzen Larvenkolonie zur Folge, wegen nachhaltiger Störung ihres offenbar lebensnotwendigen Sozietätsgefüges (HELLRIGL, 1994).

Die überwältigendsten Eiparasitierungsprozente fand Verf. in Südtirol bisher bei der Großen Zirben-Buschhornblattwespe *Diprion similis*. Bei im Juli 1994 an Zirben in Palmschoß (1700 m) frei ausgesetzten Blattwespenweibchen ergab eine spätere Kontrolle der Eigelege eine Mortalität von 98%, wovon 92% zweifelsfrei auf Eiparasitierung entfielen (HELLRIGL, 1996). Dieser verblüffende Unterschied zwischen zwei nahe verwandten *Diprion*-Arten mag überraschen, erklärt sich aber daraus, daß *D. similis* eine semigregär lebende Art ist, bei der nur hohe Eiparasitierung Wirkung zeigen kann.

Zu hohen Parasitierungsanteilen durch Chalcididen kann es mitunter auch bei kokonparasitierenden Erzwespen kommen. So geben JAHN & MAISNER (1957) für eine *Diprion-pini*-Gradation, in dem an den oberen Vinschgau angrenzenden Nordtiroler Oberinntal, eine Kokonparasitierung durch die Chalcidide *Dahlbominus* (= *Microplectron*) *fuscipennis* (ZETT.) von 53,7% an, was zum natürlichen Zusammenbruch der Blattwespengradation geführt haben soll. Das rasche Ansteigen der Chalcididenpopulation im Laufe dieser Gradation wurde wohl auch durch ihren Polyembryonismus begünstigt. Bei späteren Gradationen im Oberinntal 1975-79 wie auch im Vinschgau 1984/86 wurden nicht annähernd so hohe Werte erreicht. So hohe Parasitierungsanteile, wie die letztgenannten Chalcididen, erreichen Larvenparasiten - in erster Linie Ichneumonidae und Braconidae - im allgemeinen nicht. Zwar kann es bei kleineren Stichproben ausnahmsweise auch zur totalen Parasitierung kommen, wie etwa 1992 in Aicha bei einer Kolonie der Kiefernbuschhornblattwespe *Neodiprion sertifer* durch *Lamachus eques*, doch sind dies Ausnahmen. In der Regel bewegt sich der Parasitierungsgrad in Größenordnungen von 10% bis 30%, selten mehr. Einige Beispiele hierzu werden im Abschnitt Raupenfliegen - Tachinidae gebracht, wo auch auf das wichtige Zusammenspiel zwischen verschiedenen Parasitenkomplexen näher eingegangen wird (vgl. hierzu auch Nachtrag: "Schwammspinner").

Das Wirtsspektrum parasitischer Hautflügler und Zweiflügler ist sehr weit gestreut und erstreckt sich über nahezu alle Insektengruppen, einschließlich der eigenen. In den vorliegenden Artenlisten aus Südtirol finden sich allerdings hauptsächlich Arten vertreten, die dem Verf. aus Aufzuchten von Holzkäfern (Bockkäfer, Prachtkäfer, Borkenkäfer, Rüsselkäfer), Holzwespen (Siricidae) und Blattwespen (Diprionidae) geschlüpft sind. Parasiten die in Schmetterlingsraupen schmarotzen sind nur in geringerem Maße und meist unter Bezugnahme auf Untersuchungen anderer Autoren vertreten.

Unter den aufgelisteten Parasiten finden sich auch zahlreiche Handfänge, besonders von A. v. PEEZ gesammelt, deren Wirte teilweise nicht bekannt sind. Die angeführten Parasiten wurden größtenteils von Spezialisten bestimmt bzw. kontrolliert; ein nicht unerheblicher Teil des vorhandenen Sammel- und Zuchtmaterials ist derzeit noch unbestimmt und konnte daher hier nicht mitberücksichtigt werden.

Als Abschluß dieses Kapitels über parasitische Hautflügler soll noch kurz auf ihre Lebensweise als adulte Wespen hingewiesen werden. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Umstand zu, daß die meisten von ihnen eifrige Blütenbesucher sind.

Die Ergebnisse der "*Untersuchungen über die Bedeutung der Kraut- und Strauchschicht als Nahrungsquelle für Imagines entomophager Hymenopteren*", die E. HASSAN 1966 als Dissertation unter Prof. SCHIMITSCHEK an der Forstlich. Fakultät der Univ. Göttingen vorgelegt hatte, finden sich nur selten zitiert. Dabei sind diese Erkenntnisse auch heute noch höchst aktuell für Forstwirtschaft und Obstbau.

Wie schon frühere Autoren (HASE 1926, SCHULZE 1926, EIDMANN 1934, GYÖRFI 1944/45, ZOEBELEIN 1956: cit. HASSAN 1966) nachgewiesen hatten, liegt die Bedeutung der Imaginalernährung der parasitischen Hymenopteren darin, daß die Nahrungsaufnahme in Form von Pollen, Nektar oder auch Honigtau lebensverlängernd und die Fruchtbarkeit steigernd wirkt. Vergleichende Untersuchungen mit ungefütterten und gefütterten Parasitenwespen jeweils ein und derselben Art ergaben bei Individuen mit Nahrungsaufnahme beeindruckende Steigerungen sowohl in ihrer Lebensdauer (5-10fach) als auch in ihrer Eiproduktion (+ 33%); dies auch bei forstlich bedeutsamen Arten, wie etwa der bereits erwähnten kokonparasitierenden Chalcidide *Microplectron fuscipennis* ZETT.

HASSAN (1966) untersuchte in einem Naturschutzgebiet bei Hann. Münden 24 Pflanzenarten, an deren Blüten er 1535 Exemplare parasitischer Hymenopteren fing; davon wurden 809 Exemplare bestimmt, die sich auf 182 Arten verteilten: 58 Ichneumonidae, 54 Braconidae, 70 Chalcididae.

Beim Blütenbesuch der Wespen zeigten sich deutliche Präferenzen, indem 10 Pflanzenarten von ihnen stark bevorzugt wurden, wobei sich 94% der Arten auf ihnen einfanden (drei Viertel davon auf nur 5 Pflanzenarten), hingegen auf die übrigen 14 Pflanzen zusammen nur rd. 6% entfielen.

An den bevorzugten 5 Pflanzenarten: *Holcus mollis*, *Juncus conglomeratus*, *Rubus idaeus*, *Heracleum spondylium* und *Daucus carota* fanden sich zusammen 147 Hymenopterenarten (40 Ichneum., 38 Braconiden, 69 Chalcid.); absoluter Spitzenreiter war dabei die Wilde Möhre *Daucus carota*, mit 35% der Arten (22 Ichneum., 18 Bracon., 28 Chalcid.), gefolgt vom Bärenklau *Heracleum* mit 15,5% aller Arten. An den weiteren 5 Pflanzenarten: Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), *Dactylis glomerata*, *Trifolium medium*, *Linaria vulgaris*, *Matricaria inodora* fanden sich noch 35 Hymenopterenarten (12 Ichn., 14 Brac., 9 Chalc.).

Dieses Ergebnis kann jeder Entomologe aus seiner Fangpraxis bestätigen, wonach manche Blüten viel "fängischer" sind als andere (sehr attraktiv ist auch das 'Liebstöckl' - 'Maggikraut' *Levisticum officinale*). Als Grund hierfür fand HASSAN heraus, daß die entomophagen Hymenopteren, wegen ihrer kurzen, leckenden Mundwerkzeuge, Blüten mit freiliegendem Nektar und Pollen, wie Umbelliferen und Gräser bevorzugen. Für die Praxis nützliche Folgerungen könnten sein, daß man kleineren Kahlschlägen im Forst weniger ablehnend gegenübersteht und im Obstbau "Unkräuter" und Randvegetation mehr fördert.

2.1. Schlupfwespen i.w.S. (Ichneumonoidea)

Die Schlupfwespen i.w.S. (Ichneumonoidea) sind eine Familien-Gruppe parasitischer Hautflügler (Hymenoptera, Apocrita: Terebrantia), zu denen die Familien *Ichneumonidae*, *Braconidae*, *Aphidiidae* und *Agriotypidae* gerechnet werden. Ihren Namen verdanken die "Schlupfwespen" dem Umstand, daß die Parasitenwespen mitunter direkt aus den Puppen oder Kokons ihrer Wirtsinsekten schlüpfen, wengleich sich die Schlupfwespenlarven oftmals auch schon vorher aus den befallenen Wirtslarven ausbohren, um sich neben ihren Opfern in einem eigenen Gespinstkokon zu verpuppen.

Im Gegensatz zu den beiden artenreichen Familien der *Echten Schlupfwespen* und *Brackwespen*, sind die *Agriotypidae* (Köcherfliegen-Schlupfwespen) in Mitteleuropa (M.E.) nur mit 1 Art, *Agriotypus armatus* (CURTIS) vertreten, während die *Aphidiidae* (Blattlausschlupfwespen) in M.E. ca. 100 Arten aufweisen.

Die *Aphidiidae* oder "Blattlaus(schlupf)wespen" sind kleine, meist nur 2 - 3 mm lange Schlupfwespen, die als Innenparasiten von Blattläusen auftreten und dabei eine oft sehr ausgeprägte Wirtsspezifität zeigen (z.B. *Diaeretiella rapae* MCINTOSH an der "Mehligen Kohllaus" *Brevicoryne brassicae*). Sie gehören zu den wirksamsten Gegenspielern der Blattläuse; bei Massenentwicklung ihrer Wirtstiere können sie innerhalb kürzester Zeit dichte Bestände dahintraffen (BELLMANN, 1995). In Südtirol, wo mindestens 50 Arten vorkommen sollten, sind die Blattlauswespen bisher überhaupt nicht erforscht worden.

2.1.1 Ichneumonidae - Echte Schlupfwespen

Die Ichneumoniden sind eine sehr artenreiche Familie parasitischer Hautflügler; in Mitteleuropa kommen gut 4000 Arten vor, die in 25 Unterfamilien aufgeteilt werden. Aus Südtirol sind knapp 200 Arten bekannt. Die meist schlanken Wespen sind von kleiner (z.B. *Gelis* sp.) bis stattlicher Körpergröße (z.B. *Rhyssa*), die Weibchen oft durch langabstehende Legeböhlerscheiden gekennzeichnet. Die Imagines sind vielfach eifrige Blütenbesucher, besonders von Doldengewächsen (Umbelliferae). Eiablage der Weibchen in oder an Larven/Puppen freilebender Insekten (z.B. Raupen von Schmetterlingen und Blattwespen) oder auch an \pm tief im Inneren von Pflanzen minierenden Insekten (z.B. Bockkäfer, Holzwespen).

Die Larven leben als Außen- oder Innenparasiten an Larven von Insekten (z.B. Schmetterlingsraupen, Holzkäferlarven) aber auch bei Spinnen (z.B. Eikokons); manche Arten sind Hyperparasiten. Die Wirtsspezifität ist unterschiedlich ausgeprägt: neben Arten mit breitem Wirtsspektrum gibt es auch solche, die an bestimmte Wirtsgruppen (Familien, Gattungen) gebunden sind, hingegen sind ausgesprochen monophage Spezialisten selten. Die Bedeutung der Schlupfwespen als natürliche Regulatoren phytophager Insekten läßt sich schon aus ihrer großen Anzahl verschiedener Arten ermesen, die alle an bestimmte ökologische Nischen angepaßt sind, in denen sie dann ihre dort lebenden verschiedenen Wirte befallen.

2.1.2 Braconidae - Brackwespen

Die Brackwespen sind eine ebenfalls artenreiche Familie kleiner bis mittelgroßer Schlupfwespen; aus M.E. sind rd. 1500, aus Italien ca. 900 Arten bekannt, aus Südtirol vorerst nur rd. 150. Von den ähnlich aussehenden Ichneumoniden unterscheiden sie sich durch andere Ausbildung des Flügelgeäders (vgl. Fig. 1 - 2) und den Bau der ersten 3 Abdominalsegmente (2. und 3. Abdominal-Tergit fest miteinander verbunden; bei stielartigem 1.Hlb.-Segment, dieses von der Seite gesehen \pm gerade).

Die Larven leben als primäre Innen- oder Außenparasiten bei verschiedenen Insektenlarven, vor allem bei solchen von Schmetterlingen, Käfern, Fliegen und Wanzen. Manche Verwandtschaftsgruppen zeigen ausgeprägte Wirtspräferenzen, wie etwa die Unterfamilie Opiinae (Madenwespen) deren rd. 200 mitteleuropäische Arten fast ausschließlich auf Fliegenlarven (Diptera) spezialisiert sind. Bei Arten mit mehreren Generationen im Jahr erfolgt die Entwicklung oft an verschiedenen Wirten. Die Brackwespen sind wie die "Echten Schlupfwespen" wichtige Regulatoren bei der Kurzhaltung phytophager Insekten.

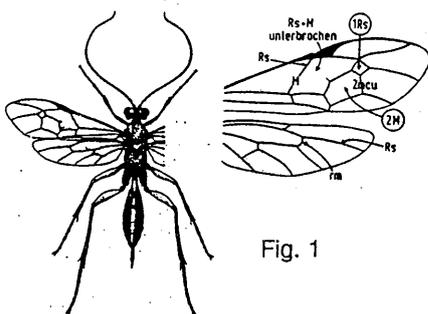


Fig. 1

Fig: 1 - 2
Schlupf- und Flügelgeäder:
Schlupf- und Brackwespen
(nach BROHMER, 1992):

Fig. 1: Ichneumonidae

Fig. 2: Braconidae

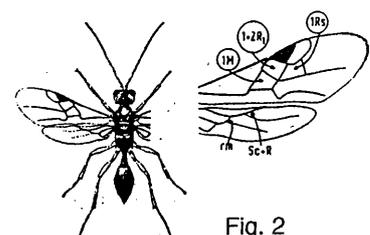


Fig. 2

2.1. Überfamilie ICHNEUMONOIDEA - SCHLUPFWESPENARTIGE

2.1.1 Fam. Ichneumonidae - Schlupfwespen

[M.E.: 4000 Arten; Italien: 2000 Arten]

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
U.F. Pimplinae (Ephialtinae)			
<i>Acropimpla pictipes</i> (GRAVENHORST, 1829)	Tannenwickler:		
= <i>Ephialtes (Scambus) pictipes</i> GRAV.	<i>Semasia ratzeburgiana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
+ <i>Scambus signatus</i> PFEFFER	<i>Zeiraph. ratzeburgiana</i> ;	Reschenpaß:	HAESLB., 1985
<i>Apechthis resinator</i> THUNB.	<i>Cacoecia murinana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
+ <i>Ephialtes (= Apechthis) quadridentatus</i> THOMS., 1877	<i>Lymantria monacha</i> ;	Passeier:	HAESLB., 1985
[+] <i>Ephialtes (= Pimpla) manifestator</i> (L.) [det. HAESLB.]	<i>Monocham. saltuarius</i> ;	Mauls:	Hellr. leg., 1972
[+] <i>Exeristes (= Pimpla) ruficollis</i> (GRAV., 1829)	<i>Evetria buoliana</i> ;	Latsch	Hellr. leg., 1994
<i>Liotryphon punctulatus</i> (RATZEBURG, 1848)	<i>Pronocera angusta</i> ;	Mauls: Hellr.	HAESLB., 1983
= <i>Ephialtes punctulatus</i> RATZ.	[im Tannenwald]	Fennberg,	SCHEDL, 1963
+ <i>Dolichomitus aciculatus</i> (HELLÉN) [det. Zwakhals]	[Bockkäfer: Fichte];	Mauls: 1 ♀	Hellr. leg., 1966
<i>Dolichomitus agnoscendus</i> (ROMAN, 1939)	<i>Phymatodes glabratus</i> ;	Jenesien:	Hellr. leg., 1967
<i>Dolichomitus cf. agnoscendus</i> (ROMAN, 1939)	<i>Anesthetis testacea</i> ;	Brixen:	Hellr. leg., 1975
<i>Dolichomitus imperator</i> (KRIECHBAUMER, 1854)	Bockkäfer: Fichte;	Mauls:	Hellr. leg., 1966
	<i>Xylotrech. pantherinus</i> ;	Brixen: <i>Salix</i>	Hellr. leg., 1976
<i>Dolichomitus mesocentrus</i> (GRAVENH., 1829)	Cerambycidae:	leg. Hellrigl:	HAESLB., 1983
[det. E. DILLER]	<i>Saperda similis</i> ;	Mühlbach:	Hellr. leg., 1969
[det. E. DILLER]	<i>Aromia moscata</i> ;	Ridnaun, Bx.:	Hellr. leg., 1983
[det. HAESLB.]	<i>Leioderes kollari</i> ;	Atzwang	Hellr. leg., 1973
	<i>Saperda populnea</i> ;	Mauls,	Hellr. leg., 1976
	<i>Semanotus undatus</i> ;	Vahrn,	Hellr. leg., 1991
	<i>Phymatodes pusillus</i> ;	Kaltern, He	HAESLB., 1985
	<i>Phymatodes testaceus</i> ;	Staben, He	HAESLB., 1985
	Cerambycidae:	leg. Hellrigl	[det. Zwakhals]
	<i>Monochamus sartor</i> ;	Mauls:	Hellr. leg., 1970
	<i>Acanthocinus aedilis</i> ;	Aicha:	Hellr. leg., 1975
	<i>Saperda populnea</i>	Brixen,	Hellr. leg., 1984
	<i>Oberea pupillata</i> ;	[Brixen]: He.	HAESLB., 1985
	<i>Phymatodes pusillus</i> ;	Kaltern: He.	HAESLB., 1985
	<i>Saperda populnea</i> ;	Brixen:	Hellr. leg., 1970
	<i>Scintillatrix dives</i> ;	Bozen: <i>Salix</i>	Hellr. leg., 1976
	<i>Saperda similis</i> ;	Völs: <i>Salix</i>	Hellr. leg., 1983
	[Bockkäferlarven];	Brixen: 1 ♀	Hellr. leg., 1969
	<i>Coleophora laricella</i> ;	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
	<i>Recurvaria piceaella</i> ;	Brixen u.a.:	Hellr. leg., 1988
	<i>Coleophora laricella</i> ;	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
	<i>Cacoecia murinana</i> ;	Gröd., Fennb,	SCHEDL, 1963
	[Siricidae: <i>Tremex</i>];	Mauls:	Hellr. leg., 1983
	<i>Monocham. saltuarius</i> ;	Mauls,	Hellr. leg., 1970
	[Bockkäferlarven];	Brixen:	Hellr. leg., ++
	[Lepidopt.-Puppen];	Klausen;	RAMME, 1911
	[im Tannenwald];	Gröden,	SCHEDL, 1963
	<i>Orgyia antiqua</i> ;	Ratschings	HELLRIGL, 1995
	[?]:	Zillertal -Alp.	P. & J., 1976
	[aus Fichtenstamm];	Bx., St. Andrä	Hellr. leg., 1967
	? <i>Semanotus undatus</i> ;	Bx., St. Andrä	Hellr. leg., 1967
	[Holzkäferzuchten];	Brixen:	Hellr. leg., 1977
	<i>Scintillatrix mirifica</i> ;	Brixen, Ulme:	Hellr. leg., 1974
	[Siricidae: <i>Sirex</i>];	Mauls:	Hellr. leg., 1991
	[Spinnenparasit];	Waidbruck:	Hellr. leg., 1970
U.F. Tryphoninae:			
<i>Phytodietus (= Phytodictus) sp.</i>	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Polyblastus tener</i> HABERMEHL, 1909	Lärchenblattwespen;	Sterzing	OBERPR., 1994
	<i>Pachynem. imperfectus</i> ;	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
	<i>Pristiphora laricis</i> ;	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
<i>Polyblastus stenocentrus</i> HOLMGREN, 1855	<i>Pachynem. imperfectus</i> ;	Sterzing	OBERPR., 1994

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
<i>Polyblastus westringi</i> HOLMGREN, 1855	<i>Pristiphora laricis</i> :	Sterzing	OBERPR., 1994
<i>Ctenochira ? angulata</i> (THOMSON, 1883)	<i>Pristiphora bufo</i> :	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
<i>Ctenochira ? infesta</i> (HOLMGREN, 1855)	<i>Anoplonyx ovatus</i> ;	Sterzing	OBERPR., 1994
<i>Ctenochira taiga</i> KASPARYAN, 1972	Lärchenblattwespen:	Sterzing	OBERPR., 1994
	Lärchenblattwespen:	Sterzing	OBERPR., 1994
	<i>Pristiphora laricis</i> ;	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
	<i>Pr. bufo</i> ; <i>An. duplex</i> ;	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
	<i>Anoplonyx ovatus</i> ;	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
+ <i>Exenterus abruptorius</i> (THUNBG., 1822)	<i>Neodiprion sertifer</i> ;	Gröden,	Hellr. leg., 1996
= <i>Exenterus cingulatorius</i> HOLMGREN	[? <i>Diprion pini</i>];	Feldthurns,	Hellr. leg., 1985
<i>Exenterus adpersus</i> HARTIG, 1838	<i>Diprion pni</i> ; <i>Gilpinia</i>	Feldthurns,	Hellr. leg., 1994
<i>Exenterus amictorius</i> (PANZER, 1801)	<i>Diprion pini</i> ;	Feldthurns,	Hellr. leg., 1992
= <i>E. marginatorius</i> F.	<i>Diption similis</i> ;	Innichen,	Hellr. leg., 1991
<i>Exenterus oriolus</i> HARTIG, 1838	<i>Diprion pini</i> ;	Feldthurns,	Hellr. leg., 1990
+ <i>Exenterus confusus</i> KERRICH	<i>Gilpinia polytoma</i> ;	Brixen,	Hellr. leg., 1989
+ <i>Exenterus simplex</i> THOMS.	<i>Microdiprion pallipes</i> ;	Welschnofen,	Hellr. leg., 1984
U.F. Xoridinae			
<i>Ischnoceros rusticus</i> (GEOFFR., 1785)	<i>Aromia moscata</i> :	Schabs:	Hellr. lg., 1991
+ <i>Odontocolon dentipes</i> (GMELIN, 1790) [det. E. Diller]	[aus Fichte]:	Mauls: 1 ♀	Hellr. lg., 1970
<i>Odontocolon (Odontomerus) punctatus</i> (PANZER)	[aus Holzkäferlarven];	Brixen:	Hellr. lg., 1977
<i>Odontocolon (Horogenes) quercinus</i> (THOMS., 1877)	[an Tannenwald];	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Horogenes</i> sp.	[an Tannenwicklern];	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Horogenes exareolata</i> RATZB.	<i>Semasia rufimitrana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
	<i>Semas. ratzeburgiana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Xorides (Moerophora) rufipes</i> (GRAV., 1829)	<i>Semas. ratzeburgiana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
? = <i>Horogenes</i> sp., cf. <i>rufipes</i> GRAV.	[aus Holzkäferlarven];	Brixen:	Hellr. lg., 1972
<i>Xorides (Gonophonus) annulator</i> (FABR., 1804)	[aus Fichte]: div.	Mauls:	Hellr. lg., 1970
+ <i>Xorides (s. str.) ater</i> (GRAV., 1829) [det. E. Diller]	Bupr. + Cerambycidae;	Brixen, Ulme:	Hellr. lg., 1977
<i>Xorides (s. str.) filiformis</i> (GRAV., 1829)	<i>Saperda scalaris</i> ;	Waidbr., He:	HAESLB., 1983
<i>Xorides (s. str.) fuliginator</i> (THUNB., 1822) [dt. Diller]	[aus Holzkäferlarven];	Brixen:	Hellr. lg., 1972
<i>Xorides (s. str.) gracilicornis</i> (GRAV., 1829)	<i>Saperda punctata</i> ;	Brixen, Ulme:	Hellr. lg., 1976
<i>Xorides (s. str.) praecatorius</i> (FABR., 1793)	<i>Scintillatrix mirifica</i> ;	Brixen, Ulme:	Hellr. lg., 1976
<i>Xorides</i> sp.	<i>Coraeus florentinus</i> ;	Brixen, Eiche:	Hellr. lg., 1976
<i>Xorides</i> sp.			
U.F. Phygadeuontinae (Cryptinae, Gelinae)			
<i>Hemiteles rubrinotus</i> THOMSON	[?]	Klausen,	RAMME, 1911
<i>Hemiteles brunneus</i> MORL.	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
[+] <i>Orthizema (= Hemiteles) subannulatus</i> (BRIDGM., 1883)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
[+] <i>Aclastus (= Gnypetomorpha) gracilis</i> (THOMS., 1884)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
+ <i>Gelis</i> sp. [det. HAESÉLBART]	<i>Ocnerostoma copios.</i> ;	Zirb., Schland.	Hellr. lg., 1981
<i>Gelis albipalpis</i> THOMS.	<i>Coleophora laricella</i> ;	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
<i>Gelis areator</i> (PANZER, 1804)	<i>Coleophora laricella</i> ;	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
<i>Gelis areator</i> (PANZER) [det. E. DILLER]	<i>Semanotus undatus</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1972
<i>Gelis cinctus</i> (L., 1758) [det. E. DILLER]	<i>Scolytus multistriatus</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1969
<i>Gelis cinctus</i> (L., 1758) [det. M. SCHWARZ]	<i>Pristiphora laricis</i> ;	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Gelis intermedius</i> (FÖRSTER, 1850)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Gelis instabilis</i> (FÖRSTER, 1850)	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Gelis instabilis</i> FÖRST.	<i>Coleophora laricella</i> ;	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
<i>Gelis rufulus</i> (FÖRSTER)	[im Tannenwald]:	Gröd., Fenbg.	SCHEDL, 1963
<i>Gelis</i> sp., ? <i>corruptor</i> (FÖRST., 1850)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Isadelphus (= Mastrus) inimicus</i> (GRAV., 1829)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Isadelphus areolaris</i> THOMS., 1884 (= <i>clausus</i> THOMS.)	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Endasys senilis</i> [GMELIN, 1790] GRAV.	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Endasys</i> sp., cf. <i>erythrogaster</i> (GRAV., 1829)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Theroscopus ingrediens</i> FÖRST.	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Phygadeuon</i> sp., cf. <i>canaliculatus</i> GRAV.	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Phygadeuon</i> sp., cf. <i>nycthemerus</i> GRAV.	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Pleolophus basizonus</i> (GRAVENHORST, 1829)	<i>Diprion pini</i> ;	Latsch:	Hellr. lg., 1986
	<i>Gilpinia socia</i> ;	Welsberg:	Hellr. lg., 1990
<i>Pleolophus (= Aptesia) sericans</i> (GRAV., 1829)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
<i>Echthrus reluctator</i> (LINNAEUS, 1758)	<i>Monocham. saltuarius</i> :	Mauls, Hellr.	HAESLB., 1983
+ <i>Zoophthorus</i> sp. ♂ [det. HORSTMANN]	<i>Recurvaria piceaella</i> :	Brixen:	Hellr. lg., 1988
<i>Aptesis septentrionalis</i> THOMS.	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Agrothereutes abbreviator</i> (FABR., 1794)	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
[+] <i>Agrothereutes</i> (= <i>Spilocryptus</i>) <i>adustus</i> (GRAV., 1829)	<i>Diprion pini</i> :	Kastelbell:	Hellr. lg., 1985
	<i>Gilpinia polytoma</i> :	Aicha:	Hellr. lg., 1989
+ <i>Cubocephalus anatorius</i> (GRAV., 1829) [v. Rossem]	<i>Xylotrech. pantherinus</i> :	Brixen, 1971:	HAESLB., 1985
+ <i>Gambrus ? dentatus</i> TASCHEBERG	<i>Saperda similis</i> ; <i>Salix</i> :	Brixen, He:	HAESLB., 1985
+ <i>Gambrus</i> cf. <i>dentifer</i> (THOMSON) [det. v. Rossem]	<i>Oberea oculata</i> ; <i>Salix</i> :	Mauls, 1968	HAESLB., 1985
+ <i>Cryptus attentorius</i> (PANZER, 1804) [det. v. Rossem]	[an Linde]:	Bx, Tschötsch	Hellr. lg., 1979
<i>Cryptus</i> sp. [det. HAESSELBARTH]	[aus Holzkäferlarven]:	Brixen:	Hellr. lg., 1977
<i>Mesoleptus</i> sp. [det. DILLER]	[Dipteren-Parasit];	Tschötsch:	Hellr. lg., 1971
[+] <i>Listrognathus</i> (<i>Mesostenus</i>) <i>ligator</i> (GRAV., 1829)	[?]	Klausen:	RAMME, 1911
<i>Stenarella</i> (<i>Mesostenus</i>) <i>gladiator</i> (SCOP., 1763)	[aus Holzkäferlarven]:	Brixen:	Hellr. lg., 1977
<i>Stylocryptus</i> sp. [det. HAESSELBARTH]	[aus Holzkäferlarven]:	Brixen:	Hellr. lg., 1977
<i>Sphecoptera vesparum</i> (CURTIS, 1828)	Vespinen-Nester:	Brixen:	Hellr. lg., 1986
<i>Latibulus</i> (= <i>Endurus</i>) <i>argiolus</i> (ROSSI, 1790)	<i>Polistes</i> -Nester:	Brixen:	Hellr. lg., 1993
U.F. Banchinae			
<i>Glypta evanescens</i> RATZB.	<i>Pand. cinnamomeana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Glypta murinana</i> BAUER	<i>Cacoecia murinana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Glypta nanescens</i> RATZB.	<i>Cacoecia murinana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Glypta</i> (<i>Apophura</i>) <i>bipunctoria</i> THUNB., 1822	<i>Pand. cinnamomeana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
	<i>Cacoecia murinana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Banchus falcatorius</i> (FABR., 1775)	[?];	Klausen,	RAMME, 1911
<i>Lissonata clypeator</i> GRAV., 1829	[Tortricidae];	Zillert.-Alp.	P. & J., 1976
<i>Lissonota</i> sp.	<i>Epiblema nigricana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
U.F. Ctenopelmatinae			
+ <i>Ctenopelma lucifer</i> (GRAVENHORST, 1829)	Pamphiliidae: <i>Picea</i>	<i>Cephalcia</i> sp.:	[mō]
+ <i>Notopygus bicarinatus</i> (TENUISSEN, 1953)	Pamphiliidae: <i>Picea</i>	<i>Cephalcia</i> sp.:	[mō]
<i>Xenoschesis fulvipes</i> (GRAVENHORST, 1829)	Pamphiliidae: <i>Larix</i>	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Rhorus</i> sp.	<i>Anoplonyx ovatus</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Opheltes glaucopterus</i> (LINNAEUS, 1758)	[?]	Klausen,	RAMME, 1911
<i>Lamachus coalitorius</i> (THUNB., 1822)	<i>Diprion pini</i> :	Feldthurns,	Hellr., 1989/94
<i>Lamachus eques</i> (HARTIG, 1838)	<i>Neodiprion sertifer</i> :	Aicha:	Hellr. lg., 1994
	<i>Gilpinia frutetorum</i> :	Mittewald:	Hellr. lg., 1995
<i>Campodorus</i> sp.	<i>Anoplonyx duplex</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Mesoleius</i> sp.	<i>Pristiph. laricis, bufo</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
	<i>Pristiphora erichsonii</i> :	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
<i>Synodites</i> sp. [olim: U.F. Scolobatinae]	<i>Anoplonyx duplex</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Hypamblys albopictus</i> (GRAV., 1829)	<i>Semasia rufimitrana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
? <i>Hypamblys</i> sp.	<i>Anoplonyx duplex</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Lethades</i> cf. <i>facialis</i> (BRISCHKE)	<i>Pristiphora laricis</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
	<i>Anoplonyx ovatus</i> :	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
<i>Lethades laricis</i> HINZ	<i>Pachyn. imperfectus</i> :	id.: <i>Larix</i>	OBERPR., 1994
	<i>Pristiphora bufo</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
U.F. Campopleginae			
<i>Diadegma laricinellae</i> STROBL.	<i>Coleophora laricella</i> :	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
<i>Phobocampe disparis</i> VIERECK	<i>Lymantria dispar</i> :	Atzwang:	He, 1992 [mō]
<i>Rhimphoctona lucida</i> CLÉMENT, 1924	<i>Tetropium gabrieli</i> :	Mauls, Aicha:	HELLRIGL 1985
<i>Rhimphoctona megacephala</i> GRAVENH., 1829	<i>Clytus arietis</i> : lg. Hellr.	Tschötsch:	HAESLB., 1983
+ <i>Rhimphoctona pectoralis</i> KRIECHBAUM., 1890	Holzkäf.: <i>Malus, Picea</i> :	Brix., Mauls:	Hellr. lg., 1971
<i>Olesicampe macellator</i> (THUNBERG)	<i>Diprion pini</i> :	Latsch:	Hellr. lg., 1987
= <i>Holocremnus cothurnatus</i> HOLM.		Feldthurns:	Hellr. lg., 1992
<i>Olesicampe monticola</i> (HEDWIG, 1938)	<i>Acanth. erythrocephala</i>	Aicha:	Hellr. lg., 1995
<i>Olesicampe</i> sp. (ex <i>Acantholyda erythrocephala</i>)	Gespinstblattwespen:	Aicha:	Hellr. lg., 1995
<i>Olesicampe</i> sp.	<i>Pristiphora</i> sp.: <i>Larix</i> :	Sterzing:	OBERPR., 1994
+ <i>Sinophorus crassifemur</i> (THOMSON, 1877)	Pamphiliidae: <i>Picea</i>	<i>Cephalcia</i> sp.:	[mō]

JAGSCH, 1973*): Z. ang. Ent. 73: 1-42: nach Angaben von PSCHORN-WALCHER der in Südtirol und der Schweiz fest-gestellten Parasiten der Lärchenminiermotte [zitiert nach EICHORN 1978: in SCHWENKE, Bd.3: 20 - 36].

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
U.F. Ophioninae			
<i>Ophion luteus</i> (LINNAEUS, 1758)	[Lepidoptera];	Vahrn:	Hellr. lg., 1990
<i>Ophion minutus</i> KRIECHBAUMER, 1879	[Frostspanner];	Kaltern:	Hellr. lg., 1993
U.F. Mesochorinae: [sind Hyperparasiten]			
<i>Enicospilus</i> sp., cf. <i>merdarius</i> GRAV.	[Lepidoptera];	Feldthurns,	Hellr. lg., 1990
<i>Astiphromma</i> sp. (Hyperparasit)	<i>Pachynem. imperfectus</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Mesochorus sylvorum</i> CURTIS, 1833 (Hyperparasit)	<i>Cacoëcia murinana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Mesochorus</i> sp. (Hyperparasit)	Lärchenblattwespen:	Sterzing,	OBERPR., 1994
U.F. Metopiinae			
<i>Triclistus podagricus</i> (GRAVENHORST, 1829)	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
U.F. Anomaloninae			
<i>Therion (Exochilium) circumflexum</i> (L., 1758)	[Eulen: <i>Mamestra</i> , u.a.]	Schenna:	Hellr. lg., 1985
	[Kiefernspinner, u.a.]	Montiggel:	Hellr. lg., 1993
U.F. Oxytorinae			
<i>Phaenolobus fraudator</i> BAUER, 1961 [det. HAESLB.]	[div. Holzkäferlarven];	Brixen:	Hellr. lg., 1985
U.F. Helictinae			
<i>Proclitus</i> sp., <i>grandis</i> - group	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Helictes</i> sp., ? <i>coxalis</i> FORST., 1871 (= <i>borealis</i> HOLM.)	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
U.F. Diplazoninae			
<i>Homotropus</i> (= <i>Diplazon</i>) <i>pictus</i> (GRAV., 1829)	<i>Semasia rufimitrana</i> :	Fennberg,	SCHEDL, 1963
+ <i>Xestopelta</i> (= <i>Promethes</i>) <i>gracillima</i> (SCHMDKN., 1926)	[Haeslb. leg.: 1600 m]:	Schnals,	DILLER, 1973
= <i>Homocidus amabilis</i> Habermehl, 1935	[Holotypus ♀]: 1470 m	St. Valentin	DILLER, 1973
U.F. Ichneumoninae			
<i>Cratichneumon viator</i> (SCOPOLI, 1763)	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
= <i>C. nigritarius</i> GRAV., 1820	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Cratichneumon sicarius</i> GRAV.	<i>Pristiphora laricis</i> :	Sterzing,	OBERPR., 1994
<i>Dicaelotus</i> ? <i>crassifemur</i> THOMSON	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Misetus oculatus</i> WESM., var.	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Tycherus osculator</i> (THUNB., 1822)	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
= <i>Phaeogenes osculator</i> THUNB.	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Tycherus</i> (= <i>Phaeogenes</i>) <i>ophthalmicus</i> (WESM., 1844)	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Phaeogenes</i> sp., ? <i>eximius</i> WESM.	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Phaeogenes</i> sp.	[im Tannenwald]:	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Plectiscus</i> sp.	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
+ <i>Platylabops</i> ? <i>apricus</i> (Gravenhorst, 1820)	[Fichtenwald: 1500 m];	Gampenjoch;	HEINRICH, 1973
+ <i>Platylabus perexiguus</i> HEINRICH, 1973	[Allotypus ♂]: 1270 m	Ahrntal	HEINRICH, 1973
+	[Paratypen ♀♀] STi: div.	1300-2200m	HEINRICH, 1973
<i>Anisobas bulsanensis</i> SMITS v. BURGST., 1914	-	Bozen,	S.-BURG., 1914
<i>Apaelecticus detritus</i> HOLMGREN	-	Joch Grimm;	Franzenshöh, D.T., 1882
+ <i>Ectopoides</i> (= <i>Apaelecticus</i>) <i>brevicornis</i> (KRIECHB., 1889)	[Obernberg/Brenner]:	Tirol: 1800m	HEINRICH, 1973
<i>Eutanycera picta</i> (SCHRANK, 1776)	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
= <i>Amblyteles vadatorius</i> ILLIGER, 1807	[Eulenraupen];	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Amblyteles armatorius</i> (FORSTER, 1771)	[Handfang];	Albeins:	Hellr. lg., 1985
<i>Amblyteles (Diphyus) quadripunctorius</i> MÜLLER, 1776	[Handfang];	Riffian:	Hellr. lg., 1982
<i>Amblyteles (Diphyus) amatorius</i> O.F. MÜLLER, 1776	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Amblyteles glaucatorius</i> FABR., 1793	-	Franzenshöh;	D.T., 1882
	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
	-	Joch Grimm;	D.T., 1882
<i>Amblyteles (Ctenichneumon) divisorius</i> GRAV., 1820	-	Seiseralm;	D.T., 1882
<i>Amblyteles (Spilichneumon) johansonii</i> HOLMGR., 1871	-	Brennergeb.;	D.T., 1882
<i>Amblyteles fasciatus</i> FABR.	-	Zillert.-Alp.,	P. & J., 1976
<i>Amblyteles (Patrocloides) sputator</i> FABR., 1793	[Fallenfang];	Aicha:	Hellr. lg., 1985
<i>Amblyteles</i> sp.	[Handfang];	Albeins:	Hellr. lg., 1985
<i>Amblyjoppa fuscipennis</i> (WESM., 1844)	[Handfang];	Klausen;	RAMME, 1911
<i>Hoplismenus picus</i> WESM.	-	Tirol:	CLÉMENT, 1927
<i>Hoplismenus tyrolensis</i> (CLÉMENT, 1927)	-		

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
+ <i>Syspasis</i> (= <i>Ichneumon</i>) <i>helleri</i> (HOLMGREN, 1878)	[Eichenbuschwald];	Partschins,	HEINRICH, 1973
<i>Syspasis</i> (= <i>Ichneumon</i>) <i>lineator</i> (FABR., 1781)	-	Joch Grimm;	D.T., 1882
<i>Ichneumon</i> (<i>Virgichneumon</i>) <i>faunus</i> GRAV., 1829	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Ichneumon</i> (<i>Vulgichneumon</i>) <i>deceptor</i> GRAV., 1829	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Ichneumon</i> (<i>Baranisobas</i>) <i>ridibundus</i> GRAV., 1829	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Ichneumon</i> (<i>Ichneumon</i> .) <i>emancipatus</i> WESM., 1844	-	Joch Grimm;	D.T., 1882
<i>Ichneumon</i> (<i>Ichneumon</i> .) <i>gracilicornis</i> GRAV., 1829	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Ichneumon</i> (<i>Ichneumon</i> .) <i>luteipes</i> WESMAEL, 1855	-	Franzenshöh;	D.T., 1882
<i>Ichneumon</i> (<i>Ichneumon</i> .) <i>melanosomus</i> WESM., 1855	-	Seiseralm;	D.T., 1882
+ <i>Ichneumon</i> (<i>Ichneumon</i> .) <i>neglectus</i> HABERMEHL, 1925	[Grasheide: 2 f00 m];	Mutspitze;	HEINRICH, 1973
<i>Ichneumon</i> (<i>Ichneumon</i> .) <i>sarcitorius</i> L., 1758	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Ichneumon</i> (<i>Ichneumon</i> .) <i>suspiciosus</i> WESMAEL, 1844	[Eulenraupen];	Abtei;	Mörl lg., 1995
<i>Ichneumon</i> (<i>Stenichneumon</i>) <i>culpator</i> SCHRK., 1802	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Ichneumon</i> (<i>Protichneumon</i>) <i>simulatorius</i> F., 1798	-	Klausen;	RAMME, 1911
<i>Ichneumon</i> <i>barbifrons</i> HOLMGREN, 1878	-	Sulden;	D.T., 1882
<i>Ichneumon</i> <i>inquilinus</i> HOLMGR.	-	Seiseralm;	D.T., 1882
<i>Ichneumon</i> <i>intricator</i> HOLMGR.	-	Franzenshöh;	D.T., 1882
<i>Ichneumon</i> <i>nyssaeus</i> HOLMGR.	-	Franzenshöh;	D.T., 1882
+ <i>Ichneumon</i> <i>seisensis</i> KRIECHBAUMER, 1893	-	Seiseralm	Kriechb., 1893
<i>Callajoppa</i> (= <i>Trogus</i>) <i>cirrogaster</i> (SCHRANK, 1781)	-	Klausen;	RAMME, 1911
= <i>Trogus</i> <i>lutorius</i> FABR., 1787	-	Fleimstal,	COBELLI, 1903
<i>Callajoppa</i> (= <i>Trogus</i>) <i>exaltatoria</i> (PANZER, 1804)	-	Klausen;	RAMME, 1911

DT., 1882 = DALLA TORRE 1882: p. 59, Note: det. A.E. HOLMGREN (1878); Franzenshöhe = bei Trafoi

Familie Aphidiidae - Blattlaus-Schlupfwespen		[Italien: 80 Arten]	
<i>Aphidius</i> (<i>Pauesia</i>) <i>laricis</i> HALIDAY, 1834	[Lärchenläuse];	Fleimstal;	COBELLI, 1903
[+] <i>Aphidius</i> (<i>Pauesia</i>) <i>abietis</i> MARSHALL, 1896	[Fichtenläuse]; ? LW:	Nordtirol:	JAHN, 1952
+ <i>Pauesia</i> <i>alpina</i> STARÝ, 1966	-	Südtirol:	- [mö]
+ <i>Trioxys</i> <i>angelicae</i> (HALIDAY, 1833)	<i>Aphis</i> <i>pomi</i> - Apfellaus;	Südtirol:	- [mö]

2.1.2 Familie Braconidae - Brackwespen [M.E.: ca. 1500 Arten]

U.F. Doryctinae

<i>Dendrosoter</i> (= <i>Doryctes</i>) <i>protuberans</i> (NEES, 1834)	Holzkäferlarven;	Brixen:	Hellr. lg., 1985
	<i>Scolytus</i> <i>scolytus</i>	Brixen:	Hellr. lg., 1976
	<i>Magdalis</i> : [Pinus];	Brix./Elvas:	Hellr. lg., 1983
<i>Doryctes</i> <i>leucogaster</i> (NEES, 1834) [det. HAESLB.]	<i>Leioderes</i> <i>kollari</i> ;	Atzwang:	Hellr. lg., 1970
<i>Doryctes</i> <i>mutillator</i> (THUNB., 1822) [det. HAESLB.]	Bockkäferlarven;	Brixen:	Hellr. lg., 1970
<i>Doryctes</i> sp.	<i>Scintillatrix</i> <i>dives</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1976
<i>Eucorystoides</i> (= <i>Eucoristes</i>) <i>aciculatus</i> (REINH., 1865)	[?]:	Fleimstal;	COBELLI, 1903
	<i>Agrius</i> <i>viridis</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1971
<i>Ontsira</i> <i>antica</i> (WOLLASTON, 1858)	<i>Exocentrus</i> <i>punctipenn.</i> :	Brixen: Hellr.	HAESLB., 1983
= <i>Doryctodes</i> <i>gallicus</i> REINHARD, 1865	[Holzkäferlarven];	Südtirol: det.	HAESLB., 1972
	<i>Scolytus</i> <i>scolytus</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1969
<i>Ontsira</i> <i>ignea</i> (RATZEBURG, 1852)	<i>Phymatod.</i> <i>glabratus</i> ;	Jenesien:	Hellr. lg., 1969
<i>Ontsira</i> (= <i>Doryctes</i>) <i>imperator</i> (HALIDAY, 1836)	<i>Phymatod.</i> <i>testaceus</i> ;	Waidbruck:	Hellr. lg., 1971
	[aus Holzkäferlarven];	Brixen:	Hellr. lg., 1973
	<i>Strangalia</i> <i>revestita</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1976
	<i>Scintillatrix</i> <i>mirifica</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1976
<i>Pareucoristes</i> <i>varinervis</i> [det. HAESLB., 1972]	Holzkäferlarven;	Brixen:	Hellr. lg., 1972
<i>Rhoptocentrus</i> <i>piceus</i> MARSHALL, 1897	<i>Phymatod.</i> <i>testaceus</i> ;	Waidbruck:	Hellr. lg., 1971
[det. HAESLB.]	<i>Phymatodes</i> <i>pusillus</i> ;	Auer:	Hellr. lg., 1973
<i>Rhoptocentrus</i> sp.	<i>Scintillatrix</i> <i>dives</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1976

U.F. Spathiinae

<i>Spathius</i> <i>exarator</i> (L., 1758) [det. HAESLB.]	<i>Scolytus</i> <i>scolytus</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1969
	Larven in Apfelholz;	Waidbruck:	Hellr. lg., 1971
<i>Spathius</i> <i>dentatus</i> TEL.	<i>Anisarthron</i> <i>barbipes</i> ;	Brixen:	Hellr. lg., 1976
<i>Spathius</i> <i>rubidus</i> (ROSSI, 1794)	[aus Holzkäferlarven];	Brixen:	Hellr. lg., 1985
	[aus Holzkäferlarven];	Brixen:	Hellr. lg., 1985

	Wirte:	Vorkommen:	Literatur/Ref.
U.F. Braconinae:			
<i>Atanycolus initiator</i> (FABRICIUS, 1793)			
+ <i>Atanycolus initiator</i> (F.) [det. HAESLB.]	<i>Leioderes kollari</i> ; an Fichte;	Atzwang: He Mauls:	HAESLB., 1983 Hellr. Ig., 1970
<i>Bracon (Habrobracon) stabilis</i> (WESMAEL, 1838)	<i>Semasia rufimitrana</i> ; <i>Epiblema nigricana</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ;	Fennberg, Fennberg, Tirol:	SCHEDL., 1963 SCHEDL., 1963 JAHN, E., 1952
= <i>Habrobracon stabilis</i> WESM.	Borkenkäferzucht:	Brixen:	Hellr. Ig., 1988
<i>Coeloides bostrichorum</i> GIRAUD	Borkenkäferzucht:	Brixen:	Hellr. Ig., 1988
<i>Coeloides abdominalis</i> ZETT.	Börkenkäferzucht:	Brixen:	Hellr. Ig., 1988
<i>Coeloides filiformis</i> RATZEBURG, 1852	[aus Holzkäferlarven];	Mauls:	Hellr. Ig., 1990
<i>Iphaulax impostor</i> SCOPOLI, 1763			
U.F. Opiinae - Madenwespen (1)			
<i>Opius (Xynobius) caelatus</i> HALIDAY, 1837	[Anthomyiidae];	Fleimstal:	COBELLI, 1903
<i>Opius (Aulonotus) comatus</i> WESMAEL, 1835	-	Meran, 700 m	FISCHER, 1980
<i>Opius (Apodesmia) karesuandensis</i> FISCHER, 1964	-	Ahrntal, 1275 m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Apodesmia) polyzonius</i> WESMAEL, 1835	[Agromyzidae];	Karthaushaus, 1200m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Opiognathus) propodealis</i> FISCHER, 1958	[Agromyzidae];	STi; TN:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Utetes) aemulus</i> HALIDAY, 1837	[Agromyzidae];	Ahrntal, 1300 m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Utetes) caudatus</i> WESMAEL, 1835	[Cerambycid. ?]	Ahrntal div., u. a.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Utetes) magnus</i> FISCHER, 1958	[Tephritidae];	STi:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Utetes) trisulcus</i> THOMSON, 1895	-	Ahrntal, 1300 m:	FISCHER, 1980
[<i>Opius (Utetes) truncatus</i> WESMAEL, 1835]	[Tephritidae];	NTi, Ötztal	FISCHER, 1981
<i>Opius (Cryptonastes) minor</i> FISCHER, 1957	[Agromyzidae];	Partschins:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Cryptonastes) pygmaeus</i> FISCHER, 1962	[Agromyzidae];	Partschins:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopaeopus) aureliae</i> FISCHER, 1972	-	Schabs, Ahrntal:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopaeopus) ochrogaster</i> WESM., 1835	[Agromyzidae];	Meran, Ahrntal:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopaeopus) crassicornis</i> THOMS., 1895	-	St. Peter, Ahrntal:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Misophthora) austriacus</i> FISCHER, 1972	-	STi: s. selten	FISCHER, 1981
<i>Opius (Misophthora) basirufus</i> FISCHER, 1958	[Agromyzidae];	Meran, 400-700m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Misophthora) bulgaricus</i> FISCHER, 1959	-	Algund, 1800m:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius (Misophthora) instabilis</i> WESMAEL 1835	[Agromyzidae];	Meran, Ahrntal:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius (Misophthora) propeattilam</i> FISCHER, 1980	-	Algund, 2100 m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Misophthora) pulicariae</i> FISCHER, 1969	[Agromyzidae];	Gampen, u. v. a.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Misophthora) rex</i> FISCHER, 1958	[Agromyzidae];	Gampen, Ahrnt.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Misophthora) similis</i> SZÉPLIGETI, 1898	[Agromyzidae];	Algund, Prettau:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Misophthora) similoides</i> FISCHER, 1962	-	St. Peter, Ahrntal:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Misophthora) tirolensis</i> FISCHER, 1958	[Agromyzidae];	Martell, Meran:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Allotypus) irregularis</i> WESMAEL, 1835	[Ephydriidae]	STi, TN, NTi:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Allotypus) saevus</i> HALIDAY, 1837	[Agromyzidae];	TN, NTi, Ötztal:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Nosopoea) altimontanus</i> FISCHER, 1969	-	700-1700m: Meran, Prettau:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopoea) ambiguus</i> WESMAEL, 1835	[Agromyzidae];	Gampen, Martell:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopoea) celsus</i> HALIDAY, 1837	[Agromyzidae];	STi, NTi:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Nosopoea) cingulatus</i> WESMAEL, 1835;	[Agrom.+Tephrit.];	Gröden, 1957:	SCHEDL., 1963
	Algund, Meran, Partschins, Ahrntal:		FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopoea) circulator</i> (NEES, 1811)	-	STi, TN, NTi:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Nosopoea) diabolicus</i> FISCHER, 1961	-	St. Peter, Prettau:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopoea) macrocerus</i> THOMSON, 1895	[Agrom.+Tephrit.];	Karthaushaus, Ahrnt.:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius (Nosopoea) maculipes</i> WESMAEL 1835	[Agromyzidae];	St. Peter, Ahrntal:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopoea) pirchitticola</i> FISCHER, 1974	-	Martell, 2100 m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Nosopoea) speciosus</i> FISCHER, 1959	[Lepidoptera];	NTi:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Stomosema) mutus</i> FISCHER, 1964	[Agrom.+Anthon.];	NTi, Ötztal:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Tolbia) caesus</i> HALIDAY, 1837	[Agrom.+Ephydr.];	St. Peter, Ahrntal:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Lissosema) parvungula</i> THOMSON, 1895	[Agromyzidae];	Meran, Mühlb.:	FISCHER, 1980
[<i>Opius (Opius) agromyzicola</i> FISCHER, 1967]	[Agromyzidae];	NTi:	FISCHER, 1981
<i>Opius (Opius) breviscapus</i> THOMSON, 1895	[Agromyzidae];	St. Peter, Ahrntal:	FISCHER, 1980

(1) Die Vertreter der Brackwespen-Unterfamilie *Opiinae* werden auch als *Madenwespen* bezeichnet, da diese Arten fast ausschließlich die minierenden Larven (= *Maden*) kleinerer Fliegenarten befallen, die an Blütenständen bzw. an Blättern verschiedener Pflanzen leben und verschiedenen Familien angehören:

Anthomyiidae = Blumenfliegen
Drosophilidae = Taufliegen

Agromyzidae = Minierfliegen
Ephydriidae = Sumpffliegen

Tephritidae = Fruchtfliegen

	Wirte:	Vorkommen:	Literatur/Ref.
<i>Opius (Opius) caricivora</i> FISCHER, 1964	[Agrom.+Drosoph.]	Martell, 2100m:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius (Opius) pallipes</i> (WESMAEL, 1835)	[Agrom.+Tephrit.];	Algund, Prettau:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius (Opius) piceus</i> THOMSON, 1895	[Agrom.+Drosoph.]	Gampen, u.v.a.:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius (Opius) pygmaeator</i> (NEES, 1834)	[? Curculionidae];	Algund, Ahrntal:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius fallax</i> SZÉPLIGETI, 1896	-	Gampen, 1500 m:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius lucidus</i> SZÉPLIGETI, 1896	-	Partschins, 900m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Phaedrotoma) depeculator</i> (FÖRST., 1862)	[Agromyzidae];	Karthus, u.a.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Phaedrotoma) exiguus</i> WESMAEL, 1835	[Agromyzidae];	Meran, u.a.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Phaedrotoma) pulchiventris</i> FISCHER, 1958	[Agromyzidae];	Algund, Partsch.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Phaedrotoma) variegatus</i> SZÉPLIGETI, 1896	[Agromyzidae];	Marling, Meran:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Pendopius) exilis</i> HALIDAY, 1837	[Agromyzidae];	Meran, Partsch.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Pendopius) pendulus</i> HALIDAY, 1837	[Agromyzidae];	Karthus, 1200m:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Allophlebus) fuscipennis</i> WESM., 1835	[Agromyzidae];	Partschins:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Allophlebus) singularis</i> WESM., 1835	[Agromyzidae];	Meran, Schabs:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Hypocynodus) crassipes</i> WESM., 1835	-	NTi; Fleimstal:	COBELLI, 1903
<i>Opius (Opiothorax) filicornis</i> THOMSON, 1895	[Agromyzidae];	Algund, Prettau:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Opiothorax) funebris</i> WESMAEL, 1835	[Agromyzidae];	Karthus, Martell:	FISCHER, 1980
+ <i>Opius (Opiothorax) levis</i> WESMAEL, 1835	[Agromyzidae];	Algund, u.a.m.:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Opiothorax) longicornis</i> THOMS., 1895	[Agromyzidae];	STi, TN, NTi:	FISCHER, 1981
+ = <i>Opius caudifer</i> FISCHER 1958	-	Prettau, St.Peter:	FISCHER, 1980
<i>Opius (Opiothorax) spretus</i> HALIDAY, 1837	[Agromyzidae];	Partsch., Ahrnt.:	FISCHER, 1980
[<i>Eurytenes abnormis</i> (WESMAEL, 1835)]	[Agrom.+Coleoph.];	TN: [Garda, 250]	FISCHER, 1980
<i>Biosteres (Chilotrichia) rusticus</i> (HALIDAY, 1837)	[Anthomyiidae];	Algund, 1450 m:	FISCHER, 1980
[<i>Biosteres (Chilotrichia) wesmaelii</i> (HALID., 1837)]	[Anthomyiidae];	NTi:	FISCHER, 1981
<i>Biosteres (Biosteres) brevisulcus</i> (THOMS., 1895)	-	Martell, Ahrntal:	FISCHER, 1980
<i>Biosteres (Biosteres) carbonarius</i> (NEES, 1834)	[Anthomyiidae];	Martell, 2100 m:	FISCHER, 1980
<i>Biosteres (Biosteres) caudatulus</i> (THOMS., 1895)	[Anthomyiidae];	Ahrntal, 1900 m:	FISCHER, 1980
<i>Desmiostoma parvulum</i> (WESMAEL, 1835)	[Agromyzidae];	Karthus, 1200 m:	FISCHER, 1980
<i>Gnaptodon pumilio</i> (NEES, 1834)	-	Ahrntal, 1270 m:	FISCHER, 1980
U.F. Alysiinae (incl. Dacnusiinae) (2)			
<i>Alysia</i> sp. ? <i>mandibulator</i> (NEES, 1814)	[Fliegenlarven];	Brixen:	Peez leg., 1961
<i>Alysia</i> sp.	[Fliegenlarven];	Bx./Mellaun:	Peez leg., 1958
<i>Aspilota</i> sp.	[Fliegenlarven];	Brix./Plose:	Peez leg., 1959
<i>Anisocyrta perditia</i> HALIDAY	-	Bad Ratzes	SCHMKN., 1907
<i>Dacnusa lateralis</i> HALIDAY, 1839	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Dapsilarthra tirolensis</i> (KÖNIGSMANN, 1972)	-	Tirol:	KÖNIGM., 1972
U.F. Helconinae			
+ <i>Baeacis</i> [det. HAESLB.] ? <i>abietis</i> (RATZEBURG, 1844)	Holzkäferzucht;	Brixen:	Hellr. lg., 1972
<i>Helcon angustator</i> NEES, 1814	-	Fleimstal;	COBELLI, 1903
+ <i>Helcon angustator</i> NEES, 1814 [det. v. ACHTERBG.]	<i>Tetropium gabrieli</i> :	Mauls: 1972	HAESLB., 1989
[+] <i>Helcon</i> [det. HAESLB.] <i>angustator</i> NEES [det. v.A.]	<i>Phymatodes testaceus</i> ;	Staben: Eiche	Hellr. lg., 1972
[+] <i>Helcon</i> [det. HAESLB.] <i>nunciator</i> (FABR.) [dt. v.A.]	<i>Pronocera angusta</i> ;	Mauls: Fichte	Hellr. lg., 1968
<i>Helconidea dentator</i> (FABR., 1804) [det. v. ACHTR.]	<i>Monocham. saltuarius</i> ;	Mauls: Fichte	Hellr. lg., 1969
= <i>Helcon dentator</i> F. [det. HAESLB.]	<i>Tetropium gabrieli</i> :	Mauls, Aicha:	Hellr., 1977/85
+ <i>Helcon tardator</i> (NEES, 1812) [det. v. ACHTERBG.]	Holzkäferzucht;	Brixen:	Hellr. lg., 1972
<i>Wroughtonia</i> (= <i>Helcon</i>) <i>spinator</i> (LEPELETIER, 1827)	div. Cerambycidae:	leg. Hellrigl,	det. HAESSELB.
<i>W. spinator</i> (LEP.) [det. v. ACHTERBERG]	<i>Purpuricen.</i> ; <i>Phymat.</i> ;	Brixen: Eiche	Hellr. lg., 1972
<i>W. spinator</i> (LEP.) [det. v. ACHTERBERG]	<i>Leioderes kollari</i> ;	Atzwang:	Hellr. lg., 1972
	<i>Xylotrechus arvicola</i> ;	Auer: <i>Ostrya</i>	Hellr. lg., 1978
	<i>Tetropium gabrieli</i> :	Aicha: <i>Larix</i>	HELLRIGL 1985
U.F. Calyptinae			
<i>Eubazus (Brachistes) augustinus</i> RUTHE, 1867	<i>Exocentrus punctipenn.</i> ;	Brixen: He	HAESLB., 1983
+ <i>Eubazus (Brachistes)</i> cf. <i>robustus</i> RATZB.	Holzkäferzucht	Brixen:	Hellr. lg., 1972
<i>Eubazus</i> (= <i>Eubadizon</i>) <i>extensor</i> (L., 1758)	<i>Semasia rufimitrana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Calyptus</i> sp.	[?]	STi	[mö]

(2) Vertreter der Unterfamilien Alysiinae und Dacnusiinae sind ebenso wie die Opioninae Parasiten von Fliegenlarven. Die (meist kleinen) Wespen der Alysiinae sind gekennzeichnet durch waagrecht gespreizte Mandibeln.

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
U.F. Blacinae			
<i>Blacus maculipes</i> WESMAEL, 1835 (det. FISCHER)	[? : nicht bekannt]	Sexten	MARCUZZI, 1961
<i>Blacus</i> sp.	Ahrntal, 1300 m: 1967;	Schnals, 1600:	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus pallipes</i> HALIDAY, 1835	[in Tannenwald];	Fennberg,	SCHEDL, 1963
+ <i>Blacus ruficornis</i> (NEES, 1811)	[?]; Gampenjoch, 1550m;	Karthaus,	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus ambulans macropterus</i> HAESLB., 1973	[?]; N-Ital., hä;	STi: [mö]	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus diversicornis</i> (NEES, 1834)	[Paratypen]: Partschins,	Ahrntal u. a.	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus nitidus</i> HAESSELBARTH, 1973	[?];	Meran: div.	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus varius</i> HAESSELBARTH, 1973	[Holotypus]: Ahrntal, 1600 m: 1967:		HAESLB., 1973
+ <i>Blacus achterbergi</i> HAESLB., 1973 (= <i>gracilis</i> HAESLB.)	[Holotypus]: Meran, 650 m: 1966:		HAESLB., 1973
	[Holotypus]: Meran, 650 m: 1966:		HAESLB., 1973
	[Ficht.-, Lärch.-Wald]:	Fragzburg;	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus paganus</i> HALIDAY, 1835	[an Grünerlen: 1350 m]:	STi: div.	HAESLB., 1973
	[in Hummelnestern]		HAESLB., 1985
+ <i>Blacus humilis</i> (NEES, 1811)	[Alpen: bis 2000 m]:	STi: [mö]	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus nigricornis</i> HAESSELBARTH, 1973	[Holotypus]: Partschins, 800 m: 1966:		HAESLB., 1973
+ <i>Blacus pappianus</i> HAESSELBARTH, 1973	[Paratypus]: Meran, 700 m: 1966:		HAESLB., 1973
+ <i>Blacus filicornis</i> HAESSELBARTH, 1973	[Holotypus]: Meran, 700 m: 1966:		HAESLB., 1973
+ <i>Blacus maryi</i> HELLÉN, 1958	[Almwiesen: 2200 m]:	Ahrntal:	HAESLB., 1973
+ <i>Blacus exilis</i> (NEES, 1811)	[Dipteren; Holzkäfer];	STi:	HAESLB., 1973
U.F. Euphorinae (Meteorinae p.p.)			
<i>Euphorus</i> sp.	[im Tannenwald]:	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Cosmophorus cembrae</i> RUSCH.	Zirben-Borkenkäfer:	Mauls:	Hellr. lg., 1988
+ <i>Meteorus affinis</i> WESMAEL, 1835	<i>Coleophora trochilella</i> ;	Montan	HAESLB., 1985
+ <i>Meteorus cinctellus</i> (SPINOLA, 1808)	<i>Titano schrankiana</i> ;	Langgrubtal	HAESLB., 1985
<i>Meteorus corax</i> MARSHALL, 1898	<i>Leioderes kollari</i> ;	Atzwang: He	HAESLB., 1983
+ <i>Meteorus sulcatus</i> SZÉPLIGETI (det. Huddleston)	<i>Semanotus undatus</i> ;	Brixen: He	Hellr. lg., 1972
<i>Meteorus sulcatus</i> SZÉPL. (det. Haeselbarth)	[Holzkäfer in <i>Ulmus</i>]:	Brixen: He	Hellr. lg., 1972
+ <i>Meteorus rubens</i> (NEES, 1812)	<i>Gnophos caelibaria</i> ;	Ob. Gurgl, 3000m	HAESLB., 1989
<i>Meteorus fragilis</i> WESMAEL	<i>Cacoecia murinana</i> ;	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Meteorus</i> sp., ? <i>ictericus</i> (NEES, 1812)	<i>Cacoecia murinana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Meteorus</i> sp., ? <i>versicolor</i> (WESM., 1835)	<i>Cacoecia murinana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Meteorus</i> sp.	<i>Cacoecia murinana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
U.F. Agathidinae			
<i>Agathis lugubator</i> (RATZEBURG)	<i>Coleophora</i> sp; Alnus;	Toblach:	Hellr. lg., 1988
<i>Agathis pumila</i> (RATZB., 1844)	<i>Coleophora laricella</i> ;	STi: div.	JAGSCH, 1973
<i>Earinus elator</i> (F., 1804) = <i>nitidulus</i> (NEES, 1814)	[Kleinschmetterlinge];	Spinges:	Peez. lg., 1978
U.F. Macrocentrinae			
<i>Macrocentrus linearis</i> (NEES, 1812)	[Tannenwickler;]		
= <i>M. abdominalis</i> (FABR., 1793)	<i>Pandemis cinnamom.</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Macrocentrus</i> (= <i>Bracon</i>) <i>marginator</i> (NEES, 1812)	[im Tannenwald];	Gröden,	SCHEDL, 1963
+ <i>Macrocentrus townesi</i> ACHTERBG. & HAESLB., 1983	<i>Epinotia cruciana</i>	Sellajoch	A. & H., 1983
+ <i>Macrocentrus</i> (= <i>Rogas</i>) <i>nidulator</i> (NEES, 1834)	[1250 m: VII. 1976]:	Sarntal	A. & H., 1983
	[TN: S. Mart. Castr.]	STi: mö	A. & H., 1983
U.F. Cheloninae			
<i>Ascogaster rufidens</i> WESM., 1835	<i>Semasia rufimitrana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Chelonus</i> sp.	<i>Semasia rufimitrana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Chelonus</i> sp. [det. HAESSELBARTH]	[auf Schirmblüten];	Brixen:	Peez lg., 1950

Spezielle Literatur Braconidae:

- FISCHER, M., 1980: Opiinen aus den österreich. Alpenländern und angrenzenden Gebieten, gesammelt von Dr. E. Haeselbarth (München) (Hym., Braconidae). - Ber. nat.-med. Ver. Innsbr., 67: 185-212.
- HAESSELBARTH, E., 1973: Die *Blacus*-Arten Europas und Zentral-Asiens (Hymenoptera, Braconidae). - Veröff. Zool. Staatssamml. München, 16: 68-170.
- ACHTERBERG, C.v. & HAESSELBARTH, E., 1983: Revisionary notes on the European species of *Macrocentrus* CURTIS sensu stricto (Hymenoptera: Braconidae). - Entomofauna, 4, H. 2: 37-59. - Linz.

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
U.F. Microgasterinae			
<i>Apanteles</i> sp. ? <i>coleophorae</i> WILK.	<i>Coleophora laricella</i> ;	Pfitsch:	Hellr. lg., 1984
<i>Apanteles lineipes</i> WESM.	<i>Cacoecia murinana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Apanteles lineipes</i> WESM.	<i>Semasia rufimtrana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Apanteles lineipes</i> WESM.	<i>Sem. ratzeburgiana</i> ;	Fennberg,	SCHEDL, 1963
<i>Apanteles</i> sp.: cf. <i>lineipes</i> WESM.	Tannenwickler;	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Apanteles</i> sp.: cf. <i>octonarius</i> RATZEBURG, 1852	Tannenwickler;	Gröden,	SCHEDL, 1963
+ <i>Apanteles</i> (? <i>Cotesia</i>) sp. ? <i>melanoscelus</i> RATZB.	an Schwammspinner:	Atzwang:	Hellr. lg., 1992
+ <i>Cotesia</i> (= <i>Apanteles</i>) <i>ordinarius</i> (RATZB., 1844)	an Kiefernspinner:	Klausen:	Hellr. lg., 1992
<i>Cotesia</i> (= <i>Apanteles</i>) <i>tetricus</i> (REINHARD, 1880)	:	Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Cotesia</i> (= <i>Apanteles</i>) <i>zygaenarum</i> (MARSH., 1885)	Zygänen-Puppen;	STi: div.	Hellr. lg., 1990
<i>Cotesia</i> (= <i>Microgaster</i>) <i>glomerata</i> (L., 1758)	an Kohlweißling:	Brixen:	Hellr. lg., 1990
<i>Microgaster gastropache</i> BOUCHÉ	an Kiefernspinner:	Klausen:	Hellr. lg., 1992
<i>Microplitis spectabilis</i> (HALIDAY, 1834)		Fleimstal;	COBELLI, 1903
<i>Microplitis</i> sp. [det. A. V. PEEZ]	[auf gelben Dolden];	Albeins:	Peez lg., 1958
<i>Pholetesor</i> (= <i>Apanteles</i>) <i>circumscriptus</i> (NEES, 1834)	"Blatttaschenmotte"	STi: div.	BER. RING, 1979
<i>Protapanteles</i> (= <i>Apanteles</i>) <i>immunis</i> (HALID., 1834)	Lärchenwickler;	Latsch:	Hellr. lg., 1981

2.2. Hungerwespen i.w.S. (Evaniioidea)

Die Hungerwespen i.w.S. sind eine Familien-Gruppe parasitischer Hautflügler mit den drei artenarmen Familien Aulacidae, Evaniidae u. Gasteruptionidae. Der Name "Hungerwespen" leitet sich vom "verhun- gert" wirkenden Hinterleib her, der mit seinem dünnen basalen Stiel an der breiten Hinterbrust ansetzt. Von forstlichem Interesse sind vor allem die *Aulacidae*, deren Larven parasitisch bei den Larven holzminierender Käfer und z.T. auch von Holzwespen (Xyphydriidae) leben.

Die *Evaniidae* hingegen parasitieren in Eikokons von Schaben (Blattaria); durch ihren Parasitismus wer- den sie zu wichtigen Regulatoren von Waldschaben. Waldschaben (Gattung *Ectobius*) gehören nämlich - wie Fallenfänge anlässlich eines rezenten forstlichen Monitoring-Projektes in Südtirol gezeigt haben - nach den Waldgrillen (*Nemobius sylvestris*) zu den häufigsten in der (Laub)Streuschicht am Waldboden lebenden Insekten. Trotz ihrer Nützlichkeit durch Aufarbeitung abgestorbener organischer Substanz (z.B. abgefallenes Blattlaub), bedürfen aber auch Schaben biologischer Gegengewichts-Regulatoren.

Die *Gasteruptionidae* oder Gichtwespen sind in Mitteleuropa mit rd. 2 Dutzend Arten vertreten. Ihre Lar- ven leben kleptoparasitisch in den Nestern von solitären Bienen (Apoidea) und Grabwespen (Sphecoidea), wo sie sich von deren Nahrungsvorräten und z.T. auch außenparasitisch von der Larven- brut ernähren. Aus Südtirol liegen bisher wenige Sammlungsbelege vor, die meisten davon unpubliziert. Die große Variationsbreite der einzelnen Arten hat zu zahlreichen Synonymen geführt.

Überfamilie EVANIOIDEA HUNGERWESPENARTIGE [Italien: 30 Arten]

2.2.1 Hungerwespen - Aulacidae u. Evaniidae

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
Familie Aulacidae [M.E.: 5 Arten]	[holzbewohn. Larven]		
<i>Aulacus striatus</i> JURINE, 1807	<i>Xiphydria camelus</i> ;	Atzwang:	Hellr. lg., 1988
<i>Pristaulacus</i> (<i>Aulacostethus</i>) <i>gloriator</i> (FABR., 1804)		Brixen:	Hellr. lg., 1976
<i>Pristaulacus compressus</i> (SPINOLA, 1808)	<i>Chlorophorus</i> sp.;	Kaltern:	Hellr. lg., 1981
= <i>Pristaulacus obscuripennis</i> (WESTWOOD, 1841)	Cerambyciden-Larven;	OTi: KOFLER & MADL, 1990	
<i>Pristaulacus galitae</i> (GRIBODO, 1879)	[mö]	Brixen:	Hellr. lg., 1976
= <i>Pristaulacus immaculatus</i> KIEFFER, 1904		OTi: KOFLER & MADL, 1990	
Familie Evaniidae - Hungerwespen [M.E.: 3 Arten]	[Oothen Schaben];		
<i>Brachygaster minutum</i> (OLIVIER, 1791)	[an Waldschaben];	Brixen:	Peez leg., 1965
<i>Evania appendigaster</i> (L., 1758)	[an Küchenschaben];	STi:	[mö]

2.2.2 Gichtwespen - Gasteruptionidae

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
Familie Gasteruptionidae - Gichtwespen [M.E.: 24 Arten; Italien: 20 Arten]	[Nester von Bienen und Grabwespen]		
<i>Gasteruption assectator</i> (LINNAEUS, 1758) = <i>G. affectator</i> (L.) auct.	-	Brixen; Ratzes;	Peez leg., 1967 KOHL: [M: 56]
<i>G. bidentulum</i> (THOMSON) = <i>tibiale</i> SCHLETTERER	-	Brixen;	Peez leg., 1964
<i>G. diversipes</i> (ABEILLE, 1879) = <i>distinguendum</i> SCHLETT.	-	Brixen;	Peez leg., 1964
<i>Gasteruption floreum</i> (SZEPLIGETI, 1903)	-	Ratzes;	KOHL: [M: 56]
<i>Gasteruption freyi</i> (TOURN., 1877) = <i>nigripes</i> (TOURN.)	-	Brixen;	Peez leg., 1967
<i>Gasteruption granulithorax</i> (TOURNIER, 1877) = <i>G. thomsoni</i> SCHLETTERER	-	Brixen;	Peez leg., 1964
<i>G. hastator</i> (FABRICIUS, 1804) = <i>rubicans</i> GUÉRIN	-	Brixen;	Peez leg., 1951
<i>G. laticeps</i> (TOURN., 1877) = <i>foveolatum</i> SCHLETT., 1889	-	Brixen;	Hellr. lg., 1984
<i>G. minutum</i> (TOURNIER, 1877) = <i>longiema</i> THOMSON	-	Ratzes;	KOHL: [M: 56]
<i>G. opacum</i> (TOURN., 1877) = <i>vagepunctatum</i> COSTA	-	Brixen;	Peez leg., 1964
<i>Gasteruption pedemontanum</i> (TOURNIER, 1877) = <i>G. terrestre</i> TOURNIER	-	Brixen;	Peez leg., 1964
<i>Gasteruption tournieri</i> SCHLETTERER, 1885	-	Brixen;	Peez leg., 1964

2.3. Stephanoidea und Trigonalyoidea

Diese beiden artenarmen Familien-Gruppen (= Überfamilien) parasitischer Hautflügler sind in Mitteleuropa (und ebenso in Italien) nur durch jeweils 1 Familie mit je 1 - 2 Arten vertreten.

Stephaniidae sind Parasiten holzminierender Käferlarven, *Trigonalyoidea* leben als Parasiten bei Vespiden oder als Hyperparasiten bei anderen parasitischen Hautflüglern und Zweiflüglern.

Überfamilie Stephanoidea

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
Familie Stephanidae			
<i>Stephanus serrator</i> (FABRICIUS, 1798) = <i>coronatus</i> PANZER	[Holzkäferlarven]	Aicha:	Hellr. lg., 1990
<i>Megischus athesinus</i> (BIEGELEBEN, 1929) ? = <i>europaeus</i> (SICHEL, 1800)		Etschtal	BIEGELB., 1929

Überfamilie Trigonalyoidea

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
Familie Trigonalyoidea			
<i>Pseudogonalos hahnii</i> (SPINOLA, 1840) = <i>Trigonalys nigra</i> WESTWOOD, 1841	Nester von Vespiden; [Ichneum.: <i>Ophion</i> sp.]	STi:	[mö]

2.4 Gallwespen i.w.S. (Cynipoidea)

Die Überfamilie "Gallwespenartige" (Cynipoidea) wird von einigen Familien gebildet, die teils als phytophage Parasiten auftreten, wie die echten Gallwespen (Cynipidae), oder als zoophage Endoparasiten in anderen Insektenlarven wirksam werden, wie die Ibalidae, Eucoilidae, Figitidae und Anacharidae.

2.4.1 Gallwespen i.e.S. - Cynipidae

Während wir uns mit den recht zahlreichen, mehr weniger kleinen Arten der *phytophagen* Cynipiden, die vor allem als auffällige Gallenbildner an Blättern und Trieben von Eichen, seltener an Rosengewächsen und anderen Laubgehölzen auftreten und auch in Südtirol häufig anzutreffen sind, hier nicht näher befassen wollen, wenden wir uns vielmehr der folgenden Gruppe der *zoophager* Cynipiden zu. Manche Cynipiden sind weder Gallenerzeuger noch Entomophagen, sondern treten als Inquilinen (d.h. Einmieter) als Raum- und Nahrungsparasiten in anderen Gallen auf. Daneben gibt es auch noch einige entomophage Parasiten innerhalb der Familie Cynipidae i.e.S., über die aus Südtirol noch nichts bekannt wurde.

Zeichenerklärung: Pkt. 2.1 - 2.6

[M:56] = MARCUZZI, 1956: Fauna delle Dolomiti; BER.-RING = Beratungsring, 1979; SCHMDKN. = SCHMIEDEKNECHT, 1907; HAESLB. = HAESELBARTH, 1983; OBERPR., 1994 = OBERPRANTACHER, 1994. - D.T. = DALLA TORRE 1882; [mö] = möglich. OTI = Osttirol, NTI = Nordtirol; STI = Südtirol.- Literaturtitel: vgl. Literaturverzeichnis.

2.4.2 Ibaliiidae, Eucoilidae, Figitidae und Anacharidae

Zu dieser Gruppe gehören die größten Cynipoidea, deren Imagines 7 - 16 mm Gesamtgröße erreichen. Die Familie Ibaliiidae ist hier nur durch eine Art vertreten: *Ibalia leucospoides* (HOCHW.), die als Parasit von Holzwespenlarven (Siricidae) auftritt und als deren Gegenspieler Bedeutung erlangt. Die bis 16 mm großen Weibchen haben einen auffälligen, seitlich stark zusammengedrückten Hinterleib (messerartig schmal) und benützen zur Eiablage den Einstichkanal der Holzwespenweibchen, in den sie ihren langen aber zarten Legebohrer einführen. Vertreter der Eucoilidae und Figitidae treten als Parasiten bei Fliegenlarven auf, die Anacharidae hingegen parasitieren bei Netzflüglern (besonders bei *Hemerobius*).

Familie Ibaliiidae:

Ibalia leucospoides (HOCHENWARTH, 1785), trat 1983 bei Kaltern, in abgestorbenen Weißtannen, die starken Befall der Blauen Holzwespe *Sirex cyaneus* F. aufwiesen, als Larvenparasit derselben auf; bei Kontrollzuchten wurde ein Parasitierungsgrad von 26% ermittelt (HELLRIGL, 1984)

Familie Eucoilidae:

Cothonaspis rapae (WESTWOOD) ist bekannt als häufiger Parasit der 'Kleinen Kohlflyge' *Delia* (= *Phorbia*) *brassicae* (BOUCHÉ).

2.5 Erzwespen i.w.S. (Chalcidoidea)

Die Erzwespen i.w.S. sind eine überaus artenreiche und wirtschaftlich bedeutsame Gruppe parasitischer Hymenopteren. Sie sind meist von kleiner bis winziger Größe, vor allem die in Eiern anderer Insekten parasitierenden Arten (sogen. Eiparasiten), und nur ausnahmsweise von größerer Gestalt (vgl. Titelbild). Erzwespen sind gekennzeichnet durch ihre häufig grüne oder blaue metallische Färbung (daneben gibt es auch unscheinbar gefärbte Arten), durch gekniete Fühler mit meist langem Schaft, stark reduzierte Vdflügel-Aderung, mit einer in der Verlängerung der Subcosta am Ende knopfförmig verdickten Ader, sowie einem Pronotum das seitlich die Flügeldeckschuppen (Tegulae) nicht erreicht.

Die Anzahl der in Mitteleuropa vorkommenden Arten von Erzwespen i.w.S. läßt sich auf etwa 2.000 schätzen; aus Italien sind bisher rd. 1.150 Arten bekannt, aus Südtirol hingegen erst etwa 100 (das sind nicht einmal 10% der für hier zu erwartenden Artenzahl). Allerdings befindet sich eine Aufsammlung von rd. 250 Chalcididen aus Südtirol (leg. Peez & Hellrigl) derzeit noch zur Bestimmung bei Prof. Dr. VIDAL (Hannover/Giessen), so daß diese Zusatzangaben erst in einem Nachtrag mitgeteilt werden können.

Die größte Bedeutung der Erzwespen liegt wohl in ihrer Fähigkeit zum Eiparasitismus (vgl. Pkt. 4). Aufgrund ihrer Kleinheit füllen sie damit eine wichtige ökologische Nische aus, welche anderen größeren parasitischen Hautflüglern (z.B. Ichneumonidae) und Zweiflüglern (z.B. Tachinidae) nicht zugänglich ist. Eiparasitismus stellt eine äußerst wichtige Form des Parasitismus von pflanzenschädigenden Insekten dar. Dieser verhindert, daß aus den parasitierten Eiern überhaupt Larven schlüpfen und ihren Schadfraß beginnen können; zudem sind bei dieser Art von Parasitismus oft nur kurze Entwicklungszeiten erforderlich, wodurch es zu relativ raschen, oft plurivoltinen Generationsfolgen der Eiparasiten kommen kann. Auch hinsichtlich künstlicher Aufzucht und Ausbringung im Bekämpfungseinsatz gegen Schadinsekten, haben sich Eiparasiten sehr bewährt, insbesondere *Trichogramma*-Arten.

Ein hohe Wirksamkeit der Chalcidoidea ist auch dadurch gegeben, daß Polyembryonismus und Gregärparasitismus bei ihnen häufig vorkommen, so daß aus einem einzigen befallenen Wirtsindividuum zahlreiche Erzwespenindividuen schlüpfen. Neben den vorherrschenden entomophagen Arten, treten einige auch als Pflanzenparasiten auf, besonders unter den Samenwespen (Torymidae) und den Eulophidae. - Im folgenden werden die einzelnen Familien mit ihren erfaßten hiesigen Vertretern näher besprochen

2.5 Überfamilie CHALCIDOIDEA - ERZWESPENARTIGE

[ca. 20 Familien; M.E.: ca. 2000 Arten]

2.5.1 Erzwespen - Chalcididae - Erzwespen i.e.S.

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
<i>Belaspida obscura</i> MASI, 1916 [det. HAESLB.]	Psychidae: <i>Apterona</i> ;	Brixen:	Peez leg. 1962
<i>Brachymeria intermedia</i> (NEES, 1834) [dt. HAESLB.]	[Zygänen-Puppen];	Brixen:	Peez leg. 1947
<i>Haltichella rufipes</i> (OLIVIER, 1790) [det. HAESLB.]	[? Biologie]	Brixen:	Peez leg. 1962
<i>Hockeria bifasciata</i> WALKER, 1834 [det. HAESLB.]	[Lepidoptera];	Brixen:	Peez leg. 1963

2.5.2 Torymidae und Leucospididae:**Familie Torymidae - Samenwespen**

Megastigmus aculeatus (SWEDERUS, 1795)
Megastigmus bipunctatus (SWEDERUS, 1795)
Megastigmus brevicaudis RATZB.
Megastigmus pictus FÖRST.
Megastigmus strobilobius RATZB.
Megastigmus suspectus BORRIES
Monodontomerus dentipes (DALM., 1820) [dt. VIDAL]
Monodontomerus minor (RATZB., 1848) [det. HAESLB.]
M. minor (RATZB.) [det. S. VIDAL]
Monodontomerus obscurus WESTW., 1833 [det. VIDAL]
Spalangia nigra LATREILLE, 1805 [det. HAESLB.]
Spalangia rubipunctata FÖRSTER [det. HAESLB.]
Spalangia subpunctata FÖRSTER [det. HAESLB.]
Torymus auratus (GEOFFROY, 1785)
Torymus bedeguaris (LINNAEUS, 1758)
Torymus ssp. [det. HAESLBARTH]

Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
Rosensamenwespe;	STi: div.:	Hellr. vid. ++
Wacholdersamenw.;	STi: div.:	Hellr. vid. ++
Vogelbeersamenw.;	STi: div.:	Hellr. vid. ++
Lärchensamenwespe;	STi: div.:	Hellr. vid. ++
Fichtensamenwespe;	STi: div.:	Hellr. vid. ++
Tannensamenwespe;	STi: div.:	Hellr. vid. ++
Kokon: <i>Diprion similis</i> ;	STi: div.:	Hellr. leg. 1992
[oft Hyperparasit];	Brixen:	Peez leg. 1961
Larven <i>Vespa media</i> ;	Brixen:	Hellr. leg. 1987
<i>Diprion pini</i> ;	Brixen:	Hellr. leg. 1992
[an <i>Musca domestica</i>];	Brixen:	Peez leg. 1961
[<i>Muscina stabulans</i>];	Brixen:	Peez leg. 1953
[Syrphidae, Ulididae];	Brixen:	Peez leg. 1952
[<i>Agromyza</i> sp.];	Brixen:	Hellr. leg. 1988
Rosengallwespe;	Brixen:	Hellr. leg. 1993
-	Brixen:	Peez leg. ++

Familie Leucospididae

Leucospis dorsigera FABRICIUS, 1775
Leucospis gigas FABRICIUS, 1793

[Mörtelbienen];	Klausen	RAMME, 1911
[Mörtelbienen];	Feldthurns:	Hellrigl 1991
[in Sandgrube];	Bx.-Albeins:	Bellmann 1995

2.5.3 Eurytomidae und Pteromalidae**Familie Eurytomidae**

Eurytoma arctica THOMSON, 1876
= *E. blastophagi* HEDQVIST
Eudecatoma submutica THOMS. [det. HAESLB.]
Eurytoma ssp. div. [det. HAESLB.]
Tetramesa eximia [det. HAESLBARTH]

[Italien: 65 Arten]		
Kiefernborckenkäfer;	Mauls:	Hellr. leg. 1991
[Hyperparasit von <i>Rhopalicus tutela</i>]		
Cynipidengallen;	Brixen:	Peez leg. 1963
-	Brixen:	Peez leg. ++
Gallbild. <i>Calamogrostis</i> ;	Brixen:	Peez leg. 1957

Familie Pteromalidae (Cleonymidae)

Sphexgaster sp. [det. HAESLBARTH]
Arthrolytus maculipennis WALK. [d. HAESLB.]
Chlorocytus harmolitae BOUCEK [d. HAESLB.]
Dinotiscus capitatus FÖRST. [det. HAESLB.]
Dibrachys cf. *vesparum* RATZB. [det. VIDAL]
Euneura augarus WALKER, 1844
Habrocytus semotus WALK.
Habrocytus sp. [det. HAESLB.]
Hemitrichus oxygaster BOUCEK, 1965 [det. HAESB.]
Kranophorus extentus WALK. [det. HAESLB.]
Mesopolobus subfumatus (RATZB., 1852)
+ *Mesopolobus* (= *Eutelus*) *subfumatus* (RATZB.)
Mesopolobus sp. [det. HAESLBARTH]
Metacolus unifasciatus FÖRSTER, 1856
Netomocera setifera BOUCEK, 1954 [det. HAESLB.]
Pachycrepoideus vindemiae (RONDANI, 1875)
Pachyneuron sp.
+ *Pachyneuron* sp.
Paracarotomus cephalotes ASHMEAD [dt. HAESLB.]
Plutothrix coelius (WALKER)
Pseudocatolaccus thoracicus WALK. [det. HAESLB.]
Psychophagus omnivorus WALK. [det. HAESLB.]
Pteromalus puparum (L., 1758)
Pteromalus rondanii DALLA TORRE, 1898
Pteromalus sp. [det. HAESLB.]
Rhopalicus tutela (WALKER, 1836)
Roptrocerus xylophagorum (RATZBURG, 1844)
Stenomalina muscarum (L., 1758) WALK.
Tomicobia seitneri RUSCH
Trichomalus ssp. [det. HAESLBARTH]

[Italien: 250 Arten]		
-	Brixen:	Peez leg. ++
[Insekt. in Grashalmen];	Brixen:	Peez leg. 1964
<i>Tetramesa eximia</i> ;	Brixen:	Peez leg. 1957
[Borkenkäfer-Parasit];	Brixen:	Peez leg. 1964
Wespennest: <i>V. media</i> ;	Brixen:	Hellr. leg. 1987
[Nadel-Blattläuse];	Brixen:	Peez leg. 1957
<i>Coleophora laricella</i> ;	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
-	Brixen:	Peeu leg. ++
[aus CSR bekannt];	Brixen:	Peez leg. 1960
-	Brixen:	Peez leg. 1963
<i>Coleophora laricella</i> ;	CH., STi:	JAGSCH, 1973*
<i>Gilpinia poytoma</i> ; Fi	Brixen:	Hellr. leg. 1989
-	Brixen:	Peez leg. ++
aus Borkenkäfern:	Aicha:	Hellr. leg. 1990
[sehr selten];	Brixen:	Peez leg. 1961
[HAESLB.: Dipteren];	Brixen:	Peez leg. 1959
[? Tannenwickler];	Fennbg.:	SCHEDL, 1963
Syrphiden-Puparien;	Brixen:	Hellr. leg. 1997
[USA beschrieben!];	Brixen:	Peez leg. 1961
[? Tannenwickler];	Fennbg,	SCHEDL, 1963
[Gallmücken-Parasit];	Brixen:	Peez leg. 1964
[Lepidoptera-Puppe];	Brixen:	Peez leg. 1958
Kohlweißling-Puppen;	STi: div.:	Hellr. leg. ++
-	?	D. TORRE, 1898
-	Brixen:	Peez leg. ++
aus Käferholz:	Mauls:	Hellr. leg. 1988
aus Käferholz:	Mauls:	Hellr. leg. 1988
[Dipteren-Parasit];	Brixen:	Peez leg. ++
ex <i>Ips typographus</i> ;	Toblach:	Hellr. leg. 1995
-	Brixen:	Peez leg. ++

2.5.4 Eupelmidae, Encyrtidae und Perilampidae	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
Familie Eupelmidae <i>Macroneura vesicularis</i> (RETZIUS, 1837) [dt. HAESLB.] <i>Anastatus bifasciatus</i> (GEOFFROY, 1785)	[Italien: 33 Arten] [meist Hyperparasit]; Eier: <i>Th. pityocampa</i> ;	Brixen: Brixen:	Peez leg. 1963 AMORT: 1994
Familie Encyrtidae <i>Anthemus leucaspidis</i> MERCET, 1922 <i>Bothriothorax clavicornis</i> (DALM., 1820) [dt. HAESLB.] <i>Discodes cercopiformis</i> WALK. [det. HAESLB.] <i>Encyrtus infidus</i> (ROSSI, 1790) [det. HAESLB.] <i>Microterys hortulanus</i> ERDÖS [det. HAESLB.] <i>Ooencyrtus pityocampae</i> (MERCET, 1921)	[Italien: 146 Arten] an <i>Leucaspis pini</i> ; Syrphidenparasit; Schildlausparasit: bei <i>Eriopeltis festucae</i> ; Schildlausparasit; bei <i>Eulecanium</i> sp.; Schildlausparasit: bei <i>Eulecanium</i> sp. Eier <i>Th. pityocampa</i> ;	Vezzan: Brixen: Brixen: Brixen: Brixen: Brixen:	Hellr. leg. 1980 Peez leg. 1963 Peez leg. 1962 Peez leg. 1960 Peez leg. 1959 AMORT, 1994
Familie Perilampidae <i>Perilampus ruficornis</i> (FABRICIUS, 1793)	[Italien: 16 Arten] Hyperparas. Tachinen;	<i>Lymantria</i> sp.	[mö]
2.5.5 Eulophidae und Tetracampidae			
Familie Tetracampidae <i>Dipriocampe diprioni</i> FERRIÈRE	[Italien: 7 Arten] Eier: <i>Diprion pini</i> ,	Feldthurns:	Hellr. leg. 1992
Familie Eulophidae <i>Aprostocetus</i> sp.: ? nov. spec. [VIDAL, in litt. 1992] <i>Baryscapus (Tetrastichus) evonymellae</i> (BOUCHÉ, 1834) <i>Baryscapus servadeii</i> (DOMENICHINI, 1969) <i>Cirrospilus pictus</i> (NEES, 1834) <i>Cirrospilus vittatus</i> WALKER, 1838 <i>Chrysocharis larinellae</i> (RATZB., 1848) <i>Chrysonotomyia (= Archysocharella) ruforum</i> KRAUSSE <i>Chrysonotomyia formosa</i> WESTWOOD = <i>A. ovulorum</i> RATZB. <i>Dahlbominus (Microplectron) fuscipennis</i> (ZETT.) <i>Di cladocerus westwoodi</i> WESTW. <i>Elachertus argissa</i> (WALKER, 1839) <i>Elachertus argissa</i> WALK. <i>Melittobia acasta</i> (WALKER, 1839) [det. VIDAL] <i>Eulophus larvarum</i> (L., 1758) <i>Euplectrus bicolor</i> (SWEDERUS, 1795) [dt. HAESLB.] <i>Hemiptarsenus</i> sp. [det. HAESLBARTH] <i>Entedon</i> cf. <i>zanara</i> [det. VIDAL;] - [Larvenparasit]: <i>Necremnus leucarthros</i> (NEES, 1834) <i>Necremnus metalarus</i> (WALK., 1839) <i>Pedobius</i> sp. <i>Pnigalio pectinicornis</i> (L., 1758) <i>Rhicipelte crassicornis</i> (NEES, 1834) [det. HAESLB.] <i>Tetrastichus brevicornis</i> PANZ., 1804 [det. HAESLB.] <i>Tetrastichus oophagus</i> OTTEN - [Hyperparasit]: <i>Tetrastichus (= Sigmophora) sp.</i>	[Italien: 320 Arten] ex <i>Juniperus sabina</i> ; phytophage Art ! <i>Yponom. evonymella</i> ; Eier <i>Th. pityocampa</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ; Eier: <i>Diprion pini</i> ; Eier: <i>Diprion pini</i> ; Kokon: <i>Diprion pini</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ; [? Tannenwickler]; Hyperpar. <i>Diplostich.</i> ; Kokons- <i>Diprion pini</i> div. Lepidoptera; div. Lepidoptera; <i>Agrilus subauratus</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ; <i>Coleophora laricella</i> ; [minierende Dipteren]; blattminier. Insekten; Blatttaschenmotte; [?]; [?]; Eier: <i>Diprion pini</i> ; [?];	Gadertal: Ritten: Brixen: CH., STi: CH., STi: CH., STi: Feldthurns: Feldthurns: Latsch.: CH., STi: CH., STi: Gröden: Latsch: Feldthurns: div. loc.: Brixen: Brixen: Brix./Schabs Tirol: CH., STi: STi Brixen: STi: Brixen: Brixen: Feldthurns: Brixen:	Hellr. leg. 1992 Hellr. leg. 1992 Hellr. leg. 1994 AMORT, 1994 JAGSCH, 1973* JAGSCH, 1973* JAGSCH, 1973* Hellr. leg. 1992 Hellr. leg. 1992 Hellr. leg. 1985 JAGSCH, 1973* JAGSCH, 1973* SCHEDEL, 1963 Hellr. leg. 1992 Hellr. leg. 1995 Hellr. leg. 1992 Peez leg. 1964 Peez leg. 1961 Hellr. leg. 1977 JAHN, E., 1952 JAGSCH, 1973* [mö] Peez leg. 1964 BERAT. RING 1979 Peez leg. 1952 Peez leg. 1961 Hellr. leg. 1992 Hellr. leg. 1970

2.5.6 Blattlauszehrwespen - Aphelinidae

Familie Aphelinidae - Blattlauszehrwespen

Aphelinus mali (HALDEMAN, 1851)

Aphytis albidus (WESTWOOD, 1837)

= *Aphytis mytilaspidis* (LE BARON, 1870)

Encarsia (= *Prospaltella*) *leucaspidis* (MERCET, 1912)

Encarsia (= *Prospaltella*) *perniciosi* (TOWER, 1913)

[Italien: 90 Arten]

Parasit der Blutlaus;

Leuasps salicis;

Schildlauszehrwespe;

Leucaspis pini;

S.José-Schildlaus;

STi: BERAT.-RING, 1979

Brixen: Hellr. leg. 1994

Latsch: Hellr. leg. 1993

STi: BERAT.-RING, 1979

2.5.7 Feigenwespen - Agaonidae, und Ormyridae

Familie Agaonidae - Feigenwespen

Blastophaga psenes (LINNAEUS, 1758)

[Italien: 4 Arten]

Feige - *Ficus carica*;

STi: - [mö]

Familie Ormyridae

Ormyrus punctiger WESTWOOD, 1852 [det. HAESLB.]

[Italien: 8 Arten]

aus Eichengallen;

Brixen: Peez leg. 1962

2.5.8 Trichogrammatidae - Eiparasiten

Trichogramma evanescens WESTWOOD, 1833

Trichogramma embryophagum (HARTIG, 1838)

Trichogramma cephalciae HOCHM. & MART., 1963

Trichogramma sp.

[Italien: 30 Arten]

Epinotia pygmaeana;

Thaum. pityocampa;

Cephalcia abietis;

Acanth. erythrocephala;

Lüsen: SCHEDL, 1957

Mühlbach: SCHEDL, 1957

Brixen: AMORT, 1994

Mittewald: Hellr. leg. 1991

Stilfes: Hellr. leg. 1991

2.5.9 Mymaridae - Zwergwespen [Eiparasiten]

Anagrus atomus (L., 1767)

Anagrus bartheli

[Italien: 50 Arten]

Zikadeneier;

Zikadeneier;

STi: GÜNTH., 1989

STi: GÜNTH., 1989

JAGSCH, 1973*: Z. ang. Ent. 73: 1-42: nach Angaben von PSCHORN-WALCHER der in Südtirol und der Schweiz festgestellten Parasiten der Lärchenminiermotte [zitiert nach EICHHORN 1978: in SCHWENKE, Forstschädlinge Bd.3: 20-36].

2.6. Zehrwespen i.w.S. (Proctotrupoidea)

Die Zehrwespen i.w.S. bilden eine relativ artenreiche Familien-Gruppe parasitischer Hautflügler, von kleiner bis sehr kleiner Körpergröße, die in Mitteleuropa mit 7 Familien und rd. 500 Arten vertreten sind. Sie treten auf als Parasiten bei den Larven verschiedener Insekten: z.B. Proctotrupidae bei Käfern, Heloridae bei Neuropteren, Diapriidae bei Dipteren u.a., Megaspilidae bei Schwebfliegen. Manche Arten leben als Hyperparasiten bei anderen Hymenopteren und Dipteren. Unter den sehr kleinen Formen (0,6 - 2 mm) der artenreichen Platygasteridae und Scelionidae finden sich oft Eiparasiten von Gallwespen (Cynipidae), Gallmücken (Cecidomyiidae), Schnabelkerfe (Rhynchota) u.a. Insekten, daneben aber auch solche von Spinnen (Arachnida) und Tausendfüßern (Myriapoda). Von den Erzwespen unterscheiden sie sich durch das Flügelgeäder, die fehlende metallische Färbung und einen Prothorax, der seitlich die Flügelwurzel erreicht; der Legebohrer der (oft flügellosen) Weibchen tritt an der Hinterleibsspitze aus.

Aus Südtirol wurde über Proctotrupiden bisher noch sehr wenig bekannt; eingehender hat sich mit dieser interessanten Gruppe in der Schweiz PSCHORN-WALCHER (1971, 1972) befaßt. - Vgl.:

PSCHORN-WALCHER, H., 1971: Heloridae und Proctotrupidae. - Insecta Helvetica, Fauna, Bd.4: Schweiz. Entom. Gesellschaft Zürich.

PSCHORN-WALCHER, H. & HAESSELBARTH, E., 1972: Zur Verbreitung der Proctotrupidae (Hymenoptera) in den Alpen. - Nachr.-Bl. Bayer. Entom., 21, Nr.6: 116-121. - München.

Überfamilie Proctotrupeoidea - Zehrwespen

[Italien: 514 Arten]

	Wirte/Vorkommen:	Fundorte:	Literatur/Ref.
Familie Proctotrupidae	[Italien: 27 sp.]		
+ <i>Brachyserphus parvulus</i> (NEES, 1834)	[Parasit. Käferlarven];	Ahrntal, 1300 m	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus (Codrus) niger</i> PANZER, 1801	[subalp. Lärchenwald];	Ahrntal, 1600 m	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus (Exallonyx) longicornis</i> NEES, 1834	[Gras- Waldgelände];	Ahrntal, 1300 m	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus (Exallonyx) brevicornis</i> (HALIDAY, 1839)	[subalp. Lärchenwald];	Ahrntal, 1600 m	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus (Exallonyx) ligatus</i> NEES, 1834	[alpine Grasheiden];	Prags, 2300 m	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus nicrocerus</i> (KIEFFER)	[subalpin: 1800-2300];	Südtirol, div.	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus (Exallonyx) ater</i> NEES, 1834	[submedit. - subalpin];	Vinschgau, u.a.	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus gracilis</i> (NIXON)	[mont. - subalp. Wald];	Schnals, u.a.o.	P.W. & H., 1972
+ <i>Codrus (Exallonyx) confusus</i> (NIXON, 1938)	[mont. - subalp. Wald];	Südt.: 2200 m	P.W. & H., 1972
+ <i>Cryproserphus laricis</i> (HALIDAY)	[TN: Tal bis 2400 m];	Cima d'Asta	P.W. & H., 1972
+ <i>Cryproserphus cumaeus</i> NIXON	[Latschen/Lärchenw.];	Brenner, 1600 m	P.W. & H., 1972
+ <i>Phaenoserphus fuscipes</i> (HALIDAY, 1839)	[obere Montanstufe];	Ahrntal, 1300 m	P.W. & H., 1972
<i>Proctotrupes</i> sp.	[Mischwälder, div.];	Meran, u.a.o.	P.W. & H., 1972
	[Parasit. Laufkäfer];	Zentralalpen	[mö]
Familie Platygasteridae	[Italien: 47 sp.]		
<i>Inostemma</i> sp.	[auf Tanacetum];	Brix./Milland	Peez leg., 1964
<i>Leptacis</i> sp.	[in Tannenwald];	Gröden,	SCHEDL, 1963
<i>Synopeas</i> sp.	[in Tannenwald];	Gröden,	SCHEDL, 1963
Familie Diapriidae	[Italien: 230 sp.]		
<i>Belyta rugosicollis</i> KIEFFER, 1909	[in Tannenwald];	Gröden,	SCHEDL, 1963
+ <i>Belyta</i> sp. ? <i>sanguinolenta</i> NEES, 1834	[Quercet. pubesc.];	Montiggel	Hellr. lg. 1992
<i>Galesus (= Psilus) punctatus</i> KIEFFER		Brixen:	Peez leg., 1964
<i>Diapria conica</i> (FABRICIUS, 1775)	[Fliegenlarven];	Vahrn:	Hellr. lg., 1987
Familie Ceraphronidae	[Italien: 27 sp.]		
<i>Ceraphron</i> sp.	[in Tannenwald];	Gröden,	SCHEDL, 1963
Familie Megaspilidae	[Italien: 31 sp.]		
<i>Lagynodes pallidus</i> (BOHEMAN, 1832)		Brixen:	Peez leg., 1960
<i>Lagynodes</i> sp. ? <i>pallidus</i> BOHEM.	[in Tannenwald];	Gröden,	SCHEDL, 1963

3. Parasitische Stechwespen (Aculeata):

Die *Stechwespen* (Aculeata) bilden die artenärmere zweite Teilordnung der Hautflügler-Unterordnung der Taillenwespen (Hymenoptera: Apocrita). Im Gegensatz zu den im vorhergehenden Abschnitt behandelten *Legewespen* (Terebrantia), findet sich deren ursprünglicher *Legestachel* (Terebra), der als Eilege- röhre diente, bei den phylogenetisch höherstehenden Stechwespen in einen *Wehrstachel* (Aculeus) umgewandelt, der in erster Linie dem Beutefang (Tötung bzw. Lähmung der Opfer) dient.

Dementsprechend haben akuleate Hautflügler auch vornehmlich räuberische Lebensweisen entwickelt, weshalb ihre typischen Vertreter, wie Grabwespen und Wegwespen, früher auch als "Raubwespen" bezeichnet wurden. Dennoch gibt es unter den stammesgeschichtlich ursprünglichsten Akuleaten einige meist artenarme Familien, die trotz Wehrstachel noch parasitische Lebensweise haben und somit noch sehr an die vorausgehenden Schlupfwespen erinnern.

Im besonderen Maße gilt dies für die Überfamilie Bethyloidea, mit den Bethylidae, Dryinidae (Zikadenwespen), Chrysididae (Goldwespen), Cleptidae (Diebswespen) und Embolemidae (in Südtirol nur 1 Art: *Embolemus ruddii* WESTW.). Vor allem die Bethylidae weisen dabei starke Affinität zu den vorhergehenden Proctotrupiden auf, so daß man sie eine zeitlang sogar mit diesen vereint hatte. Tatsächlich findet man unter ihnen neben echtem Parasitismus, z.B. in Puppen von Kleinschmetterlingen (vgl. Pkt. 7), auch räuberische Verhaltensweisen, indem etwa *Bethylus fulvicornis* beim Eintragen von Räumchen und Stapeln derselben in hohlen Pflanzenstengeln beobachtet wurde. Hingegen sind Goldwespen Brutparasiten, die ihre Eier in die Nester von Wildbienen schmuggeln. Die Gold- oder Kuckuckswespen kommen aber, wie die ebenfalls parasitisch lebenden Vertreter der Dolchwespenartigen (Scolioidea) und Ameisenwespen (Mutilloidea), als Regulatoren von Forstschädlingen kaum in Betracht; deshalb wollen wir uns hier nicht näher mit ihnen befassen.

4. Bedeutung der Eiparasitierung bei *Diprion pini* (L.).

Die Gemeine Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* (L.) ist in Südtirol in mittleren Höhenlagen weit verbreitet, vor allem im Vinschgau und im Eisacktal. Im unteren und mittleren Eisacktal wurden Vorkommen registriert bei Fonteklaus (900 m), Kastelruth (1000 m), Theis (1000 m), St.Ulrich/Gröden (1200 m), Feldthurns (800-850 m), St.Leonhard (1100 m), Brixen/Lüsen (700 m), Schabs und Mühlbach (750 m).

Die Neigung zu zeitweisen akuten Massenauftritten ist im Eisacktal weniger ausgeprägt wie in den extremen xerothermen Hanglagen des Vinschgauer Sonnenberges. Auch steigt *D.pini* an den Talhängen des Eisacktales nicht so hoch hinauf. Der Besatz ist zwar stellen- und jahreweise leicht erhöht, ohne daß es dabei aber zu eigentlichen Schadauftritten kommt.

Vom gradologischen Standpunkt sind die Eisacktaler *D. pini*-Standorte vor allem deshalb von besonderem Interesse, weil sich hier am besten die natürlichen Regulationsmechanismen untersuchen lassen, die einen Übertritt der Population in eine akute Massenvermehrungsphase verhindern. In ganz besonderem Maße gilt dies für das chronisch subakute Befallsgebiet von Feldthurns/Drumbichl (800-850 m), das auf einem xerothermen, ost-südost-exponierten, felsdurchsetzten Mittelgebirgs-Steppenhang, 6 km südlich von Brixen gelegen ist. Das Gebiet hat eine Ausdehnung von etwa 3 ha und ist mit einzeln bis gruppenweise stehenden jüngeren Kiefern (*Pinus sylvestris*) locker bewachsen. Im umgebenden, steileren Felsengelände ist der Kiefernbewuchs viel dichter und stellenweise vermischt mit Mannaeschen und Flaumeichen; hier sind die Kiefern älter, aber wegen der flachgründigen trockenen Lage von kleinem, teilweise krüppelhaftem Wuchs. Als typische Standortinsekten finden sich auf dem Steppenhang Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*), Blaue Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), Südliche Sichelschrecke (*Phaneroptera nana*), Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*), Atlantische Bergschrecke (*Antaxius pedestris*), Schmetterlingshaft (*Ascalaphus libelluloides*) und Wolfsmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae*) vertreten.

Das Gebiet von Feldthurns war seit 1988 beobachtet worden. Ein erster Großversuch wurde hier 1990 von HELLRIGL & PÖRNBACHER durchgeführt, wobei die Erscheinungs- und Eiablageperiode von *D. pini* im Freiland genau überprüft und die Larvenentwicklung vom Schlüpfen der Eilarven bis hin zur Kokonbildung durchgehend verfolgt wurde. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Flugzeit und Eiablage 1990:

Die Flugperiode 1990 fand zwischen Anfang Juli und Anfang August statt. Das erste Weibchen bei der Eiablage wurde am 16.Juli beobachtet; es war gerade erst frisch angeflogen und legte bis zum 20.07. an 16 Nadeln Eier ab, verweilte dann aber ohne weitere Eiablage noch bis zum 22.07. am Trieb. Die ersten Eilarven schlüpfen am 1.Aug.; wenig später starb das Gelege, dessen Eier stark parasitiert gewesen waren ab. Die Chalcididen hatten bereits während der Eiablage des Weibchens hinter diesem die Eier belegt. Bei weiterer Nachsuche in der 2.Julihälfte wurden noch rd. 2 Dutzend weitere *D. pini*-Eigelege an diesjährigen Maitrieben entdeckt: davon waren 14 Triebgelege bereits vor dem 16.Juli abgelegt worden und von den Weibchen schon verlassen, doch schlüpfen auch bei diesen die Eilarven erst zwischen 20.-30.Juli, so daß die früheste dieser Eiablagen nicht vor dem 1.Juli stattgefunden haben konnte. Bei 5 weiteren Gelegen hatten die Weibchen zwischen 16.-20.Juli ebenfalls erst frisch mit der Eiablage begonnen und saßen damit beschäftigt noch an den Trieben, bei 4 anderen Gelegen wurden zwar keine Weibchen mehr vorgefunden, doch setzte der Schlüpfbeginn ihrer Eilarven ebenfalls zwischen 3.-5.August ein, so daß der Beginn der Eiablage zwischen 18.-24.Juli erfolgt sein dürfte. Auch nach dem 28.Juli wurden noch Eiablagen beobachtet, die letzte von diesen wurde am 5.August beendet. Insgesamt waren 48 Triebgelege beobachtet und näher untersucht worden. Von Anfang bis Mitte Juli waren etwa 33% der Eigelege abgelegt worden, bis Ende Juli waren 75% und am 5.August 95% erreicht.

2. Larvenfraßdauer und Kokonbildung 1990:

Der Larvenfraß von *D. pini* 1990 begann Mitte Juli mit dem Schlüpfen der ersten Eilarven der frühesten Eiablagen und endete Ende Oktober mit der Kokonbildung der letzten Nachzüglerlarven. Von den sieben frühesten, in der ersten Julihälfte zur Ablage gelangten Eigelegen kam keines über die ersten Larvenstadien hinaus; die wenigen geschlüpfen Larven starben alle innerhalb von 1-2 Wochen ab. Bei einem vergleichbar frühen Eigelege von Anf. Juli, an einer Latsche bei St.Leonhard, kamen die Larven Anfang September zur Kokonbildung; die Entwicklungsdauer vom Ei bis zum Kokon betrug 80 Tage.

Die Larven von Eigelegen um Mitte Juli begannen Ende September/Anfang Oktober mit der Kokonbildung, die sich dann noch 2-3 Wochen lang hinzog. Die Gesamtentwicklungsdauer betrug hier bei den frühesten 82 Tage und bei den spätesten etwa 100 Tage. Durchschnittlich wurde die Gesamtentwicklung vom Ei zum Kokon in etwa 90 Tagen durchlaufen, wobei 60-70 Tage auf die reine Larvenfraßdauer entfielen, 16 Tage auf die Eientwicklung und 4 - 14 Tage auf die Abwanderung der Altlarven bzw. deren Vorbereitung (d.h. Häutung zur Einspinnlarve) zur Kokonbildung.

Im Prinzip ähnlich verlief im Freiland auch die Entwicklung bei den erst Ende Juli bis Anfang August abgelegten Eigelegen. Die Abbaumphase setzte bei diesen Mitte Oktober ein und zog sich schleppend einige Wochen bis Anfang November hin. Hingegen erreichten die Larven von zwei zuletzt beobachteten Nachzügler-Eigelegen aus der 2. Augushälfte nicht mehr ihren Entwicklungsabschluß, da ihre erst halb-ausgewachsenen Larven im L4-Stadium den ersten Novemberfrösten zum Opfer fielen.

3. Mortalitätsrate und Parasitierungsgrad 1990:

Die Mortalitätsrate in Feldthurns 1990 wurde anhand von 44 in Dauerbeobachtung gehaltenen Triebgelegen von *D. pini* bestimmt, nachdem einige Gelege zu anderwärtigen Untersuchungen schon vorzeitig früher ausgeschieden waren. Insgesamt war die Mortalität sehr hoch, so daß von 7.368 abgelegten Eiern dieser 44 Gelege nur 522 Larven (= 7%) später bis zur Kokonbildung gelangten. Bei 50% der Triebgelege bzw. Larvengesellschaften, erreichte überhaupt kein Individuum das Kokonstadium, sie starben alle vorzeitig ab, die Hälfte davon schon im Eilarvenstadium. Nur bei 22 Gelegen gelangte ein Teil der Larven auch zur Kokonbildung.

Die Mortalität verteilte sich dabei sehr ungleichmäßig über den gesamten Entwicklungszeitraum: Während des gesamten Larvenfraßes (vom L1-Larvenfraß bis zur Kokonbildung) starben rund 600 Larven (598) ab, das sind zwar 54% aller beim Fraß beobachteten Eilarven, aber nur 8% in Bezug auf die vorhandene Eizahl von 7.368 Eiern! Tatsächlich betrug, ab den fressenden L1-Larven an gerechnet, die Mortalität in den einzelnen Larvenstadien, auf die Ausgangs-Eizahl bezogen, nur jeweils zwischen 1,3 - 2,5%. Hingegen betrug die Mortalität zwischen Eiablage und beginnendem Eilarvenfraß mit 6.248 abgestorbenen Individuen nahezu 85%. Bei einer Gesamtmortalität von rund 93%, entfielen somit 55% auf die Eier, 30 % (29,8%) auf die Eilarven (d.h. auf die Zeitspanne zwischen Schlüpfen der Eilarven und Fraßbeginn der L1) und nur 15% auf alle übrigen Larvenstadien bis hin zur Kokonbildung. Nicht mitberücksichtigt ist in dieser Aufstellung die später festgestellte Kokonmortalität.

Von den 522 zur Kokonbildung gelangten Larven war eine Stichprobe von 87 Kokons zur Weiterzucht eingetragen worden; nur 24,4% von ihnen überlebten und ergaben im folgenden Jahr 1991 (19,8%) oder im übernächsten Jahr 1992 die Wespen; die Absterbensrate der Kokons betrug 76,7%, wobei 59,3% auf Parasitierung und 19,8% auf Vertrocknung bzw. Verpilzung entfielen. Bezogen auf alle 522 Kokons würde dies bedeuten, daß nur 121 Blattwespen aus 7.368 Eiern entstanden sind: das entspricht einer Überlebensrate von 1,64% bzw. einer Gesamtmortalität von 98,4%.

4. Eizahlen und Eiparasitierung 1990:

Nachdem sich herausgestellt hatte, daß die weitaus höchste und einschneidendste Ausfallquote im gesamten Entwicklungsverlauf von *D. pini* im Ei- bzw. Eilarvenstadium zu verzeichnen war, mit zusammen 84,8% Mortalität, wurden die Ursachen, die zu diesen hohen Ausfällen führten, genauer analysiert.

Zunächst hatte die Auszählung, Vermessung und Sektion sämtlicher mit Eiern belegten Nadeln aller im Jahre 1990 aufgefundenen und untersuchten 49 Triebgelege von *D. pini* (48 Gelege aus Feldthurns + 1 Gelege aus St. Leonhard), die von insgesamt 52 *D. pini*-Weibchen herstammten (1 Triebgelege war von 2 Weibchen belegt worden, ein weiteres von 3 Weibchen, die übrigen 47 waren Einzelgelege) eine überraschend hohe Eizahl ergeben. An 848 belegten Kiefernadeln wurden (auf einer Gesamt-Gelegelänge von 14,22 Metern) 8.467 Eier gezählt, das ergibt einen Durchschnitt von 16 belegten Nadeln und 163 Eiern pro Weibchen; die Extremwerte pro Weibchen lagen zwischen 10 - 25 Nadeln und 80 - 210 Eiern.

Diese hohen Eizahlen der Südtiroler *D. pini*-Weibchen, liegen weit über den in der Literatur genannten Vergleichswerten aus anderen Gebieten Mitteleuropas (vgl.: ELIESCU, 1932: 38 - 149, im Durchschnitt 107; ESCHERICH, 1941: 40 - 150; PSCHORN-WALCHER, 1982: im Mittel 80 - 100; EICHORN, 1982: 11 - 179, im Mittel 78). Diese hohen Eizahlen sind, wie sich noch zeigen wird, von Bedeutung.

Die Vermutung von PSCHORN-WALCHER (1982), wonach "*Gelege mit über 150 Eiern meist auf die Ablage mehrerer Weibchen am gleichen Zweig zurückgehen*", ist für Südtirol nicht zutreffend. Es hat sich bereits 1990 gezeigt, daß Mehrfachgelege - wohl auch wegen des nicht sehr dichten Gesamtbesatzes - hier eher selten sind (4%), zudem bestätigte allein in diesem Jahr die Beobachtung von 7 Freiland-Weibchen in Feldthurns, während ihrer gesamten 5-7 tägigen Eiablagedauer hindurch (wobei täglich die am Trieb neu belegten Nadeln gezählt wurden!), eindeutig diese hohen Eizahlen. Die Eizahlen dieser 7 Gelege, die zweifelsfrei von jeweils einem einzigen Weibchen stammten, lagen zwischen 148 und 196 Eiern pro Weibchen, und übertrafen mit ihrem Gesamtdurchschnitt von 176 Eiern/Weibchen sogar noch deutlich den allgemeinen Mittelwert für 1990 mit 163 Eiern/Weibchen.

Zur Feststellung der Eimortalität und Eiparasitierung wurden die Triebgelege nach Abwanderung der Larven abgenommen und untersucht (Tab. 2). Die Analyse sämtlicher 848 Einadeln von 49 Triebgelegen ergab, daß aus den 8.467 vorhandenen Eiern 3.988 Eilarven (=47,1%) geschlüpft waren, während 4.479 Eier (52,9%) zugrunde gegangen waren. Als Mortalitätsursache wurde bei 3.557 Eiern Parasitierung

(42% aller vorhandenen Eier) festgestellt (davon etwa die Hälfte mit lebenden oder zum Teil bereits ausgeflogenen Eiparasiten besetzt [= schwarze Eier] und die Hälfte infolge mißglückter Parasiteneinwirkung vorzeitig abgestorbene und vertrocknete Eier [= braune + gelbe Eier]); bei 239 Eiern waren die Eimembryonen bzw. schlüpfenden Eilarven vertrocknet (= 2,8%) und 189 Eier waren durch Prädatoren vernichtet worden (= 2,2%).

Ein Zeitanalyse hinsichtlich der Mortalität ergab weiters, daß bei den in der 1. Julihälfte abgelegten Eiern die Eimortalität mit 70,4% weitaus am höchsten war, um dann in der 2. Julihälfte auf 45,8% abzusinken und schließlich in der 1. Augusthälfte auf 42,1% zurückzugehen. Diese Zahlen sind gut miteinander vergleichbar, da auf jeden der 3 Zeitabschnitte jeweils rund ein Drittel der insgesamt abgelegten Eier entfiel. Hinsichtlich der Mortalitätsursachen zeigte sich, daß die Wirkung der Eiparasiten in der ersten Julihälfte am stärksten war (58,7% der abgelegten Eier, bzw. 83,4% der abgestorbenen Eier), hingegen jene durch Vertrocknung und Prädatoren am geringsten. Im zweiten Zeitabschnitt sank der Parasitierungsanteil auf 36,6% absolut und 80,1% relativ, und in der ersten Augusthälfte noch weiter auf 30,1% absolut und 71,5% relativ; umgekehrt stieg im 2. und 3. Zeitabschnitt der Anteil von abgestorbenen Embryonen durch Vertrocknung und Prädatoren etwas an.

Bereits vor dem Abschneiden der nummerierten Triebgelege zur Feststellung der jeweiligen Eiparasitierung, war im Freiland aufgefallen, daß vor allem aus den Eigelegen der ersten Julihälfte 1990 nur wenige Larven geschlüpft waren und viele dieser individuenarmen Larvengesellschaften schon bald frühzeitig abstarben. Ein Vergleich der bei den nachträglichen Einadelanalysen als "geschlüpft" festgestellten Eilarvenzahlen mit der schon früher bei der Feldbeobachtung erhobenen und notierten Anzahl "fressender" Eilarven am betreffenden Trieb, erbrachte nun eine weitere Überraschung! Die Zahlen deckten sich nämlich in den meisten Fällen nicht, d.h. die Anzahl "fressend" beobachteter Eilarven war stets deutlich niedriger, als die der anhand der vorgefundenen Eiexuvien als "geschlüpft" registrierten Eilarven.

Was zu diesem Phänomen des plötzlichen "Verschwindens" zahlreicher Eilarven führte, die sich zwischen "Eischlüpfen" und "Fraßbeginn" gewissermaßen "in Luft auflösten" wurde nie ganz klar. Es ist dies einfach eine Tatsachenbeobachtung, die sich auch in den folgenden Jahren mit unterschiedlichen Prozentsätzen, sowohl bei Freilandbeobachtungen als auch bei ex ovo-Zuchten an lebenden Topf-Kiefern, bestätigte. Ein systematischer "Erkennungsfehler" in Bezug auf die richtige Zuordnung normal "geschlüpfter Eier" konnte nicht zugrunde liegen, da später oftmals auch Fälle vorkamen, wo praktisch keine Eilarven "fehlten". Neben einzelnen abgestürzten oder harzverklebten Eilarven wurden bei solchermaßen "reduzierten" Freiland- und Zuchtgelegen an den Trieben immer wieder kleine Springspinnen, Ohrwürmer, Marienkäfer und Schwebfliegenlarven beobachtet, zu denen im Freiland noch karnivore Springschrecken, wie etwa die Atlantische Bergschrecke (*Antaxius pedestris* F.) hinzukamen. Inwieweit diese Prädatoren mit dem Verschwinden frischgeschlüpfter Eilarven von *D. pini* zu tun haben, konnte nicht geklärt werden; beobachtet wurde lediglich, daß Ohrwürmer (*Forficula auricularia*) Eigelege anfraßen und die Bergschrecke eierlegende *D. pini*-Weibchen verspeiste; am tatverdächtigsten erscheinen noch die Springspinnen. Unklar blieb auch die Rolle der Ameisen (hauptsächlich *Camponotus ligniperda* und *Lasius emarginatus*), die vor allem bei gleichzeitiger Anwesenheit von Kiefernbaumläusen, zumindest für ältere *D. pini*-Larven keinerlei Interesse zeigten, ja geradezu über sie hinwegliefen, um in ihrer unersättlichen Gier auf Honigtau rascher zu den Blattläusen zu gelangen. Jedenfalls war der 1990 registrierte Ausfall an Eilarven erheblich: während aus 8.467 Eiern noch 3.988 Eilarven (47,1%) geschlüpft waren, wurden an fressenden Eilarven nur mehr 1.410 (16,7%) vorgefunden, d.h. nur rd. 1/3 der geschlüpften Eilarven hatte überlebt, während 2/3 offenbar zugrunde gegangen waren.

Es sollte nun untersucht werden, ob und inwieweit die Eiparasitierung, die sich in den Untersuchungsjahren 1990 und 1991 als der gewichtigste und einschneidendste Mortalitätsfaktor erwiesenen hatte, an dieser hohen Sterblichkeitsrate indirekt mitbeteiligt war. Die Eiparasitierung erreichte 1991 nur mehr 16% wohl infolge des Umstandes, daß im Jahre 1990 sämtliche Triebgelege, mitsamt den größtenteils noch enthaltenen Eiparasiten, zu Kontrollzwecken aus dem Gebiet entfernt worden waren.

In der Fachliteratur wird die Bedeutung der Eiparasitierung und deren Höhe und Wirksamkeit bei *D. pini* etwas kontrovers beurteilt. Die althergebrachte Ansicht, wonach bei *Diprion pini* "als die wichtigsten Widerstandsfaktoren die Eiparasiten genannt werden" ESCHERICH (1940: p.84), wird von fast allen Autoren, die sich mit dem Massenwechsel von *D. pini* befaßten, bestätigt. So weisen auf die große Wirksamkeit der Eiparasiten bei *D. pini* u.a. BAER (1916), DE FLUITER (1932), BESEMER (1942), VASIC & SISOJEVIC (1955), URBAN (1962), SCHWENKE (1964), DUSAUSOY & GERI (1971) hin (vgl. EICHHORN: 1982, 1991).

Neuerdings wurde diese Wirksamkeit auch etwas angezweifelt. So schreibt etwa PSCHORN-WALCHER (1982: p.91) unter Berufung auf EICHHORN & PSCHORN-WALCHER (1976): "Nach unseren Befunden bleibt die Eiparasitierung meist gering (5% bis maximal 50%, im Mittel 15%). Das Verteilungsmuster parasitierter Eier eines Geleges ähnelt weitgehend einer Zufallsverteilung. Oft sind einzelne Eier stark superpara-

sitiert, während der Großteil der Eier des Geleges (von den Parasiten-Weibchen) überhaupt nicht gefunden wird. Es muß daher fraglich erscheinen, ob die in der Literatur oft genannten, extrem hohen Eiparasitierungswerte (80-100%) wirklich korrekt ermittelt wurden, ebenso wie es zweifelhaft bleiben muß, ob die Eiparasiten einen Massenwechsel entscheidend zu reduzieren vermögen, wie dies für einige Gradationen von *D. pini* behauptet wurde."

Diese Einwendung scheint, was die in Zweifel gezogene Höhe der Eiparasitierung anbelangt, aber nicht ganz berechtigt. Denn extrem hohe Parasitierungsangaben von BESEMER (1942) für Holland (80-100%), SCHEDL (1938) für Danzig (99,6% bei der Sommergeneration und 99,9% bei der Wintergeneration 1936), URBAN (1962) für die DDR (95%), DUSAUSOY & GERI (1971) für das Pariser Becken (100%) u.a.m., wurden durchwegs nur im Zuge von Massenvermehrungen gemeldet. Außerhalb der Gradationsphase sind die Angaben bereits deutlich niedriger. So betrug etwa in Südrußland bei Rostow nach SHAROV (1987) die Eiparasitierung im langjährigen Mittel 24-65% (cit. EICHHORN, 1991) und auch in Gradationsgebieten Jugoslawiens waren nach VASIC & SISOJEVIC (1955) in Gebieten mit schwächerer Wirtsdichte nur 4,2 - 26,2% zu verzeichnen, im Massenbefall hingegen durchschnittlich 77,3% (46,2 - 99,9%); auch SCHWENKE (1964) gibt für das Gradationsgebiet von Mittelfranken 1961 eine Eiparasitierung von ca. 75% an. Nachdem die Untersuchungen von EICHHORN & PSCHORN-WALCHER (1976) aber nur "schwachen bis mittelstarken Befall überwiegend univoltiner Ökotypen von *D. pini* betrafen" und dabei Parasitierungsraten zwischen 5,5% und 43%, im Mittel 21% (bezogen nur auf die ca. 66% vorhandenen parasitierten Gelege!) ergaben (cit. EICHHORN, 1982), konnten sie kein vergleichbares Maß zur Beurteilung der gesamten Parasitierungslage darstellen. Diese vormalige Anzweiflung "hoher Parasitierungsraten", wird denn auch von EICHHORN (1982: 283) aufgrund neuerer Beobachtungen dahingehend korrigiert, daß "die Gelege- und Eiparasitierung in der Retrogradationsphase auf Werte zwischen 70% und fast 100% ansteigen kann". Daraus ergibt sich, daß die Eiparasitierung von *D. pini* "verzögert dichteabhängig" ist und mit dem Fortschreiten der Gradation regelmäßig ansteigt (EICHHORN, 1982), ein Umstand, der auch für die jüngsten Gradationen im Vinschgau bestätigt werden kann.

Berechtigt scheint hingegen weiterhin die Frage, ob tatsächlich alles, was als "Eiparasitierung" angeführt wird, auch wirklich einer solchen zuzuschreiben ist? Diese Frage erlangt vor allem in Gebieten mit niedrigen bis mäßigen Eiparasitierungsgraden, wie in Südtirol, erhebliche Bedeutung, wo eine genaue Erfassung und Kenntnis des Parasitierungsanteiles besonders wichtig ist; vor allem durch die Zusatzfragen, welche Bedeutung niederen Eiparasitierungsraten bei der Populationsdynamik zukommt und welches die Minimalwerte sind, um zur Stabilisierung der Populationsdichte beitragen zu können. Diesen Fragen näher auf den Grund zu gehen, wurde durch eine Reihe von mehrjährigen Untersuchungen versucht.

Gleich bei der ersten Frage, nach einer sicheren Erkennung und Abgrenzung durch Parasitenwirkung abgestorbener Eier, ergaben sich erhebliche Probleme, die vom akademischen Standpunkt aus nur unbefriedigend, für die Praxis aber durchaus brauchbar gelöst werden konnten.

Das Hauptproblem lag zunächst darin, daß vor allem in neueren Standardwerken der Forstliteratur Hinweise zur Erkennung und Unterscheidung der verschiedenen Mortalitätsfaktoren im Ei- und Embryonalstadium von *D. pini* fehlen. Auch in älteren Lehrbüchern sind Hinweise zur Unterscheidung der Eimortalitätsfaktoren aber nur recht spärlich und unvollständig. So beschränkt sich etwa BRAUNS (1976: p.84) auf die Feststellung: "Jedes (von der Chalcididae *Achrysorella ruforum*) parasitierte Ei in der Eizeile hat eine schwarze Farbe", und ESCHERICH (1942: Nachträge: p.708) schreibt: "Bei der Untersuchung auf den Gesundheitszustand ist auf parasitierte Eier (im frischen Stadium durch Auftreten von schwarzen "Einschlußkörpern", später durch einen schwarzen, wie Stiefelwichse glänzenden "Rückenstreifen" gekennzeichnet) und vertrocknete, d.h. wahrscheinlich durch (räuberische) Wanzen ausgesogene Eier zu achten."

Die Identifizierung solcher "schwarz lackglänzender", durch die Erzwespe *Chrsonotomyia* (= *Achrysorella*) *ruforum* KRAUSSE - dem weitaus häufigsten und wichtigsten Eiparasiten von *D. pini* - parasitierter Eier, bereitet in der Tat keinerlei Schwierigkeiten (zumal sich unter der dünnen, innen schwarzgefärbten Eihülle ja meist noch die helle Parasitenlarve findet). Schwieriger war die Erkennung von weiteren, hier ungleich selteneren, eiparasitierenden Chalcididen-Arten, bei denen die Eihülle (mit lebender Parasitenlarve) eine zart rötlichgelbe Tönung bzw. Braunfärbung annimmt und als deren Urheben *Chrysonotomyia formosa* WESTW. (= *A. ovulorum* RATZB.) bzw. *Dipriocampe diprioni* FERR. in Betracht kommen.

Neben diesen zweifelsfrei parasitierten Eiern fanden sich in den Eizeilen aber auch abgestorbene Eier von verschiedenartigem Aussehen. Am auffälligsten waren hellgelbe, klein gebliebene Eier von harter Konsistenz, sowie etwas größere rotbraune Eier, die ebenfalls hart vertrocknet waren. Daneben fanden sich noch braune vertrocknete, eingeschrumpfte Eier; bei manchen von diesen waren Augen und Mandibelzähnungen abgestorbener Embryonen zu erkennen. Schließlich kamen auch noch Eilarven vor, die während des Schlüpfens abgestorben und vertrocknet waren.

Während zumindest bei den abgestorbenen Eilarven und einem Teil der braunen eingeschrumpften Eier "Vertrocknung" als Mortalitätsursache zu vermuten war, gestaltete sich eine Kausalzuordnung bei den erstgenannten "gelben" und "braunen" Eiern schwieriger. Aufgrund ihres gehäufteten Auftretens in unmittelbarer benachbarter Lage zu zweifelsfrei parasitierten "schwarzen" Eiern, war auch für diese Eier ein Kausalzusammenhang mit Parasiteneinwirkung (z.B. Über- oder Hyperparasitierung) zu vermuten. Verfasser hat im Laufe der letzten Jahre in Südtirol rund 3000 Einadeln von 175 *D.pini*-Gelegen seziert und dabei auf einer Gesamtgelegelänge von 45 m (!) über 26.000 Eier untersucht; dabei hat sich als Erfahrungswert gezeigt, daß je höher der Anteil parasitierter Eier ist, desto mehr "vertrocknete" Eier finden sich auch in den Eigelegen. Dieser offensichtliche Zusammenhang zwischen der Anzahl "sicher parasitierter" (= schwarzer) Eier und der Anzahl "sonstiger abgestorbener" Eier, ließ sich anhand von Stichprobenvergleichen beweisen: Es wurden 1990 die 10 Eigelege mit dem höchsten Anteil "schwarzer Eier" (von 39-78%, im Mittel 53%) ausgewählt (n = 1.657 Eier) und mit anderen 10 Eigelegen verglichen (n = 1.535), welche den niedrigsten Prozentsatz "schwarzer", d.h. sicher parasitierter Eier (von 0-6%; im Mittel 2%) aufwiesen. Bei der stark parasitierten Probe fanden sich 24% "braun+gelb" vertrocknete Eier und 1,4% vertrocknete Eilarven; bei der schwach parasitierten Probe hingegen waren nur 6% "braun+gelb" vertrocknete Eier vorhanden, dafür aber etwas mehr vertrocknete Eilarven (5,4%).

Tab. 1: Häufigkeitsauftreten abgestorbener "gelber+brauner" Eier in Relation zum Vorkommen zweifelsfrei parasitierter "schwarzer" Eier in Eigelegen von *Diprion pini* in Feldthurns 1990.

A. Die 10 am stärksten parasitierten Eigelege: [Anteil parasitierter "schwarzer" Eier: 39-78%]					B. Die 10 am schwächsten parasitierten Eigelege: [Anteil parasitierter "schwarzer" Eier: 0 - 6%]				
Nr.	parasit. (*) insgesamt	"schwarze" paras. Eier	"braun+gelb" vertrock. Eier	Eilarven vertrock.	Nr.	parasit. (*) insgesamt	"schwarze" paras. Eier	"braun+gelb" vertrock. Eier	Eilarven vertrock.
02	143 (79%)	74 (41%)	84 (46%)	-	24	0 (0%)	0 (0%)	6 (5%)	-
05	150 (83%)	100 (55%)	62 (34%)	-	26	14 (10%)	8 (6%)	9 (7%)	-
07	101 (68%)	81 (55%)	22 (15%)	2	27	19 (9%)	12 (6%)	7 (3%)	36
08	123 (78%)	79 (50%)	57 (36%)	-	35	2 (1%)	1 (1%)	4 (2%)	-
14	157 (93%)	107 (63%)	54 (32%)	1	36	8 (5%)	4 (3%)	13 (9%)	-
17	134 (92%)	91 (62%)	46 (32%)	1	37	8 (5%)	2 (1%)	12 (7%)	20
21	103 (53%)	77 (39%)	29 (15%)	9	39	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	7
30	90 (52%)	79 (46%)	12 (7%)	1	42	9 (11%)	1 (1%)	17 (21%)	1
45	82 (55%)	69 (47%)	17 (11%)	7	49	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	12
48	132 (85%)	122 (78%)	20 (13%)	3	50	10 (6%)	2 (1%)	19 (12%)	8
S	1215 (73%)	879 (53%)	403 (24%)	24 (1,4%)	71 (5%)	31 (2%)	89 (6%)	84 (5%)	

Gesamteizahl: 1657; Gesamt mortalität: 1306 (79%); Gesamteizahl: 1535; Gesamt mortalität: 204 (13%)

*) Vermutlich insgesamt auf Parasitierung zurückzuführende Mortalität (= "schwarze" Eier + 45-83% "vertrockn. Eier")

Aus dieser Gegenüberstellung geht hervor, daß in nachweislich stärker parasitierten Eigelegen (A) (= "schwarze" Eier) der Anteil "toter" Eier (d.h. "braun+gelb" vertrocknete Eier) signifikant größer ist als in schwächer parasitierten Eigelegen (B). Bei der erhöhten Absterbensursache "vertrockneter Eier" muß daher Parasiteneinwirkung mitbeteiligt sein: aufgrund subjektiver Einschätzung wurden in Tab. A ca. 83% der "vertrockneten" Eier ebenfalls Parasitierungsfolgen zugeschrieben, in Tab. B. hingegen nur ca. 45%.

Dieser signifikant höhere Anteil abgestorbener "gelber u. brauner" Eier in stärker parasitierten Eigelegen von *D.pini*, kann wohl nur bedeuten, daß auch bei diesen eine Parasiteneinwirkung mitbeteiligt sein muß. Zu analogen Ergebnissen war auch schon EICHORN (1982) gekommen. Eine andere Frage ist, wie sich die "Parasiteneinwirkung" bei diesen abgestorbenen Eiern ausgewirkt haben könnte. Hierfür gibt es verschiedene Denkmodelle, die von einer möglichen Überparasitierung mit tödlichem Ausgang, über die Injektion entwicklungshemmender Wirkstoffe durch die Parasitenwespe, bis hin zur Annahme einer mißglückten Phagozytose, d.h. einer Abwehrreaktion im Wirtskörper reichen. EICHORN (1982) nimmt als Ursache für das Absterben der Eier "host-feeding" an, d.h. Anstechen des Wirtseies zum Zwecke der Nahrungsaufnahme durch das Parasitenweibchen; diese Annahme gründet sich u.a. darauf, daß viele dieser Eier Einstichstellen mit gelbbraunen Pigmenthöfen aufweisen (was auch bei den Südtiroler *D.pini*-Eiern zu beobachten war), sich darin aber keine Parasiteneier fanden (schriftl. Mitt. EICHORN, 1991).

Weitgehend auszuschließen ist hingegen bei den *D. pini*-Eigelegen in Südtirol, die von ESCHERICH (l.c.) angeführte Erklärung: Aussaugen der Eier durch (Raub)Wanzen. Ebenso scheiden auch "unbefruchtete Eier" als Mortalitätsfaktor aus, da sich aus solchen ja bekanntlich Männchen entwickeln. Die Sache kompliziert sich etwas dadurch, daß tatsächlich auch "Vertrocknung", ohne andere Einwirkung als eben

Wassermangel, einen Mortalitätsfaktor bei Eilarven und Eiern darstellen kann. Bei Eibablagen an abgeschnittenen Kiefernzweigen im Zuchtversuch ist dies sogar die hauptsächlichste Absterbensursache, im Freiland aber doch eher selten; hauptsächlich zu beobachten bei frühen Eiablage im Juni, an noch nicht ganz ausgehärteten Jahrestriebnadeln der Kiefern.

Trotz all dieser Beobachtungen und Überlegungen gelang es nicht, diese verschiedenen Mortalitätsursachen quantitativ eindeutig gegeneinander abzugrenzen. Es wurde daher bei der Auszählung eine subjektive Zuordnung versucht, indem die vorgefundenen abgestorbenen Eier, je nach Parasitierungslage der jeweiligen Nadel bzw. des betreffenden Geleges, mehr dem Faktor "Parasiteneinwirkung" oder aber dem Faktor "Vertrocknung" zugeordnet wurden. Im Endeffekt bedeutet dies, daß von den vorgefundenen abgestorbenen "gelben + braunen" Eiern etwa 75% der "Parasitierung" zugerechnet und 25% der "Vertrocknung" zugeschrieben wurden.

Bezogen auf die gesamte Eimortalität im Jahre 1990 macht die "Vertrocknung" bei den Eiern 11,1% aus, zu denen dann noch weitere 5,3% vertrocknete Embryonen und Eilarven hinzukommen, so daß 16,4% Eimortalität erreicht werden (das entspricht 8,6% der vorgefundenen Gesamteizahl). Hingegen betrug der Anteil an eindeutig "parasitierten" Eiern (= schwarze Eier) 46,7% der Gesamtmortalität bzw. 24,7% aller abgelegten Eier. Der Anteil der vermutlich im Zuge der Eiparasitierung zusätzlich abgestorbenen "gelben + braunen" Eier lag bei 32,7% der Gesamtmortalität, was 17,3% der Gesamteizahl entspricht. Zusammen sind im Jahre 1990 in Feldthurns somit infolge von Eiparasiteneinwirkung vermutlich 42% aller Eier zugrunde gegangen; dies entspricht einem Anteil von 79,4% an der Gesamtmortalität, während die restlichen 21,6% (= 10,9% der Gesamteizahl) durch Vertrocknung oder Einwirkung von Prädatoren eingegangen sein dürften.

In den Tabellen werden beide "Parasitierungswerte" getrennt angeführt, um einerseits eine Relation zwischen "eindeutig parasitierten" und "mutmaßlich parasitierten" Eiern zu erhalten und zum anderen, um Vergleiche mit den Erhebungen anderer Autoren zu ermöglichen, von denen nicht bekannt ist, nach welchen Gesichtspunkten deren "Parasitierungswerte" ermittelt wurden. In vielen Fällen waren sicherlich nur "schwarze Eier" als *parasitierte* angegeben worden, daneben ist aber auch zu vermuten, daß mitunter auch sämtliche vorgefundenen abgestorbenen Eier als "parasitiert" eingestuft worden sein könnten, was nach den obigen Ausführungen aber als kleinerer Fehler erscheint.

In der Praxis wird es vollauf genügen, von 2 Erhebungswerten auszugehen: einerseits den "echt parasitierten" (= schwarzen) Eiern und andererseits der Eimortalität insgesamt. Dies sind die beiden Bezugsparmeter, auf die es letztlich ankommt.

Mit einem *gesicherten* Eiparasitierungsgrad von durchschnittlich nur 24,7%, der sich durch Miteinbeziehung eines Teiles der vertrockneten, vermutlich ebenfalls infolge Parasiteneinwirkung abgestorbenen Eier für Feldthurns 1990 auf maximal 42% erhöhen würde, bestätigen sich somit die Angaben von EICHHORN & PSCHORN-WALCHER (1976) über relativ niedrige Eiparasitierung in Nichtgradationsgebieten.

5. Folgeauswirkung der Eiparasitierung:

Zur Feststellung der Auswirkung der Eiparasitierung für den späteren Entwicklungsgang der einzelnen Larvengesellschaften von *D. pini*, wurden die in Feldthurns 1990 gesammelten Triebgelege (mit Ausnahme von 6 vorzeitig zu anderen Untersuchungen abgenommenen Gelegen) in 2 Gruppen unterteilt (Tab.2):

Die Gruppe A umfaßte jene 22 Triebgelege (mit insgesamt 3525 Eiern), deren Larven sämtliche vorzeitig abgestorben waren, ohne bis zur Kokonbildung zu gelangen; die zweite Gruppe B hingegen umfaßte jene 21 Triebgelege (*) (mit insgesamt 3843 Eiern), bei denen zumindest ein Teil der Larven den Entwicklungsabschluß, d.h. die Kokonbildung erreicht hatten (insgesamt 522 Kokons). Wie die Tabellen (2: A und B) verdeutlichen, betrug die Eimortalität bei der vorzeitig abgestorbenen Gruppe A durchschnittlich 71,5%, wobei 34-60% auf die Eiparasitierung entfielen; hingegen lag bei den Gelegen mit erreichtem Entwicklungsabschluß der Gruppe B, die durchschnittliche Eimortalität nur bei 40%, wovon 19-30% auf die Eiparasitierung kamen. Bei Gruppe A liegt die Gesamtmortalität bei den Einzelgelegen zwischen 23,8% und 95,9% und die Parasitierung zwischen 1-6% (**) und 78-93% (**); bei Gruppe B lauten die entsprechenden Zahlen 3,0% bis 75,6% und 0,0% bis 47-59% (**).

Damit ist eindeutig bewiesen, daß die Eimortalität und ihre maßgeblichste Hauptursache, die Eiparasitierung, einen ganz entscheidenden Einfluß auf das Absterben oder Weiterkommen eines Triebgeleges von *D. pini* haben und zwar auch dann, wenn sie absolut gesehen nicht einmal so sehr hoch erscheinen.

(*) Die 21 Triebgelege von Gruppe B enthielten neben 19 Einzelgelegen auch je ein Doppel- und Dreifachgelege, stammten also von 24 Weibchen. Bei Bildung der Durchschnittswerte muß daher die Zahl 24 zugrunde gelegt werden; im übrigen werden die Mehrfachgelege wie Einzelgelege behandelt.

(**) Die erstgenannte kleinere Zahl bezieht sich dabei auf sicher parasitierte "schwarze" Eier, die zweite größere Zahl hingegen auf alle "vermutlich" infolge Parasiteneinwirkung abgestorbenen Eier.

Tab. 2: Beziehung zwischen Schlüpftrate der Eier und Entwicklungsforgang der Larven an Triebgelegen von *Diprion pini* in Feldthurns 1990

A. Triebgelege bzw. Larvenkolonien vorzeitig abgestorben (ohne Kokonbildung):										N = 22
Nr.	Gelege-Länge mm	Eier abge- legt	Eimortalität insgesamt; (parasitiert)			Eilarven geschlüpft		Eilarven fressend		Ende im Stadium X
			N	%	(%)	N	%	N	%	
02	284	182	158	86,8%	(48-79%)	24	13,2%	0	0,0%	L1
03	219	129	49	38,0%	(13-23%)	80	62,0%	20	15,5%	L4
04	222	142	100	70,4%	(34-63%)	42	29,6%	10	7,1%	L2
05	313	181	162	89,5%	(55-83%)	19	10,5%	5	2,8%	L1
06	297	174	129	74,1%	(32-64%)	45	25,9%	10	5,7%	L2
07	244	148	105	70,9%	(55-68%)	43	29,1%	5	3,4%	L1
08	260	158	136	86,0%	(50-78%)	22	14,0%	2	1,3%	L1
09	286	168	77	45,8%	(36-45%)	91	54,2%	30	17,9%	L3
11	252	148	80	54,1%	(22-42%)	68	45,9%	24	16,2%	L4
14	271	169	162	95,9%	(63-93%)	7	4,1%	3	1,8%	L1
15	320	190	180	94,7%	(24-61%)	10	5,3%	0	0,0%	L1
17	230	146	138	94,5%	(62-92%)	8	5,5%	0	0,0%	L1
18	260	162	112	69,1%	(20-57%)	50	30,9%	0	0,0%	L1
19	350	193	131	67,9%	(36-60%)	62	32,1%	8	4,1%	L2
23	281	173	113	65,3%	(8-64%)	60	34,7%	30	17,3%	L2
29	290	176	69	39,2%	(9-35%)	107	60,8%	40	22,7%	LE
32	261	166	137	82,5%	(21-62%)	29	17,5%	0	0,0%	L1
42	162	80	19	23,8%	(1-11%)	61	76,2%	20	25,0%	LE
44	291	177	148	83,6%	(37-82%)	29	16,4%	0	0,0%	L1
46	251	145	78	53,8%	(26-41%)	67	46,2%	12	8,3%	L4
48	248	156	145	92,9%	(78-85%)	11	7,1%	0	0,0%	L1
50	274	162	91	56,2%	(1-6%)	71	43,8%	25	15,4%	L4
S:	5.866	3.525	2.519	71,5%	(34-60%)	1.006	28,5%	244	6,9%	
M/21:	267	160	115			46		11		
B. Triebgelege bzw. Larvenkolonien mit Entwicklungsabschluß (mit Kokonbildung):										N = 21 [24 ♀♀] Kokon- Bildung K
Nr.	Gelege-Länge mm	Eier abge- legt	Eimortalität insgesamt; (parasitiert)			Eilarven geschlüpft		Eilarven fressend		K
			N	%	(%)	N	%	N	%	
01	302	184	97	52,7%	(34-38%)	87	47,3%	30	16,3%	15
10	292	167	80	47,9%	(31-43%)	87	52,1%	50	29,9%	31
12	314	186	113	60,8%	(28-42%)	73	39,2%	30	16,1%	12
13	293	176	133	75,6%	(32-56%)	43	24,4%	26	14,8%	12
21	329	196	115	58,7%	(39-53%)	81	41,3%	30	15,3%	12
22	263	153	53	34,6%	(17-30%)	100	65,4%	50	32,7%	40
24	190	115	6	5,2%	(0-0%)	109	94,8%	45	39,1%	20
25	238	148	31	20,9%	(12-14%)	117	79,1%	40	27,0%	30
27	338	202	55	27,2%	(6-9%)	147	72,8%	55	27,2%	40
28	217	127	82	64,6%	(20-59%)	45	35,4%	25	19,7%	15
30	277	173	92	53,2%	(46-52%)	81	46,8%	40	23,1%	20
31	330	203	50	24,6%	(10-23%)	153	75,4%	45	22,2%	30
34+b	422	247	70	28,3%	(17-21%)	177	71,7%	60	24,3%	40
35	301	167	5	3,0%	(1-2%)	162	97,0%	60	35,9%	30
36	246	148	17	11,5%	(3-5%)	131	88,5%	50	33,8%	40
37	302	166	34	20,5%	(1-5%)	132	79,5%	55	33,1%	45
38	341	199	104	52,3%	(16-48%)	95	47,7%	30	15,1%	10
40/41b	717	433	244	56,4%	(18-36%)	189	43,6%	50	11,5%	35
45	249	148	93	62,8%	(47-55%)	55	37,2%	20	13,5%	15
47	272	152	49	32,2%	(17-24%)	103	67,8%	45	29,6%	25
49	265	153	14	9,2%	(0-0%)	139	90,8%	40	26,1%	5 (+)
S:	6.498	3.843	1.537	40,0%	(19-30%)	2.306	60,0%	876	22,8%	522 (14%)
M/24:	271	160	64			96		37		22
[N/21]	[309]	[183]	[73]			[110]		[42]		[25]

Betrachtet man nun in Gruppe A die drei niedrigsten, d.h. unter 40% liegenden Mortalitätsraten, so zeigt sich, daß zwei von ihnen (Nr. 3, 42) auch die absolut kleinsten Eizahlen (129; 80) dieser Gruppe aufweisen. Zieht man als Gegenvergleich in Gruppe B alle Gelege mit einer Eimortalität von über 40% heran, so zeigt sich, daß unter diesen 10 Gelegen (darunter 1 Dreifachgelege: Nr. 40/41/41b) 8 Gelege überdurchschnittlich hohe Eizahlen aufweisen und nur 2 Gelege (Nr. 28, 45) mit 127 bzw. 148 Eiern unter dem Gesamtdurchschnitt von 160 lagen.

Damit wird deutlich, daß neben den absoluten Mortalitäts- bzw. Parasitierungsprozenten auch noch den *Eizahlen* eine erhebliche Bedeutung bei den Überlebenschancen zukommen muß. Die Eizahlen können nämlich, wie sich zeigt, die Mortalitätsprozentsätze sehr relativieren, indem etwa geringe Mortalitätsprozentsätze bei kleineren Eizahlen dennoch nur wenige Eilarven entstehen lassen, während umgekehrt auch höhere Mortalitätsprozentsätze durch größere Eizahlen aufgefangen werden und sich somit überlebensfähige Eilarvengesellschaften bilden können! Obschon die durchschnittlichen Eizahlen pro Weibchen in beiden Proben A und B mit jeweils durchschnittlich 160 Eiern ansich gleich hoch sind, ergaben sich dennoch erhebliche Unterschiede in der Absterbensrate, bedingt durch den viel höheren Eiparasitierungsgrad von Gruppe A (71,5%) gegenüber B (40%). Hinzu kommt, daß die beiden Mehrfachgelege von Gruppe B (Nr. 34 und 40/41), mit ihren hohen Eizahlen, sich der Parasitierung gegenüber wie Einzelgelege verhalten; dadurch erhöht sich auch die durchschnittliche Eizahl der 21 Gelege von Gruppe B auf 183 Eiern/Gelege gegenüber Gruppe A mit nur 160/Gelege.

Vergleicht man nun die Anzahl der geschlüpften Eilarven in beiden Gruppen A und B, so zeigt sich, daß bei den vorzeitig abgestorbenen Gelegen von Gruppe A im Durchschnitt nur 46 Eilarven pro Gelege und nur bei einem einzigen Gelege (= 5%) über 100 Eilarven geschlüpft waren. Hingegen betrug bei den zum Entwicklungsabschluß gelangten Gelegen von Gruppe B die durchschnittlich geschlüpfte Eilarvenzahl 110, wobei in nicht weniger als 12 Fällen (= 57%) die Zahl 100 erreicht oder überschritten wurde.

Damit wird deutlich, daß für die sichere Überlebensfähigkeit eines Eigeleges von *D. pini* offenbar eine gewisse Mindestzahl geschlüpfter Eilarven erforderlich sein muß. Diese kritische Zahl liegt, den Befunden von 1990 zufolge, etwa zwischen **45** und **90**. Die Überlebenschancen von Eigelegen mit bis zu 45 geschlüpften Eilarven betragen 2:14 (= 14,3%), jene von Gelegen mit über 90 geschlüpften Eilarven lagen hingegen bei 15:2 (= 86,7%). Als empirischer "kritischer Grenzwert" hat sich bei den Feldthurner *D. pini*-Eigelegen 1990 eine Eilarvenzahl von 80 erwiesen. Bei den nicht zum Entwicklungsabschluß gelangten Gelegen der Gruppe A wurde sie nur in 2 von 22 Fällen (= 9%) überschritten, während sie bei den 21 Triebgelegen mit partiellem Entwicklungsabschluß (darunter 1 Doppelgelege und 1 Dreifachgelege) der Gruppe B in 17 von 21 Fällen (= 81%) überboten wurde!

Ausgehend von diesem *Grenzwert von 80 geschlüpften Eilarven* lassen sich durch Hochrechnung nun auch die anderen kritischen Grenzwerte ermitteln. Sie liegen bei einem angenommenen Durchschnittsgelege von 160 Eiern bei 50% Eimortalität bzw. 25% Eiparasitierung, was eine Eilarvenschlüpfquote von 50% ergibt. Bei zahlenmäßig schwächeren Eigelegen müßte die Mortalität sinken um ein Überleben zu gewährleisten, während sie umgekehrt bei größeren Eigelegen mit guter Chancenwahrung noch steigen könnte.

Natürlich handelt es sich auch bei diesen "kritischen Grenzwerten" um empirische Durchschnitts- oder Wahrscheinlichkeitswerte, die im Einzelfall auch nicht zutreffen müssen. Dies zeigte sich etwa schon bei einer Überprüfungsuntersuchung im folgenden Jahr 1991 (Tab. 3):

Hier waren 20 *D.pini*-Gelege aus Feldthurns von der Eiablage an beobachtet worden (Gruppe C: mit 2.887 Eiern) und 25 weitere Gelege waren erst im Laufe des späteren Larvenfraßes entdeckt und weiterbeobachtet worden (Gruppe D: mit 3.864 Eiern). Die "**kritische Eilarvenzahl**" von **80** wurde dabei in Gruppe C in 7 Fällen unterschritten, dennoch kamen 5 dieser Gelege durch und nur 2 starben vorzeitig ab; in Gruppe D wurde die "kritische Zahl" sogar achtmal unterschritten, wobei überhaupt kein Gelege abstarb. Zu bemerken ist allerdings, daß die Eimortalität 1991 deutlich unter der des Vorjahres lag und insgesamt nur 34% betrug (Gruppe C: 36,2%; Gruppe D: 32,3%), ebenso lag die Eiparasitierung mit durchschnittlich nur 16% erheblich unter jener des Vorjahres (einmal mehr bestätigt sich hier der enge Zusammenhang zwischen Eiparasitierung und Gesamt-Eimortalität!). Entscheidend für die hohe Überlebensrate der 45 Gelege 1991 dürfte aber, trotz Unterschreitung der kritischen Eilarvengrenze von 80 Eilarven in 13 Fällen (= 28,8%), letztlich der höhere Anteil an "fressenden Eilarven" gewesen sein.

Auf die Existenz hoher Ausfallquoten zwischen dem Schlüpfen und dem Fraßbeginn der Eilarven war bereits hingewiesen worden. Diese hatten in Feldthurns 1990 (Tab. 2) zu einem Gesamtausfall von zwei Drittel aller geschlüpften Eilarven geführt, so daß insgesamt nur 33,8% der geschlüpften 3312 Eilarven zur Weiterentwicklung kamen. Es ist nun bemerkenswert, daß diese Ausfälle an Eilarven 1990 bei den nicht zur Endentwicklung gelangten Gruppe A mit 75,7% Ausfällen und nur 24,3% Überleberrn signifikant höher waren als bei Gruppe B mit partiellem Entwicklungsabschluß, wo die Ausfallquote "nur" 62% betrug und die Überlebensrate 38%.

Als "**kritische Eilarvenzahl**" erwiesen sich dabei **30 fressende Eilarven**: in Gruppe A wurde diese Zahl nur zweimal erreicht (Nr.9, 23) und einmal überschritten (Nr.29: mit 40 fressenden Eilarven, von denen einzelne immerhin das Endlarvenstadium erreichten), der Gesamtdurchschnitt lag hier bei 11 und sämtliche Gelege starben vorzeitig ab. Bei Gruppe B hingegen lag die Anzahl fressender Eilarven nur in 3 Fällen (von 21) unter 30 (= 14,3%), hingegen betrug sie in 18 Fällen (= 85,7%) 30 oder mehr; hier gelangte in allen Fällen ein Teil der Larven zur Kokonbildung.

Unterzieht man nun die Gelege von 1991 derselben Untersuchung (Tab. 3), so zeigt sich daß der Gesamtausfall an Eilarven hier nur etwas mehr als 1/3 betrug, die Überlebensrate von L1 hingegen bei 63,8% lag, also fast genau das entgegengesetzte Verhältnis wie im Vorjahr.

Die kritische Zahl von 30 fressenden Eilarven wurde 1991 bei Gelege C in 4 Fällen (= 20%) unterschritten, tatsächlich waren unter diesen auch die zwei einzigen vorzeitig abgestorbenen Gelege. In Gruppe D wurde die Zahl nur zweimal unterschritten (Nr. 04b; 35b), doch beide Gelege überlebten.

Es gibt also neben absoluter Eimortalität und relativer, durch Eiparasitierung und deren Nebenwirkungen bedingten Eimortalität noch einen dritten Parameter, nämlich die Überlebensquote an *fressenden Eilarven*, von dem die Überlebenschance eines Eigeleges abhängt.

Anmerkung zu Tab. 3:

In der Kolonne "Kokonbildung" bedeuten die in Klammern gesetzten Zahlen, daß die Abwanderung der einspinnbereiten Altlarven im Freiland in Feldthurns beobachtet wurde, die Einspinnlarven aber nicht zur Kokonbildung in die Freilandlabor-Kontrollzuchten nach Brixen mitgenommen wurden.

Tab. 3: Eigelege und Entwicklungsprozentsatz von *Diprion pini* an Weißkiefern in Feldthurns 1991

C.: Bereits ab Eiablage bzw. Eilarvenschlüpfen im Juli 1991 beobachtete Larvenkolonien:

Nr.	Gelege- L: mm	Eier abgel.	Mortalität der Eier:				Eilarven geschlüpft		Eilarven fressend		Kokon- Bildung	
			insgesamt:	[parasit.]	[vertr.]	[präd.]	N	%	N	%		
01	313	184	64	34,8%	[31,0]	[3,8]	-	120	65,2%	100	54,3	99
02	241	136	5	3,7%	[0,0]	[3,7]	-	131	96,3%	90	66,2	77
03	208	119	37	31,1%	[21,8]	[9,2]	-	82	68,9%	60	50,4	51
05	322	191	52	27,2%	[9,4]	[17,8]	-	139	72,8%	95	68,3	58
08	317	175	24	13,7%	[0,6]	[13,1]	-	151	86,3%	100	66,2	(40)+19
09	290	174	45	25,9%	[6,3]	[10,9]	[8,6]	129	74,1%	90	51,7	88
10	181	107	25	23,4%	[0,9]	[22,4]	-	82	76,6%	55	51,4	(15)+29
11a	82	51	18	35,3%	[25,5]	[9,8]	-	33	64,7%	24	47,1	(20)
11b	313	193	40	20,7%	[0,0]	[20,7]	-	153	79,3%	100	51,8	46
12	153	94	80	85,1%	[-]	[-]	[85,1]	14	14,9%	10	10,6	0
13	106	62	39	62,9%	[-]	[-]	[62,9]	23	37,1%	17	27,4	(10)+2
20	141	83	27	32,5%	[3,6]	[28,9]	-	56	67,5%	40	48,2	34
23	287	172	152	88,4%	[-]	[-]	[88,4]	20	11,6%	13	65,0	0
24	267	168	79	47,0%	[16,7]	[30,4]	-	89	53,0%	50	29,8	(0)
25	300	187	41	21,9%	[5,3]	[16,6]	-	146	78,1%	90	48,1	(13)+72
27b	216	120	67	55,8%	[21,7]	[20,0]	[14,2]	53	44,2%	30	25,0	(8)+21
07b	205	132	39	29,5%	[18,9]	[10,6]	-	93	70,5%	65	49,2	(5)+56
14b	307	192	4	2,1%	[1,0]	[1,0]	-	188	97,9%	140	72,9	(15)+115
19b	291	178	76	42,7%	[27,5]	[14,0]	[1,1]	102	57,3%	60	33,7	51
26b	298	169	131	77,5%	[71,0]	[6,5]	-	38	22,5%	30	17,8	(6)+8
S=20	4.838	2.887	1.045	36,2%	[13,5%]	[12,1%]	[10,6%]	1.842	63,8%	1.259	43,6%	958 K
M:20	242	144	52		20	18	15	92		63		48 (33,2)

D.: Erst ab August 1991 in späteren Entwicklungsstadien beobachtete Larvenkolonien:

Nr.	Gelege- Länge mm	Eier abge- legt	Mortalität der Eier:				Eilarven geschlüpft		Larven fressend ca.	Kokon- Bildung K		
			insgesamt:	[parasit.]	[vertr.]	[präd.]	N	%				
04b	184	119	94	79,0%	[64,7]	[14,3]	-	25	21,0%	20 L4	(10)+10	
06b	123	66	3	4,5%	[-]	[4,5]	-	63	95,5%	45 L4	(8)+19	
28b	344	212	93	43,9%	[39,6]	[4,2]	-	119	56,1%	90 L3	86	
03b	239	146	28	19,2%	[9,6]	[9,6]	-	118	80,8%	75 L4	(10)+52	
03c	311	191	91	47,6%	[40,8]	[5,2]	[1,6]	100	52,4%	80 L5	(15)+61	
03d	282	165	36	21,8%	[5,5]	[14,5]	[1,8]	129	78,2%	80 L4	(15)+58	
34b	288	177	56	31,6%	[11,9]	[8,5]	[11,3]	121	68,4%	100 L4	(37)+61	
35	140	86	22	25,6%	[-]	[25,6]	-	64	74,4%	35 L4	32	
35b	242	129	102	79,1%	[70,5]	[8,5]	-	27	20,9%	24 L3-5	22	
36a	291	176	24	13,6%	[5,7]	[4,5]	[3,4]	152	86,4%	80 L4	ca.75	
36b	299	178	40	22,5%	[13,5]	[7,3]	[1,7]	138	77,5%	90 L3-4	(20)+66	
36c	197	114	41	36,0%	[33,3]	[2,6]	-	73	64,0%	45 L3-4	39	
39	296	177	48	27,1%	[17,5]	[9,6]	-	129	72,9%	60 L4-5	47	
40	237	149	89	59,7%	[32,2]	[24,8]	[2,7]	60	40,3%	50 L3-5	47	
40b	233	146	68	46,6%	[36,3]	[10,3]	-	78	53,4%	70 L3-5	(3)+53	
41	263	167	52	31,1%	[15,0]	[16,2]	-	115	68,9%	70 L4-5	(55)+10	
42	245	151	27	17,9%	[-]	[17,9]	-	124	82,1%	90 L3-5	(55)+20	
43	164	97	54	55,7%	[-]	[55,7]	-	43	44,3%	30 L3-4	(ca.30)	
44	242	154	72	46,8%	[2,6]	[2,6]	[41,6]	82	53,2%	50 L3-5	(20)+29	
45	275	173	24	13,9%	[8,1]	[5,8]	-	149	86,1%	70 L3-5	(35)+34	
46	366	216	63	29,2%	[1,9]	[27,3]	-	153	70,8%	100 L3-5	(40)+49	
47	342	213	38	17,8%	[16,0]	[1,9]	-	175	82,2%	75 L4-5	(31)+34	
48	306	183	26	14,2%	[0,5]	[13,7]	-	157	85,7%	35 L4	(9)+10	
49	232	136	24	17,6%	[10,3]	[7,4]	-	112	82,4%	50 L4-5	(32)+15	
50	255	143	35	24,5%	[9,1]	[7,0]	[8,4]	108	75,5%	70 L3-5	(4)+66	
S=25	6.396	3.864	1.250	(32,3%)	[17,8%]	[11,6%]	[3,0]	2.614	(67,7%)	1.584	(41%)	ca.1424 K
M:25	256	155	50		27	18	5	105		63 L		57 K
S= 45	11.234	6.751	2.295	(34,0%)	[15,9%]	[11,8%]	[6,2]	4.456	(66,0%)	2.843	(42%)	2382 K
M:45	250	150	51		24	18	9	99		63 L		53 K

Eine praktische Probe aufs Exempel ergab 1993 ein Vergleich (Tab. 4) der Eiparasitierung und Eimortalität von Feldthurns (Eisacktal) und Kastelbell (Vinschgau). In Feldthurns war der Befall 1993 etwas stärker ausgefallen als in normalen Jahren, während bei Kastelbell, im Befallszentrum der Gradation von 1990/91 (1100-1200 m), praktisch überhaupt kein Befall mehr zu sehen war.

Ende September 1993 wurden nun in Feldthurns 14 Larvenkolonien (im L4-L5-Stadium) eingesammelt und gleichzeitig ihre weitgehend erhalten gebliebenen Einadeln mit den Eigelegen untersucht (vgl. Tab. 4 A). Es waren dabei nur solche Zweige genommen worden, deren Auffindung wegen des auffälligen Nadelfraßes bzw. der vorhandenen, meist zahlenmäßig stärkeren Larvenkolonien wenig Mühe machte.

Anders war es bei den wenige Tage später im Vinschgau gesammelten Eigelegen (Tab. 4 B): Nachdem hier im Gradationsgebiet von 1990/91 weder Fraßspuren noch Larvenkolonien zu sehen waren, gelang es nur mühsam überhaupt Eigelege zu finden. Am Ende kamen gerade 8 Triebgelege zusammen, wovon sich nur an einem einzigen (Nr.01) ein halbes Dutzend L4-Larven befanden; an allen anderen Triebgelegen waren die Larven vorzeitig abgestorben und zwar durchwegs schon im L1-L2-Stadium, da - wenn überhaupt - keinerlei andere Fraßspuren als höchstens schwacher Scharfenfraß festgestellt werden konnte. Bemerkenswert ist, daß die Eiparasitierung im Vinschgau 1993 (nach dem Zusammenbruch der Gradation) mit 43% doppelt so hoch war als im Gradationsjahr 1990 (21%).

Tab. 4: Eiparasitierung von *Diprion pini* in Südtirol 1993:

A. Feldthurns: 14 überlebende Eigelege:

Nadeln	Eier	geschlüpft:	parasitiert:	"gelb":	vertrockn.:	Prädat.:	Mortalität:	Larvenfraß L4:
01:	5	66	28	36 (54,5%)			38 (57,6%)	wenig: 20 L4
02:	20	201	118	46 (22,9%)	2	33	83 (41,3%)	viele Larven
03:	16	169	129	29 (17,2%)		11	40 (23,7%)	viel Fraß
04:	23	184	99	57 (31,0%)	1	26	85 (46,2%)	viel Fraß
05:	11	127	73	8 (6,3%)	1	28	54 (42,5%)	viel Nahfraß
06:	16	163	71	70 (42,9%)		21	92 (56,4%)	viel Nahfraß
07:	12	98	86	10 (10,2%)		1	12 (12,2%)	viel Fraß
08:	10	87	36	39 (44,8%)		5	51 (58,6%)	mittlerer Fraß
09:	9	111	46	55 (49,5%)		6	65 (58,6%)	wenig Nahfraß
10:	9	111	57	50 (45,0%)		4	54 (48,6%)	mittlerer Fraß
11:	13	112	97	7 (6,3%)		8	15 (13,4%)	viel Larvenfraß
12:	16	210	105	86 (40,9%)		19	105 (50,0%)	mittlerer Fraß
13:	20	159	46	103 (64,8%)		10	113 (71,1%)	wenig Fraß
14:	19	185	82	93 (50,3%)		10	103 (55,7%)	mittlerer Fraß
S.:	199	1983	1.073	689 (34,7%)	4	184	910 (45,9%)	alle Gelege
D.:	14	142	77 (54%)	49 (35%)	-	13 (9%)	65 (46%)	überlebten

B. Kastelbell: 8 Eigelege, davon nur eines schwach überlebend

Nadeln	Eier	geschl.:	parasitiert:	braun+gelb:	vertrockn.:	Prädat.:	Mortalität:	Larvenfraß:		
01:	27	146	78	53 (36,3%)	8	-	7	-	68 (46,6%)	wenig: 6 L4
02:	8	56	28	20 (35,7%)	1	3	4	-	28 (50,0%)	wenig L2-Fraß
03:	19	115	0	64 (34,5%)	19	32	-	-	115 (100%)	keinerlei Fraß
04:	13	119	5	41 (34,5%)	13	16	44	-	114 (95,8%)	keinerlei Fraß
05:	12	75	18	39 (52,0%)	4	14	-	-	57 (76,0%)	keinerlei Fraß
06:	17	153	19	29 (18,9%)	-	23	73	9	134 (87,6%)	wenig L2-Fraß
07:	18	122	14	95 (77,9%)	-	10	3	-	108 (88,5%)	keinerlei Fraß
08:	18	92	0	? (*)	35	57	-	-	92 (100%)	keine Eilarven
S.:	132	878	162	[341 (43,4%)]	80	155	131	9	716 (81,5%)	nur 1 Gelege
D.:	17	110	20 (18%)	[49 (43%)]*	[9%]	[17,6%]	16 (15%)	1	90 (82%)	überlebte

* Parasitierung berechnet als Durchschnitt der 7 bekannten Werte!

Was also hatte den "Feldthurnern" ein Weiterkommen ermöglicht und was hingegen die "Kastelbeller" zum vorzeitigen Absterben gebracht? Ein Vergleich der Tabellen A und B zeigt, daß in Feldthurns die Eimortalität nur 46% beträgt, und der Anteil geschlüpfter Eilarven mit 54% relativ hoch ist; vom kleinsten Gelege schlüpften hier noch 28 Eilarven, der Durchschnitt lag hingegen bei 77 geschlüpften Eilarven.

Gerade entgegengesetzt waren die Verhältnisse in Kastelbell: hier betrug die Eimortalität im Durchschnitt 82% und nur 18% der Eilarven waren geschlüpft. Bis auf ein einziges Gelege mit 78 geschlüpften Eilarven, von denen sich aber auch nur mehr 6 lebende L4-Larven fanden, was auf die hohe Eilarvenmortalität

hindeutet, lag bei allen anderen die Anzahl geschlüpfter Eilarven bei oder unter 28 und sie waren alle vorzeitig abgestorben. Damit bestätigt sich die geringe Überlebenschance numerisch so schwacher Gelege. Überraschend ist der relativ geringe Unterschied in der (sicher nachweisbaren) Eiparasitierung: in Feldthurns 35% und in Kastelbell 43%. Dabei ist in Kastelbell allerdings auch beim auffallend hohen Anteil "gelber und brauner" Eier ein Miteinfluß von Eiparasiten zu vermuten. Nicht auszuschließen sind dabei auch "toxische" Abwehrreaktionen der Nadeln der befallenen Kiefern in oder unmittelbar nach der Retrogradationsphase.

Mit der Feststellung kritischer Grenzwertparameter, erlangen bei *D. pini* hohe Eizahlen oder - in Ermangelung von solchen - Auftreten von Mehrfachgelegen, eine völlig neue Dimension und Bedeutung. Damit wird die bereits von ELIESCU (1932: 1., p.32) betonte Aussage: "*Ganz auffällig ist bei der Eiablage der Lophyrus (= D.pini) -Weibchen der Trieb, möglichst viele Eier an einer Stelle nahe beieinander abzulegen!*", zu einem der fundamentalsten Kernsätze über die Biologie von *Diprion pini* überhaupt, da damit die Problematik klar erfaßt wird. ELIESCU fügte dem noch erläuternd hinzu:

"So konnten im Freien Triebe gefunden werden, an welchen alle einjährigen Nadeln belegt waren. Diese Masse von Eiern stammten nicht von einem einzigen Weibchen, sondern es fanden sich mehrere Weibchen an dieser Stelle ein, die an diesem Trieb ihre Eier ablegten, obwohl genügend gleichwertige Triebe in nächster Nähe vorhanden gewesen wären. Aus dieser Tatsache erklärt sich auch, daß die Raupen später stets in großen Kolonien beisammen gefunden werden. Bei den Zuchten im Laboratorium konnte die gleiche Feststellung gemacht werden. Wenn nämlich ein oder mehrere Weibchen an einem Trieb bereits mit der Eiablage fertig waren, am andern Tag an der gleichen Stelle zwei oder drei andere mit dem Ablegen begannen."

Die seinerzeitigen Untersuchungen von ELIESCU betrafen bivoltine Tieflandökotypen von *D.pini* aus Eberswalde (52°50') bei Berlin, Neschwitz (51°15') und Ottendorf-Okrilla (51°20') in Sachsen sowie aus Schwetzingen (49°20') und Heidelberg im Badischen Rheintal. Bemerkenswert erscheint, daß die von ELIESCU angegebenen Eizahlen erheblich unter dem Durchschnitt der univoltinen, spätaktiven Südtiroler Gebirgsökotypen liegen. Auch das von ELIESCU als "regelmäßig" dargestellte Verhalten der Weibchen zu mehreren denselben Kieferntrieb mit Eiern zu belegen, war in Südtirol nur ausnahmsweise zu beobachten (4% der Eiablagen in Feldthurns 1990). Obschon sich auch hier oftmals mehrere Weibchen an derselben Jungkiefer einfanden, wurden dabei aber in der Regel getrennte Triebe belegt; doch könnte sich dies bei dichterem Besatz möglicherweise ändern. Bei der Massenvermehrung im Vinschgau 1990 konnten unter 12 Probegelegen allerdings keine Doppelgelege festgestellt werden, hingegen fanden sich 1992 unter 10 Probegelegen immerhin 2 Doppelgelege (= 20%).

Durch diese aufgezeigten Umstände erhält auch die Eiparasitierung eine neue Dimension. Einerseits zeigt sich, daß tatsächlich schon erstaunlich niedrige Eiparasitierungsgrade von nur 25% bereits eine entscheidende Rolle zu spielen beginnen (u.a. wegen der besprochenen Nebenwirkungen); zum anderen läßt sich ausrechnen, was wohl passieren würde, wenn sich der Eiparasitierungsgrad um nur $\pm 5\%$ ändert. Daraus lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1.) Bereits relativ niedrige Eiparasitierungsgrade scheinen durchaus in der Lage zu sein, die Population im Gleichgewicht zu halten und Übervermehrungen zu verhindern.

2.) Bei der Parasitierung der Eier von *D.pini* ist nicht sosehr die absolute Anzahl der abgetöteten Eier maßgeblich, entscheidend ist vielmehr die Anzahl der Eier bzw. Eilarven, die überleben. Daher erhöhen hohe Eizahlen der Weibchen, wie sie für hiesige Gebirgsökotypen von *D. pini* kennzeichnend sind, die Überlebenschancen der Gelege erheblich. Ebenso sind bei bivoltinen Flachlandherkünften, mit durchschnittl. niedrigeren Eizahlen, die Überlebenschancen bei Mehrfachgelegen höher als bei Einzelgelegen.

3.) In der Retrogradationsphase ist bei den Südtiroler *D. pini*-Herkünften aus dem Vinschgau der Trend festzustellen, daß Eiparasitierung und Eimortalität zunehmen. Ob dabei in der Retrogradationsphase auch die Eizahlen der Weibchen abnehmen, wie dies anderorts berichtet wird (EICHORN, 1982), läßt sich bei der vorliegenden geringen Stichprobenzahl nicht schlüssig beurteilen. Hingegen zeichnet sich ab, daß geringe Eiparasitierung ein Auflaufen der Gradation (z.B. 1990) begünstigt oder gar erst ermöglicht:

Tab. 5: Entwicklung von Eiparasitierung und Eimortalität im Vinschgau im Gradationsjahr 1990 und in der Retrogradationsphase 1991/93:

Jahr:	Eizahl	Eizahl	Anzahl	Parasitierungsgrad		Mortalitätsrate Eier:			Gradationsphase:
	Mittel	gesamt	Gelege:	Mittel	min max	Mittel	min	max	
1990:	115	1.385	12	21%	[0% - 49%]	35%	[0% - 54%]	Gradation	
1991:	142	1.136	8	36%	[12% - 87%]	46%	[26% - 91%]	Retrogradation	
1992:	125	878	7	ca.40%	[18% - 73%]	63%	[34% - 90%]	Retrogradation	
1993:	110	878	8	43%	[19% - 78%]	82%	[47% - 100%]	Retrogradation	

5. Parasitische Zweiflügler (Diptera) in Südtirol

Die artenreichen Dipteren oder Zweiflügler spielen u.a. auch als Schmarotzer im Tier- und Pflanzenreich eine erhebliche Rolle. Allseits bekannt und unbeliebt sind dabei die Schädigungen, die parasitisch lebende Dipteren an warmblütigen Wirbeltieren bewirken (z.B. Stechmücken, Kriebelmücken, Bremsen, Lausfliegen, Dasselfliegen, Rachenbremsen) oder an Kulturpflanzen hervorrufen (Gallmücken, Fruchtfliegen). Diese Beeinträchtigungen menschlicher Belange durch Dipteren hat wesentlich zur Ablehnung beigetragen, die Fliegen vielfach entgegengebracht wird: mitsamt ihren fußlosen Larven (Maden) werden sie als "lästig" und "grausig" empfunden und zudem oft für "nutzlos" und "überflüssig" gehalten.

Die bedeutsame Rolle von Fliegen in Waldökosystemen offenbart sich aber neben ihrer Wirksamkeit als Humusbereiter und Bodenbildner (z.B. Haarmücken), als Aasverfüger und Kotverarbeiter (Schmeißfliegen, Dungfliegen) vor allem in den entomophagen, räuberisch oder parasitisch lebenden Arten. Im Gegensatz zu den leichter zu beobachtenden räuberischen Fliegen, wie den Schwebfliegen, deren gefräßige Larven massenhaft Blattläuse, Spinnmilben u.a. vertilgen, ist die Beobachtung von parasitisch in oder an Insektenlarven lebenden Dipteren schwieriger. Solche finden sich unter mehreren Fliegenfamilien, doch liegen uns bisher erst Erkenntnisse aus der bedeutendsten Familie von Schmarotzerfliegen, den Tachiniden, vor.

Tachinenfliegen oder Raupenfliegen stellen nach den parasitischen Hautflüglern einen zweiten wichtigen Parasitenkomplex phytophager Insekten dar. Freilich reichen sie artenzahlmäßig bei weitem nicht an die Heerscharen der Schlupfwespen und Erzwespen heran, doch ist die Rolle, die sie im biozöotischen Gleichgewicht des Waldes spielen, oft nicht weniger bedeutsam auch wenn ihnen manche ökologischen Nischen, wie etwa jene der Eiparasitierung - die winzigen Wespen vorbehalten ist - verschlossen bleiben.

Aus Südtirol sind derzeit 183 Tachiniden-Arten bekannt, die im folgenden Abschnitt aufgelistet sind. Das ist etwa die Hälfte der für unser Gebiet zu erwartenden 350 - 400 Arten. Vergleichsweise führen Tschorsnig & Herting (1994) für Mitteleuropa rd. 600 Arten an und Richter (1995) erwähnt in der neuen Checklist Italiens 474 Tachiniden-Arten. Dennoch vermitteln bereits die bisher von hier bekannt gewordenen Arten einen guten Überblick. Bemerkenswert ist auch, daß 9 Arten in der neuen Checklist Italiens (1995) noch nicht aufscheinen: *Admontia podomyia*, *Blondelia inclusa*, *Drino gilva*, *Diplostichus janitrix*, *Erythrocerca nigripes*, *Gonicocera versicolor*, *Hyalurgus lucidus*, *Loewia foeda* und *Trixa alpina*.

Wie die Liste der mitangeführten Wirte bzw. Wirtsgruppen zeigt, tragen die Tachiniden ihre Bezeichnung "Raupenfliegen" zu Recht, denn zum überwiegenden Teil schmarotzen sie in Raupen von Schmetterlingen (vor allem Großschmetterlinge - Macrolepidoptera, weniger Kleinschmetterlinge - Microlepidoptera). Die einzelnen Verwandtschaftsgruppen der Tachinen-Fliegen haben sich dabei auf bestimmte Gruppen (Familien oder Gattungen) spezialisiert, vorzugsweise auf eulenartige Nachtfalter (Noctuidae), Bärenspinner (Arctiidae) Trägspinner (Lymantriidae) und Wickler (Tortricidae). Relativ wenige Tachinen leben an anderen Wirtsinsekten, wie etwa Blattwespen (Tenthredinidae), Buschhornblattwespen (Diprionidae), Wanzen (Heteroptera) - wie z.B. Schildwanzen (Pentatomidae), Geradflügler (Orthoptera), Ohrwürmer (Forficulidae) und Käfer (Coleoptera) und unter letzteren vor allem Blattkäfer (Chrysomelidae) und Bockkäfer (Cerambycidae).

Die Anzahl der aus forstwirtschaftlicher Sicht bedeutsamen Arten scheint dabei eher gering. Dabei sollte man aber nicht übersehen, daß auch diejenigen Tachinen, die an forstlich indifferenten Wirtsinsekten leben, ihre Bedeutung im Waldökosystem haben, indem sie für ein ausgeglichenes Gleichgewicht sorgen. Ähnlich wie schon bei den eiparasitierenden Chalcididen aufgezeigt, sind auch bei den Tachiniden die Parasitierungsprozentsätze sehr unterschiedlich. Dazu einige Beispiele:

Unter den Bockkäfern (Cerambycidae) ergaben in Südtirol Untersuchungen beim Kleinen Pappelbock *Saperda populnea* und beim Lärchenbock *Tetropium gabrieli* einen relativ hohen Tachinierungsgrad durch *Billaea*-Arten. So wurde 1984 bei *Tetropium gabrieli* an Lärchenstämmen eine Tachinierung durch *Billaea triangulifera* (ZETT.) von 17% festgestellt. Dies erscheint zwar nicht überwältigend, erlangt aber größere Bedeutung dadurch, daß weitere 24,5% der *Tetropium*-Larven durch die Schlupfwespe *Rhimphoctona lucida* CLÉM. parasitiert waren, was nun eine doch erhebliche Gesamtparasitierung von 41,5% ergab, wovon 59% auf die Hymenopteren und 41% auf die Dipteren entfielen (HELLRIGL, 1985).

Hingegen ergab eine Untersuchung von Zweiggallen des Kleinen Pappelbockes in der Umgebung von Brixen im Jahre 1983 eine Parasitierung durch die Tachine *Billaea irrorata* (MEIG.) von 48% sowie durch die Schlupfwespe *Dolichomitus tuberculatus* (GEOFFR.) von 36%. Die Gesamtparasitierung war mit 84% somit schon sehr hoch, wobei diesmal 57% auf die Tachinen und 43% auf die Schlupfwespen entfielen.

Diese Beispiele verdeutlichen, wie die Parasitierung von Phytophagen durch das Zusammenwirken verschiedener Parasitenarten meist auf Risikostreuung ausgelegt ist. Die Parasitierungsanteile der einzel-

nen Gegenspieler scheinen dabei jeweils für sich allein genommen oft nicht überwältigend, summieren sich aber zusammen mit anderen doch erheblich. Hinzu kommt dann noch die Rolle der Prädatoren, die gerade bei *Saperda populnea* (durch Kleiber, welche die Zweiggallen aufhacken) sehr bedeutend ist. Kombinierte Populationsreduzierungen durch Schlupfwespen, Raupenfliegen und Prädatoren ergaben sich in Südtirol auch bei *Diprion pini* nach Untersuchungen von Verf. (1984-96) und PÖRNBACHER (1993). Über die dabei festgestellte bedeutsame Rolle der Prädatoren (Vögel und Kleinsäuger) wurde bereits in Pkt.2 berichtet und ebenso über die der kokonparasitierenden Chalcididen (vgl. HELLRIGL 1996: p.83). Es sollen hier somit nur mehr die *Larven-Kokonparasiten* näher betrachtet werden; damit sind solche Parasiten gemeint, die ihre Wirte zwar schon im Larvenstadium befallen, ihre Entwicklung aber erst in den Wirtsnymphen in deren Kokons vollenden, um dann erst später aus den Kokons zu schlüpfen.

Als solche *Larven-Kokonparasiten* von *Diprion pini* traten in Südtirol sowohl Schlupfwespen als auch Tachinenfliegen auf, wobei die Schlupfwespen meist überwogen. So betrug etwa 1992 der Parasitierungsgrad bei 1.811 *Diprion pini*-Kokons 26,9%, wovon 20,1% auf Schlupfwespen (*Olesicampe* sp.) und 6,8% auf Tachiniden (*Diplostichus*, *Drino* sp.) entfielen (HELLRIGL 1996: Tab.6). An der gesamten Larven-Kokonparasitierung (ohne Mitberücksichtigung der Überlieger) lagen somit die Schlupfwespen mit 74,8% Parasitierungsanteil deutlich vor den Tachinen mit nur 25,2%. Gebiets- und jahreweise kamen aber auch Fälle vor, wo die Tachinen überwogen, oder - wie in Fonteklaus 1988/98 - bei völligem Fehlen von Schlupfwespen, gar die alleinigen Träger der *Larven-Kokon*-Parasitierung waren (HELLRIGL, 1996: p. 83).

Wozu Tachiniden aber tatsächlich fähig sind und welche enorme forstwirtschaftliche Bedeutung ihnen zukommt, das zeigte sich anlässlich verschiedener Massenauftritten des Nonnenspinners (*Lymantria monacha*) in Südtirol, in den Jahren 1982 bis 1995. Mit Parasitierungsanteilen von bis zu 80% an den gefräßigen Nonnenraupen, leitete die auf sie spezialisierte "Nonnentachine" *Parasetigena silvestris* R.-D. in den einzelnen Befallsherden nicht nur den Zusammenbruch der Gradation ein, sondern verhinderte auch - was noch wichtiger erscheint - daß es in anderen großflächig bedrohten Gebieten, wie etwa dem Wipptal 1983 - wo die Nonne auf 1000 ha bereits in eine fortgeschrittenen Progradationsphase getreten war - es überhaupt zum Ausbruch einer Gradation kam (HELLRIGL, 1995 b).

Überraschend ist die weite Verbreitung einiger an wichtigen Forstschädlingen lebender Tachinenarten ebenso wie ihre Präferenz für bestimmte Wirte. So fand sich etwa die Nonnentachine *Parasetigena silvestris* regelmäßig und in Anzahl bei allen Befallsauftritten des Nonnenspinners (*Lymantria monacha*) in Südtirol u. zw. 1983-86 im Passeiertal von Schenna, Riffian und Saltaus bis St.Martin-Breiteben, 1986 im Vinschgau bei Partschins-Naturns, 1983 im Obereisacktal (Wipptal) von Mittewald bis Sterzing und 1995-1996 im Pustertal bei Maria-Saalen / St. Lorenzen (HELLRIGL, 1995 b). Hingegen fehlte sie 1992/93 beim Massenauftritt des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) im unteren Eisacktal (Atzwang); an ihrer Stelle trat hier eine andere, größere Tachine häufig auf, deren Aufzucht bis zur Imago zwar nicht gelang, deren Puparien aber von Dr. HERTING (Stuttgart) als *Blepharipa* sp. bestimmt wurden (HELLRIGL, 1995 b). Eine weite Verbreitung hat hier auch die *Diprioniden*-Tachine *Diplostichus janitrix* (HARTIG). Sie ist besonders im Eisacktal häufig, wo sie bei Feldthurns, Theis und Fonteklaus als regelmäßiger Larven-(Kokon)-Parasit bei *Diprion pini* auftritt. Hingegen konnte ich sie nur ausnahmsweise bei anderen *Diprioniden* feststellen, wie etwa 1991 einmal bei *Gilpinia socia* in Feldthurns. Dennoch zeigen verschiedene Handfänge (det. HERTING) im Juli 1992 von Walder-Lüsen (800 m) und sogar vom Rittner Horn (1750 m), fernab von *Diprion-pini*-Vorkommen, daß ihr natürliches Reservoir offenbar doch solitär lebende *Diprioniden* (*Gilpinia* sp.) sind, wie schon der Entdecker dieser Art, Th. HARTIG 1838, beschrieb. Eigenartigerweise trat *Diplostichus* bei der *Diprion-pini*-Gradation im Vinschgau 1991-92 nur ganz vereinzelt auf (und zudem stark hyperparasitiert durch die Eulophidae-Erzwespe *Melittobia acaosta* WALK.) und bei *Diprion-similis*-Zuchten fand ich sie bisher überhaupt noch nie.

Überraschend sind auch die gezeigten Präferenzen weiterer *Diprioniden*-Tachinen: So findet sich etwa *Drino inconspicua* MEIG. im Eisacktal (Feldthurns/Brixen) regelmäßig bei *Diprion pini* und *Diprion similis*, hingegen kaum an anderen *Diprioniden* (*Gilpinia* sp.), während umgekehrt *Drino gilva* HTG. und *Blondelia inclusa* HTG. in denselben Fundgebieten *Gilpinia*-Arten als Wirte bevorzugen und zw. erstere die gregär lebende *Gilpinia socia* KLUG und letztere solitär lebende Kiefernbuschhornblattwespen wie *Gilpinia frutetorum*, hingegen sind beide Tachinenarten an *Diprion pini* nur selten vertreten.

Eine weite Verbreitung mit deutlicher Wirtspräferenz zeigen auch die *Billaea*-Arten: *Billaea irrorata* MEIG. fand sich 1969-1983 im unteren und mittleren Eisacktal als häufiger Larvenparasit des Kleinen Pappelbockes (*Saperda populnea*); hingegen trat *Billaea triangulifera* ZETT. regelmäßig als häufige Tachine bei Larven des Lärchenbockes (*Tetropium gabrieli*) auf, so etwa 1977 bei Mauls (800 m) mit einem Parasitierungsgrad von 38% und 1984 in Aicha (750 m) mit 17%. (HELLRIGL, 1985).

5.1 Raupenfliegen - Tachinidae (Larvaevoridae)

[M.E.: 600 Arten]	Wirte:	Vorkommen:	Literatur/Ref.
<i>Acemya acuticornis</i> (MEIG.)	[Orthopt.: Acrididae];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Actia lamia</i> (MEIG.)	[Tortricid.: Epiblema];	Weidental, 1971	[HERTING *]
<i>Admontia podomyia</i> (BRAUER-BERGST.)	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
	-	Trafoi (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Allophorocera pachystyla</i> (MACQUART)	[W. u.];	Trafoi, (Lindner):	HERTING, 1978
= <i>Lydella</i> (= <i>Dexodes</i>) <i>auripilus</i> BR.-BERGST.	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
= <i>Ceromasia auripila</i> B.-B.	-	Stilfser-J., Trafoi;	STEIN, 1924
<i>Alsomyia</i> (= <i>Exorista</i>) <i>capillata</i> ROND.	[Lepid., Zygaenidae];	Bozen (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Ancistrophora miki</i> SCHINER	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
<i>Aphria longirostris</i> (MEIGEN)	[Lepid., Pyralidae];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
<i>Aplomya confinis</i> (FALL.)	[Lepid., Lycenidae];	Weidental, 1971	[HERTING *]
<i>Athrycia curvinervis</i> (ZETT.)	[Lepid., Noctuidae];	Weidental, 1971	[HERTING *]
= <i>Plagia ruficornis</i> ZETT., s. POKORNY	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Besseria anthophila</i> (LOEW)	[W. u.]		
= <i>Besseria melamura</i> (MEIG.): [misidentif. !]	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Billaea fortis</i> ROND.	[W. u.]		
= <i>Homalostoma forte</i> RD.	-	Bozen (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Billaea irrorata</i> (MEIGEN)	<i>Saperda populnea</i> ;	Eisacktal:	Hellrigl* 1983
<i>Billaea triangulifera</i> (ZETT.)	<i>Tetropium gabrieli</i> ;	Eisacktal:	HELLRIGL, 1985
<i>Billaea</i> (= <i>Phorostoma</i>) <i>pectinata</i> (MEIG.)	[Scarabaeidae];	Seis	GREDLER, 1861
<i>Bithia spreta</i> (MEIG.)	[Tortricid.: <i>Agapeta</i>];		
= <i>Demoticus frontatus</i> BOH.	-	Ritten, Klobenst.	PALM, 1869
<i>Blepharipa</i> sp. ? <i>pratensis</i> (MEIG.)	<i>Lymantria dispar</i> ;	Atzwang	Hellrigl* 1992
<i>Blondelia</i> (= <i>Ceromasia</i>) <i>inclusa</i> (HARTIG)	<i>Gilpinia socia</i> ;	Feldthurns	Hellrigl* 1991
	<i>Diprion pini</i> ;	Feldthurns	Hellrigl* 1992
<i>Blondelia nigripes</i> (FALL.)	[Lepidoptera u.a.];	Weidental, 1971	[HERTING *]
= <i>Lydella</i> (= <i>Dexodes</i>) <i>machairopsis</i> BR.-BERG.	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
<i>Carcelia bombylans</i> ROB.-DESV.	[Lepid., Arctiidae];	Weidental, 1971	[HERTING *]
<i>Carcelia lucorum</i> (MEIG.)	[Lepid., Arctiidae];	Weidental, 1971	[HERTING *]
? <i>Carcelia</i> sp. (od. misidentif.)	-	Ritten:	PALM, 1869
?= <i>Exorista biserialis</i> MACQ.	-	Weidental, 1971	[HERTING *]
<i>Ceromasia rubrifrons</i> (MACQ.)	[Lepidoptera: div.];	Weidental, 1971	[HERTING *]
<i>Cestonia cineraria</i> ROND.	-	Laas (Krainer)	STEIN, 1924
<i>Chaetovoria</i> (= <i>Voria</i>) <i>antennata</i> (VILL.)	[W. u.];	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Clairvillia</i> (= <i>Redtenbacheria</i>) <i>biguttata</i> (MEIG.)	[Heteropt., Coreidae];	Bozen, Haslach	PALM, 1869
	-	Bozen (Funk)	STEIN, 1924
<i>Clemelis pullata</i> (MEIG.)	[Lepid., Pyralidae];	Weidental, 1971	[HERTING *]
= <i>Tritochaeta pullata</i> (MEIG.)	-	Trafoi	STEIN, 1924
<i>Compsilura concinnata</i> (MEIG.)	[Lepidoptera: div.];	Neustift, 1971	[HERTING *]
= <i>Phorocera concinnata</i> MEIG.	-	Ritten, Lengmoos	PALM, 1869
<i>Clytiomya</i> (= <i>Clytia</i>) <i>continua</i> (PANZ.)	[Pentatomidae];	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Cylindromyia</i> (= <i>Ocyptera</i>) <i>bicolor</i> (OLIV.)	[Pentatomidae];	Bozen (Kramer)	STEIN, 1924
	-	Brixen	Peez, 1958
<i>Cylindromyia</i> (= <i>Ocyptera</i>) <i>brassicaria</i> (FABR.)	[Pentatomidae];	Bozen, Ritten	PALM, 1869
	['Schildwanzen'];	Pfunders, Vintl	[HERTING *]
	-	Aicha, Kaltern:	Hellrigl, 1992
<i>Cylindromyia</i> ? <i>pilipes</i> (LW.), ? <i>intermedia</i> MEIG.	[Pentatomidae];		
= <i>Ocyptera tincticornis</i> ROND.	-	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Cylindromyia</i> (= <i>Ocyptera</i>) <i>intermedia</i> MEIG.	[Pentatomidae];	Eyers (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Cylindromyia</i> (= <i>Ocyptera</i>) <i>pusilla</i> FALL. [MEIG.]	[Pentatomidae];	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Cyrtophleba</i> (= <i>Plagia</i>) <i>ruricola</i> (MEIG.)	[Lepid., Noctuidae];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Dexia vacua</i> (FALLÉN)	[Scarabaeidae];	Bozen, Haslach	PALM, 1869
<i>Dexia rustica</i> (FABR.)	[Melolonthinae];	Bz., Gröd., Brixen;	PALM, 1869
	-	Klausen, Feldth.	Hellrigl, 1992

Zeichen: [W.u.] = [Wirt unbekannt]; [HERTING *] = HERTING lg. 1971 (briefl. Mitt.); Hellrigl* = HELLRIGL lg., det. HERTING

	Wirte:	Vorkommen:	Literatur/Ref.
<i>Dexiosoma caninum</i> (FABR.)	[W. u.];	Weiental, 1971	[HERTING *]
<i>Demoticus plebejus</i> (FALLÉN)	[W. u.];	Ratzes	KOCH, 1872
	-	Weiental, 1971	[HERTING *]
<i>Dinera ferina</i> (FALL.)	[Lucanidae: Sinod.]	Montiggel, 1971	[HERTING *]
<i>Diplostichus janitrix</i> (HARTIG)	<i>Diprion pini</i> ;	Feldth., Latsch	Hellrigl* 1992
<i>Dolichocolon paradoxum</i> B.B.	?	"Südtirol"	STEIN, 1924
<i>Drino</i> (= <i>Sturmia</i>) <i>atropivora</i> (R.-D.)	?	Südtirol (Bezzi)	STEIN, 1924
<i>Drino gilva</i> (HARTIG)	<i>Gilpinia socia</i> ;	Feldthurnus u.a.	Hellrigl* 1991
<i>Drino</i> (= <i>Sturmia</i>) <i>inconspicua</i> (MEIG.)	<i>Diprion pini, similis</i> ;	Feldthurnus u.a.	Hellrigl* 1993
<i>Ectophasia crassipennis</i> (FABR.)	[Pentatomidae];	Neustift, 1971	[HERTING *]
= <i>Phasia crassipennis</i> FABR.	Brixen: Peez* 1964;	Bz., Brix., Hofern	PALM, 1869
= <i>Phasia analis</i> FABR.	-	Neumarkt, Nals	PALM, 1869
<i>Elfia</i> (= <i>Craspedothrix</i>) <i>bohemica</i> KRAMER	[<i>Zeiraphera diniana</i>];	Ratzes (Oldbg.)	STEIN, 1924
<i>Elodia morio</i> (FALL.) = <i>tragica</i> MEIGEN	<i>Semasia rufimitrana</i> ;	Fennberg, 1956:	SCHEDL, 1963
<i>Emporomyia kaufmanni</i> BR. & BERGST. (1891)	[W. u.];	Trafoi	STEIN, 1924
	-	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Eriothrix micronyx</i> STEIN	[W. u.];	Stilfser Joch	STEIN, 1924
<i>Eriothrix</i> (= <i>Macquartia</i>) <i>monticola</i> (EGGER)	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
	-	Trafoi, Stilfs.-J.	STEIN, 1924
<i>Eriothrix prolixa</i> (MEIG.)	[Lepid., Pyralidae];	Weiental, 1971	[HERTING *]
	-	Pfunders, 1971	[HERTING *]
<i>Eriothrix</i> (= <i>Olivieria</i>) <i>rufomaculatus</i> (DE GEER)	[Lepid., Pyralidae];	Brixen:	Hellrigl 1981
= <i>Olivieria lateralis</i> FABR.	-	Ritten, Hofern	PALM, 1869
<i>Ernestia rudis</i> (FALLÉN)	Forleule: <i>Panolis</i> ;	Spinges	Hellrigl 1990
<i>Ernestia</i> (= <i>Nemoraea</i>) ? <i>vagans</i> (MEIG.)	[Lepid., Tyatiridae];	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Erycilla ferruginea</i> (MEIG.)	[Diptera, Tipulidae];	Weiental, 1971	[HERTING *]
<i>Erynnia ocypterata</i> (FALL.) ??	[Lepid., Tortricidae];		
= <i>Erynnia nitida</i> ROB.-DESV.	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
<i>Erythrocerca nigripes</i> (ROB.-DESV.)	[W. u.];		
= <i>Masicera rubrifrons</i> PERRIS	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Estheria</i> (= <i>Zeuxia</i>) <i>bohemani</i> (RONDANI)	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
<i>Estheria</i> (= <i>Dinera</i>) <i>cristata</i> (MEIGEN)	[Scarab., Phyllop.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
<i>Estheria</i> (= <i>Dexiomorpha</i>) <i>petiolata</i> (BONSDORFF)	[Scarab., Amphimall.];	Fleimstal	BEZZI, 1903
	-	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Eulabidogaster setifacies</i> (ROND.)	[Heterpt., Coreidae];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Eurithia anthophila</i> (ROB.-DESV.)	[Lep., Arctiidae u.a];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Eurithia connivens</i> (ZETT.)	[Lepid., Noctuidae];	Pfunders, 1971	[HERTING *]
<i>Eurithia</i> (= <i>Nemoraea</i>) <i>vidua</i> (ZETT.)	[Lepid., Noctuidae];	Ratzes	KOCH, 1872
<i>Eurysthaea scutellaris</i> R.-D.	[Hyponomeuta sp.];		
= <i>Discochaeta hyponomeutae</i> ROND.	-	Sterzing (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Exorista</i> (= <i>Tachina</i>) <i>larvarum</i> (LINNAEUS)	[Lepidoptera div.];	Bozen	GREDLER, 1861
	<i>Lymantria monacha</i> ;	Sand i. Taufers	Hellrigl 1994
<i>Exorista mimula</i> (MEIG.)	[Tenthredinidae];		
= <i>Tachina erucarum</i> RONDANI	-	Ritten	PALM, 1869
<i>Exorista</i> (= <i>Tricholyga</i>) <i>nova</i> (ROND.)	[Lepid., Zygaenidae]	Klausen	STEIN, 1924
<i>Exorista rustica</i> (FALL.)	[Tenthredinidae];	Weiental, 1971	[HERTING *]
= <i>Tachina rustica</i> MEIG.	-	Ratzes	KOCH, 1872
<i>Frontina laeta</i> (MEIG.)	[Lepid., Sphingidae];	Brixen/Lüsen:	Hellrigl* 1994
<i>Gaedia connexa</i> (MEIG.)	[W. u.];	Bozen (Oldenbg.)	STEIN, 1924
	-	Montiggel, 1971	[HERTING *]
<i>Gastrolepta anthracina</i> (MEIG.)	[Col.: Lagria hirta];	Neustift, 1971	[HERTING *]
= <i>Medoria anthracina</i> MEIG.	-	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Gonia capitata</i> (DE GEER)	[Noctuid.: Agrotis];	Seiser A., (Lind.)	HERTING, 1978
<i>Gonia flaviceps</i> (ZETT.)	[W. u.];		
= <i>interrupta</i> ROND.	-	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Goniocera versicolor</i> (FALL.)	[Lasiocampidae];		
= <i>Thryptocera latifrons</i> MEIG.	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889

	Wirte:	Vorkommen:	Literatur/Ref.
<i>Graphogaster buccata</i> HERTING	[W. u.];	Stilfser-Joch:	HERTING, 1994
?= <i>Graphogaster vestitus</i> ROND., s. POKORNY		Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
<i>Graphogaster</i> (= <i>Amurogyna</i>) <i>dispar</i> (BR.-BERG.)	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
	-	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Gymnosoma clavatum</i> (ROHD.)	[Pentatomidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Gymnosoma nitens</i> (MEIG.)	[Pentatomidae];	Bozen, Haslach	PALM, 1869
	-	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Gymnosoma nudifrons</i> HERTING, 1966	[Pentatomidae];	Weital, 1971;	[HERTING *]
	-	Montiggl, 1971	[HERTING *]
<i>Gymnosoma rotundatum</i> (LINN.)	[Pentatomidae];	Bz., Gröd., Hofern	PALM, 1869
	-	Aicha, Kaltern	Hellrigl 1992
<i>Hemyda</i> (= <i>Phania</i>) <i>obscuripennis</i> (MEIG.)	[Pentatomidae];	Eppan	PALM, 1871
<i>Huebneria affinis</i> (FALLÉN)	[Lepid., Arctiidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
= <i>Exorista affinis</i> (Fall.)	-	Pustertal: Hofern	PALM, 1869
= <i>Exorista polycheta</i> MACQ.	-	Trafoi:	POKORNY, 1889
<i>Hyalurgus cruciger</i> (ZETT.)	Lärch.-Blattwespen;	Sterzing:	OBERPR., 1994
	<i>Prist. laricis</i> , <i>Anopl. ovatus</i> , <i>A. duplex</i> :		OBERPR., 1994
= <i>Parastauferia alpina</i> POKORNY, 1892	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
<i>Hyalurgus lucidus</i> (MEIGEN)	<i>Pristiphora erichsoni</i> ;	Sterzing:	OBERPR., 1994
<i>Istocheta hemichaeta</i> (BRAUER & BERGENST.)	[Scarabaeidae];	Südtirol:	HERTING, 1994
= <i>Hyperecteina hemichaeta</i> B.B.	-	Bozen	STEIN, 1924
<i>Leiophora innoxia</i> (MEIG.)	[Orthopt., <i>Tetrix</i> sp.];	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Leucostoma</i> sp. [als: <i>anale</i> MEIG.]	-	Bozen (Funk)	STEIN, 1924
<i>Linnaemya</i> (= <i>Micropalpus</i>) <i>compta</i> (FALLÉN)	[Lepid., Noctuidae];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
	-	Neustift, 1971	[HERTING *]
	-	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Linnaemya frater</i> (ROND.)	[W. u.];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Linnaemya</i> (= <i>Micropalp.</i>) <i>haemorrhoidalis</i> (FALL.)	[W. u.];	Ritten, Wolfsgr.	PALM, 1869
<i>Linnaemya</i> (= <i>Micropalpus</i>) <i>picta</i> (MEIG.)	[Lepid., Noctuidae];	Bozen	PALM, 1869
	-	Montiggl, 1971	[HERTING *]
	-	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Linnaemya tessellans</i> (ROB.-DES.)	[Lepid., Noctuidae];	Montiggl, 1971;	[HERTING *]
	-	Elvas, 1971	[HERTING *]
<i>Linnaemya vulpina</i> (FALL.)	[Lepid., Noctuidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
	-	Brix./Elvas:	Hellrigl* 1994
<i>Loewia adjuncta</i> HERTING, 1971	[W. u.];	Montiggl, 1971	[HERTING *]
<i>Loewia</i> (= <i>Clista</i>) <i>foeda</i> (MEIG.)	[Lepid., Lithobiidae]	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Lydella stabilans</i> (MEIG.)	[Lepid., Noctuidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
= <i>Masicera interrupta</i> MACQ. (?)	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Lydina aenea</i> (MEIGEN)	[W. u.];	Weital, 1971	[HERTING *]
= <i>Polidea aenea</i> (MEIG.)	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Lypha dubia</i> (FALLÉN)	Lärchenwickler;	Schlanders:	Hellrigl, 1981
<i>Lypha</i> (= <i>Eversmannia</i>) <i>ruficauda</i> ZETT.	[Lep., Geometridae];	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Macquartia grisea</i> (FALLÉN)	[Chrysomelidae];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
	-	Pfunders, 1971	[HERTING *]
<i>Macquartia tenebricosa</i> (MEIG.)	[Chrysomelidae];	Pfunders, 1971	[HERTING *]
= <i>Macquartia nitida</i> ZETT.	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Masistylum</i> (= <i>Pachystylum</i>) <i>arcuatum</i> (MIK)	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
= sub: <i>Pachystylum bremii</i> MEIG.	-	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Medina collaris</i> (FALL.)	[Chrysomelidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
= <i>Degeeria ornata</i> MEIGEN	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
<i>Meigenia dorsalis</i> (MEIG.)	[Chrysomelidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Melisoneura leucoptera</i> (MEIG.)	[Scarabaeidae];		
= <i>Melisoneura albipennis</i> R.-D.	-	Tiers (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Microphthalma europaea</i> EGGER	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
?[<i>Mintho compressa</i> FABR.]	südeuropäisch !	Bozen (Gredler)	PALM, 1869

	Wirte:	Vorkommen:	Literatur/Ref.
<i>Mintho rufiventris</i> (FALL.)	[Lepid., Pyralidae];	Pfunders, Vintl	[HERTING *]
?= <i>Mintho praeceps</i> SCOPOLI	-	Fleimstal:	BEZZI, 1903
<i>Myxexoristops</i> sp. ? <i>bonsdorffi</i> (ZETT.)	<i>Acantholyda erythroca</i> .	Aicha:	Hellrigl, 1994
<i>Nemoraea pellucida</i> (MEIG.)	[Lepid., Arctiidae];	Montiggel, 1971	[HERTING *]
<i>Nemorilla maculosa</i> (MEIG.) [od. <i>floralis</i> FALL. ?]	[Lepidoptera div.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
	<i>Semas. rufimitrana</i> ;	Fennberg, 1956:	SCHEDL, 1963
<i>Nowickia</i> (= <i>Echinomyia</i>) <i>ferox</i> (PANZER)	[Lepid., Noctuidae];	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
	-	Klausen	RAMME, 1911
<i>Nowickia marklini</i> (ZETT.)	[W. u.];	Pfunders, 1971	[HERTING *]
= <i>Echinomyia marklini</i> ZETT.; = <i>regalis</i> BELLARDI	-	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Ocytata pallipes</i> (FALL.)	[<i>Forficula auricular.</i>];	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Pales pavidata</i> (MEIG.)	[Lepidoptera div.];		
= <i>Phorocera cilipeda</i> RONDANI	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
<i>Parasetigena silvestris</i> (ROB.-DESV., 1863)	<i>Lymantria monacha</i> ;	Meran, Sterzing	Hellrigl* 1983
= 'Nonnentachine'	-	St. Lorenzen	HELLRIGL, 1995
<i>Pelatachina tibialis</i> (FALLÉN)	[Lep., Nymphalidae]		[mö]
<i>Peleteria prompta</i> MEIG.	[W. u.];	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
	-	Sella-Joch (Lind.)	HERTING, 1978
<i>Peleteria rubescens</i> (ROB.-DESV.)	[Lepid., Noctuidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
= <i>Echinomyia tessellata</i> (F.)	-	Bozen, Hofern	PALM, 1869
<i>Peleteria sphyricera</i> (MACQUART)	[W. u.];		
= <i>Sphyrocera sphyrocera</i> (MACQ.)	-	Klausen	RAMME, 1911
<i>Peribaea tibialis</i> (ROB.-DESV.)	[Lepid., Noctuidae];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Periscepsia</i> (= <i>Wagneria</i>) <i>handlirschi</i> BR.-BERG.	[W. u.];	Trafoi (Loc. typ.)	STEIN, 1924
<i>Petagnia subpetiolata</i> ROND.	[W. u.];	Bozen (Oldenbg)	STEIN, 1924
	-	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Pexopsis</i> (= <i>Frontina</i>) <i>aprica</i> (MEIG.)	[<i>Melolontha</i> sp.]	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
= <i>Frontina tibialis</i> MACQ.	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Phania</i> (= <i>Weberia</i> , = <i>Uromyia</i>) <i>thoracica</i> (MEIG.)	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Phasia</i> (= <i>Allophora</i>) <i>aurigera</i> (EGGER)	-	Meran	PALM, 1871
<i>Phasia</i> (= <i>Allophora</i>) <i>hemiptera</i> (FABR.)	[Heteropt.-Wanzen];	Mauls	Hellrigl 1980
<i>Phasia</i> (= <i>Allophora</i>) <i>subcoleoptrata</i> (L.)	[Heteropt.-Wanzen];	Brixen	Peez leg. 1963
<i>Phasia obesa</i> (FABR.)	[Heteropt.-Wanzen];	Pfunders, Vintl	[HERTING *]
= <i>Allophora atropurpurea</i> MEIG.	-	Bozen, Haslach	PALM, 1869
= <i>Allophora muscaria</i> FALL.	-	Ratzes	KOCH, 1872
<i>Phebellia nigripalpis</i> (ROB.-DESV.)	[Wirte unbekannt];		
= <i>Exorista agnata</i> ROND.	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1887
<i>Phebellia stulta</i> (ZETT.)	[W. u.];	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Phonomyia curvinervis</i> PORTS.	[W. u.];		
= <i>micronyx</i> B.B.	-	Sulden (Oldenbg)	STEIN, 1924
<i>Phorocera obscura</i> (FALL.)	[Lep., Geometridae]		
= <i>Phorocera caesifrons</i> MACQ.	-	Brixen	PALM, 1871
<i>Phryno</i> (= <i>Exorista</i>) <i>vetula</i> (MEIG.)	[Lepidoptera div.];	Bozen	KOCH, 1872
<i>Phryxe caudata</i> RONDANI	Ki-Prozess.-Spinner:	Südtirol (Wachtl)	[HERTING *]
<i>Phryxe nemea</i> (MEIG.)	[Lepidoptera div.];	Montiggel, 1971	[HERTING *]
	-	Neustift, Vintl	[HERTING *]
<i>Phryxe</i> (= <i>Exorista</i>) <i>vulgaris</i> (FALLÉN)	[Lepidoptera div.];	Klobenstein	PALM, 1869
	-	Neustift, Vintl	[HERTING *]
<i>Phyllomya volvulans</i> (FABR.)	[Tenthredinidae];	Pfunders, 1971	[HERTING *]
<i>Phytomyptera nigrina</i> (MEIG.)	[Microlepidoptera];	Eyrs (Oldenberg)	STEIN, 1924
<i>Platymya fimbriata</i> (MEIG.)	[W. u.];	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Policheta unicolor</i> (FALL.)	[Chrysomelidae];	Weital, 1971	[HERTING *]
<i>Prosenia siberita</i> (FABR.)	[Scarabaeidae];	Neustift, Vintl	[HERTING *]
	-	Welsberg:	Hellrigl* 1990
= <i>P. sybarita</i> FABR., s. Gredler	-	Ritten, Klobenst.	PALM, 1869
= <i>Prosenia longirostris</i> EGGER	-	Ritten, Klobenst.	PALM, 1869
<i>Prosopaea</i> (= <i>Tachina</i>) <i>nigricans</i> (EGGER)	[Lepid., Arctiidae];	Bozen	KOCH, 1872
<i>Pseudoperichaeta palesioidea</i> R.-D.	[Lep., Oecophoridae];		
[= <i>Anoxycampta hirta</i>]: misident.	-	Trafoi	STEIN, 1924

	Wirte:	Vorkommen:	Literatur/ Ref.
<i>Ramonda plorans</i> (ROND.) [= <i>Wagneria lugens</i>] s. STEIN 1924	[Lepid., Arctiidae];	Ratzes (Oldenbg)	STEIN, 1924
<i>Rondania</i> sp. ? <i>dimidiata</i> (MEIG.)	an <i>Brachyderes</i>	Feldthurns: (vid.)	Hellrigl, 1994
<i>Sarromyia nubigena</i> POKORNY, 1892	[Lepid., Psychidae];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1892
	-	Trafoi (Riedel)	STEIN, 1924
<i>Senometopia excisa</i> (FALL.) = <i>Exorista excisa</i> (FALL.)	[Lepidoptera div.];	Weitental, 1971	[HERTING *]
	-	Arlberg	POKORNY, 1889
<i>Siphona collini</i> MESNIL, 1960	[Lepid., Noctuidae];	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Siphona flavifrons</i> STAEGER	[W. u.];	Bozen	KOCH, 1872
<i>Siphona geniculata</i> (DEG.) = var. <i>tachinaria</i> MEIG.	[Diptera, Tipulidae];	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Solieria fenestrata</i> (MEIG.)	[W. u.];	Montigggl, 1971	[HERTING *]
	-	Neustift, Vintl;	[HERTING *]
	[W. u.];	Weitental, 1971	[HERTING *]
	-	Bz., Sigmundskr.	PALM, 1869
<i>Solieria inanis</i> (FALL.) = <i>Myobia inanis</i> Fall.	[Lepid., Tortricidae];	Weitental, 1971	[HERTING *]*
<i>Solieria pacifica</i> (MEIG.)	[Lepid., Tortricidae];	Montigggl, 1971	[HERTING *]
<i>Solieria vacua</i> (ROND.)	[Lepid., Noctuidae];	Bozen (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Spallanzania</i> (= <i>Cnephalia</i>) <i>hebes</i> (FALL.) = <i>Cnephalia bucephala</i> MEIG.	-	Boz., Sigmundsk.	PALM, 1869
<i>Strongygaster globula</i> (MEIG.)	[Hym., Formicidae];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Sturmia bella</i> (MEIG.)	[Lep., Nymphalidae];	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Subclytia rotundiventris</i> (FALL.)	[W. u.];	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Tachina</i> (= <i>Echinomyia</i>) <i>fera</i> (L.) - = "Igeflliege"	[Lepid., Noctuidae];	Bz., Ritten, Brix.:	PALM, 1869
	-	Mauls, u.a.o. hä:	Hellrigl 1994
	-	Pfunders, 1971	[HERTING *]
<i>Tachina</i> (= <i>Echinomyia</i>) <i>grossa</i> (L.)	[Lasiocampidae];	Ritten, Kastelruth	PALM, 1869
<i>Tachina</i> (= <i>Servillia</i>) <i>lurida</i> (FABR.)	[Noctuidae u.a.];	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Tachina</i> (= <i>Echinomyia</i>) <i>magnicornis</i> (ZETT.)	[Lepid., Noctuidae];	Ritten	PALM, 1869
	-	Klausen	RAMME, 1911
	-	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Tachina</i> (= <i>Echinomyia</i>) <i>nupta</i> (ROND.) ?	[Lepid., Noctuidae];	Bozen (Gredler):	GREDLER, 1861
<i>Tachina</i> (= <i>Echinomyia</i>) <i>praeceps</i> MEIGEN	-	Bozen (Gredler)	PALM, 1869
<i>Theocarcelia incedens</i> ROND.	[Lep., Hesperidae];		
= <i>Sturmia pelmatoprocta</i> B.-B.	-	Bozen (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Thelaira</i> sp. ? <i>leucozona</i> (PANZ.) [? misidentif.]	[Lepid., Arctiidae];	Bz.(Grdl.);Hofern	PALM, 1869
<i>Thelaira nigripes</i> (FABR.)	[Lepid., Arctiidae];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Thelymorpha marmorata</i> (FABR.) = <i>Baumhaueria vertiginosa</i> (MEIG.)	[Lepid., Arctiidae];		
	-	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Trafoia monticola</i> BRAUER & BERGENSTAMM	[W. u.];	Trafoi (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Triarthria (Digonochaeta) setipennis</i> (FALL.)	[Forficulidae];	Brixen	Hellrigl* 1976
<i>Trigonospila ludio</i> (ZETT.)	[W. u.];	Trafoi (Oldenbg.)	STEIN, 1924
<i>Trixa alpina</i> MEIGEN	[W. u.];	Stilfser-Joch:	POKORNY, 1889
<i>Trixa conspersa</i> (HARRIS); (= <i>oestroidea</i> R.-D.)	[Lepid., Hepialidae];	Feldthurns	Hellrigl* 1991
<i>Vibrissina turrata</i> (MEIG.)	[Tenthredinidae];	Neustift, 1971	[HERTING *]
<i>Voria ruralis</i> (FALL.)	[Lepid., Noctuidae];	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Wagneria alpina</i> VILLEN., 1910	[W. u.];	Sellajoch, 1971	[HERTING *]
<i>Wagneria costata</i> (FALL.) (sub: <i>lugens</i> MEIG.) = <i>Scopolia lugens</i> MEIGEN	[W. u.];	Bozen (Engel)	STEIN, 1924
	-	Meran:	POKORNY, 1887
<i>Winthemia bohemani</i> (ZETT.)	[Lep., Sphingidae];	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Winthemia quadripustulata</i> (FABR.)	[Noctuidae u.a.];	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Zenilla libatrix</i> (PANZER)	[Lepidoptera div.];	Weitental, 1971	[HERTING *]
<i>Zophomyia temula</i> (SCOPOLI)	[W. u.];	Pustertal, Hofern	PALM, 1869
	-	Fleimstal	BEZZI, 1903

Anmerkung: Synonymangaben Tachinidae nach Dr. B. HERTING (Mus. Naturkde. Stuttgart): i. litt. 1996. Hellrigl* = HELLRIGL leg., det. HERTING; [HERTING *] = leg. HERTING 1971: Vintl/Weitental, z.T. Neustift u. Montigggl (i.litt. 1996); HERTING, 1978 (leg. LINDNER); STEIN, 1924: Tachiniden Mitteleuropas:47-248: erwähnt 43 Arten aus Südtirol.- OBERPRANTACHER 1994: Pflanzenwespen an *Larix* in Umgeb. von Sterzing (Dipl.-Arb. Univ. Innsbruck)

6. Bemerkungen zu parasitischen Fadenwürmern

Die zum artenreichen Tierstamm der Schlauchwürmer (Nemathelminthes) gehörende Klasse der Fadenwürmer oder Rundwürmer (Nematoda) enthält eine große Anzahl parasitisch lebender Würmer, die teils phytophag an Kulturpflanzen schädlich werden (z.B. Pflanzennematoden, Wuzelälchen), teils zoophag bei Menschen, Haus- und Wildtieren (vornehmlich) als Darmparasiten schädigend in Erscheinung treten (z.B. Trichinen, Peitschenwürmer) und mitunter auch zum Tode ihrer Wirte führen können. Unter den zoophagen Fadenwürmern gibt es aber auch einige entomophage, die an verschiedenen Insektenwirten auftreten und dadurch - sofern es sich bei den parasitierten Insekten um forst- oder kultur-schädliche Arten handelt, zu wirtschaftlichen Nützlingen werden. Aus Südtirol ist über entomophage Nematoden noch sehr wenig bekannt, doch soll im folgenden kurz über einige ihrer Vertreter aus den Ordnungen Tylenchida (Älchen) und Mermithida berichtet werden.

6.1 Nematoden in Borkenkäfern (Coleopt., Scolytidae)

Kleine weißliche Fadenwürmer ("Älchen" - Tylenchida) finden sich relativ häufig unter Baumrinden in den Brutgangsystemen von Borkenkäfern (Scolytidae) aber auch von Rüsselkäfern (Curculionidae), Bockkäfern (Cerambycidae) und Prachtkäfern (Buprestidae). Sie parasitieren dort offensichtlich an der Larvenbrut (aber auch in Puppen und unausgefärbten Jungkäfern) dieser phytophagen Insekten und führen dabei deren Tod herbei. Im allgemeinen scheinen die durch Fadenwürmer verursachten Ausfälle nicht allzu hoch, doch tragen zweifellos auch sie zu einer Reduzierung ihrer Wirte bei. Besonders häufig trifft man sie unter feuchteren Rinden an, während sie in trockenen Brutsubstraten fast gänzlich fehlen.

Namentlich waren sie von hier bisher überhaupt nicht erfaßt gewesen; erst in letzter Zeit konnten durch Untersuchungen von WEGENSTEINER (briefl. Mitt. 1996), an Fichtenborkenkäfern (*Ips typographus*) aus Toblach (Maistatt: 1250 m), auch für Südtirol einige Arten festgestellt werden. WEGENSTEINER (1996) führt bei analogen Untersuchungen aus dem Schwarzwald die Art *Cryptaphelenchus macrogaster* FUCHS (Familie Aphelenchidae) an und aus der Familie Allantonematidae die Spezies *Contortylenchus diplogaster* LINSTOW (Ordnung Tylenchida).

Bei den an Borkenkäfern (und wohl auch anderen Holzkäfern) lebenden pathogenen Klein-Nematoden unterscheidet WEGENSTEINER (1996) zwei Gruppen: die frei in der Körperhöhle (im Haemocoel) lebenden Nematoden, zu denen die beiden obgenannten gehören, und die im Mittel- und Enddarm vorkommenden, deren genaue Bestimmung nicht möglich war, da es sich um Larven handelte. Von der ersten Gruppe stellte WEGENSTEINER (briefl. Mitt. 1996) bei den *Ips typographus* aus Südtirol einen Befallsanteil von 30,8% fest (zum Vergleich im Schwarzwald: 41,4%), von der zweiten Gruppe hingegen in Südtirol 19,2% (im Schwarzwald 35,9%: cit. WEGENSTEINER & WEISER, 1996). An sonstigen Parasitenlarven (Hym., Chalcid.: Pteromalidae) gibt WEGENSTEINER für *Ips typographus* aus dem Schwarzwald 0,3% an und aus Südtirol 3,8% (briefl. Mitt. an das Landesforstinspektorat Bozen).

Wie diese Untersuchung zeigt, ist der Parasitierungsanteil durch Nematoden bei Borkenkäfern nicht unerheblich; es fragt sich dabei nur, in welchem Ausmaß dies auch zum Tode der Käfer führt. Eine weitere Reihe von Nematodenarten, sowohl vom Buchdrucker (*Ips typographus*) als auch von anderen Fichten- und Kiefern-Borkenkäfern, sind für unser Gebiet noch zu erwarten.; d.h. die Nematodenarten sind zwar zweifellos schon da, wurden aber bisher noch nicht namentlich determiniert und erfaßt.

Zu Verwechslungen mit Nematoden führen können mitunter die in Borkenkäfer-Brutgängen oft zahlreich auftretenden, mehrweniger wurmförmigen weißlichen Larven verschiedener räuberischer Käfer aus den Familien der Ostomidae (z.B. *Nemosoma elongatum* L.), Nitidulidae (z.B. *Pityophagus ferrugineus* L.), Rhizophagidae (z.B. *Rhizophagus grandis* GYLL.) und Tenebrionidae (z.B. *Hypophloeus longulus* GYLL., *Hypophloeus linearis* F.). Diese bei flüchtiger Betrachtung oft fälschlich für "Würmer" gehaltenen Larven (die bei Lupenbetrachtung aber eine für Insektenlarven typische Körperringelung und zudem 6 Brustbeine und eine deutliche Kopfkapsel mit beißenden Mundwerkzeugen aufweisen) von Borkenkäfer-räubern erlangen ebenfalls erhebliche Bedeutung als Begrenzungsfaktoren von Borkenkäferbrut.

Besonders gilt dies für die *Hypophloeus*-Arten bei Kiefernborke-käfern (*Ips acuminatus*, *Pityogenes* sp.) und für *Rhizophagus grandis* als regelmäßigen Freßfeind des Riesenborkenkäfers *Dendroctonus micans*: als solcher trat er in Anzahl 1987 und 1989 in befallenen Fichten bei Prags (1500 m) auf; aus Ulten (1650 m) überbrachte Förster J. BREITENBERGER Anf. März 1997 Rindenstücke mit *Dendroctonus*-Befall und folgendem Befund: Riesen-Bastkäfer: 4 Käfer lebend und 16 Käfer tot; an den toten Käfern fraßen 55 weißliche Larven und 2 Imagines von *Rhizophagus grandis*; aus dieser Stichprobe läßt sich die effektive Mortalitätsrate der Borkenkäfer aber noch nicht bestimmen.

6.2 Parasitische Mermithiden (Nematoda) in Hymenopteren, Orthopteren und Käfern

Unter den Schlauchwürmern zeichnen sich sowohl die Mermithida aus der Klasse der Nematoda (Rund- oder Fadenwürmer) als auch die Gordioidea aus der Klasse der Nematomorpha (Saitenwürmer) durch dünne, langgestreckte Körperformen aus.

Für beide Gruppen dieser Schlauchwürmer wird angegeben, daß sie sich als Larven in der Leibeshöhle von Insekten u.a. Wirbellosen entwickeln. Dabei werden für die vorzugsweise im Wasser lebenden Gordioidea (z.B. *Gordius aquaticus*) als Wirte u.a. Schwimmkäfer genannt (z.B. Gelbrandkäfer), welche die Wurmlarven (bzw. eingekapselte Jugendformen) - zumindest teilweise - über befallene Beuteinsekten (z.B. Chironomiden- u. Ephemeridenlarven) aufnehmen sollen (GROBEN & KÜHN, 1932).

Bei den Gordioiden wird deren Wirtsspezifität als nur gering bezeichnet (ZULLINI, 1995 c). Nach HARTWICH (1993) kriechen die Larven auf der Suche nach einem geeigneten Wirtstier auf dem Erdboden umher; treffen sie dabei auf irgendein tierisches Gewebe, so dringen sie in dieses ein, ganz gleich ob es einem Insekt, einem Wurm, einer Schnecke usw. gehört; aber nur in ganz bestimmten benötigten Wirten vermögen sich die Larven weiterzuentwickeln, in allen anderen gehen sie zugrunde.

Entomologen werden gelegentlich mit dem Umstand konfrontiert, daß sich aus gefangenen und lebend eingetragenen Insekten "lange Fadenwürmer" ausbohren, deren taxonomische Zuordnung Schwierigkeiten bereitet. Aufgrund der knäueligen oder spiralartigen Einrollung dieser Schlauchwürmer (Stamm: Nemathelminthes) neigen zunächst die meisten Beobachter dazu, diese als Gordiiden (Nematomorpha, Saitenwürmer) einzustufen. In Wirklichkeit stellt sich aber bei näheren Untersuchungen durch Spezialisten in vielen Fällen heraus, daß es sich dabei um Mermithiden (Nematoda - Fadenwürmer) handelt.

Insbesondere gilt dies für die bei europäischen Vespiden immer wieder festgestellten, mehrere Zentimeter langen Fadenwürmer, die als Larven in der Leibeshöhle der Imagines parasitieren. Solche Würmer in Faltenwespen waren zuerst aus England bekannt geworden - wo sie offenbar bei der Gemeinen Erdwespe *Vespa vulgaris* nicht selten vorkommen - und dabei zunächst als "*Gordius*" klassifiziert und von BAIRD 1853 *Gordius vespa vulgaris* benannt wurden. Erst später wurden sie als Mermithiden erkannt und durch LINSTOW 1905 nach einigen ebenfalls in England aus *Vespa vulgaris* erhaltenen Individuen als *Mermis pachysoma* beschrieben.

Die bei europäischen Vespiden bisher festgestellten langen Fadenwürmer scheinen alle ein und derselben Art anzugehören. Denn auch die in Deutschland von KLOFT (1951) und GAUSS (1970) aus *Vespula vulgaris* (LINN.), *Vespula germanica* (FABR.) sowie *Dolichovespula sylvestris* (SCOP.) erhaltenen und zunächst für 'Gordiiden' gehaltenen Würmer, stellten sich nach Untersuchungen der Belegexemplare durch den amerikanischen Spezialisten G.O. POINAR als zu *Pheromermis* (= *Mermis*) *pachysoma* (v. LINSTOW, 1905) gehörend heraus (R. GAUSS, 1996).

POINAR et al. (1976) hielten diese *Pheromermis*-Art auch für identisch mit einer in Amerika (Pennsylvania) an Vespinen vorkommenden Mermithide (EDWARDS, 1980) und benützten aufgrund ihrer Befunde bei den amerikanischen Individuen die Gelegenheit zu einer Verbesserung und Ergänzung der Beschreibung der europäischen *M. pachysoma* von LINSTOW. Später fand dann KAISER (1987) heraus, daß die europäische Vespinen-*Pheromermis* aber nicht identisch ist mit der amerikanischen. Unter Bezugnahme auf die Neubeschreibung von "*Pheromermis pachysoma*" im Sinne von POINAR (1976), gab er der europäischen Art einen neuen Namen und benannte sie *Pheromermis vesparum* (KAISER, 1987). Dies ist aber deshalb unzulässig, da nicht die Fehlinterpretation von POINAR (1976) ausschlaggebend ist, für das was unter *P. pachysoma* (v. LINSTOW) zu verstehen ist, sondern die Erstbeschreibung von LINSTOW 1905 den Vorrang hat; dies umso mehr, als POINAR et. al. bei ihrer Nachdiagnose ja amerikanische Belegexemplare und nicht solche von der "terra typica" England vorgelegen waren. Nachdem aus ganz Europa bisher nur eine einzige an Vespinen parasitierende Mermithiden-Art bekannt wurde, hat dieselbe den erstbeschriebenen wissenschaftlichen Namen zu tragen. Die Namensneuschöpfung "*Pheromermis vesparum*" von KAISER 1987 ist daher als Synonym einzuziehen. Die europäische Art hat weiterhin *Pheromermis pachysoma* (LINSTOW 1905), nec POINAR et al. 1976 zu heißen, wobei sich die Frage stellt, ob nicht auch dieser Name der noch älteren Benennung von BAIRD 1853 zu weichen habe, und der prioritätsberechtigten Name somit *Pheromermis vespaevulgaris* (BAIRD 1853) lauten müßte; um dies beurteilen zu können, müßte man aber die Erstbeschreibung von BAIRD 1853 einsehen.

Aus Italien schienen *Pheromermis*-Arten bisher nicht auf (vgl. ZULLINI, 1995 a). Umso interessanter ist daher ein Neufund von *Pheromermis pachysoma* (LINSTOW) aus Südtirol, welche ich aus einer Jungkönigin der Mittleren Wespe *Dolichovespula media* (DEG.-RETZ.) erhielt, die als Wirtsart bisher nicht bekannt war (vgl. Abb. 15). Die parasitierte *D. media*-Jungkönigin stammte aus einem Nest, welches am

2.9.1992 in Gufidaun (bei Klausen), in 1160 m Seehöhe, von einem Haselstrauch in 2 m Bodenhöhe abgenommen wurde und das nur mehr wenige Arbeiterinnen, Männchen und Jungköniginnen enthielt. Der Haselstrauch befand sich am oberen Rand einer üppigen Bergwiese, in der auch verschiedene Laubheuschrecken, wie Warzenbeißer - *Decticus verrucivorus*, Zwitscherheupferd - *Tettigonia cantans*, Alpenstrauchschrecke *Pholidoptera aptera*, Kurzflügelige Beißschrecke - *Metrioptera brachyptera* u.a. zahlreich vertreten waren.

Für die Mermithiden wird angegeben, daß sie nach ihrer Larvenzeit in der Leibeshöhle der Wirtsinsekten vorzugsweise in feuchte Erde, manchmal auch ins Wasser auswandern, wo sie dann geschlechtsreif werden, sich paaren und Eier legen. Die Wurmlarven mancher Arten (z.B. *Mermis albicans* SIEB.) sollen durch aktive Wanderung zu ihren Wirten (z.B. Schmetterlingsraupen) (GROBEN & KÜHN, 1932) gelangen, indem sie als 5-6 mm lange Junglarven an den Pflanzenstengeln hochklettern und hier auf eine Gelegenheit warten in Insektenlarven, wie z.B. Nymphen von Heuschrecken einzudringen (HARTWICH, 1993); dort entwickeln sie sich rasch weiter und verlassen ausgewachsen ihre inzwischen ebenfalls adulten Wirte, um sich in den Boden zu begeben. An der freien Luft sterben die Würmer bald durch Austrocknung ab, ohne dabei einzuschumpfen.

Auch bei migratorischen Mermithiden, deren Junglarven in pflanzenfressende Insektenwirte eindringen, scheinen Zweifel hinsichtlich einer engen wirtsspezifischen Bindung angebracht. Die bekannteste davon ist *Hexamermis albicans* (SIEBOLT, 1848), die zuerst in der Traubenkirschen-Gespinstmotte (*Hyponomeuta evonymella*) entdeckt wurde (GROBEN & KÜHN, 1932), daneben aber auch andere Schmetterlingsraupen befällt. So erhielt ich in Südtirol Ende Mai 1994 mehrere Larven vermutlich dieser Mermithidenart aus eingetragener Spannerraupen (Geometridae), die bei Neumarkt (250 m) in Niederungswäldern an Laubgehölzen starken Blattfraß verübt hatten; aus Südrußland wurde bekannt, daß 1952 bei einem Massenaufreten des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) bis zu 60% der Raupen von *Hexamermis albicans* befallen waren und nach dem Ausbohren der Würmer abstarben (SCHWENKE, 1978).

Eine weitere migratorische Mermithide ist auch *Mermis nigrescens* DUJARDIN, die in Heuschrecken parasitiert (BROHMER, 1992) und von der angegeben wird, daß die Weibchen an Pflanzenstengeln hochkriechen würden, um dort ihre Eier abzulegen (cit. RIETSCHEL, 1979). Vielleicht handelt es sich um diese Art, die ich am 27.8. 1991 in Brixen/Elvas (800 m) aus einem Weibchen der phytophagen, vorzugsweise auf Sträuchern und Doldenblüten anzutreffenden Gestreiften Zartschrecke (*Leptophyes albovittata*) erhielt (vgl. Abb.). Möglicherweise sind hierher auch zwei Mermithiden-Larven zu beziehen, die sich 1968 überraschend in Holzkäfer-Zuchten fanden: Sie parasitierten dort in Bockkäfer-Larven (der Gattung *Monochamus*), die unter der lose anhaftenden Rinde von Fichtenstämmen minierten, die am Waldboden (bei Mauls: 800 m) gelagert waren; eine der Mermithiden bohrte sich aus einer halbwüchsigen Larve von *M. sartor* (F.) aus, eine weitere aus einem frischgeschlüpften Weibchen von *Monochamus saltuarius* (GEBL.).

Wesentlich anders scheinen hingegen die Verhältnisse bei den Vespiden-Mermithiden zu sein. Hier gelangen diese parasitischen Würmer nach EDWARDS (1980) u.a. nicht durch Wanderung sondern über die Beuteinsekten der Wespen in das Nest und damit in ihre Wirte. Die Eiablage der Würmer erfolgt im feuchten Boden am Rand von Bächen und Weihern; die Eier werden dann von Insektenlarven gefressen, die im oder am Wasser leben. Die ausschlüpfenden Junglarven der Würmer verkapseln sich in der Leibeshöhle der Wirte und verharren so in einem Ruhe- und Wartestadium, das auch während der Weiterentwicklung der Wirtslarven zum adulten Insekt fort dauert. Erst nachdem diese befallenen Zwischenwirte [z.B. Zuckmücken (Chironomidae) oder andere Dipteren mit aquatischer oder semiaquatischer Larvenentwicklung] von Wespen gefangen und im Nest an einzelne Wespenlarven verfüttert werden, beginnt sich die Wurmlarve in der Wespenlarve weiter zu entwickeln. Dabei wird die Wespenlarve aber nicht wesentlich geschädigt, so daß sie sich noch verpuppen und zur fertigen Wespe weiterentwickeln kann; erst aus diesen bohren sich dann die inzwischen ausgewachsenen Wurmlarven aus, um wieder in den feuchten Boden oder ins Wasser zu gelangen, wo sie dann geschlechtsreif werden, sich paaren und Eier legen.

Dieser Entwicklungszyklus von *Pheromermis* würde jedenfalls erklären, wieso ein und dieselbe Art bei verschiedenen Faltenwespen angetroffen wird, auch wenn diese doch recht unterschiedliche Lebens- und Nestbauweise haben, wie einerseits die Vespulinen ("Kurzkopfwespen"), die in der Regel unterirdische Nester bauen ("Erdwespen") und andererseits die Dolichovespulinen ("Langkopfwespen") mit vornehmlich oberirdischer, freier Nestbauweise. Allerdings würde dies bedingen, daß sich das Beuteinsektenspektrum all dieser Vespiden zumindest teilweise überschneidet.

Diese Entwicklungsweise erklärt aber auch, wieso die Häufigkeit von *Pheromermis*-Larven gebietsweise recht unterschiedlich aufscheint. In England, mit seinem feuchteren atlantischen Klima und feuchteren Böden scheinen sie jedenfalls häufiger zu sein, als im trockenen kontinentalen Klima der inneralpinen Täler. Bei meinen Nestuntersuchungen von Vespiden in Südtirol, bei denen im Laufe der letzten 15 Jahre einige hundert belebte Nester der hier vorkommenden Vespidenarten ausgenommen und untersucht wurden, war dies jedenfalls das erste Mal, daß mir ein *Pheromermis*-Befall unterkam.

6.3 Parasitische Rhabditiden (Nematoda) in Gespinstblattwespen

Die Nematoden-Ordnung Rhabditida umfaßt etwa 20 Familien, deren Arten teils als Pflanzenparasiten leben, größtenteils aber als Tierparasiten bei terrestrischen und marinen Wirbeltieren zu finden sind. Nur wenige Arten (besonders aus den Familien Steinernematidae und Thelastomatidae) haben auch entomoparasitische Lebensweise und treten als Gegenspieler meist bodenbewohnender Insekten auf. Über entomoparasitische Rhabditiden wurde aus Südtirol bisher nichts bekannt (vgl. HELLRIGL, 1996), doch ist an ihrem Vorkommen nicht zu zweifeln. Vor allem zwei Taxa aus der Familie Steinernematidae, *Steinernema kraussei* STEINER und *Steinernema feltiae* FILIPJEV erwiesen sich letzthin im Böhmerwald bzw. im oberösterreich. Mühlviertel als wichtige Gegenspieler der Erdlarven (d.h. Eonymphen) und Puppen der Fichtengespinstblattwespe *Cephalcia abietis* (L.). In den Befallsgebieten des Bayerischen Waldes wurden Parasitierungsraten von bis zu 28% registriert, in Oberösterreich eine Gesamtparasitierung von 32% (FISCHER, 1996). Starke Parasitierung auch bei *Cephalcia arvensis* in Asiago (BATTISTI et al., 1994).

Literaturverzeichnis: Nematoden - Fadenwürmer

- BATTISTI A., BOATO A., CESCATTI A., DA ROS N., MASUTTI L., STERGULC F. & D. ZANOCCO, 1994: *Cephalcia arvensis* nelle peccete prealpine del Veneto.- Ass. Agric.e Foreste Reg. Veneto, Mestre: 111 pp.
- EDWARDS, R., 1980: Social Wasps, Their biology and control.- Rentokil Library, East Grinstead: 398 pp.
- FISCHER, P., 1996: Die entomoparasitische Fadenwurm-Art *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae) als Mortalitätsfaktor der Großen Fichtengespinstblattwespe *Cephalcia abietis* (Hymenoptera: Pamphiliidae). - Entom. Gener. (Schweizerbart - Stuttgart), 21 (1/2): 107-115.
- GAUSS, R., 1970: Beitrag zur Kenntnis von Parasitoiden bei aculeaten Hymenopteren. - Z. angew. Entom., 65: 239-244.
- GAUSS, R., 1996: Mermithiden (Nematoda) als Parasitoide bei Vespinen.- *bembix*, Nr. 6: 19-21.
- GROBEN, K. & KÜHN, A., 1932: Lehrbuch der Zoologie.- Springer, Berlin - Wien: 1123 pp.
- HARTWICH, G., 1993: Nematelminthes - Schlauchwürmer.- In: URANIA TIERREICH, Wirbellose Tiere 1: 319-381.- Leipzig - Jena - Berlin.
- HELLRIGL, K., 1996: Die Tierwelt Südtirols - Nematoda - Fadenwürmer oder Rundwürmer (pp. 156-160). - Naturmuseum Südtirol, Bozen: 830 pp.
- KAISER, 1987: Biologie, Ökologie und Entwicklung des europäischen Wespen-Parasitoiden *Pheromermis vesparum* n. sp. (Mermithidae, Nematoda). - Zool. Jb. Syst. 114 (1987): 421 - 449.- G. Fischer.
- KLOFT, W., 1951: Pathologische Untersuchungen an einem Wespenweibchen (*V. germanica*), infiziert durch einen Gordioiden (Nematomorpha).- Z. Parasitenk., 15: 134-147.
- POINAR, G.O., LANE, R.S. & THOMAS, G.M., 1976: Biology and redescription of *Pheromermis pachysoma* (v. LINSTOW) n. gen., n. comb. (Nematoda: Mermithidae), a parasite of yellowjackets (Hymenoptera: Vespidae).- Nematologica, 22: 360-370.
- SCHAEFER, M., 1992: Nematelminthes - Schlauchwürmer.- In: BROHMER, Fauna von Deutschland: 51-62.- Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden.
- SCHWENKE, W., 1978: Die Forstschädlinge Europas, Bd. 3 (Schmetterlinge): 342.- Parey-Verlag.
- WEGENSTEINER, R. & WIESER, J., 1996: Untersuchungen zum Auftreten von Pathogenen bei *Ips typographus* L. (Coleopt., Scolytidae) aus einem Naturschutzgebiet im Schwarzwald (Baden-Württemberg). - Anz. Schädlkde., 69 (1996): 162 - 167.- Blackwell, Berlin.
- WELCH, H.E., 1958: *Agamomermis pachysoma* (LINSTOW, 1905) n. comb. (Mermithidae: Nematoda), a parasite of social wasps.- Insectes soc., 5: 353-355.
- ZULLINI, A., et al. 1995 a: Nematoda: Mermithidae.- In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (eds), Checklist delle specie della fauna italiana, Fasc. 9: 18.- Calderini, Bologna.
- ZULLINI, A., et al. 1995 b: Nematoda: Rhabditida.- In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (eds), Checklist delle specie della fauna italiana, Fasc. 10: 1-14.- Calderini, Bologna.
- ZULLINI, A., 1995 c: Nematomorpha.- In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (eds), Checklist delle specie della fauna italiana, Fasc. 12: 1-6.- Calderini, Bologna.

7. Auftreten eingeschleppter Pflanzen- und Vorratsschädlinge in Südtirol und die Problematik ihrer Ausbreitung und natürlichen Gegenspieler.

Mit der Zunahme von Transitverkehr, internationalem Warenaustausch und Massen-Ferntourismus häufen sich letzthin die Meldungen über Auftreten eingeschleppter Pflanzen- und Vorratsschädlinge. Allein im Laufe der letzten 10 Jahre wurden in Südtirol mehrere aus anderen Kontinenten stammende phytophage Insektenarten sowie eine parasitische Milbe neu festgestellt, die z.T. bereits fest eingebürgert sind:

- 1987: Indische Varroa-Bienenmilbe - *Varroa jacobsoni* OUDEMANS, 1904 (Acari Parasitiformes, Haemogamasidae) Stammt aus Asien; lebt dort als Brutschmarotzer an der indischen Honigbiene. Bei Kreuzungsversuchen mit Bienenvölkern verschiedener Herkunft wurde sie nach Mitteleuropa eingeschleppt. In Südtirol seit 1987.
- 1987: Amerikanische Büffelzikade - *Stictocephala bisona* KOPP & YONKE, 1977 (Homoptera, Membracidae) Pflanzensauger (Phloemsauger), schädlich durch Saugtätigkeit und Eiablage an verholzten Trieben. Wurde 1912 aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt, mit Rebstöcken und Obstedelreisern. Seit 1946 in Italien, 1966 Trentino; in Südtirol seit 1987 (Bozen); 1988 Neustift, dort heute sehr häufig.
- 1988: Amerikanische Platanen-Netzwanze - *Corythucha ciliata* (SAY, 1832) (Heteroptera, Tingidae) Larven und Adulte saugen an der Unterseite von Platanenblättern, die chlorotisch gelbfleckig werden. In Europa seit 1965 (Italien); in Südtirol seit ca. 1980 (Neumarkt - Bozen); ab 1985 auch in Meran bis Mittelvinschgau und in Brixen (Schäden: 1988).- In Österreich: 1983 (Kärnten), 1986 (Wien) u.a.o..
- 1988: Indischer Eschenbohrer-Bockkäfer - *Xylotrechus stebbingi* GAHAN, 1906 (Coleopt., Cerambycidae) Befällt die verschiedensten Laubharthölzer; Larvenfraß unter Rinde und im Holz; technischer Schädling. In Norditalien eingeschleppt um 1985; in Südtirol seit 1988 nachgewiesen (Algund in Sägewerk mit jugoslav. Eschen importiert: HELLRIGL leg./det.), heute auch schon im Freiland lokal eingebürgert (Unterland, Marling).
- 1988: Amerikanische Fichtennadel-Miniermotte - *Recurvaria piceaella* KEARFOTT, 1903 (Lepid., Gelechiidae) Raupe miniert in Nadeln von Blaufichte ('Silbertanne'); befällt auch heimische Fichte: Brixen, Vahrn, Mauls. In Europa seit 1962 (Deutschland); Österreich ab 1986 (NÖ); Italien seit 1988 (Südtirol: HELLRIGL leg./det.).
- 1990: Afrikanische Braunbandschabe - *Supella longipalpa* (FABRICIUS, 1798) (Blattaria, Blatellidae) In Italien schon länger eingeschleppt und in Wohnungen bereits fest eingebürgert. In Südtirol erstmals seit 1990 (Bozen) und 1991 (Auer) synanthrop in Häusern nachgewiesen (HELLRIGL leg. & det.).
- 1991: Amerikanische Robinien-Blatttaschenmotte - *Phyllonorycter robiniella* (CLEM., 1859) (Lep., Gracillariidae) Platzminierfraß mit weißer Taschenbildung auf der Unterseite von Robinienblättern.- In Italien seit 1989/90.- In Südtirol 1991: Neustift (HUEMER det.); 1992: Aicha (HELLRIGL); 1993: Montiggl (HUEMER); 1996: Massenaufreten in Brixen/Burgfrieden (HELLRIGL vid.). - 1996: Auch im Trentino, Val Lagarina.
- 1992: Roßkastanien-Miniermotte - *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC, 1986 (Lepid., Gracillariidae) Platzminierfraß auf Oberseite von Roßkastanienblättern. - Erstmals 1984 in Mazedonien neu entdeckt; ab 1989 in Österreich (Linz), dann rasche Ausbreitung: Wien (1992), Ungarn, Bayern und Tirol (1992/93). In Südtirol erstmals 1992 bei Toblach (BUTIN & FÜHRER, 1994: Erstmeldung für Italien); seit Herbst 1997 in Bozen, Brixen u.a.o. nachgewiesen (HUEMER & HELLRIGL).- Ursprüngliche Heimat möglicherweise Asien.

Das Problem mit den aus anderen Kontinenten eingeschleppten Pflanzenschädlingen besteht vor allem darin, daß ihnen hier in ausreichendem Maße spezifische natürliche Feinde (z.B. Schlupfwespen) fehlen, durch welche sie in ihren Ursprungsländern niedergehalten werden. Die Folge ist, daß bei importierten Schädlingen, besonders im Obst- und Weinbau, oft massiv mit chemischen Gegenmaßnahmen eingegriffen werden muß, wie dies z.B. bei der Reblaus (*Phylloxera vastatrix*), der San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus*) und dem Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*), die alle schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts aus Amerika bei uns eingeschleppt wurden, der Fall war.

Besonders gefährlich ist es, wenn importierte Schädlinge in der Lage sind, hier (auch) auf andere als die angestammten Wirte überzugehen. Dies ist häufig der Fall bei Getreide- und Vorratsschädlingen: so fand sich in Brixen 1988 die aus Indien stammende 'Dörrobstmotte' (*Plodia interpunctella*) massenhaft in altem Lebkuchen, während der 'Maiszünsler' *Ostrinia nubilalis* (HBN.) 1989 bei Unterrain in Kühllagerhäusern als Schädling von Äpfeln auftrat, welche von den Raupen perforiert wurden (Mitt. R. SINISCHALCHI). Unter den eingeschleppten Pflanzenschädlingen erlangen vor allem Kleinschmetterlinge aus den Familien Palpenmotten (Gelechiidae) und Blatttaschenmotten (Gracillariidae) besondere Bedeutung. Ihre rasche Ausbreitung wird neben dem Fehlen von spezifisch angepaßten natürlichen Gegenspielern (Parasiten, Räuber) in ihrer neuen Heimat auch dadurch begünstigt, daß sie oft mehrere Generationsfolgen im Jahr hervorbringen können.

Als relativ harmloseste dieser eingeschleppten Kleinschmetterlingsarten hat sich in Südtirol die Amerikanische Fichtennadel-Miniermotte *Coleotechnites (Recurvaria) piceaella* (KEARFOTT) erwiesen. Das plötzliche starke Auftreten dieser Gelechiidae in Brixen 1988 (Erstnachweis für Italien) an amerikanischen Blau-Stechfichten (*Picea pungens* var. *glauca*), sogen. "Silbertannen", hatte zunächst Schlimmes befürchten lassen, da daneben auch heimische Fichten (*Picea abies*) - wenngleich weniger stark - befallen wurden (z.B. Fichtenhecken in Brixen/ Milland). Dieser Umstand war umso beunruhigender gewesen, als diese Nadelminiermotte im selben Jahr 1988 auch noch in Vahrn und bei Mauls an Blaufichten festgestellt wurde. Der Grund für diese rasche Ausbreitung war, daß die betroffenen Blaufichten in beiden Fällen aus dem verseuchten Ursprungsgebiet Brixen stammten und nachträglich versetzt worden waren.

Die Befürchtungen einer raschen Ausbreitung bestätigten sich aber nicht, denn der Befall erlosch schon nach 3 Jahren wieder. Maßgeblich dafür dürfte gewesen sein, daß einige heimische Gegenspieler sich auf diesen neuen Wirt einstellten und die Räumchen bzw. Puppen parasitierten. Es wurden 3 parasitische Hymenopteren festgestellt, zwei kleine Ichneumoniden-Arten: *Itopectis alternans* GRAV. und *Zoophthorus* sp. (det. HORSTMANN), sowie eine kleine (2,5 mm) Bethylide (*Bethylus* sp.), die in einiger Anzahl aus den Puppen (3 - 4,5 mm) schlüpfen. Neben diesen Parasiten wurden auch räuberische Schwebfliegen-Larven (*Episyrphus balteatus*, *Xanthandrus comptus*) beobachtet, die bei ihrer Jagd auf Fichtennadel-Blattläuse (*Liosomaphis abietinum*), neben diesen auch Räumchen der Miniermotten überfielen und verzehrten.

Ein so günstiger Verlauf bei importierten Schädlingen ist eher selten und grundsätzlich nur zu erwarten, wo eine gewisse Affinität des Neuzukömmelings zu heimischen Wirtspflanzen und deren angestammten phytophagen Insekten - und damit auch den natürlichen Gegenspielern - besteht. Dies war bei der Amerikanischen Fichtennadelmotte der Fall, denn es gibt mehrere heimische Kleinschmetterlinge mit ähnlicher Lebensweise, wie etwa einige an Fichtennadeln minierenden Wickler (Tortricidae) der Gattung *Epinotia*.

Ein ganz andere Situation ergibt sich hingegen bei eingeschleppten Pflanzenschädlingen, die streng auf bestimmte, ebenfalls importierte, nichtheimische Holz- oder Pflanzenarten spezialisiert sind, die hier keine näheren Verwandten haben. Hier kommt es nur höchst selten oder auch gar nicht zu einer Anpassung heimischer Parasiten und Prädatoren an den neuen Wirt, mit der Folge, daß sich letzterer ungehindert und rasch ausbreiten kann. In jüngster Zeit zeichnet sich dieses Bild mit besonderer Deutlichkeit ab bei einigen Blattschädlingen der Platanen (*Platanus* sp.), der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) und der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*), alles Holzarten die aus fremden Ländern oder Kontinenten herkommen.

So haben die Platanen in städtischen Parkanlagen und Alleen in Südtirol durch zwei Blattschädlinge zu leiden. Es ist dies einmal die schon länger aus dem Mittelmeerraum eingewanderte Platanen-Blatttaschenmotte *Phyllonorycter platani* (STAUD.), die an den Blättern ausgedehnte Platzfraßminien verursacht, wobei es zu massivem Befall kommen kann, wie in Klausen im Herbst 1997. Der zweite Schädling ist die hier seit den 80er Jahren aufgetretene und inzwischen landesweit verbreitete Amerikanische Platanen-Netzwanze (*Corythucha ciliata*), ein Blattsauger, der chlorotische Blattverfärbungen bewirkt. Ebenfalls rasch vollzog sich die Ausbreitung der beiden eingeschleppten Blattsäugern *Phyllonorycter robinella* an Robinien und *Cameraria ohridella* an Roßkastanien, auf die hier näher eingegangen werden soll:

Die Robinien-Blatttaschenmotte *Phyllonorycter robinella* (CLEMENS, 1859)

Das erste Auftreten der Robinienblatt-Motte in Südtirol wurde vom Spezialisten Dr. Peter HUEMER (Innsbruck) am 20. Sept. 1991 an einem Robinienblatt in Neustift konstatiert. Bereits im Sommer 1992 fand dann Verf. an einem Waldrand bei Aicha/Schabs (750 m) an Robinien-Stockausschlägen zahlreiche befallene Blätter mit auffälligen weißen Platzminen. 1993 stellte HUEMER die Art im Rahmen eines forstlichen Monitorings bei Montiggel fest und nur 3 Jahre später zeigte sich bei Brixen ein erstes Massenaufreten.

Im Juli 1996 traten in Brixen/Burgfrieden (600 m) in Waldrandnähe massenhaft winzige Fluginsekten an Hauswänden auf. Es handelte sich um 2-3 mm kleine Motten, deren Ursprungsherd nahe Robinien waren. Dort hatten die Räumchen durch Minierfraß an den Blättern arg gewütet: Sämtliche Fiederblätter waren befallen, wobei fast jedes Einzelblatt auf der Unterseite eine große weiße Platzmine aufwies, so daß die Blätter silbrigweiß glänzten. Die verbleibende äußerste Zellschicht des Blattes, hebt sich - mit dazwischenliegendem Luftpolster - 'taschenförmig' von der Platzmine ab und liefert so ein unverkennbares Schadbild.

Phyllonorycter robinella stammt aus Nordamerika, wo auch ihre Wirtspflanze, die Robinie (*Robinia pseudoacacia*), herkommt. Die Robinie wurde im 17. Jh. nach Europa importiert. Nach Südtirol gelangten die "Robinien" - hier oft fälschlich als "Akazien" bezeichnet - im Zuge des Ausbaues der Südbahnstrecke.

Im Laufe dieses Jahrhunderts hat sich die genügsame, widerstandsfähige Robinie geradezu unkrautartig in ganz Südtirol ausgebreitet. Wo man sie oft zur raschen Festigung von Straßen- und Rutschböschungen anpflanzte, wird man sie heute nicht mehr los. Natürliche pflanzenfressende Feinde hatte sie hier bisher kaum, da sie nur von wenigen Insekten befallen wird, wie z.B. der Robinien-Napschildlaus (*Parthenolecanium corni robinarum*). Der Blattminierfraß dürfte den Robinien kaum ernsthaft schaden, doch zeigt diese Verbreitungsgeschichte, wie rasch eine Ausbreitung importierter Pflanzenschädlinge erfolgen kann.

Die Roßkastanien-Minier- oder Blatttaschenmotte - *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC, 1986

Die Roßkastanien-Miniermotte ist das vorläufig letzte Glied in der Reihe importierter Schädlinge. Diese bislang unbekannte Kleinschmetterlings-Art war erst 1984 in Mazedonien am Ohrid-See neu entdeckt und 1986 beschrieben worden. Bereits 1989 trat sie in 800 km Entfernung erstmals in Österreich bei Linz auf, von wo sie sich rasch weiter nach Osten (Wien, 1992), Westen (Nordtirol, 1992), Süden (Südtirol, 1992; Osttirol, 1993) und Norden (Bayern, 1993) ausbreitete. Innerhalb weniger Jahre erreichte der *Cameraria*-Befall schon weite Teile Ungarns (1994), Tschechiens (1993/94) und der Slowakei (1994/96), während er im Norden vorerst auf Süd- und Südostdeutschland beschränkt blieb (FBVA, 1997).

Diese rasche Ausbreitung, bei gleichzeitiger Zunahme der Befallsstärke, ist zweifellos eine Folge des Fehlens ausreichender parasitischer Gegenspieler in den neuen Einschleppungsgebieten. Der Umstand, daß solche natürlichen Regulatoren aber offenbar auch am Ursprungsort am Balkan, wo die Roßkastanie endemisch vorkommt, nicht ausreichend vorhanden waren, wirft die bisher ungeklärte Frage auf, ob *C. ohridella* in Mazedonien endemisch ist oder aber von anderen *Aesculus*-Arten aus Asien oder Nordamerika her stammt und dorthin eingeschleppt wurde (FBVA, 1997). Der bisher festgestellte Parasitierungsgrad ist gering und bewegt sich zwischen nur 1 - 5%, dies im Gegensatz etwa zu heimischen *Phyllonorycter*-Arten, wo die Parasitierungsraten oft weit über 50% liegen (PSCHORN-WALCHER: 1994, 1997). Bei den bislang festgestellten rd. 20 Parasitenarten handelt es sich durchwegs um polyphage Arten, vornehmlich aus der Erzwespen-Familie der Eulophidae, wie: *Pnigalio agraulis* (Walk.), *Pnigalio soemius* (Walk.), *Minotetrastichus ecus* (Walk.), *Chrysocharis pentheus* (Walk.) und *Cirrospilus vittatus* Walk. (FBVA, 1997).

Jedenfalls wurde *Cameraria* in ihren neuen mitteleuropäischen Verbreitungsgebieten durch massiven Befall der Roßkastanien zu einem ernsthaften Problem in Alleen und Parkanlagen. Durch ihren starken Blattminierfraß, mit bis zu 200 Minen pro Gesamtblatt und bis zu 50 Minen am mittleren Fiederblatt (PSCHORN-WALCHER, in: FBVA, 1997), sowie durch Ausbildung von 3 Generationsfolgen im Jahr, verursachte die Roßkastanienmotte in Zusammenarbeit mit dem Blattbräunepilz *Guignardia aesculi* (PECK) starke Blattverfärbungen mit vorzeitigem Laubabfall (PSCHORN-WALCHER, 1994; FBVA, 1997).

In Südtirol war erstmals 1992 in Toblach Befall an Roßkastanien - ein Massenvorkommen entlang der Hauptstraße - beobachtet worden (BUTIN & FÜHRER, 1994), doch wurde dieser Ersthinweis für Italien zunächst kaum bekannt. Aufgrund von Meldungen aus Nord- und Osttirol seit 1992 bzw. 1993, war jedenfalls mit einer baldigen Verbreitung auch in Südtirol zu rechnen. Erst ein neuer Befallsnachweis im Bahnhofspark in Bozen, durch Dr. HUEMER am 31.10.97, brachte die Nachforschungen richtig in Schwung. In den folgenden Wochen, Anf. November 1997, untersuchte Verfasser systematisch die Roßkastanien-Vorkommen im Eisacktal zwischen Sterzing und Bozen und im Pustertal zwischen Mühlbach und Bruneck sowie im unteren Etschtal zwischen Auer und S. Michele. Das Ergebnis dieser Untersuchungen war, daß sich die Roßkastanienminiermotte bereits in weiten Teilen des Eisacktales, auf einer Strecke von 60 km, zwischen Grasstein und Bozen, als \pm stark vertreten erwies.

Die nördliche Befallsgrenze im Obereisacktal lag bei Grasstein-Sachsenklemme (vereinzelt Blätter mit nur 1 Blattmine); in Mails und Freienfeld konnte kein Befall festgestellt werden; auch in Sterzing (950 m) zeigten die Bäume im Stadtbereich keinerlei Befallsspuren. Am stärksten war der Befall von Franzensfeste (bis zu 110 Minen/Blatt) bis Brixen, wobei sich ein abnehmendes Nord-Süd-Gefälle abzeichnete; in Brixen und Klausen gab es stellenweise auch schwächeren Befall, sehr vereinzelt dann nur mehr in Atzwang. Befallsfrei war auch das untere Etschtal zwischen Auer und Neumarkt. Ebenso ergaben für Meran und das Burggrafenamt Nachfragen bei Stadtgärtnerei und Förstern negativen Bescheid (bzw. nur Blattbräunepilz).

Interessant ist die derzeitige Verbreitung im Pustertal: Ausgehend von Franzensfeste, wo die Pustertaler Südbahnlinie einmündet, wurde in 4 km Entfernung, bei Aicha (730 m), noch deutlicher aber nur mehr schwacher Befall festgestellt, der sich 5 km östlich, in Mühlbach (750 m), noch mehr abgeschwächt hatte. Bei Vintl (760 m) konnte unter älteren Roßkastanien nur ein einziges befallenes Blatt aufgefunden werden. Weitere Blattuntersuchungen bei Kiens (850 m), St.Lorenzen (810 m) und Bruneck (830 m) ergaben alle negativen Befund. Ebenso war in dem 26 km weiter östlich gelegenen ursprünglichen Befallsherd Toblach (1250 m) im Herbst 1997 kein Befall mehr festzustellen (untersucht wurden Roßkastanien in 100-400 m Entfernung vom Befallsherd von 1992); anscheinend ist dieses Vorkommen wieder zusammengebrochen, vielleicht aufgrund klimatischer Faktoren (mit Wintertemperaturen bis $-20/25^{\circ}$ C) oder durch regelmäßige Entfernung des infizierten (d.h. mit Puppen besetzten) Falllaubes im Zuge der Straßenreinigung.

Diese vorläufige Befallsabgrenzung ist wichtig, da sich abzeichnet, daß das derzeitige Vorkommen von *C. ohridella* in Südtirol seinen Ausgang vom Eisenbahnknotenpunkt Franzensfeste genommen haben muß, wo die Brennerbahnlinie mit der Südbahnstrecke zusammentrifft. Wahrscheinlich ist die Einschleppung dabei vom Osten her über das Pustertal erfolgt, wenngleich der ursprüngliche Befallsherd von Toblach 1992 inzwischen zusammengebrochen zu sein scheint. Eine ausführlichere Publikation über die derzeitige Verbreitung und Befallsstärke der Roßkastanienmotte in Südtirol ist in Vorbereitung und wird im Anzeiger für Schädlingkunde erscheinen.

8. Diskussion der Ergebnisse

In der vorliegenden Studie über parasitische Gegenspieler von Insekten wurde versucht, die Bedeutung der einzelnen Parasitengruppen herauszustellen und die für sie typischen Wirkungsweisen sowie die jeweils bevorzugten Wirtsgruppen aufzuzeigen.

Unter den rd. 700 aufgelisteten Arten entomophager Parasiten, die bisher aus Südtirol bekannt wurden, entfallen 73% auf parasitische Hautflügler, 26% auf parasitische Zweiflügler (Tachinenfliegen) und 1% auf parasitische Fadenwürmer (Nematoden). Diese Zahlen dürfen aber nicht gleichgesetzt werden mit dem Grad ihrer jeweiligen forstwirtschaftlichen Bedeutung; vielmehr sind diese Zahlen das Ergebnis des höchst unterschiedlichen Erfassungsgrades der einzelnen Hauptgruppen entomophager Parasiten.

Von diesen sind anteilmäßig am besten die Tachinenfliegen erfaßt, mit rd. 45-50% der für hier zu vermutenden Arten. Hingegen wurden die parasitischen Hautflügler bislang erst zu knapp 10% erfaßt und die parasitischen Nematoden sicherlich zu nicht einmal 1%.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß sich ein erheblicher Teil der hier angeführten Parasitenarten nicht auf Forstschädlinge bezieht, weil solche als deren Wirte noch nicht bekannt sind oder auch nicht in Betracht kommen (z.B. Köcherfliegen-Schlupfwespen); ihre Mitführung dient aber zur Abrundung des Gesamtbildes. Ähnliches gilt für die Miterwähnung einiger phytophager Vertreter, womit die Möglichkeiten und Schwerpunkte aufgezeigt werden sollen, die sich innerhalb mancher Verwandtschaftsgruppen ergeben; besonders ausgeprägt ist dies bei den Familien der Gallwespen (Cynipidae) und Samenwespen (Torymidae), bei denen es neben phytophagen auch entomophage Parasiten gibt.

Trotz dieser Einschränkungen bleibt die Reihenfolge der Bedeutung dieselbe, wenn man von einer rein artenzahlmäßigen Gewichtung der für hier zu erwartenden Vertreter der einzelnen Gruppen ausgeht. Dabei würden schätzungsweise auf die parasitischen Hautflügler 88% entfallen, auf parasitische Zweiflügler (Tachinen u.a.) rd. 10% und auf parasitische Nematoden 2%.

Daß man zur Ermessung der Bedeutung der einzelnen Parasitengruppen, als Gegenspieler von Phytophagen im biozönotischen Gleichgewicht, aber nicht nur nach Artenzahlen rechnen kann und darf, zeigen die angeführten Beispiele der Nonnentachine und einiger eiparasitierender Chalcididen, insbesondere Eiparasiten von Kiefernblattwespen.

Eine sehr wesentliche Rolle im gesamten Parasitierungskomplex kommt auch dem Umstand und der Art und Weise zu, wie sich die einzelnen Parasitengruppen und -arten beim Befall bestimmter Wirte gegenseitig ergänzen. Wir wissen über diese Zusammenhänge noch sehr wenig und werden sie wohl auch nie ganz ergründen können, doch vermitteln schon die wenigen, ausführlicher erwähnten Beispiele einen kleinen Einblick; bedeutsam ist dabei auch, wie sich die Prozentanteile der Parasitierung oft von Jahr zu Jahr und von Ort zu Ort ändern bzw. verschieben können.

In Anbetracht der großen Bedeutung entomophager Parasiten im Walde, sollten es sich die Förster grundsätzlich zur Gewohnheit machen, bei vermehrten Schädlingsauftreten jedweder Art, Kontrollzuchten anzulegen, wobei die Anzahl der schlüpfenden Pflanzenschädlinge und die der schlüpfenden Parasiten erhoben wird. Daß dabei in den meisten Fällen eine sofortige artliche Bestimmung der gezogenen Parasiten nicht möglich sein wird, ist für die forstliche Praxis vorerst unwesentlich. Immerhin ermöglicht die numerische Feststellung der geschlüpften Parasiten schon Angaben über Höhe der Gesamtparasitierung, wobei es auch nicht schwerfallen dürfte zwischen Hymenopteren und Dipteren eine erste Grobeinteilung vorzunehmen. Zu achten ist dabei aber darauf, ob sich unter den geschlüpften Parasiten auch polyembryonale oder superparasitierende Arten befinden, d.h. solche, bei denen mehrere Parasitenindividuen aus einer einzigen Wirtslarve schlüpfen.

In manchen Fällen wird man auch auf Zuchtkontrollen verzichten können, wie etwa bei der Nonne (*Lymantria monacha*), bei der sich der Parasitierungsgrad durch Nonnentachine schon hinreichend genau durch Zählung der mit den leicht erkennbaren weißen Tachineneiern behafteten Raupen erkennen läßt; allenfalls könnte hier bei den Zählungen noch unterschieden werden zwischen Raupen, die mit nur einem Ei behaftet sind (was ansich ausreicht) und solchen mit mehreren Tachineneiern.

In jedem Falle sollten bei Parasitierungs-Zuchtkontrollen aber die gezogenen Parasiten aufbewahrt werden (am einfachsten in verschließbaren Glasröhrchen oder Film Dosen mit Alkohol), gegebenenfalls unter Beigabe von Probeexemplaren der Wirtsinsekten, sowie mit Fundortzettel und Datum versehen. Dies ermöglicht ihre spätere Zuführung zu einer genaueren Artbestimmung.

Das Geheimnis von erfolgreichen Zuchtkontrollen liegt in einer möglichst getreuen Nachahmung der natürlichen Bedingungen. Bei phytophagen Larven, die sich zur Verpuppung in den Boden einbohren, wird den (in jedem Falle mit Gazenetzen abzudeckenden) Zuchtgefäßen eine Erdunterlage beizugeben sein.

9. Zusammenfassung

Einleitend werden die verschiedenen Formen von Parasitismus und deren fachliche Terminologie überblicksmäßig dargelegt; die Opportunität einer Verwendung des sprachlichen Neologismus "*Parasitoid*" versus *Parasit* wird kritisch erörtert und die Bevorzugung des allgemeineren Begriffes "*Parasiten*" begründet.

In der Studie wird ein Überblick gegeben über die aus Südtirol bisher bekannt gewordenen parasitischen Hautflügler und Zweiflügler und deren festgestellten Wirtsinsekten. Anhand einzelner näher erörterter Beispiele wird auf die Bedeutung und den Parasitierungsanteil der einzelnen Parasitengruppen hingewiesen sowie aufgezeigt, wie sich die verschiedenen Parasitenkomplexe - sowohl ordnungs- als auch familien(gruppen)mäßig - gegenseitig ergänzen und kompensieren (können).

Besonders betont wird die Bedeutung der Chalcididen als Eiparasiten von phytophagen Insekten. Anhand einer ausführlichen Analyse wird am Beispiel der Kiefern-Buschhornblattwespe *Diprion pini* (L.) untersucht und nachgewiesen, daß die Eiparasiten von gregär lebenden Diprioniden, schon bei relativ niederen Parasitierungsgraden, zu nachhaltigen Störungen des Sozietätsgefüges der gemeinsam fressenden Larven und in der Folge zum vorzeitigen Eingehen von numerisch zu stark reduzierten Larvenkolonien führen können.

Von rd. 700 in der Checkliste angeführten parasitischen entomophagen Taxa aus Südtirol entfallen 73% auf Hymenopteren, 26% auf Dipteren (Tachinidae) und 1% auf Nematoden. Die überragende Bedeutung der parasitischen Hymenopteren ist vor allem in ihrer großen Artenvielfalt begründet, die jene der Tachiniden artenzahlmäßig um ein Vielfaches übertrifft. Von den parasitischen Nematoden werden nur einige Mermithiden sowie einige an Borkenkäferbrut parasitierende Tylenchiden ('Älchen') angeführt, da Fadenwürmer hier noch kaum erforscht wurden.

Als Abschluß wird ein Überblick gegeben über rezent eingeschleppte Pflanzen- und Vorratsschädlinge in Südtirol sowie auf die Bedeutung von Zuchtkontrollen bei Schädlingsauftreten zur Prognoseerstellung hingewiesen. Im Anhang wird eine Übersicht gebracht über Vorkommen der freilebenden Ameisen (Formicidae: 81 Arten) Südtirols.

Abstract: Parasitic Hymenoptera and Diptera in woodlands of South Tyrol

The study begins with an survey of the various forms of parasitism and their technical terminology. The author critically discusses the opportunity of using the neologism "*parasitoid*" versus *parasite* and explains his reasons for the preference of the more general term "*parasites*".

The study deals with the parasitic Hymenoptera and Diptera and their host insects, recorded in South Tyrol. By giving detailed examples, the author points out the importance and the degree of parasitisation of the single groups of parasites, and reveals how the various complexes of parasites - by orders as well as by family groups - (can) mutually integrate and compensate.

The importance of the Chalcidoidea as egg-parasites of phytophagous insects is pointed out. On the example of the pine sawfly *Diprion pini* (L.) is analysed in detail and it is proven, that the egg-parasites of gregarious Diprionidae can lead - even in relatively low parasitisation levels - to enduring disturbances of the social structure of the co-feeding larvae, which may result in the precocious death of numerically too heavily reduced colonies.

Of the c. 700 parasitic entomophagous Taxa of South Tyrol reported in the check-list, some 73% are Hymenoptera, 26% Diptera (Tachinidae) and 1% Nematoda. The overwhelming importance of the parasitic Hymenoptera is explained by their great variety of species which exceeds that of the Tachinidae by many times. Of the parasitic Nematoda only a few Mermithidae - parasites of Vespidae and Orthoptera -, and some Tylenchidae - parasites of bark-beetles (Scolytidae) - are mentioned, as local stringworms have hardly been researched.

Finally, an synopsis is given on plant and store-pests recently introduced to South Tyrol, and on the importance of breeding controls, for pronostic purposes, in case of pest-occurrence. In the Appendix a general view is presented on the distribution of free-living Ants (Formicidae: 81 species) in South Tyrol.

Danksagung:

Den Spezialisten Dr. Erasmus HAESELBARTH (Zoologische Staatssammlung Bayerns, München) und Univ.-Doz. Dr. Stefan VIDAL (Inst. f. Pflanzenschutz, Univ. Hannover) danke ich für die Determination diverser parasitischen Hautflügler aus meinen langjährigen Aufzuchten von Holzkäfern und Blattwespen in Südtirol. Dr. Benno HERTING (Mus. Naturkde., Stuttgart) danke ich für die Bestimmung der Tachiniden.

Widmung:

Diese Arbeit widme ich in liebevollem Gedenken meinen beiden kleinen Enkelinnen LOREN und VIVIAN UNTERTHINER-HELLRIGL zu ihrem zweiten bzw. fünften Geburtstag, am 7.02. bzw. 12.05.97, den sie nicht mehr erleben durften. Durch ihren gewaltsamen Tod, den sie am 25. Aug. 1996 gemeinsam mit ihrer Mutter - meiner lieben Tochter CLAUDIA - erleiden mußten, wurden sie jäh aus ihren eben aufblühenden, verheißungsvollen Leben gerissen: VIVIAN - mit ihrer alle beeindruckenden, strahlenden Persönlichkeit, klein LOREN - mit schon erwachtem Verstehen, dabei noch nicht einmal ihrer eigenen Sprache mächtig.

10. Literaturverzeichnis: Hymenoptera - Hautflügler; Tachinidae - Raupenfliegen:

- AMORT, R., 1994: *Thaumetopoea pityocampa* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER) nel Tirolo meridionale: Introduzione del parassitoide oofago *Ooencyrtus pityocampae* (MERCET) nella media Val d'Isarco. - Diss., Univ. degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria (Relatore: Prof. L. MASUTTI): 63 pp.
- BATTISTI, A., 1988: Alternative hosts of *Ooencyrtus pityocampae* MERCET in Italy.- Redia, 71, 2: 321-328.
- BELLMANN, H., 1995: Bienen, Wespen, Ameisen: Hautflügler Mitteleuropas.- Kosmos Naturführer: 336 pp.
- BRAUNS, A., 1976: Taschenbuch der Waldinsekten, Bd.1: Systematik und Ökologie.- G. Fischer, 443 pp.
- BROHMER, P., 1992: Fauna von Deutschland (Braconidae, Ichneumonidae, Chalcidoidea): pp. 385-387.
- CHINERY, M., 1987: Pareys Buch der Insekten: Feldführer der europäischen Insekten. - Parey, 328 pp.
- DALLA TORRE, K. W., 1882: Beiträge zur Arthropoden-Fauna Tirols.- Ber. nat.-med. Ver. Innsbr., 12: 59-61.
- DILLER, E., 1973: Beitrag zur Systematik und Verbreitung der Diplazontinae-Arten (Hym., Ichneumonidae). - Nachr.-Bl. Bayer. Entom., 22, Nr.3: 35-37. - München.
- ECK, R., 1990 a: Zur Bionomie einiger bei Borkenkäfern parasitierenden Hymenopteren (Insecta, Hym.: Braconidae, Chalcidoidea).- Faunist. Abh., Mus. Tierkde., Dresden, Bd.17, 13: 115-125.
- ECK, R., 1990 b: Die parasitischen Hymenopteren des *Ips typographus* in der Phase der Progradation; Artenspektrum und Parasitierungsraten in einigen Waldgebieten der ehemaligen DDR (Insecta, Hymenopt.: Braconidae, Chalcidoidea).- Ent. Abh., Mus. Tierkde., Dresden, Bd.53, 11: 151-178.
- EICHHORN, O., 1980: Autökologische Untersuchungen an Populationen der Gemeinen Kiefern-Buschhornblattwespe *Diprion pini* (L.) (Hym., Diprionidae), V. Untersuchungen über die larvenparasitischen Tachinen, insbesondere über *Drino gilva* HTG. - Z. ang. Ent. 89: 455-470.
- EICHHORN, O., 1981: id.:VI. Zur Kenntnis der Kokonparasiten und *Exenterus*-Arten.- Z. a. E. 92: 252-285.
- EICHHORN, O., 1982: Untersuchungen zur Ökologie der Gemeinen Kiefern-Buschhornblattwespe *Diprion pini* (L.) (Hym., Diprionidae), VII. Populationsdynamische Faktoren. - Z. ang. Ent. 94: 271-300.
- EICHHORN, O., 1991: Voltinismus und Schlüpfwellenfolge mitteleuropäischer Ökotypen der Kiefern-Buschhornblattwespe *Diprion pini* L. (Hym., Diprionidae), ihre Mechanismen und ihre Bedeutung für den Massenwechsel. - J. Appl. Ent., 112: 437 - 453.
- EICHHORN, O., 1995: Entwicklungs- und Parasitierungsverlauf der Gemeinen Kiefern-Buschhornblattwespe, *Diprion pini* (L.) (Hym., Diprionidae) im Gradationsgebiet bei Speyer während der Latenzphase 1979-1984.- Waldhygiene, 20: 193-207.- Eberswalde.
- EICHHORN, O. & PSCHORN-WALCHER, H., 1976: Studies on the biology and ecology of the egg-parasites (Hym.: Chalcidoidea) of the pine sawfly *Diprion pini* (L.) (Hym.: Diprionidae) in Central Europe. - Z. ang. Ent., 80: 355 - 381.
- EIDMANN, H. & F. KÜHLHORN, 1970: Lehrbuch der Entomologie. 2.Aufl. - Parey, Hamburg-Berlin, 633 pp.
- ELIESCU, G., 1932: Beiträge zur Kenntnis der Morphologie, Anatomie und Biologie von *Lophyrus pini* L. - Z. ang. Ent., 19: 22-67, 188-206.
- ESCHERICH, K., 1942: Die Forstschädlinge Mitteleuropas, Bd. 5: 94-97.- Parey-Verlag, Hamburg-Berlin.
- FISCHER, M., 1980: Opiinen aus den österr. Alpenländern und angrenzenden Gebieten, gesammelt von Dr.E. Haeselbarth (München)(Hym., Braconidae). - Ber. nat.-med. Ver. Innsbr., 67: 185-212.
- FISCHER, M., 1981: Hymenoptera, Fam. Braconidae: Opiinae.- Cat. Faunae Austriae, XVI j, Wien: 36 pp.
- GÜNTHART, H., 1989: Zikaden im Südtiroler Obstbau.- Obstbau - Weinbau, 3/89: 67-71, Bozen-Lana.
- HAESSELBARTH, E., 1973: Die *Blacus*-Arten Europas und Zentral-Asiens (Hymenoptera, Braconidae). - Veröff. Zool. Staatssamml. München, 16: 68-170.
- HAESSELBARTH, E., 1977: Interessante Schlupfwespen aus den Alpen, insbesondere aus Südtirol.- Ref. 7.Südtirol. Entom.-Tagung Dietenheim.-
- HAESSELBARTH, E., 1978: Chalcidoidea-Ausbeute aus der Umgebung von Brixen (leg. Alexander v. PEEZ). Unveröff. Bestimmungsliste (Manuskript): 2 pp. (Inst. angew. Zool., München).
- HAESSELBARTH, E., 1983: Bestimmungsliste entomophager Insekten.- Intern. Union Biolog. Control, Bulletin SROP, 1983, VI,1: 1-49.- München
- HAESSELBARTH, E., 1985: Idem, 10. - Intern. Union Biological Sciences, Bulletin SROP, 1985, VIII,4: 1-61.
- HAESSELBARTH, E., 1989: Idem, 11. - Intern. Union Biological Sciences, Bulletin SROP, 1989, XII,7: 1-63.
- HARTIG, TH., 1838: Ueber die parasitischen Zweiflügler des Waldes.- Jahresber. Fortschr. Forstw. forstl. Naturk., 1: 275-306 (*Tachina janitrix* n.: S. 289-290).
- HASSAN, E., 1966: Untersuchung über die Bedeutung der Kraut- und Strauchschicht als Nahrungsquelle für entomophage Hymenopteren.- Dissertation, Univ. Göttingen in Hann.-Münden: (134 pp.).
- HEINRICH, G., 1973: Bemerkenswerte Ichneumoninae aus dem Gebiet der Südalpen. - Nachr.-Bl. Bayer. Entom., 22, Nr.3: 49-56. - München.
- HELLRIGL, K., 1980-92: Forstschädlingaufreten in Südtirol.- Interne Berichte Landesforstinsp. Bozen.
- HELLRIGL, K., 1984: Die Blaue Holzwespe *Sirex cyaneus* F. (Hym., Siricidae) etc. ... an Tannen in Südtirol (Larvenparasit: *Ibalia leucospoides* HOCH., Cynipidoid.: Ibalidae).- Anz. Schdlkde., 57: 33-35.

- HELLRIGL, K., 1985: Über Parasitierung und Farbformen des Lärchenbockes *Tetropium gabrieli* WEISE (Col., Cerambycidae) in Südtirol. - Anz. Schdlkde., 58: 88-90.
- HELLRIGL, K., 1994: Untersuchungen zum Voltinismus der Gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* (L.) in Südtirol.- Südtir. Landesmus. Naturkde. Bozen (unveröffentl. Manuskript: 50 pp).
- HELLRIGL, K., 1995: Massenaufreten forstschädliche Trägspinner in Südtirol (Lepidopt., Lymantriidae).- Abt. Forstw.. Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schriftenreihe wiss. Studien, Nr. 2 (1995): 1-44. Anhang: 45-55: Die Nonnentachine *Parasetigena silvestris* (R.-D.) in Südtirol (Dipt., Tachinidae).
- HELLRIGL, K., 1996: Forstschädliche Kiefernblattwespen in Südtirol (Hym., Symphyta): Eiablage, Diapauseverhalten, Voltinismus.- Abt. Forst. Prov. Bozen-Südtirol, Schrift. wiss. Stud., Nr. 3: 1-79. Anhang: 80-90: Zur Bionomie u. Phänologie von *Diplostichus janitrix* (Htg.) (Dipt., Tachinidae).
- HELLRIGL, K., 1996: Die Tierwelt Südtirols.- Veröff. Naturmuseum Südtirol, Bozen, Bd.1 (1996): 832 pp.: Raupenfliegen - Tachinidae (pp. 663 - 667), Parasitische Legewespen (pp. 687 - 702).
- HERTING, B., 1960: Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae).- Monogr. angew. Ent., 16: 188 S.; Berlin.
- JACOBS, W. & M. RENNER, 1988: Biologie u. Ökologie der Insekten (2.Aufl.).- Fischer, Stuttgart, 690 p.
- JAHN, E. & MAISNER, N., 1957: Das Massenaufreten von *Diprion pini* im Oberinntal im Jahre 1955.- Der Schlern, 31: 87-95.
- KOFLER, A. & MADL, M., 1990: Über Evanioidea von Osttirol.- Linzer biol. Beitr., 22/2: 319-324.
- MARCUZZI, G., 1956: Fauna delle Dolomiti.- Mem.Sc.Matem.Nat., Vol.31, (279 pp): 245-247.- Istit.Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. - 1961: Supplemento alla Fauna delle Dolomiti.- (l.c.): 61
- MINELLI, A. & RUFFO, S. & LA POSTA, S. (eds.), 1995: Checklist delle specie della fauna italiana: Nr. 93 (Hym., Evanioidea etc.), Nr. 94 (Ichneumonidae), Nr. 95 (Braconidae), Nr. 96 (Cynipoidea), Nr.97 (Chalcidoidea), Nr. 98 (Proctotrupeoidea).- Calderini, Bologna.
- OBERHOFER, H. (Hrsg.), 1979: Krankheiten und Schädlinge im Obst- und Weinbau.- Südt. Berat.-Ring. Obst- u. Weinbau, Lana: 150 pp.
- OBERPRANTACHER, F., 1994: Phänologie und Vertikalverbreitung von Pflanzenwespen (Hym., Symphyta) an *Larix decidua* in der Umgebung von Sterzing (Südtirol).- Diplomarbeit, Univ. Innsbr.: 85 pp.
- PESKOLLER-CHRISTANDL, H. & JANETSCHKE, H., 1976: Zur Faunistik und Zoozönotik der südlichen Zillertaler Hochalpen.- Veröff. Univ. Innsbrk., 101; Alpin-Biol. Studien VII, 134 pp. (p.85-86).
- PSCHORN-WALCHER, H., 1971: Heloridae und Proctotrupidae. - Insecta Helvetica, Fauna, Bd.4: Schweiz. Entom. Gesellschaft Zürich.
- PSCHORN-WALCHER, H., 1982: Symphyta, Pflanzenwespen.- In: SCHWENKE, W. (Hrsg.) Die Forstschädlinge Europas, Bd.4 (Hautflügler und Zweiflügler): 4-196.- P. Parey, Hamburg und Berlin.
- PSCHORN-WALCHER, H. & HAESELBARTH, E., 1972: Zur Verbreitung der Proctotrupidae (Hymenoptera) in den Alpen. - Nachr.-Bl. Bayer. Entom., 21, Nr.6: 116-121. - München.
- PÖRNBACHER, D., 1993: Studio biologico e demoeologico su infestazioni di *Diprion pini* (L.) (Hym., Diprionidae) in Val Venosta.- Dissert., 204 pp.- Univ. Studi Padova, Istit. Entom. Forest.
- RAMME, W., 1911: Entomologische Ergebnisse einer Reise nach Oberitalien und Südtirol (1910).- Berl. Ent. Ztsch., 66: 11-32.
- RICHTER, V., 1995: Diptera Tachinidae.- In: MINELLI, RUFFO & LA POSTA (eds.), Checklist delle specie della Fauna Italiana, Fasc. 78.- Calderini, Bologna.
- SCHEDL, K., E., 1938: Zur Blattwespen-Prognose.- Mitteil. aus Forstwirtschaft und Forstwiss., 2: 192-233.
- SCHEDL, K., 1957: Der Kleine Fichtennadelmarkwickler in Südtirol.- Region Trentino-Südtirol, Amt f. Statistik u. Studien, H.1: 40 pp., Trento.
- SCHEDL, K., 1963: Über einige Tannenwickler in der Provinz Bozen.- ibidem: H.2: 47 pp.
- SCHMIED A., E. FÜHRER, 1996: Zur Bedeutung von Schlupfwespen in Schadgebieten der Kleinen Fichtenblattwespe *Pristiphora abietina* Christ.- Ztschr. Pflanzenkrankh., 103 (6): 644-657. - Stuttgart.
- SCHMIEDEKNECHT, O., 1907: Die Hymenopteren Mitteleuropas.- G. Fischer-Verlag, Jena (804 pp).
- SCHWENKE, W. (Hrsg.), 1974 - 1978: Die Forstschädlinge Europas, Bd.2-3 Käfer und Schmetterlinge.: SCHWENKE, W. (Hrsg.), 1982: Die Forstschädlinge Europas, Bd.4: Hautflügler und Zweiflügler, 392 pp.- P.Parey, Hamburg-Berlin.
- SCHWERDTFEGGER, F., 1981: Die Waldkrankheiten, 4.Aufl. - P. Parey, Hamburg u. Berlin: 486 pp.
- STARÝ, B., 1990: Atlas der nützlichen Forstinsekten.- Deutsche Ausgabe überarbeitet und ergänzt von G. BENZ: - Enke Verlag, Stuttgart, 119 pp., 50 Tafeln.
- STEIN, P., 1924: Die verbreitetsten Tachiniden Mitteleuropas nach ihren Gattungen und Arten.- Archiv für Naturgeschichte, 90, Abt. A. 6.- Nicolaische Verlags-Buchhandl., Berlin.
- TSCHORSNIG, H. P. & HERTING, B., 1994: Die Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) Mitteleuropas: Bestimmungstabellen und Angaben zur Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten.- Stuttg. Beitr. Naturk. (A), 506: 1-170.
- ZAHRADNIK, J., 1985: Bienen, Wespen, Ameisen: Die Hautflügler Mitteleuropas. - Kosmos Naturführer, Franckh, Stuttgart: 191 pp.

Literaturverzeichnis: Parasitismus (speziell):

- EIDMANN, H. & F. KÜHLHORN, 1970: Lehrbuch der Entomologie. 2.Aufl. - Parey, Hamburg-Berlin, 633 pp.
JACOBS, W. & RENNER, M., 1988: Biologie und Ökologie der Insekten. 2.Aufl.: 600 pp.- G.Fischer- Verlag.
MELLINI, E., 1961: Orientamenti e progressi negli studi sul Parassitismo degli Insetti entomofagi. -
Atti Accad. Ital. Entom., VIII (1960): 62 - 85.
MELLINI, E., 1976: Moderni problemi di entomoparassitologia. - Atti XI Congr. Naz. Ital. Entom.: 263-292.
MELLINI, E., 1993: Saggio breve sulla entomofagia degli Insetti. - Boll. Ist. Entom. "G.Grandi", Università
Bologna, Vol. 47 (1992-93): 179 - 221.
MELLINI, E., 1994: Elementi per un confronto tra il Parassitoidismo degli Imenotteri e quello dei Ditteri. -
Boll. Ist. Entom. G.Grandi, Univ. Bologna, Vol. 49 (1994): 41 - 100.
PRICE, P.W., 1975: Evolutionary strategies of Parasitic Insects and Mites. Plenum Press, New York: 13 p.
REUTER, O.M, 1913: Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten bis zum Erwachen der Sozialen
Instinkte.- Friedlander, Berlin: 448 pp.

Literaturverzeichnis: Eingeschleppte Pflanzen- und Vorratsschädlinge:

- BUTIN H. & E. FÜHRER, 1994: Die Kastanienminiermotte (*Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC), ein neuer
Schädling an *Aesculus hippocastanum*.- Nachr.-Bl. deutsch. Pflanz.schutzdienst., 46/5: 89-91.
FÜHRER, E., 1963: *Recurvaria piceaella* KEARFOTT (Lep., Gelechiidae), die Amerikanische Fichtennadel-
Miniermotte, an *Picea pungens* in Deutschland. - Anz. Schädldkde.: 93 - 94.
FÜHRER, E., 1963: Die Amerikanische Fichtennadel-Miniermotte (*Recurvaria piceaella* KEARF.) in
Deutschland. - Allgem. Forstzeitschrift: Nr. 27/1963. - München
DESCHKA, G., 1993: Die Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC - eine Gefahr für die Roßkasta-
nie *Aesculus hippocastanum* L. (Lepidoptera, Lithocolletidae). - Linz. biol. Beitr., 25/1: 141-148.
FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT (FBVA), 1997: Roßkastanienminiermotte - *Cameraria ohridella*. -
Forstschutz Aktuell, Nr. 21: 1-33. - FBVA, Institut für Forstschutz, Wien.
HEISS, E., 1995: Die amerikanische Platanennetzwanze *Corythucha ciliata* (Heteroptera, Tingidae) - eine
Adventivart im Vormarsch auf Europa.- Stapfia 37, zgl. Katalog O.Ö. Land.-Mus.,84: 143-148.
HELLRIGL, K., 1988: Forstschädlingaufreten in Südtirol: Interne Berichte Landesforstinspektorat, Bozen:
Amerik. Fichtennadel-Miniermotte *Recurvaria piceaella*: Nr.4, 20, 32, 33, 34, 35, 36, 49, 105;
Indischer Eschenbohrer *Xylotrechus stebbingi*: Nr. 99, 162, 163;
Amerikanische Platanennetzwanze *Corythucha ciliata*: Nr. 102, 103, 125, 181
HOLZSCHUH, C., 1987: Die amerikanische Fichtennadel-Miniermotte *Coleotechnites piceaella* (KEARFOTT)
jetzt auch in Österreich nachgewiesen (Lepidoptera, Gelechiidae).- Anz. Schdlkde., 60: 90-92.
HUEMER, P., 1997: Diversität von Schmetterlingen (Lepidopt.) in Waldökosystemen Südtirols und Trients
(UN-RCR Monitoring Programm).- Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinand. Inbrk., 75/76: 23 - 96.
MIELKE, U., 1997: Weitere Hinweise zum Vorkommen der Braunbandschabe (*Supella longipalpa*) in
Deutschland. - Anz. Schädlingkunde, 70 (2): 39.
PSCHORN-WALCHER, H., 1994: Biologie der eingeschleppten Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohri-
della* DESCHKA & DIMIC (Lep., Gracillariidae) im Wienerwald.- Linz. biol. Beitr., 26/2: 633-642.
RUTTNER, H., Die Milbe *Varroa jacobsoni* OUDEM., ein neuer Bienenparasit. - Anz. Schdlkde., 50, (1977),
(11): 161-176. - Idem: Referat 8.Südtirol. Entom.-Tag. 1977: Anz. Schdlkde., 51, (1978): 43.
SCHEDL, W., 1991: Invasion der Amerikanischen Büffelzikade (*Stictocephala bisona* Kopp et Yonke) nach
Österreich (Homoptera, Auchenorrhyncha: Membracidae).- Anz. Schdlkde., 64, (1991): 9 -13.
SCHIMITSCHEK, E., 1973: Pflanzen-, Material- und Vorratsschädlinge. - In: Handbuch der Zoologie, Bd. IV.
Arthropoda - 2. Hälfte: Insecta: 4 (2) 1/8: 1 - 200. - W. De Gruyter, Berlin - New York.
SERVADEI, A., 1966: Un Tingide neartico comparso in Italia (*Corythucha ciliata* SAY). Boll. Soc. Ent. Ital.,
96: 94 - 96. - Genova.
TAMANINI, L., 1966: La comparsa della *Ceresa bubalus* F. nel Trentino (Hemiptera, Homoptera: Membra-
cidae). - Studi Trent. Scienze Nat., B 43: 253 - 256. - Trento
TIBERI, R., COVASSI, M. e NOTA, E., 1978: Cenni su gli insetti più dannosi al Platano, con particolare
riferimento alla Tingide americana.- Informatore fitopatologico, 28, (11-12): 62-72.- Bologna.

Ergänzungen zu den Abbildungen:

- Abb. 2: Fig. 2: *Exenterus oriolus* (HARTIG) ♀; (det. EICHHORN).
Abb. 4: Fig. 4: Kupfer-Erzwespe: *Pteromalus* sp.: (det. VIDAL);
Abb. 5: Fig. 3: *Gasteruption laticeps* (TOURN.) ♀; (det. HELLRIGL);
Abb. 18: Fig. 4 -5: *Itopectis alternans* (GRAV.); (det. HORSTMANN);

12. Fotodokumentation: (Abb. 1 - 20: 88 Fig.)



Abb. 1: Schlupfwespen (Apocrita: Ichneumonidae) und Holzwespen (Symphyta: Siricidae): (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Riesenschlupfwespe *Rhyssa persuasoria* (L.) ♀, mit verschmälerter "Wespentaille" (= Apocrita);
Fig. 2: *Rhyssa persuasoria* ♀ bei der Eiablage an Holzwespenlarven in Fichtenstamm: 30.08.1984: Mauls;
Fig. 3: Riesen-Holzwespe *Sirex gigas* ♀ mit breit ansitzendem Hinterleib (= Symphyta - Pflanzenwespen);
Fig. 4: Riesenholzwespe *Urocerus (Sirex) gigas* (L.), Larve. - Fig. 5: idem: Ausfluglöcher in Fichtenstamm.



Abb. 2: Schlupfwespen - Ichneumonidae:

(Fotos: K. Hellrigl)

- Fig. 1: (ob. links) *Enicospilus* sp., parasitiert Raupen von Schmetterlingen; Feldthurns; 19.07.1990;
Fig. 2: (o. rechts) *Exenterus* sp., parasitiert Larven von Diprioniden; aus *Diprion pini*, Feldthurns, 4.09.1990;
Fig. 3: (Mitte) *Olesicampe macellator*, wichtiger Larvenparasit von *Diprion pini*; Feldthurns; 21.08.1990;
Fig. 4: (unten rechts) *Lamachus coalitorius*, Larvenparasit von *Diprion pini*; Kastelbell, 10.08.1989;
Fig. 5: (unten links) *Pleolophus basizomus*, Larve aus Nymphe von *Diprion pini*; Feldthurns; 23.07.1991;



Abb. 3: Brackwespen - Braconidae:

(Fotos: K. Hellrigl)

- Fig. 1: Dunkelflügelige, gelbbauchige Brackwespe aus Bockkäferlarve (*Monochamus saltuarius*): Mauls 1990;
Fig. 2: Kiefernspinnerraupe mit weißen Kokons ("Raupeneier") von *Apanteles ordinarius*: Klausen: 12.07.90;
Fig. 3: Raupe des Schwammspinners mit weißen Parasitenkokons von *Apanteles* sp. (Atzwang: 1.07.92);

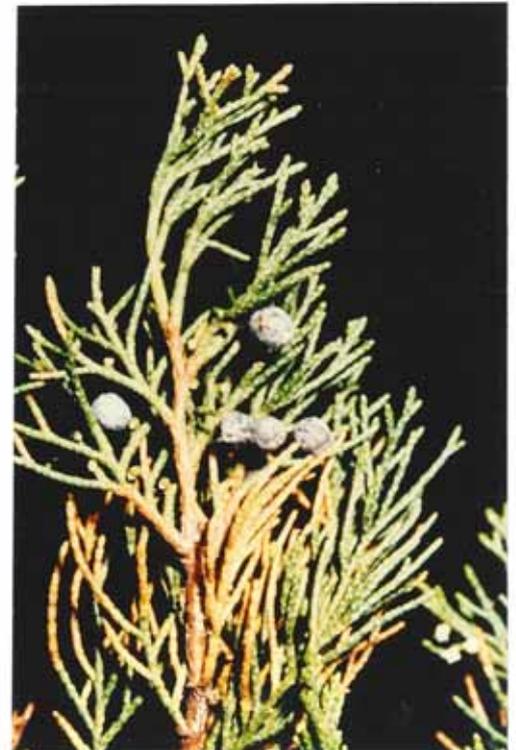


Abb. 4: Erzwespen i.w.S. - Chalcidoidea:

(Fotos: K. Hellrigl)

Fig. 1-2: Die Riesenerzwespe *Leucospis gigas* (16 mm) parasitiert in Mörtelnestern v. Mauerbienen: 30.07.91;
 Fig. 3: Die Erzwespe *Torymus bedeguaris* L. (4 mm), links ♀ - rechts ♂ (nach ZAHRADNIK, 1985), parasitiert in "Schlafäpfel"-Gallen (= Bedeguar) der Rosengallwespe (vgl. Abb. 7; Fig. 4 - 5);
 Fig. 4: Kupfer-Erzwespe (3 mm) an Kiefer: Kastelbell, 24.04.1990; Fig. 4: Phytophage winzige Erzwespe: *Aprostocetus*. sp. (0,8 -1mm): Schadbild an Sadebaum - *Juniperus sabina* (St. Vigil, 16.06.1992).

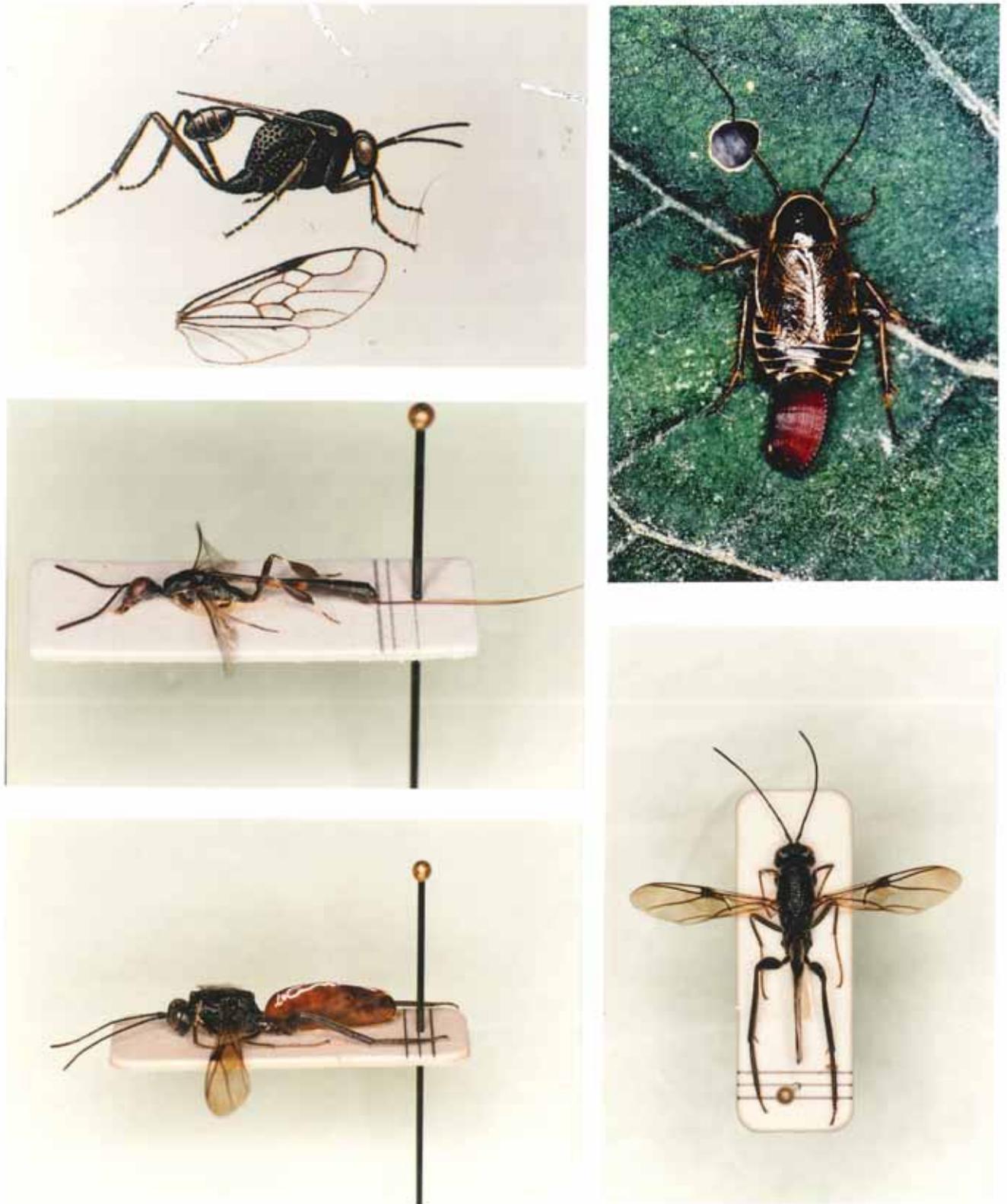


Abb. 5: Evaniidae - Hungerwespen, Gasteruptionidae - Gichtwespen, Ibalidae: (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Die Hungerwespe *Evania appendigaster* L. (Abb.: CHINERY, 1988), parasitiert in Schaben-Eipaketen;
Fig. 2: Waldschabe *Ectobius sylvestris* (Poda) mit Eipaket: Feldthurns: 2.10.90; Fig. 3: *Gasteruption* sp. ♀,
parasitiert in Nestern von Solitärbiene; Fig. 4 - 5: Die Gallwespenartige *Ibalia leucospoides* ♀ (15 mm),
Hinterleib dorsal schmal aber seitlich breit, parasitiert oft in Anzahl bei Holzwespen-Larven (Kaltern: 1984).

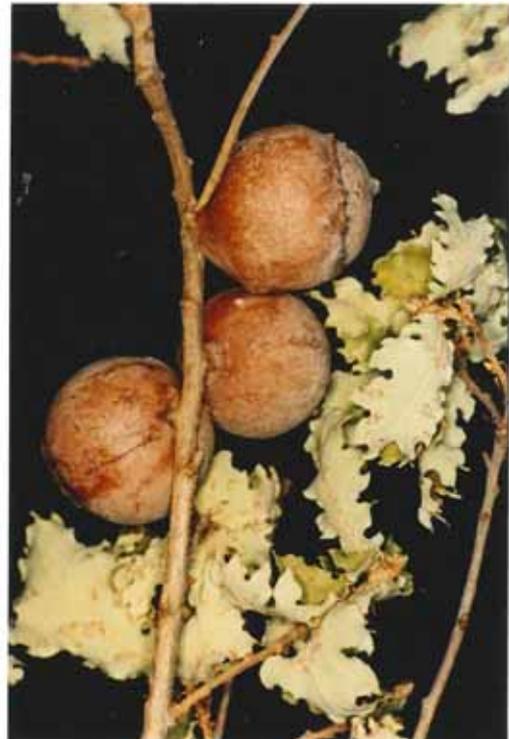


Abb. 6: Gallwespen - Cynipidae: Gallenbildungen an Eiche (*Quercus* sp.): (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Gemeine Eichenblattgallwespe *Cynips quercusfolii* L.: Brixen/Tschötsch: 31.08.1990;
Fig. 2: Südliche Eichenzweigallwespe *Andricus quercustozae* (Bosc): Forstgarten Aicha: 1993;
Fig. 3 - 4: Eichenlinsengallen von *Neuroterus lenticularis* OLIV. (bisexuelle Form): Brixen/Elvas: 22.09.1989;
die agame Form (= *N. quercus-baccarum* L.) erzeugt hingegen im Frühjahr "Beerengallen" an Blütenständen.

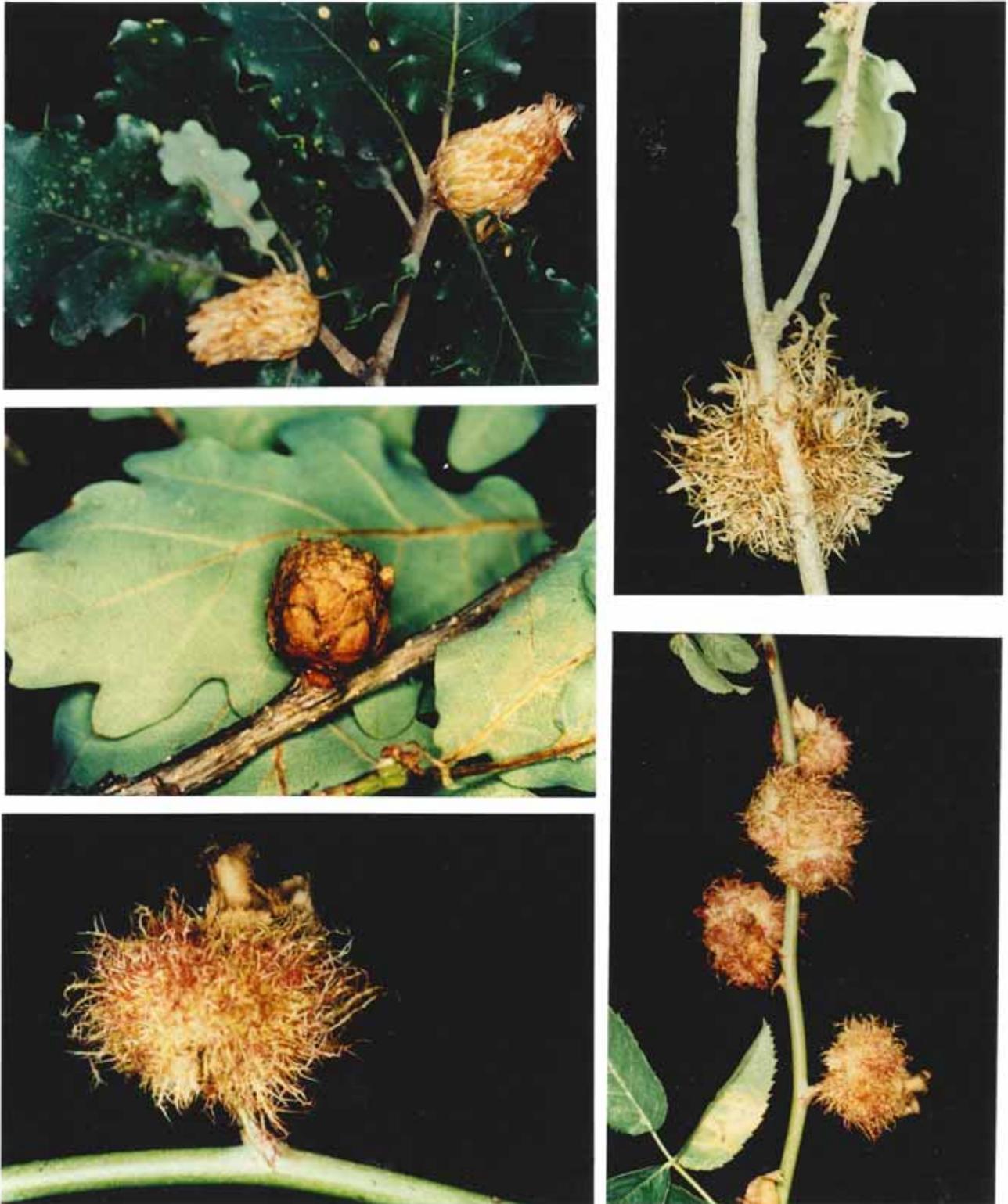


Abb. 7: Gallwespen - Cynipidae: Gallenbildungen an Eiche und Rose: (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Eichen-Hopfenzapfen-Galle von *Andricus fecundator* (Htg.) an *Q. pubescens*: Latsch, 13.08.1992;
Fig. 2: Eichenrosen-Galle (= unreife Form) von *A. fecundator* (Htg.) an *Q. pubescens*: Ritten, 16.07.1992;
Fig. 3: Medusenhaupt-Eichengallwespe *Andricus caputmedusae* (Htg.): Forstgarten Aicha, 14.11.1988;
Fig. 4 -5: Rosengallwespe *Diptolepis rosae* (L.) "Schlafapfel" ('Bedeguar'): Brixen/Milland, 10.1988.



Abb. 8: Gallenbildungen durch Gallmücken - Cecidomyiidae und Blattwespen: (Fotos: K. Hellrigl)
Manche Gallenbildungen werden nicht durch Gallwespen sondern durch Gallmücken u.a. verursacht:
Fig. 1: Große Buchenblattgallmücke *Mikiola fagi* (Htg.): Kaltern, 27.06.1989;
Fig. 2: Weidenrosengallmücke *Rabdophaga rosaria* (Loew) an *Salix purpurea*: Forstgart. Aicha, 10.11.88;
Fig. 3: Lärchenknospengallmücke *Dasyneura laricis* (F. Loew): Mauls, 22.04.1989;
Fig. 4: Wacholdergallmücke *Oligotrophus juniperinus*, 'Kickbeere' an *Juniperus communis*: Mauls, 5.05.89;
Fig. 5: Weidenblattgallen-Blattwespe *Pontania* cf. *viminalis* L. an *Salix daphnoides*: Brixen: 18.08.1994;

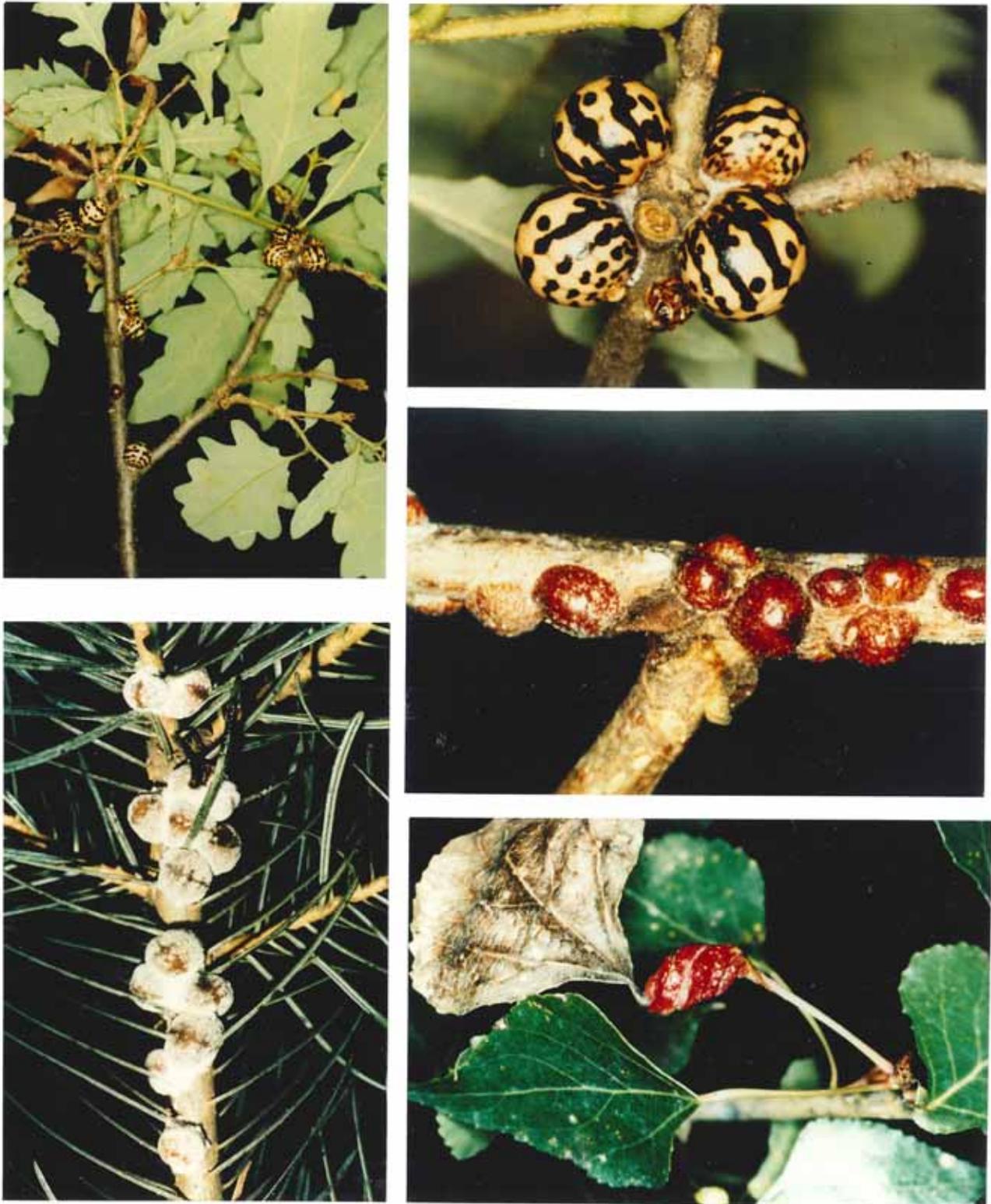


Abb. 9: Gallenbildungen durch Blattläuse - und 'Scheingallen' von Schildläusen: (Fotos: K. Hellrigl)
Auch Blattläuse verursachen oft Gallenbildungen; die Körper von Schildläusen täuschen 'Scheingallen' vor:
Fig. 1 - 2: Große Eichenschildlaus *Kermes roboris* (GEOFFR.): Ritten/Rotwand, 28.06.1988;
Fig. 3: (Mitte) Robinien-Napfschildlaus *Eulecanium corni robiniarum* (MARCH): Meran-Forst, 31.08.1988;
Fig. 4: (u. links) Große Tannen-Napfschildlaus *Eulecanium sericeum* (LIND.): Vahrn, 06.06.1995;
Fig. 5: (u. rechts) Pappelblattdrehstielgallenlaus: *Pemphigus spirothecae* PASSERINI: Brixen, 14.10.1988;



Abb. 10: Eiablage und Eiparasitierung bei *Diprion pini* (L.): (Fotos: K. Hellrigl)
Die Eiparasitierung spielt eine wichtige Rolle: sie bewirkte vor allem eine Reduzierung des Sozietätsgefüges
Fig. 1: *D. pini* ♀ am Eigelege (Feldthurns: 30.07.91); eiparasitierende Chalcididen erscheinen oft schon während das Weibchen noch am Gelege ist; Fig. 2: Die Eilarven sammeln sich in Gruppen: Feldth., 08.08.91;
Fig. 3: Gesunde helle Eier mit schlüpfenden Eilarven: 08.90; Fig. 4: Parasitierte schwarze Eier: 28.08.1990;
Fig. 5: Deutlich lassen sich gesunde geschlüpfte Eier (hell) von parasitierten dunklen unterscheiden: Feldth.



Abb. 11: Gregärverhalten der Kiefern-Buschhornblattwespe - *Diprion pini* (L.): (Fotos: K. Hellrigl)
Das Sozietätsgefüge ist stark ausgeprägt, von der Eiablage an bis zum Fraßende der Larvengesellschaft:
Fig. 1: Die Eigelege werden am Kieferntrieb eng nebeneinander abgelegt: Feldthurns, 15.08.1990;
Fig. 2: Bereits die Junglarven bilden enge Gruppenansammlungen: Feldthurns, 31.07.1990;
Fig. 3-4: Typischer gemeinsamer Larvenfraß an Kiefernzweigen: Feldthurns: 27.08. - 03.09.1991;
Fig. 5: Zeitweilig kann sich die Fraßgemeinschaft auch in getrennte kleinere Gruppen aufspalten: 09.1991;



Abb. 12: Tachinenfliegen als Larven-Parasiten von Buschhornblattwespen (Diprionidae): (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Junglarven von *Diprion pini* mit Eiern der Tachine *Diplostichus janitrix* (HTG): Feldth., 15.08.1990;
Fig. 2: *D. pini*-Kokons: links normal geschl., rechts tachiniert mit typischem 'Deckel' von *Diplostichus*;
Fig. 3: Fliegen-Tönchen (Puparium) von *D. janitrix* im Kokon von *Diprion pini*: Feldthurns, 9.08.1989;
Fig. 4: Frischgeschlüpfte Tachinenfliege *Diplostichus janitrix* aus *D. pini*-Kokon: Feldthurns, 2.08.1989.
Fig. 5: (unten links) *Drino gilva* (HTG.) aus Blattwespen-Kokons von *Gilpinia socia*: Brixen, 06.06.1991.



Abb. 13: Die Nonnentachine *Parasetigena silvestris* (ROB.-DESV.): (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Verpuppungsbereite Nonnenraupe (*Lymantria monacha*) mit 1 Tachinenei: Onach, 10. 07.1995;
Fig. 2: Nonnenraupe mit weißen Eiern mehrerer Tachinenarten: Asiago, 23.07.1989;
Fig. 3: Ausgebohrte weiße Tachinenmade und Tachinenpuparium aus Nonnenraupe: Onach, 22. 07.1995;
Fig. 4: Frischgeschlüpfte Nonnentachine: Brixen, aus Larvenaufzucht 1995: 15.05.1996;



Abb. 14: Parasitische Fliegen und Fadenwürmer (Nematoda) bei verschiedenen Insekten: (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Die Tachinenfliege *Frontina laeta* MEIG. parasitiert beim Abendpfauenaugse *Smerinthus ocellatus*: Lüssen, 16.08.1994; - Fig. 2: Fadenwurm (? *Mermis* sp., Mermithidae) (7,5 fache Vergr.) aus Bockkäfer *Monochamus saltuarius* ♀: Mauls, 08.1966; desgleichen aus Larve von *Monochamus sartor*: idem 1968; Fig. 3: Parasitische Fliege (? Familie) aus Raupen des Harzzünslers *Dioryctria splendidella*: Vahrn, 1991;



Abb. 15: Parasitische Fadenwürmer (Nematoda: Mermithidae) in Insekten: (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Nest der Mittleren Wespe *Dolichovespula media* (DEG.-RETZ.): Gufidaun (1160 m), 02.09.1992;
Fig. 2: Jungkönigin von *Dolichovespula media* parasitiert von *Pheromermis pachysoma* (LINST.): idem
Fig. 3-4: *Mermis* sp., parasitisch aus der Laubheuschrecke *Leptophyes albivittata* ♀: Elvas/Brixen, 1991



Abb. 16: Rezent eingeschleppte Pflanzenschädlinge in Südtirol:

(Fotos: K. Hellrigl)

Fig. 1: Amerikanischer Eschenbohrer-Bockkäfer *Neoclytus acuminatus* F. ♂: Atzwang, 13.07.1987;

Fig. 2: Indischer Eschenbohrer-Bockkäfer *Xylotrechus stebbingi* GAHAN ♀: Algund, 04.08.1988;

Fig. 3: Platzminen der amerikanischen Robinien-Blatttaschenmotte *Phyllonorycter robinella* (CLEM.)
an Robinienblättern: Brixen, 10.7.1996

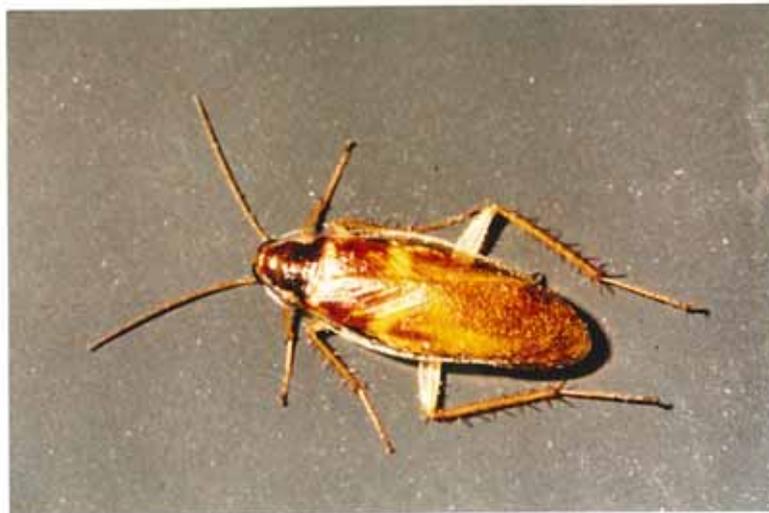


Abb. 17: Rezent eingeschleppte Pflanzenschädlinge in Südtirol:

(Fotos: K. Hellrigl)

Fig. 1: (links) Amerikanische Platanennetzwanze *Corythucha ciliata* (SAY): Brixen, 13.08.1988;

Fig. 2: (Mitte) Chlorotische Verfärbung an Platanenblatt durch *Corythucha*-Saugschäden: Brixen, 08.1988;

Fig. 3: (unten) Braunbandschabe *Supella longipalpa* F. ♂: Bozen, in Bürogebäude, 1.3.1991 (leg. Hellrigl);

Fig. 4 - 5: (rs.) Amerikanische Fichtennadelmotte und Befallsstelle an Fichte (*Picea abies*): Brixen, 1988.

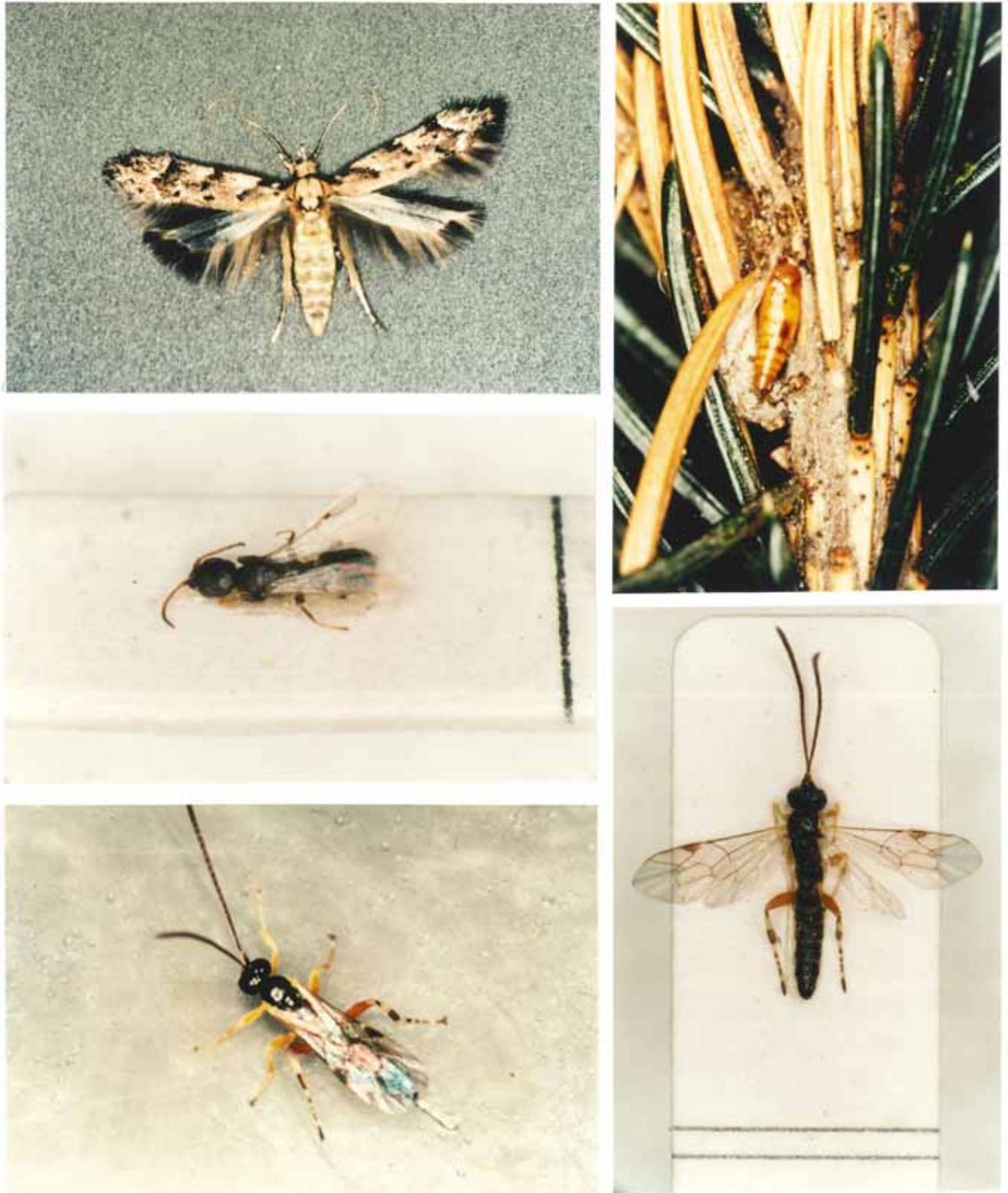


Abb. 18: Amerikanische Fichtennadel-Miniermotte *Recurvaria piceaella* KEARF.:

(Fotos: K. Hellrigl)

Fig. 1: (oben) Frischgeschlüpfter Falter (Spw.: 11 mm): Brixen, 10.06.1998;

Fig. 2: Larvenfraßstelle mit minierten Nadeln und Puppe am Fichte (*Picea abies*): Brixen, 13.06.1988;

Fig. 3: (Mitte) aus Puppen geschlüpfte parasitische Stechwespe *Bethylus* sp. (2,5 mm): Brixen, 15.06.1988;

Fig. 4 - 5: aus Puppen geschlüpfte Schlupfwespen (Ichneumonidae: sp.), (4,5 mm): Brixen, 13.06.1988.



Abb. 19: Amerikanische Fichtennadel-Miniermotte *Recurvaria piceaella* KEARF.: (Fotos: K. Hellrigl)
Durch Nadelminierfraß verursachte Schadbilder an Fichten in Südtirol 1988:
Fig. 1- 4: Schadbilder durch Raupen-Minierfraß an 'Blaufichten' (*Picea pungens* var. *glauca*) in Brixen;
Fig. 5: (rechts unten) Befallsbild an Rotfichte (*Picea abies*): Brixen/Milland (13.06.1988: vid. Hellrigl).



Abb. 20: Räuberische Schwebfliegen und parasitische Raupenfliegen; Nützlinge im Walde (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: Die Wespen-Mulmschwebfliege *Spilomyia diophthalma* (L.), ist eine s. seltene Art: Lüssen, 08.1992; trotz ihrer gefährlich erscheinenden Wespen-Mimikry ist sie harmlos; ihre Larven leben nicht räuberisch, wie die vieler anderer nützlicher Schwebfliegen (Syrphidae), sondern sind Mulmfresser;
Fig. 2: Die Tachinenfliege *Diplostichus janitrix* (Htg.) ist ein Parasit von Diprioniden: Feldthurns, 2.08.1989.



Abb. 21: Die Roßkastanienminiermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1 (links oben): Befallsbild mit Blattminen an Roßkastanien in Brixen (Rapp-Anlagen): 1.11.1997;
Fig. 2 (links Mitte): Blattminen (Blattoberseite) mit typischer muscheliger Struktur: Vahrn, Nov. 1997;
Fig. 3 (links unten): dieselben Blattminen mit darunterliegendem hellem Verpuppungsgespinst: oberhalb desselben die leere Larvenhaut, unter dem Gespinst-Diafragma die lebenden Puppen.
Fig. 4 -5 (r.): Typische Blattminen von *C. ohridella* an Roßkastanienblättern: Brixen Umgeb., Nov.1997.

12. Anhang:

12.1. Verbreitungsübersicht der Ameisen-Arten (Hym., Formicidae) Südtirols:

von Klaus HELLRIGL

Wenn im Anhang der vorliegenden Studie über parasitische Haut- und Zweiflügler ein Verzeichnis der Ameisen Südtirols angefügt wird, so gibt es dafür mehrere Gründe. Nachdem in dieser Arbeit über entomophage Parasiten verschiedentlich auch die Wechselwirkungen aufgezeigt wurden, die zwischen parasitisch lebenden Insekten und räuberisch lebenden bestehen, in ihrem Zusammenspiel zur Niederhaltung phytophager Insekten, scheint es angebracht, auch auf die bekannteste Gruppe räuberischer Hautflügler, die Ameisen (Formicidae), kurz einzugehen.

Nachdem die vorliegende Studie vor allem auch zur Weiterbildung der Förster bestimmt ist, erscheint es nützlich und gerechtfertigt, wenn ein allgemeiner Überblick über die Biodiversität und Artenvielfalt der heimischen Ameisen geboten wird. Hinzu kommt, daß das letzte ausführlicher kommentierte Artenverzeichnis mit Fundortangaben aus Südtirol, nämlich jenes von GREDLER 1858: *Die Ameisen Tirols*, nunmehr schon 140 Jahre zurückliegt. Ein neueres Artenverzeichnis scheint zwar bei HELLRIGL 1996: *Die Tierwelt Südtirols* auf, doch enthält es keine Fundorte und ökologischen Angaben. Auch kamen inzwischen durch weitere Funde von 1996/97 neue Erkenntnisse hinzu, ebenso wie durch eine erst letzthin erfolgte Revision der Ameisen-Sammlung von A.v. PEEZ, dem wir einen Großteil der Fundnachweise der neueren Zeit verdanken. Bisher wurden 81 Ameisenarten aus Südtirol bekannt.

Die Systematik und Nomenklatur der Ameisen ist heute in einem Umbruch begriffen. Vor allem durch die neueren Arbeiten von SEIFERT u.a. ist die Artenabgrenzung derart in Fluß geraten, daß ohne die einschlägige Literatur und dazu eine optimale Mikroskopiereinrichtung mit Mikrometer usw. hier nichts mehr geht. Welcher effektive Status nun den einzelnen neuen Taxa tatsächlich zukommt und ob es sich dabei um eigenständige "gute" Arten handelt, oder um "Rassen" oder gar nur Ökomorphen oder Varietäten, darüber sind sich selbst die Autoren oft nicht im Klaren. Man kann über diese buchstäblich "haarspalterische" Artauffassung moderner Myrmekologen jedenfalls sehr kontroverser Meinung sein und braucht ihr auch nicht blindlings zu folgen. In manchen zweifelhaften Fällen wird einer größeren Zuordnung - wie wir sie in den älteren Standardwerken (z.B. STITZ 1939, KUTTER 1977) finden - sogar der Vorzug zu geben sein. Immerhin liegt mit dem neuen Werk über Ameisen von SEIFERT (1996: Natur-Buch Verlag) ein allgemein zugängliches, vorzüglich bebildertes Bestimmungsbuch vor, das eine Einarbeitung in diese schwierige aber faszinierende Materie erleichtert.

Wie bereits im einleitenden Kap.1 kurz angedeutet, gibt es auch bei den Ameisen bestimmte Formen von "Parasitismus". Zwar handelt es sich dabei nicht um entomophagen Parasitismus, wie wir ihn bei den parasitischen Hautflüglern und Zweiflüglern kennengelernt haben, sondern vielmehr um den einleitend erwähnten "Nest"- bzw. "Kleptoparasitismus"; hinzu kommt dann noch "Sozialparasitismus", den wir in ähnlicher Form bei anderen Hautflüglern, wie sozialen Faltenwespen (Vespidae), Bienen und Hummeln, kennen.

Viele Ameisenarten leben "nest"- bzw. "brutschmarotzend" in den Nestern anderer Ameisenarten, um sich von diesen aufziehen und "durchfüttern" zu lassen. Das "diebische" Zusammenleben von "Diebsameisen", wie *Solenopsis fugax*, mit anderen Ameisen wird auch als "Cleptobiose" bezeichnet. Manchmal haben die "Wirtsameisen" den Spieß aber auch umgedreht, indem sie die "Gastameisen" nicht nur in ihrem Nest dulden, sondern sie bzw. deren Puppenkokons (im Volksmund fälschlich als "Ameiseneier" bezeichnet) in spektakulären Beutezügen rauben (z.B. *Raptiformica*, *Polyergus*) und sie dann regelrecht wie Sklaven halten (*Serviformica* sp.) und sich sogar von ihnen füttern lassen.

Ihren guten Ruf als "Nützlige" und "Gesundheitspolizei des Waldes" verdanken die Ameisen vor allem der Gruppe der hügelbauenden "Roten Waldameisen", zu denen man eine ganze Reihe von Arten zählt. Andererseits gibt es aber auch Ameisen, die keine Räuber sind, sondern sich friedlich vom Honigtau der Blattläuse (z.B. *Camponotus* sp.) oder gar von pflanzlicher Kost ernähren (z.B. *Messor* sp., *Pheidole pallidula*). Solche "vegetarischen" Arten können mitunter auch an Pflanzen schädlich werden, wie die großen Holzameisen (*Camponotus* sp.), die angeschlagene Baumstämme oder verbautes Holz befallen und über erhebliche Länge aushöhlen können. Andere wiederum sind reine Vorratsschädlinge in Häusern, wie z.B. die Indische Pharaoameise, die schon bis Nordtirol vorgedrungen ist und deren Auftauchen in Südtirol nur mehr als eine Frage der Zeit erscheint (vgl. Kap. 7).

Es ist bedauerlich, daß wir uns in diesem kurzen Überblick über die heimischen Ameisen nicht näher mit ihrer vielfältigen und äußerst interessanten Lebensweise, mit sozialer Staatenbildung und Kastenwesen, befassen können. Doch kann empfohlen werden, sich einiges von der reichhaltigen, darüber vorhandenen Literatur zu beschaffen. Abschließend soll noch ein kurzer Überblick über die systematische Einteilung der Ameisen gegeben werden. Die Ameisen gehören zu den mit Wehrstachel ausgerüsteten Hautflüglern (Aculeata) und sind somit eigentlich "Stechwespen". Allerdings findet sich diese Eigenschaft nur mehr bei den Unterfamilien Ponerinae (Urmeisen) und Myrmicinae (Knotenameisen) erhalten; gar mancher, der sich auf einer Trockenwiese zur Rast niederließ, kann davon ein Lied singen, wenn er von den zahlreichen kleinen Ameisen recht schmerzhaft "gebissen" (d.h. gestochen) wurde. Stechameisen erkennt man an der knotigen Verdickung (Petiolus oder Stielchen) zwischen Brust und Hinterleib. Hingegen haben "Schuppenameisen", zu denen auch die Roten Waldameisen (*Formica* sp.), die Wegameisen (*Lasius*) und die Holzameisen (*Camponotus*) gehören, bei denen anstatt des "Knotens" eine flache aufrechte "Schuppe" steht, ihre Stechfähigkeit verloren; sie setzen sich durch Beißen und Verspritzen von Ameisensäure zur Wehr.

In der forstlichen Praxis sind einige Grundkenntnisse über Ameisen für richtige Einschätzung von Situationen wichtig: Bei der großen "Nonnenkalamität" im Burggrafenamt 1982, fanden sich in den Fichtenwäldern bei Dorf Tirol öfters zahlreiche "schwarze Ameisen". Die Hoffnungen der Förster, daß hier ein räuberischer Freßfeind der Nonnenraupen vorliegen könnte, waren aber nicht berechtigt, denn es handelte sich größtenteils um die "schwarze Holzameise" *Dendrolasius fuliginosus*, die sich vorzugsweise von Zuckerausscheidungen ("Honigttau") der Blattläuse ernährt und die in hohlen Bäumen und Stöcken große, braune bis schwarze "Kartonnester" baut (vgl. Abb. 2, Fig.4).

Solche Blattlaus-Ameisen können gelegentlich auch kleinere Insekten räubern, doch ist darüber nur wenig bekannt. Deshalb traute ich einer kleinen Ameise, *Lasius emarginatus*, die sich alljährlich massenhaft auf meinem Zuchtbalkon an den eingetopften Kiefern einfand (wobei sie im nahen Garten, aber auch in den Pflanztöpfen nistete) nicht, da ich befürchtete, sie würde auf ihrem Weg zu den Kiefernläusen auch jüngere Larven von Kiefernblattwespen in den Zuchten als "Appetithäppchen" mitverspeisen können, zumal sie sich regelmäßig über abgestürzte, am Boden verendende Räumchen hermachten. Ich erschlug diese Ameisen zu hunderten, ohne dabei aber ihre Plage loszuwerden.

Wie berechtigt diese Befürchtung gewesen war, zeigte sich im Frühjahr 1997: Ein Anfang Mai an einer Topfkiefer angesetztes Weibchen der Buschhornblattwespe *Gilpinia socia* (KLUG) belegte dort Anfang Mai 18 Nadeln eines Kieferntriebes mit insgesamt 74 Eiern. Auf dem Trieb fanden sich täglich auch einzelne *Lasius emarginatus* ein, bei ihrer Suche nach vorhandenen Blatt- und Schildläusen. Die kleinen Ameisen ließen das sitzende Blattwespenweibchen dabei unbehelligt (das sich auch durch die Ameisen nicht stören ließ) und ebenso zeigten sie später für die Ende Mai heranreifenden und beim Aufquellen in den Eischlitzen sichtbar werdenden Blattwespenlarven kein Interesse. Als dann aber Anfang Juni die Eilarven von *G. socia* schlüpften, waren die am Vormittag geschlüpften Eilarven am Nachmittag regelmäßig verschwunden, wobei mehr Ameisen am Trieb waren als sonst. Fazit war, daß die Ameisen in 3 Tagen sämtliche 60 geschlüpften Eilarven vertilgt hatten. Dies läßt die Bedeutung der kleinen *Lasius* und ihren "Blattlausbesuch" in neuem Licht erscheinen. Der Blattlaus-Honig zieht die schlecksüchtigen Ameisen unwiderstehlich an und lockt sie auf die Triebe; stoßen sie dabei auf kleinere Insektenlarven, so räubern sie diese gründlich ab.

Allerdings beschränkt sich dieses karnivore Verhalten vieler nichträuberischen Ameisenarten, die sich vorzugsweise von Blattlaus-Honigttau ernähren, auf kleinere wehrlosere Insekten - wie z.B. Eiräumchen - oder auf kränkelnde bzw. verletzte größere Tiere, hingegen lassen sie größere Insekten(larven) oft völlig unbehelligt. So kann man etwa öfters beobachten, wie an Kiefern, an deren Triebnadeln größere Blattwespenlarven von *Diprion pini* ausgiebig fressen, auch stark von "Roten Ameisen" besucht werden, welche die in Gruppen fressenden Afterraupen aber gar nicht beachten und geradezu über sie hinweglaufen, um sich in ihrer unersättlichen Gier nach "Blattlaushonig" auf die an den Zweigen sitzenden Kiefernläuse zu stürzen und diese zu "melken". Meist handelt es sich dabei allerdings nicht um "Roten Waldameisen" sondern um Arbeiterinnen der "rotglänzenden Holzameise" *Camponotus ligniperda*.

In Südtirol ist die Art-Verbreitung der hügelbauenden "Roten Waldameisen" (*Formica rufa*-Gruppe) noch wenig erforscht. Auf der Spinges-Alm (1800 m) fanden sich 1982 am Waldrand auffallend viele kleine Ameisenhaufen von *Formica lugubris* (= *rufopratensis*), einer im Gebirge vorherrschenden Art; hingegen dominierte 1992 bei Lavazè (1800m) die Gebirgsameise *F. aquilonia* und 1990 bei Schalders (1200 m) die kleine Rote Waldameise *F. polyctena*. Die Unterscheidung der einzelnen Arten ist dabei nicht einfach, wie die hier folgenden Vergleichstabellen zeigen. Obschon manche Merkmale nur mit Binokularmikroskop erkennbar (und zudem nicht immer konstant) sind, soll hier ein einfacher Bestimmungsschlüssel gegeben werden, der sich nur auf die (stets ungeflügelten) Arbeiterinnen (♀♀) bezieht, da die (zeitweise geflügelten) Königinnen (♀♀) - wegen ihrer schwächeren Rotfärbung und dem dickeren, glänzenden *Gaster* - für den Ungeübten ohnehin kaum als "Rote Waldameisen" zu erkennen sind (ein völlig anderes Aussehen haben die stets geflügelten Männchen ♂♂). Wichtig ist auch eine Abgrenzung der Gattung *Formica* ("Waldameisen") gegenüber der Gattung *Camponotus* ("Holzameisen"), sowie die Erklärung einiger Fachausdrücke: So wird der Hinterleib der Ameisen als *Gaster* bezeichnet, sein Verbindungsstück zum Brustteil (Metathorax), das *Stielchen*, ist bei den "Schuppenameisen" eine aufrechte *Schuppe* (Squama), bei den "Knotenameisen" sind es zwei Knötchen (das vordere *Petiolus*, das hintere *Postpetiolus*); die Ponerinae haben nur 1 Knötchen. Die geknieten Fühler bestehen aus dem langen *Schaft* (Scapus) und der vielgliedrigen *Geißel*, deren 3-5 Endglieder die *Keule* bilden.

Die vorliegende Liste, der aus Südtirol bekannt gewordenen Ameisen, ist mit 81 nachgewiesenen Arten stattlich. Neben den alten Fundangaben von GREDLER (1858-63) werden neuere Funde der letzten 50 Jahre angeführt, die zum Großteil auf Aufsammlungen von A. v. PEEZ (Brixen) beruhen, wozu später noch zahlreiche Funde von K. HELLRIGL und G. v. MÖRL (Brixen) sowie Edmund NIEDERFRINGER (Schnenna) kamen. Die Artbestimmung der A. v. PEEZ Ameisenbelege (1948 - 1970: in Coll. HELLRIGL) wurde von ihm selbst vorgenommen und letzthin von Dr. Alois KOFLER (Lienz) und Verf. K. HELLRIGL neu durchgesehen.

Von den freilebenden heimischen Ameisen kommen bei weitem nicht alle im Walde vor. Vor allem viele Knotenameisen (Myrmicinae) und Weg- bzw. Wiesenameisen (*Lasius* sp.) bevorzugen offenes Gelände und selbst manche *Formica*-Arten, wie *F. cinerea*, meiden den Wald. Manche Arten nisten in hohlen Pflanzenstengeln (wie einige der winzigen *Leptothorax*), andere finden sich im Gebirge unter Steinen. Gewaltig sind die Größenunterschiede der heimischen Ameisen: bei den kleinsten Arten, wie *Solenopsis*, *Pheidole pallidula* und div. *Leptothorax* sp., messen die Arbeiterinnen oft nur 1,5 - 2,5 mm, während sie bei *Formica* und *Camponotus* immerhin 4 - 9 bzw. 6 - 14 mm erreichen. Die größten heimischen Ameisen sind die Königinnen der Holzameise *Camponotus ligniperda*, mit 16-18 mm; ihre Körpergröße übertrifft die der kleinsten Arten bis um das 10fache, ihr Körpervolumen sogar bis um das 1000fache!

Gattungstabelle der wichtigsten Schuppenameisen (Formicinae):

- | | |
|---|-------------------|
| 1 (2) Fühlereinlenkung <i>hinter</i> dem Winkel zwischen Stirnleiste und Hinterrand des Kopfschildes: | <i>Camponotus</i> |
| 2 (1) Fühlereinlenkung in dem Winkel zwischen Stirnleiste und Clypeus-Hinterrand (vgl. Fig. 1): | 3 |
| 3 (4) Glied 2 -5 der Fühlergeißel einzeln ebenso lang oder kürzer als jedes der folgenden Glieder: | <i>Lasius</i> |
| 4 (3) Glied 2 -5 der Fühlergeißel einzeln länger als jedes der folgenden Glieder: | <i>Formica</i> |

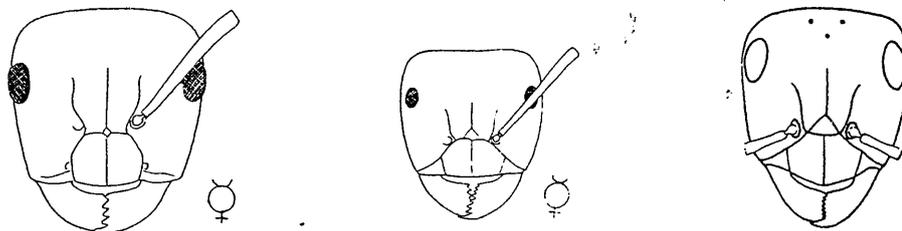


Fig. 1: Kopfformen und Fühleransatz der 3 wichtigsten Gattungen der Formicinae: von links: *Camponotus* sp. (hier Fühleransatz nicht im Winkel!), *Lasius* sp., *Formica* ♀. - Beim Vorderkopf unterscheidet man von oben nach unten: den Scheitel (Vertex) mit den Ocellen, die Stirn mit Stirnleisten, das dreieckige Stirnfeld, den Kopfschild (Clypeus), die Kieferzangen.

Gattung "Formica" - Waldameisen: Bestimmungsschlüssel der Untergattungen:

- | | |
|--|-----------------------|
| 1 (2) Vorderrand des Kopfschildes (Clypeus) in der Mitte ausgeschnitten: | <i>Raptiformica</i> |
| 2 (1) Vorderrand des Kopfschildes (Clypeus) nicht ausgeschnitten: | 3 |
| 3 (4) Hinterrand des Kopfes tief ausgerundet: | <i>Coptoformica</i> |
| 4 (3) Hinterrand des Kopfes nicht oder ganz schwach ausgerundet: | 5 |
| 5 (6) Geißelglied 6, 7 und 8 wenig dicker als Glied 2 und 3; Stirndreieck meist matt: | <i>Serviformica</i> |
| 6 (5) Geißelglied 6, 7 und 8 viel dicker als Glied 2 und 3; Stirndreieck meist glänzend: | <i>Formica</i> s.str. |

Artentabelle der Arbeiterinnen (♀) der *Formica rufa*-Gruppe - "Rote Waldameisen":

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 (2) Vorderfläche des Kopfes gänzlich schwarz. Stirnfeld matt: (östliche Art) | (<i>F. uralensis</i>) |
| 2 (1) Vorderfläche des Kopfes nicht gänzlich schwarz. Stirnfeld glänzend: | 3 |
| 3 (4) Hinterkopf und Stirn rot, selten etwas angedunkelt. Das Rot des Körpers (Thorax) meist hell, selten ± dunkel gezeichnet (var. <i>staegeri</i>); Kopf, Thorax und Beine stark behaart; Fühlerschaft und die ersten Glieder der Geißel rot (ebenso bei <i>Serviformica rufibarbis</i>): | <i>F. truncorum</i> |
| 4 (3) Hinterkopf und Stirn schwarz bis dunkelbraun. Das Rot des Körpers (Thorax) meist düsterer; Fühlerschaft und Geißel ± stark angedunkelt, schwärzlich braun: | 5 |
| 5 (8) Augen fast immer unbehaart (selten mit wenigen, kurzen Haaren). Kopf am Scheitel (Vertex) ohne lange, abstehende Haare. Außenseite der Femora II und III ohne Haare, die der Tibien II und III nur in der basalen Hälfte mit abstehenden Haaren. Mehr in tieferen Lagen, planar bis montan: | 6 |
| 6 (7) Oberseite des Thorax mit ziemlich vielen Haaren. Unterseite des Kopfes mit ± deutlichen Haaren. Propleuren ohne oder mit feinen Haaren; Mesopleuren größtenteils behaart: | <i>F. rufa</i> |
| 7 (6) Oberseite des Thorax (Rücken) ohne oder nur mit einzelnen Haaren; Unterseite des Kopfes ohne Haare; (im Gegensatz zu <i>F. aquilonia</i> Hinterecken des Kopfes immer ohne abstehende Haare). Propleuren ohne Haare, Mesopleuren schwach behaart: | <i>F. polycтена</i> |
| 8 (5) Augen ± behaart. Kopf auf dem Scheitel bzw. an den Hinterecken meist mit ± langen, abstehenden Haaren; auch Haare auf der Stirn oft zahlreich. Außenseite der Femora II und III mit abstehenden Haaren, die der Tibien II und III meist auf der ganzen Länge mit abstehenden Haaren: | 9 |
| 9 (10) Stirnfeld matter; fein gerunzelt, kaum glänzend. Scheitel hinter den Augen mit langen Haaren (auch US. d. Kopfes); Augen immer deutlich behaart. Dunkle Zeichnung auf dem Thorax scharf getrennt von der roten Färbung, fast nie auf die Seiten des Pronotums hinabreichend: (= <i>nigricans</i> auct.): | <i>F. pratensis</i> |
| 10 (9) Stirnfeld glänzender. Dunkle Färbung nicht so intensiv, oder mit Übergangszone zwischen Schwarz u. Rot; schwarze Makel d. Vorderrückens auf den Seiten oft ± hinabreichend; boreoalpine Formen: | 11 |
| 11 (12) Kopf vorne mit abstehenden Haaren; Unterseite des Kopfes mit langen Haaren. Thorax meist ziemlich dicht mit groben Haaren besetzt. Schuppe am Rand mit langen Haaren. Tibien II und III auf der ganzen Außenseite stark abstehend behaart; (vertritt <i>F. pratensis</i> in höheren Gebirgslagen) | <i>F. lugubris</i> |
| 12 (11) Kopf wenig behaart: zwischen Augen u. Hinterecken keine Haare, Hinterecken oft mit kurz abstehenden Haaren (Gegensatz zu <i>F. polycтена</i> !); U-Seite des Kopfes ohne oder mit wenigen feinen Haaren. Thorax oberseits oft unbehaart, oder mit wenigen Haaren. Schuppe mit feinen Haaren. Behaarung der Tibien II u. III im basalen Teil oft fehlend; (vertritt <i>F. polycтена</i> in höheren Gebirgslagen): | <i>F. aquilonia</i> |

Familie Formicidae - Ameisen

U.F. Ponerinae - Urameisen

Ponera coarctata (LATREILLE, 1802)
= *Formica contracta* LATR.

Proceratium melinum (ROGER, 1860)
= *Sysphingta europaea* FOREL, 1886

U.F. Myrmicinae - Knotenameisen

Manica (Myrmica) rubida (LATREILLE, 1802)
"Große rote Knotenameise"

Myrmica rubra (LINNAEUS, 1758)
= *Myrmica laevinodis* NYLANDER, 1846
"Rotgelbe Knotenameise"

Myrmica rugulosa NYLANDER, 1849

Myrmica scabrinodis NYLANDER, 1846
"Trockenrasen-Knotenameise"

Myrmica sabuleti MEINERT, 1860 (1*)
[= *scabrinodis* var., auct. partim]
*var. *lonae* FINZI, 1926

Myrmica sulcinodis NYLANDER, 1846

Myrmica ruginodis NYLANDER, 1846

Myrmica lobicornis NYLANDER, 1846 (2*)
[et ssp. *alpina* STÄRKE, 1927]
[et var. *foreli* SANTSCHI, 1931]

Myrmica schencki EMERY, 1895
[= *M. lobicornis* NYL.] s. GRDL. partim

Vorkommen / Literaturangaben / Referenzen

thermophil; auf Trockenrasen u.ä., tief im Boden nistend;
GREDLER, 1858: Bozen: Runkelstein, Haslach; Salten.
Peez, 1954-65: Brixen: Talhänge (div.);
Niederfr., 1987: div. Nester: Schenna, Naturns, Andrian;
1997: Rabland (600 m), 3 Ex (det. Hellr.).

hypogäisch.- ÖGA:1995: SCHREMMER:1955: Tschötsch;
Peez leg. 1954-64: Brixen: Tschötsch. Heide, Elvas (div.)

collin/subalpin: sandige Wegränder u. Bachufer; nicht selten;
GREDLER, 1858: weit verbreitet, vom Tal bis 1600 m;
Peez, 1954-1970: Brixen, M. Saalen; Hellr., 1983-97: Vahrn,
Schalders, Neustift, Klausen; Goller Eck; Pralongia 1800 m.
Niederfr., 1995-97: Vigiljoch; Meran: Bachdamm, Höhenweg

euryök, verbr. bis 1500 m, in Erdgängen u. Baumstrünken;
GREDLER, 1858: Pustertal, Brix., Bz., Passeier, Ulten u.a.;
Peez, 1948-60: Brixen; P. & J., 1976; Hellr., 1990: Welsberg;
1992-97: Kaltern; Brixen/Kranebitt, unter Steinen/Mauern.
Niederfr., 1985-97: Dorf Tirol: Passerufer; Schlandersberg.

sandige Trockenrasen.- Peez, 1947: Brixen, Rienzschlucht;
GREDLER, 1858: Vintl, Bozen, Kaltern, Passeier; selten.

sonnige, trockene, steinige Stellen.- P. & J., 1976: Zillert.-A.
GREDLER, 1858: weit verbreit. bis 1500 m; Bz., Salten u.a.
Peez, 1955-60: Sarns, Vahrn. - Hellrigl, 1990: Feldthurns
(800 m) Massenflug (♂♂♀♀) am 15.08.1990: 16 Uhr.

in xerothermen Habitaten n. se., meidet Nässe u. Moore;
Peez, 1954-66: Brixen: Garten, Köstland, Lüsen-Walder;
Vahrner See, Tschötsch. Heide. - Hellr., 1983: Neustift*;
Hellrigl, 1983: Mauls (800 m) in Fichtenstock, 10 Ex.;
1990: Schalders (1200 m) in Fichtenwald.- (1*)

montan / alpin, unter Steinen.- In niederen Lagen seltener.
GREDLER, 1858/63: Vinschgau, Passeier, Ulten, Karerpaß.
Peez, 1955-57: Brixen, Tils, Plose (2200).- P. & J., 1976:
Zillert.-Alpen.- Niederfr., 1997: Timmelsjoch, 2200 m.
Hellr., 1997: Goller Eck, 1250 m, Plose/Skihütte, 1900 m.

mesophil; in morschen Bäumen, unter Steinen u.a.o.-
GREDLER, 1858/63: Schnals, Salten, Bad Ratzes.
Peez, 1968: Brixen: Goller Eck (1200m).- Hellr., 1992-97:
Montiggl; Ritten 1800m; Innichen 1900m; Plose, 1900m.
Niederfrinig., 1997: Vellau, in Birke; Meraner Höhenweg.

Nest unter Steinen in d. Erde, mehr im Gebirge (Gredler);
GREDLER, 1858/63: Schnals, Ulten, Leifers, Bad Ratzes.
Hellrigl, 1992: Montiggl (600 m), div. in Bodenfallen.-
Peez, 1955-65: Kreuztal-Plose (2000-2300 m), Nester unt.
Steinen; Terenten: Waldehütte (2000 m); WOLF, 1971: Sei-
seralm (1900 m) div.; P. & J., 1976: Zillert.-Alp.; KOFLER,
1979: Fanes. - Niederfr., 1985: Sponsertal: Alm unt. Stein.
Var. *foreli*: Schluderbach (STITZ, 1939).

xerothermophil; am Fuß alter Bäume; Tal bis Mittellagen.
Peez, 1956-57: Brixen: Eisackdamm (an Fuß von Pappel),
Tschötsch. Heide (Fuß von Edelkastanie), Köstland; n. hā.
F.J. Kofler, 1951: Brixen (det. A. Kofler, vid. Kutter).

1*) Im Gegensatz zu den Belegen von den typischen xerothermen Standorten, weisen jene aus Fichtenwäldern (Mauls u. Schalders) eine regelmäßiger, paralleler und dunkler hervortretende Skulpturierung des Kopfes auf: Var. *silvicola* m.

Die Var. *lonae* FINZI wird neuerdings auch als eigenständige Art *Myrmica lonae* FINZI betrachtet (SEIFERT, 1996: p. 226).

2*) In subalpin.- alpinen Hochlagen durch die Alpinrasse *M. lobicornis alpina* STÄRKE vertreten (mit kurzem Fühlerschaft-Lobus).

	Vorkommen / Literaturangaben / Referenzen
<i>Stenamamma debile</i> (FÖRSTER, 1850) = <i>westwoodi</i> auct., nec WESTWOOD, 1840	Peez, 1954-1965: Brixen: Seeburg, Bozen: Haslburg; in mulmigem Falllaub und in Kiefern-Nadelstreu. Hellrigl, 1992: Montiggl (600 m), in Bodenfallen, selten.
<i>Aphaenogaster subterranea</i> (LATREILLE, 1798) = <i>Atta subterranea</i> LTR., s. GRDL.	thermophil, nicht xerophil. - Peez, 1952-67: Brixen (div.); GREDLER, 1858: Bozen u. Umgebung, auch synanthrop; A. Kofler, 1951: Brixen-Mahr, 3 Ex (det. Wörndle). Hellrigl, 1992: Montiggl (600 m), in Bodenfallen, einzeln. Niederfr., 1997: Rabland (600-630 m), unter Steinen.
<i>Messor structor</i> (LATREILLE, 1798) "Ernteameise" [= <i>Atta structor</i> LTR., s. GRDL.]	xerothermophil; unter Steinen, in Mauerspalten; GREDLER, 1858: bei Bozen in Weinbergen; auch TN;
<i>Pheidole pallidula</i> (NYLANDER, 1848) = <i>Oecophthora pallidula</i> NYL., s. GRDL. "Bleiche Soldatenameise"	termophil; unter Steinen, an sandigen Hängen u. Wegen. GREDLER, 1858: wärmere Lagen bis 800 m: Meran, Bozen, Auer-Salurn: häufig unter Steinen u. trockenem Kuhmist. Peez, 1955-65: Albeins, Tschötscher Heide; Bozen: Virgl; Niederfr., 1984-97: Schenna; Burgstall; Schland., 1000 m.
<i>Cremastogaster scutellaris</i> (OLIVIER, 1791) [= <i>Cremastogaster scutellaris</i>] auct. "Rotköpfige Stechameise"	wärmeliebnd., meist arborikol; besond. Eichenbuschwald; GREDLER, 1858: Bozen, Meran, Kaltern, St. Florian; Peez, 1954-66: Neustift, Virgl, Castelfeder; an Eichen; Hellrigl, 1967-84: Kaltern-Mitterbg., Tschötsch, Neustift; Niederfr., 1985-93: Vinschg. Sonnenberg häufig; Burgstall.
[<i>Monomorium pharaonis</i> (LINNAEUS, 1758)] "Indische Pharaonenameise"	kosmopol., synanthrop; an Wärmestellen; frostempfindl. in Nordtirol eingeschleppt [SCHEDL:1993]; STi: [mö]
<i>Solenopsis</i> (= <i>Diplorhoptrum</i>) <i>fugax</i> (LATR., 1798) "Diebsameise"	xerothermophil; steinige Trockenrasen, hypogäisch. - GREDLER, 1858: Bozen u. Umgeb., Siebeneich, St. Florian Neumarkt; Peez, 1952-76: Tschötsch, Elvas, Köstland. Niederfr., 1997: Rabland, 600 m, kleines Nest unter Stein.
<i>Myrmecina graminicola</i> (LATREILLE, 1802) = <i>M. latreillei</i> CURTIS, s. GREDLER	thermophil; niedere bis mittlere Höhenlagen; selten. GREDLER, 1858: Bozen, Unterinn (960 m), vereinzelt; Peez, 1954-67: Tschötsch. Heid., Sarns; Bozen: Haslburg; Hellrigl, 1992: Montiggl (600 m), in Bodenfallen, einzeln.
<i>Harpagoxenus sublaevis</i> (NYLANDER, 1846) (3*) "Sklavenameise"	Sozialparasit in Nestern von <i>L. acervorum</i> , <i>L. muscorum</i> . Peez, 1955-1968: Brixen: Mellaun-Gollereck (1200 m);
* <i>Epimyrma krausseii</i> EMERY, 1915 (3*)	Sozialparasit bei <i>Leptothorax recedens</i> . - Südliche Art. Südtirol: SEIFERT, 1996.
* <i>Epimyrma goesswaldi</i> MENOZZI, 1931 (3*)	Sozialparasit bei <i>Leptothorax unifasciatus</i> . - Südliche Art. Südtirol: KUTTER 1977;
* <i>Epimyrma stumperi</i> KUTTER, 1950/51 (3*)	Sozialparasit bei <i>Leptothorax tuberum</i> . - Südliche Art. Südtirol: KUTTER 1977: Ofenpass 1700 m; SEIFERT 1996.
* <i>Chalepoxenus muellerianus</i> (FINZI, 1921) (3*) [= <i>Ch. insubricus</i> KUTTER, 1950]	Sozialparasit bei <i>Leptothorax</i> sp.; südliche Art. KUTTER 1977: Südtirol (lg. BUSCHINGER).
[<i>Doronomyrmex pacis</i> KUTTER, 1950] (3*)	Sozialparasit bei <i>Leptothorax acervorum</i> ; Hochalpen. [KUTTER 1977: Eggerhorn 2500 m] STi: [mö]
* <i>Doronomyrmex kutteri</i> (BUSCHINGER, 1965) (3*) [? = <i>Leptoth. (Mychoth.) buschingeri</i> KUTTER, 1967]	Sozialparasit bei <i>Leptothorax acervorum</i> ; montan / subalp. KUTTER 1977: Ofenpass; STi: Toblach (lg. BUSCHINGER).
* <i>Doronomyrmex goesswaldi</i> (KUTTER, 1967) (3*) [= <i>Leptoth. (Mychothorax) goesswaldi</i> KUTTER]	Sozialparasit bei <i>Leptothorax acervorum</i> ; montan / subalp. Südtirol: KUTTER 1977: Toblach (leg. BUSCHINGER).
* <i>Leptothorax (Temnothorax) recedens</i> NYL., 1856	westmediterrane Art; unter Steinen in Erde, selten. Südtirol: SEIFERT, 1996
<i>Leptothorax (Leptothorax) acervorum</i> (F., 1793) [<i>Leptothorax</i> - Schmalbrustameisen]	euryök; div. Habitate, an Bäumen u. Felsen. - P. & J., 1976; GREDLER, 1858/63: bis zur Waldgrenze; selten; Latemar. Peez, 1955-62: Brixen: Tal bis Plose; Hellr., 1985: Sterzing; WOLF, 1971: Seiseralm (1950 m) div.; KOFL., 1979: Fanes; Niederfr., 1987: arborikol: Fragsburg, Partschins, Saltaus; 1997: Timmelsjoch (2150 m) bei <i>F. lemami</i> (det. Hellr.).

(3*) Satellitengattung zu *Leptothorax*

	Vorkommen / Literaturangaben / Referenzen
<i>Leptothorax (Leptothorax) muscorum</i> (NYL., 1847) "Moos-Zwergameise"	bemooste Felsen und Laubbäume; GREDLER, 1858: Ritten; Peez, 1952: Brixen: Eisackdamm; Hellr., 1983: Mauis (div.)
<i>Leptothorax (Leptothorax) gredleri</i> MAYR, 1855 = <i>L. muscorum</i> var. <i>gredleri</i> MAYR, 1855	in Laubwäldern, selten. - [K., 1995: OTi: in Grauerle]; GREDLER, 1858: St. Florian-Neumarkt auf alten Linden.
<i>Leptothorax (Myrafant) affinis</i> MAYR, 1855 = <i>L. affinis</i> MAYR, s. GRDL. = <i>L. tirolensis</i> GREDLER, 1858 (n. sp.)	arborikol; im Moos. - Peez, 1952-57: Brixen; Tschötsch; GREDLER, 1858: Bozen an Gartenbrunnen, s. selten; GREDLER, 1858: Zillertal, bemooster Stamm von Esche; P. & J., 1976: Zillert.-A.; Peez, 1970: ? Kronplatz, 2200m; Hellr., 1983: Atzwang, in Insektengängen in <i>Ostrya</i> , 9 Ex.; Niederfr., 1987-88: Sinich/Fragsburg, Partschins, Naturns: in Ästen von Nußbaum, Hasel, Birke, Flaumeiche.
<i>Leptothorax (Myrafant) corticalis</i> (SCHENCK, 1852) "Rinden-Zwergameise"	unter Rinden; selten. - [K., 1995: OTi: Lienz: Gärtnerei]; GREDLER, 1858: Ritten, Bozen-Greifenstein (an Mauer); Peez, 1957: Brix., Eisackdamm (1 Ex am Fuß von Ulme). Hellr., 1997: Spinges (900 m), vor Kiefernstrunk (2 Ex).
<i>Leptothorax (Myrafant) nylanderi</i> (FÖRSTER, 1850) "Gefürchte Zwergameise"	arborikol; in Fraßgängen von Insekten, in hohlen Stengeln; GREDLER, 1863: am Fuß des Schlern (1450 m) in Anzahl; Kofler, 1951: Brixen (1 Ex); P. & J.: 1976: Zillertal. Alpen; Peez, 1952-58: Brix., Garten, Eisackdamm, Rienzschlucht, Köstland div. (Fuß von Edelkastanie auch ♀). - Hellr., 1992: Montiggl (♀); 1996: Köstland, in hohlem Stengel (div.);
<i>Leptothorax (Myrafant) parvulus</i> (SCHENCK, 1852) = <i>L. nylanderi</i> var. <i>parvulus</i> , s. MAYR, 1855 "Kleine Zwergameise"	in Schneckengehäusen von <i>Helix cingulata</i> ; unter Steinen; GREDLER, 1858: Bozen Umg., Kaltern, bei Neumarkt; Hellrigl, 1992: Montiggl, div. in Flaumeichenbuschwald. Niederf., 1997: Rabland, 630 m, Eichengebüsch unt. Stein.
<i>Leptothorax (Myrafant) tuborum</i> (FABRICIUS, 1775) "Gemeine Zwergameise"	xerophil; unter Steinen u. Baumrinden; in Tal und Berg; GREDLER, 1858/63: Tschaffon, Bozen, Ulten; Bad Ratzes; Peez, 1947-58: Brixen: Elvas, Bozen: Haslach. - Hellr., 1983: Atzwang, in Insektengängen in <i>Ostrya</i> , 5 Ex.; 1997: Feldthurns (800 m); Pralongia, 1800 m (leg. Mörl).
<i>Leptothorax (Myrafant) unifasciatus</i> (LATR., 1798) [= <i>L. tuborum unifasciata</i> LATR., auct.] "Gebänderte Zwergameise"	xerothermophil; warme Hügel unter Steinen in Erdbauten; GREDLER, 1858: Bozen, Kaltern, Neumarkt, Nonsberg. Peez, 1955: Brixen-Mellaun: Goller-Eck (1200 m): 2 ♀♀; Niederfr., 1988: Andrian, St. Leonh./P.; Vellau, Naturns. Hellrigl, 1992: Latsch, 1 ♀ in leerem <i>Diprion pini</i> -Kokon;
<i>Leptothorax (Myrafant) nigriceps</i> MAYR, 1855 [= <i>L. tuborum nigriceps</i> auct.] "Dunkelköpfige Zwergameise"	xerothermophil; auf Geröllhalden; öfters bei Holzinsekten; Peez, 1955: Plose, 2200 m, unter Stein. - Hellrigl, 1974-1983: Brixen/Lüsen (800 m) und Neustift: div. in <i>Salix</i> -Fraßgängen des Weiden-Prachtkäfers <i>Scintillatrix dives</i> .
<i>Leptothorax (Myrafant) interruptus</i> (SCHENCK, 1852) [= <i>M. tuborum interrupta</i> auct.]	xerothermophil; auf Felsen und unter Moos, vereinzelt; GREDLER, 1858: Bozen-Glaning; sehr selten. Peez, 1957: Brixen, Eisackufer (1 Ex, det. Hellr.);
<i>Formicoxenus nitidulus</i> (NYLANDER, 1846) "Glänzende Gastameise"	bei <i>Formica</i> . - Peez, 1952-56: Brixen: Rienzschlucht; Kronplatz 2000 m; Schremmer, 1955: Seiser Alm (Peez).
<i>Tetramorium caespitum</i> (LINNAEUS, 1758) "Gemeine Rasenameise"	auf Wiesen, hügelige Erdbauten; Waldblößen unt. Steinen. GREDLER, 1858/63: Pustertal, Bozen, Sarntal, Ulten u. a.; Bad Ratzes / Pufalatsch. - P. & J., 1976: Zillertaler- Alpen; Peez, 1947-67: Brix., Tal bis Plose (2200 m). - Hellr., 1996: Köstland, div.; Spinges (900 m), Nest unter Stein (♀♀). Niederfringer, 1988: Schenna div., St. Martin, Naturns; 1997: Schlanders (1000 m), Timmelsjoch (2100 m), div.
[<i>Tetramorium impurum</i> (FÖRSTER, 1850)]	auf Lehmböden des Hügel- und Berglandes. STi [mö]
<i>Strongylognathus testaceus</i> (SCHENCK, 1852) "Säbelameise"	Sozialparasit bei <i>Tetramorium</i> : Coll. Kofler, 1955: Brix.; Peez, 1955-65: Brixen; Waldheim (leg. Schremmer); GREDLER, 1863: Bozen, im Klostergarten (1 ♀).
[<i>Anergates atratulus</i> (SCHENCK, 1852)]	Parasitenameise bei <i>Tetramorium caespitum</i> ; STi: [mö]

U.F. Dolichoderinae - Drüsenameisen

Dolichoderus quadripunctatus (LINNÉ, 1767)
= *Hypoclinea quadripunctata* (L.)
"Vierfleckige Drüsenameise"

Tapinoma erraticum (LATREILLE, 1798)
"Gemeine Drüsenameise"

[*Tapinoma ambiguum* EMERY, 1925]

[*Iridomyrmex humilis* MAYR, 1868]
"Argentinische Ameise"

Vorkommen / Literaturangaben / Referenzen

thermoph.; auf Bäumen, Sträuchern u. Zäunen vereinzelt;
GREDLER, 1858: Meran, Bozen-Glaning, Kaltern u.a.;
Peez, 1947-1958: Brixen: Milland, Tschötscher Heide;
Niederfr., 1988: Tirol-Riffian in Nußbaumästen; Saltaus,
Sinich Wasserfall, Fragsburg, Vilpian, Andrian.

thermophil, niedrige Erdbauten unter Steinen, Rasen;
GREDLER, 1858: Bozen div., Ritten; häufig bei Salurn.
Peez, 1947-1965: Brixen: Elvas, Tschötscher Heide;
Niederfr., 1987: Saltaus (Grashügel), Schenna, Siebeneich.

thermophil, auf Sandtrockenrasen, lichte Kiefernwälder;
[ÖGA, 1995: Tirol: 1994, SEIFERT]; STi: [mö]

Gewächshäuser, Komposthaufen. -
Kosmopolit; import. in Italien u.a.o. STi: [mö]

U.F. Formicinae - Schuppenameisen

Polyergus rufescens (LATREILLE, 1798)
"Amazonenameise" - Raubameise

Plagiolepis pygmaea (LATREILLE, 1798)
= *Tapinoma pygmaeum* Ltr., s. GRDL.

Plagiolepis vindobonensis LOMNICKI, 1925

Camponotus (Camponotus) herculeanus (L., 1758)
"Riesenameise" - "große Holzameise"

Camponotus (Camponotus) ligniperda (LATR., 1802)
"Glänzende Riesenameise" - "Roßameise"

Camponotus (Camponotus) vagus (SCOPOLI, 1873)
= *Formica pubescens* F., 1775, s. GREDLER

Camponotus (Myrmentoma) lateralis (OLIV., 1791)
= *Formica lateralis*, s. GRDL.

Camponotus (Myrmentoma) piceus (LEACH, 1825)
= *C. (M.) lateralis piceus* (LEACH) auct.
= *Formica lateralis*: "schwarze Form" s. GRDL.

Camponotus (Myrmentoma) fallax (NYLAND, 1856)
= *C. caryae* FITCH, var. *fallax* NYL.

termophil; Sozialparasit bei *Serviformica* sp.; Erdnester;
Peez, 1954-65: Elvas, Neustift, Tschötsch. Heide (div.);
GREDLER, 1858: Pustertal: Vintl; selten. - Niederfr., 1993:
Sonnenberg Naturns; 1997: Latsch, an Lärchenstrunk.

xerothermophil; dürre Hänge, unter Steinen und Rasen;
GREDLER, 1858: Bozen (div.), Castebell, Neumarkt hä.;
Niederfr., 1990-97: Naturns Sonnb.; Schenna; Schland.

xerothermophil; wie vorige auch auf Blüten und Gräsern;
Peez, 1947-1967: Brixen: Elvaser Bühel (div. in Wiese).
Hellrigl, 1992: Montiggl (600 m), einzeln in Bodenfallen.
Niederfr., 1997: Schlanders 1000 m (auch *P. pygmaea*!).

in Nadelwäldern, bis Subalpinzone; seltener als *ligniperda*;
GREDLER, 1858: Ahrntal, Sarntal, Passeier, Schnals u.a.
Peez, 1956-57: Goller Eck (1200 m); P. & J., 1976: Zill.-A.
Hellrigl, 1975-97: 800 m, n.hä.: Mauis, Elvas, Feldthurns,
Partschins; Corvara 1500; hä.: Ritten u. Lavazè (1800 m);
Niederfr., 1988-92: Pfelders, Ifinger-Geb., u.a. bis 1800 m.

in alten Bäumen u. Stöcken; häufig u. verbreitet bis 1500;
GREDLER, 1858/63: Pustertal, Ritten, Ulten, Prad u.a.;
Peez, 1950-67: Brixen Umgeb.; P. & J.: 1976: Zillert.-Alp.;
Hellrigl, 1976-97: Mauis, Aicha, Lügen, Partschins, Riffian,
Feldthurns, Neustift; in mittleren Höhenlagen sehr häufig.
Niederfr., 1988: Rabland 700 m, Andrian, Mölten 1500 m.

xerothermophil; Erdbauten unter Steinen, od. in Bäumen;
GREDLER, 1858: im ganzen Gebiet, doch kaum bis 1000 m
Peez, 1947-65: Elvas, Neustift, Tschötsch; P. & J.: 1976;
Hellr., 1987-97: Vahrn (800 m) 4 Ex.; Spinges (900 m);
Niederfr., 1988: Kastebell 1200 m, Vellau in alter Kastanie

xerothermophil, arborikol; nur bis ca. 800 m aufsteigend;
GREDLER, 1858/63: Naturns, Meran, Bozen u. Umgeb.;
Peez, 1952-63: Leifers; Brix.: Tschötsch. Heide; selten;
Niederfr., 1995: Mitterbg./Kaltern in Eichenästen; Andrian
in Hopfenbuchen-Ästen (wurde im Terrarium zur Plage!).

xerothermophil; Kolonie unter Steinen; häufiger als vorige;
Peez, 1951-1966: Elvas, Tschötsch. Heide; Virgl, Kaltern.
GREDLER, 1858: St. Florian/Neumarkt, div. unt. Steinen;
Niederfringer, 1987: Partschins bis Vellau div. Fundstellen.

arborikol, thermophil. - sehr begierig auf Blattlaushonig;
Peez, 1956-68: Brixen, an alten Bäumen mit Blattläusen;
Niederfr., 1995: Siebeneich, in Eichenast ♀ + 10 Arbeiter.

Vorkommen / Literaturangaben / Referenzen

- Camponotus (Tanaemyrmex) aethiops* (LATR., 1798)
= *Formica aethiops* LATR., s. GRDL.
xerothermophil; auf Gebüsch, um große Steine; bis 1100m
GREDLER, 1858: Ritten, Bozen Umgebung, Neumarkt;
Peez, 1959-66: Brixen-Elvas, Tschötsch; Bozen-Virgl;
Niederfr., 1987-97: Naturns-Rabland 600m, unter Steinen.
- Camponotus (Tanaemyrm.) marginatus* (LATR., 1798)
= *F. aethiops* var. *marginata* LATR., auct.
= *Formica marginata* Ltr., s. GRDL.
xerothermophil, arborikol; ernährt sich von Honigtau;
in minierten Bauten, Mauerspalt. - keine rezent. Funde.
GREDLER, 1858/63: Kaltern, Bozen, Ratzes; s. selten
- Colobopsis truncata* (SPINOLA, 1808)
= *Formica fuscipes* MAYR, 1853
= *Camponotus (Colob.) truncatus* (SPIN.), auct.
arborikol; in Insektengängen in Ästen hier nicht selten;
GREDLER, 1863: Bozen, in Apfelbaum. - In Zweigen div.
Gehölze: Linde, Ulme, Hasel, Eiche, Salix, Nuß, Feige:
Peez, 1951-67: Brixen, Tschötsch, Ritten, Haslburg;
Hellr., 1976-90: Brixen, Neustift, Kaltern; (div.); n. se.
Niederfr., 1996: Fragsburg, Schenna, Sponsertal, Latsch.
- Lasius (Lasius) niger* (LINNAEUS, 1758)
"Schwarzgraue Wegameise"
euryök; in Gärten und kultivierten Habitaten; bis 1600 m;
GREDLER, 1858: Taufers, Brix., Bz., Salten, Kaltern u. a.;
Peez, 1957: Brixen. - Hellr., 1997: Brixen in Gärten; unter
Steinen u. Gras, s. häufig; Corvara 1500m, in Moorwiese.
Niederfriniger, 1997: häufig auch in Passeier u. Vinschgau.
- * *Lasius (Lasius) platythorax* SEIFERT, 1991
Erstmeldung für Südtirol; vertritt nach SEIFERT *L. niger*
in Wäldern aller Art und in Mooren und Feuchtheiden. -
Hellr., 1982: Dorf Tirol, div. in Wäldern. - Zu dieser Art
wohl auch diverse frühere "*L. niger*"-Meldungen.
- Lasius (Lasius) alienus* (FÖRSTER, 1850)
= *Formica aliena*, s. GRDL.
"Fremde schwarzbraune Wegameise"
xerothermophil; sonnige Wiesen u. Waldblößen; verbreitet;
GREDLER, 1858: Olang, Tiers, Bozen, Meran, Vinschgau.
Peez, 1954-68: Brixen: Eisackauen, Tschötscher Heide. -
P. & J., 1976: Zill.-A.; - Hellr., 1997: Nester unter Steinen:
Spinges, 900 m; Feldthurns, 800m; Pedraces, 1600m (1♀);
Trockenwiesengang. Niederfr., 1997: Schlanders, 1000 m.
- Lasius (Lasius) brunneus* (LATREILLE, 1798)
nec *Formica brunnea* Latr., sensu MAYR, 1855
= *Formica timida* FÖRSTER, 1850, s. GREDLER
"Braune scheue Wegameise"
arborikol; nistet in anbrüchig. Bäumen; scheues Verhalten.
GREDLER, 1858: Kalterer See; weniger häufig als folgende.
Peez, 1957-60: Tschötsch. Heide. - Hellr., 1975-92: Brixen,
Neustift in Salix; Sterzing, Naturns; 1997: Viums in Birke.
Niederfriniger, 1986: Fragsburg (Kastanie), Vellau (Birke).
- Lasius (Lasius) emarginatus* (OLIVIER, 1791)
= *Formica brunnea* Ltr., s. MAYR, 1855 (Gredler)
"Gerandete braune Wegameise"
s. häufig; Erdbauten; auch in Gärten u. Häusern oft lästig;
GREDLER, 1858: Taufers, Brixen, Bozen, Kaltern, Salurn,
Sarntal, Passeier. - Peez, 1952-67: Brixen Stadt u. Umg.;
Hellrigl, 1963-97: Brixen (Garten/Balkon); Vahrn, Kaltern;
Niederfr., 1997: Vinschg. Sonnenberg bis 1500 m häufig.
- Lasius (Cautolasius) flavus* (FABRICIUS, 1781)
"Gelbe Wiesenameise"
auf Wiesen u. Gesträuch; häufig Waldblößen unt. Steinen;
GREDLER, 1858/63: Bozen, Wolfsgruben, Völs A.; Ratzes;
Peez, 1949-60: Brix.: Eisackauen, Mellaun, Elvas. - Hellr.,
1997: Köstland, Vahrn u. Spinges, Nester unter Steinen.
Niederfr., 1995: Terlan, St. Martin, Naturns unter Steinen;
am Sonnenberg in niederen Lagen ziemlich häufig.
- * *Lasius (Cautolasius) myops* FOREL, 1894
[= *L. flavus* var. *myops* FOR.] auct.
xerothermophil, selten; viell. nur Zwergform von *L. flavus*;
Peez, 1960: Elvas, Fuß von Edelkastanie (1 Ex det. Kofl.);
- Lasius (Chthenolasius) umbratus* (NYLAND., 1846)
= *Formica affinis* SCHENCK, 1852, s. GRDL.
"Gelbe Schattenameise"
Nester in Erde und Erdhügeln. - P. & J., 1976: Zill.-Alp.;
GREDLER, 1858: (bei Riva). - SCHMÖLZ.: Schlüsselj. 2200 m.
Peez, 1949-57: Brixen: Garten, Eisackdamm, Tschötsch;
WOLF, 1971: Seiser Alm (1900 m) ♀♀; Hellr., 1981: Brix. ♀;
Hellr. & Mörl, 1997: Vahrn 850 m, Nest im Garten/Erde;
Schalders, 1000 m, Nest in anbrüchiger Roßkastanie.
Niederfr., 1995: Schenna u. St. Martin, in Bächnähe häufig.
- Lasius (Chthenolasius) mixtus* (NYLANDER, 1846)
"Kleine gelbe Schattenameise"
mesophil, unter Steinen oder Moos. - In Südtirol selten;
GREDLER, 1858: Bozen (auf Wiese), Salurn, Ulten. -
Peez, 1956: Brixen (? 1 Ex). - P. & J., 1976: Zillert.-Alp.;

	Vorkommen / Literaturangaben / Referenzen
<i>Lasius (Dendrolasius) fuliginosus</i> (LATR., 1798) "Glänzenschwarze Holzameise"	arborikol; Karton-Nester meist in hohlen Baumstämmen; GREDLER, 1858/63: allenthalben in Mittellagen im Holz: Brix., Bozen, Ritten, Völs, Kaltern, Ulten, Vinschgau u.a. Peez, 1947-76: Brixen, Feldthurns, Elvas, Plose: 2400 m. Hellr., 1982-97: Dorf Tirol, Gröden, Vahrn, Mittewald u.a. Niederfr., 1992-97: Passeier; Sonnenbg. nur im Tal, Nörd.-berg hä. bis 1500 m; Schlanders 1000 m, mit <i>L. umbratus</i> .
<i>Formica (Formica) rufa</i> LINNAEUS, 1758 (4*) [Syn.: <i>F. piniphila</i> SCHENCK, 1852] "Große Rote Waldameise"	Nadel- Laubwälder: tiefere/ mittl. Lagen; STi nicht häufig. GREDLER, 1858: vom Pustertal bis Obervinschgau u.a. (4*) Peez, 1955-64: Vahrn, Rienzschlucht, Neustift, Elvas (850). Hellrigl: 1984-97: Aicha, Mittewald, St. Andrä, Gollereck; COTTI, 1963: Ahrntal, Pustertal, Eisacktal, Vinschgau; Niederfr., 1987-93: Ulten 1000 m; Mendel 1200 m; selten.
<i>Formica (Formica) polycetena</i> FÖRSTER, 1850 = <i>rufa rufopratensis minor</i> GÖSSWALD, 1942 "Kleine kahlrückige Rote Waldameise"	besonders in Mittellagen verbreitet, häufiger als <i>F. rufa</i> . - COTTI, 1963: Ritten [Verbreitungskarte]; Hellrigl, 1984-93: Meran, Naturns; Brixen, Schalders 1200 m; Aicha 800 m; Niederfr., 1987-97: Pass. u.a., vom Tal bis 1200 m überall häufig; Schlandersberg 1000 m. - Fehlt in den Hochlagen!
<i>Formica (Formica) aquilonia</i> YARROW, 1955 [= <i>Formica rufa</i> auct. partim] "Schwachbeborstete Gebirgsameise"	Alpen: in Hochlagen s. häufig. - P. & J., 1976: Zillert.-Alp.; COTTI, 1963: Puster- u. Eisacktal, Dolomiten, Vinschgau; Hellr., 1992: Antholz, 2000 m (dt. Hellr.); Lavazè 1800 m, s. zahlreich (dt. Seifert); Ritten 1750 m; 1997: div. Nester: Schalders 1800 m; Plose 1900 m; Pralongiä, 1900-2000m,
<i>Formica (Formica) lugubris</i> ZETTERSTEDT, 1840 = <i>F. congerens</i> NYL., 1847, s. GRDL., partim (5*) = <i>F. rufa rufopratensis</i> FOREL, 1847 "Dunkle starkbeborstete Gebirgsameise"	Alpen: montane bis subalp. Zone; P. & J.: 1976: Zillert.-A.; GREDLER, 1858/63: bis zur Waldgrenze zieml. allgemein: St. Walburg, Schnals, Münster; Schlern; (vgl. <i>F. pratensis</i>). COTTI, 1963: Puster-, Eisacktal, Vinschg.; Peez, 1955-1957: Brixen; Plose 2200 m. - WOLF, 1971: Seiser Alm: 2000 m; Hellrigl, 1992-97: Spinges Alm 1800m; Palmschoß 1900m; Ritten 1750m; Schalders 1800m; Abtei, div. Nest. 2000m.
[= <i>F. pratensis</i> auct. partim] (5*)	Niederfr., 1992: Vinschg., häufig um 1800 m, sonnig. Lag.; 1997: Timmelsjoch, 2150 m (det. Hellr.: ? <i>F. pratensis</i>). SCHMÖLZ., 1962: Brenner 2500m; P. & J., 1976: Zill.-Alp.;
? [sub " <i>F. pratensis</i> Retz."]	Waldblößen u. Wiesenränder; tiefere und mittlere Lagen;
<i>Formica (Formica) pratensis</i> RETZIUS, 1783 (5*) = <i>F. congerens</i> NYL., s. GRDL., partim (5*) = <i>F. nigricans</i> EMERY 1909, auct. "Behaarte Wiesen- oder Hügelameise"	GREDLER, 1858/63: Vintl, Kaltern; (vgl. auch <i>F. lugubris</i>). COTTI, 1963: Pfunders, Sarntal. - Peez, 1947-57: Brixen; Hellrigl, 1982-92: Partschins 800 m (det. A. Kofler); Mauls 800 m; Montiggl 600 m (det. Hellr.).
<i>Formica (Formica) truncorum</i> FABRICIUS, 1804 = <i>F. truncicola</i> NYLANDER, 1847, s. GRDL. "Rote Strunkameise"	warme Holzschläge in alten Stöcken oder um Steine; selt. GREDLER, 1858/63: Boz., Ritten, Ulten, Schnals, Graun; Peez, 1956-68: Maria Saalen (1500 m); Brix., Waldheim; COTTI, 1963: Pustertal, Eisacktal, Vinschgau; bis 1500 m.
<i>Formica (Coptoformica) exsecta</i> (NYLANDER, 1846) "Kleine Hügelameise" [= <i>F. exsecta exsecta</i>] "Gemeine Kerbameise"	Almwiesen, kleine Hügel aus trocken. Grasteilchen; s. hä; GREDLER, 1858/63: Katharinaberg/Schnals; unter Schlern; Peez, 1956-1964: Pragser Wildsee (1500), Plose (2000m); Kronplatz, 2000 m: 10 Ex. - P. & J., 1976: Zillertal. Alpen. KOFL., 1979: Fanes.- Hellr. & Mörl, 1997: Gadertal häufig: Corvara 1500 m, Pralongia 1700-2000 m; Lavazè 1800 m. Niederf., 1995: Schnalstal 1800 m, Passeier Stuls 1900 m; Reschen 1600 m, zahlreiche Nester.
<i>Formica (Coptoformica) pressilabris</i> (NYL., 1846) "Hügelameise" [= <i>F. exsecta pressilabris</i>]	Almwiesen u. Steppenrasen und in lichterem Waldstellen. SCHMÖLZER, 1962: Brenner-Hochalpen: Zirogalm 2100 m. WOLF, 1971: Seiser Alm (2100 m). - Schweiz: 800-2100 m

4*) Die alten Angaben für "*Formica rufa*" sind heute nicht mehr verwertbar, da mehrere Arten aus der Gruppe der hügelbauenden "Roten Waldameisen", die früher noch nicht unterschieden wurden, sich unter diesem Sammelnamen vereint finden.

5*) Verwirrung herrscht noch um die sehr ähnlichen, stark behaarten Arten *F. pratensis* und *F. lugubris*: während ältere Autoren, wie GREDLER (1858) und STITZ (1939), *F. lugubris* noch nicht unterschieden und daher für *F. pratensis* Höhenverbreitung bis 2450 m angaben, kommt diese nach GÖSSWALD (1989) und SEIFERT (1996) nur in unter./mittl. Lagen bis max. 1600 m S.H. vor.

- | | Vorkommen / Literaturangaben / Referenzen |
|--|--|
| <i>Formica (Raptiformica) sanguinea</i> LATREILLE, 1798
"Blutrote Raubameise"
[temporärer Sozialparasit von <i>Serviformica</i> sp.] | euryök; sonnige Blößen in alten Strünken u. unt. Steinen; GREDLER, 1858/63: S.i.Taufers, Brix., Bz., Salten, Ulten, Passeier, Vinschg.; Ratzes.- weit verbr., aber nicht häufig. Peez, 1951-68: Brixen: Ratzötz, Sarns; Plose (2000 m); Hellr., 1987-97: Spinges (900 m), Ki.-Strunk mit <i>F. fusca</i> ; Feldthurns (800 m), Nest unter Stein an Rasenböschung. Niederfr., 1994-97: Naturns, Schland. u. Stein; Tschengls. |
| <i>Formica (Serviformica) rufibarbis</i> FABRICIUS, 1793
= <i>cunicularia</i> , "Var. 1 b", s. GREDLER, 1858
"Rotbärtige Sklavenameise" | Trockenrasen / Waldränder; in Erdnestern / unt. Steinen. - GREDLER, 1858: Brixen, Bozen, Ritten, Kaltern, Ulten, Vinschgau: Münster, Reschen. - Peez, 1952-68: Brixen: Auen Mahr-Sarns: Bachdamm; Köstland; Tschötsch.Heid.; Neustift, Vahrn, Elvas; Goller Eck (1200 m); Hellr., 1997: Spinges, Waldrand: Nest unt. Stein, auch an Ki-Trieben. |
| <i>Formica (Serviformica) cunicularia</i> LATR., 1798
= <i>F. cunicularia</i> , "Var. 2 b", s. GRDL., 1858 | Trockenrasen unter Steinen; Sumpfstellen Kuppelbauten; GREDLER, 1858: Sand i. Taufers. - Peez, 1947-65: Neustift, Elvas, Mellaun. - Hellrigl, 1992: Montiggl, 600 m; Niederfriniger, 1997: Schlanders, 1000 m. |
| <i>Formica (Serviformica) picea</i> NYLANDER, 1846
= <i>F. transkauucasica</i> NASONOV, 1889
"Schwarze Moorameise" | Moorhabitats, alpine Matten. - Seiser Alp (FÖRSTER: cit. STITZ, 1939); Peez, 1956-59: Seiseralm (2000 m), div. Ex. in nassem Torfmoos; WOLF, 1971: Seiser Alpe (2100 m); |
| <i>Formica (Serviformica) gagates</i> LATREILLE, 1798
"Schwarzglänzende Sklavenameise"
[Hilfsameise bei <i>F. rufa</i> und <i>F. sanguinea</i>] | wärmeliebend, lichte Laubwälder, Erdnest unter Steinen; GREDLER, 1858: Bozen Umg., Tiers, Kaltern, Neumarkt; Peez, 1957-64: Bozen: Haslbürg (3), Virgl (1: Coll.Kofler). Hellrigl, 1992: Montiggl, 600 m (div.). |
| <i>Formica (Serviformica) fusca</i> LINNAEUS, 1758 (6*)
"Schwarzgraue Sklavenameise"
[Hilfsameise b. <i>F. sanguinea</i> u. <i>Polyergus</i>] | Tal- bis Mittellagen; Nester unter Steinen oder Erdhügeln; GREDLER, 1858/63: eine der verbreitetsten Arten (6*); Peez, 1951-68: Brix., Albeins, Tschötsch, Vahrn, Neustift; Hellr., 1982-97 in Wäldern: Partschins; Brix.: Lüssen, Köstland; Montiggl; Spinges, 900m; Goller Eck, 1250 m. |
| * <i>Formica (Serviformica) lemani</i> BONDROIT, 1917
= <i>F. fusca</i> var. <i>alpicola</i> GREDLER, 1858 (6*) | submontan bis alpin. - Ersetzt <i>F. fusca</i> in den Hochlagen; GREDLER, 1858: bei 2100m noch zahlreich: Timmels-Joch; Reschen, Deutschnof., Salten.- SCHMÖLZ., 1962: Schlüssl-Joch 2200 m; P. & J., 1976: Zillert.-Alp.; Hellr., 1992-97: Schalders 1200 m; Ritten 1750 m; Lavazè 1800 m; Pralongià 1700m: bei <i>F. exsecta</i> (leg. Mörl); Plose 1900 m.- Niederfr., 1997: Timmelsjoch, 2000-2300 m (det. Hellr.). |
| <i>Formica (Serviformica) cinerea</i> MAYR, 1853 (7*)
"Graue Sklavenameise" | trockene sand. Böden; Erdbauten an Ufern, Straßenränder; Holotypus aus Südtirol (Mus. Wien).- GREDL., 1858: Bz., Passeier, Schnals, Bruneck, Brix.; - Peez, 1950-66: Brixen, Neustift; Sarns Auwald an Pappel; - Hellrigl, 1985: Vahrn; 1997: Brixen, massenhaft am Gehsteig vor Gartenmauer. Niederf., 1997: Schland., 1000 m, Kolonie b. <i>F. sanguinea</i> ! Südtirol (STITZ, 1939); Bozen (STITZ, 1939); |
| v. <i>fuscocinerea</i> FOR., 1874; v. <i>subrufoides</i> FOR., 1913 | |
| * <i>Formica (Serviformica) selysi</i> BONDROIT, 1918 (7*) | ähnlich voriger; auf gröberen Kiesbänken an Bachufern. Hellrigl, 1990: Sarntal 1300 m, Schotterbank Auwaldrand; |

6*) GREDLER (1858) gibt von *Formica fusca* an, daß sie wie keine andere Ameise so bedeutende Vertikalverbreitung erreicht und selbst noch in Höhenlagen von 2200 m, wie am Rosengarten und Timmels-Joch, sich zahlreich zeigt. GREDLER unterschied bereits eine "behaarte Var. von *F. fusca*" (heute: *F. lemani* BONDR.), grenzte sie aber gegenüber der von ihm als "var. *alpicola*" bezeichnete Höhenform von *F. fusca* nicht eindeutig ab, so daß seine Benennung vorerst ohne Gültigkeit bleibt. - Nach EICHHORN (1972) liegt der Verbreitungsschwerpunkt von *F. fusca* im Flachland und der collinen Stufe, hingegen hat *F. lemani* eine "submontane bis alpine" Verbreitung; diesem Befund entsprechen auch die bisherigen *F. lemani*-Meldungen aus Südtirol.

7*) *Formica cinerea* wurde neuerdings in verschiedene Taxa aufgeteilt, die teils als (?ökologische) Rassen (z.B. *fuscocinera* und *F. subrufoides* FOREL) und teils als eigene Arten angesehen werden, wie *F. selysi* BONDR. und *F. lefrancoisi* BONDR. 1918.

Abkürzungen: vgl. auch Literaturverzeichnis

ÖGM = Österr. Ges. Ameisenkde; P & J, 1976 = PESKOLLER & JANETSCHKE; SCHMÖLZ = SCHMÖLZER, 1962; K = A. KOFLER (Lienz); KOFL., 1979 = Tierwelt der Fanes; KOFL., 1995 = Nachtrag Ameisenfauna Osttirols; Peez = leg. A.v.PEEZ; Hellr. = Hellrigl leg.; Niederfr(iniger) = briefl. Mitt. 1997; hä = häufig; mö = möglich.

Fotodokumentation Ameisen: (Abb. 2 - 4: 15 Fig.)



Abb. 2: Erscheinungsformen von "Knotenameisen" und "Schuppenameisen": (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: (oben) Sandtrichter-Eingänge zum Erdnest der "Roten Knotenameise" *M. rubida*: Vahrn, 15.05.1990;
Fig. 2: (o. r.) "Rote Knotenameise" *Myrmica rubida* (Arbeiterin: L = 8 mm): Vahrn (750 m), 15.05.1990;
Fig. 3: (Mitte) 2 "Rote Raubameisen" *Formica sanguinea* zerren an einer *Formica rufa*: Aicha, 07.1987.
Fig. 4: (unten): Kartonnest der "Schwarzen Holzameise" *Lasius fuliginosus* in Holzstamm: Vahrn, 1995.
Fig. 5: (rechts): Bohrmehlauswurf von minierenden "Holzameisen" (vermutl. *Camponotus* sp.) in angeschlagenem Fichtenstamm (durch Steinschlag u. Holzwespenbefall): Mittewald-Flagge, 12.08.1989.

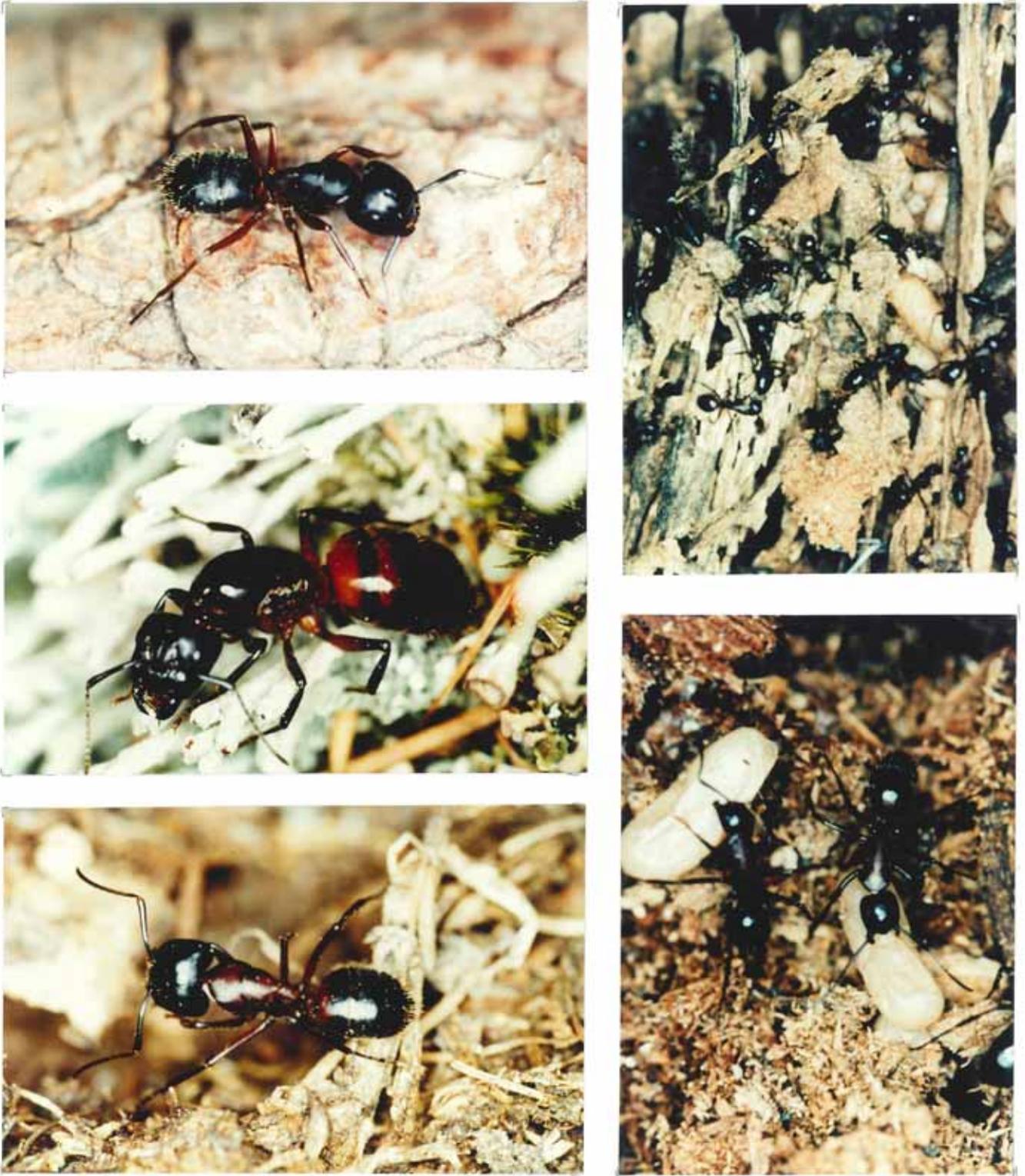


Abb. 3: Schuppenameisen (Formicinae): "Große Holzameisen" (*Camponotus* sp.): (Fotos: K. Hellrigl)
Fig. 1: (oben links) "Schwarze Große Holzameise" *Camponotus herculeanus*: Ritten (1750 m), 5.07.1992;
Fig. 2: (Mitte) "Rote Große Holzameise" *Camponotus ligniperda* ♀: Mittewald (800 m), 21.06.1988;
Fig. 3: (unten) "Rote Große Holzameise" *Camponotus ligniperda* (Arbeiterin): Mittewald, 21.06.1988;
Fig. 4 - 5: (r.) *C. ligniperda*: Holznest in Kiefernstock mit Arbeiterinnen u. Puppenkokons: Aicha, 10.7.88;

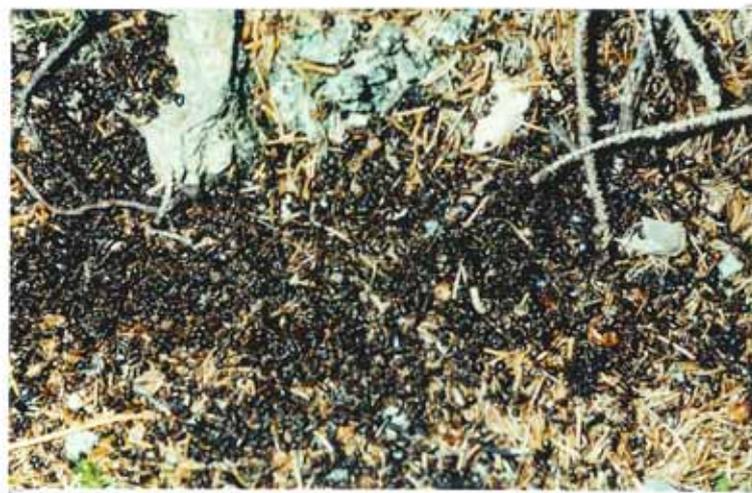


Abb. 4: "Rote Waldameisen" (*Formica rufa*-Gruppe) : Nützlinge im Walde

(Fotos: K. Hellrigl)

Fig. 1-2: (links) "Rote Waldameisen" *Formica rufa*: Arbeiterinnen in Aktion: Aicha u. Flagge, 21- 23.06.88;

Fig. 3: (r. oben) "Rote Waldameise" *Formica* sp. ♂ mit Flügeln: Brixen, 5.07.1990;

Fig. 4 -5: (unten) "Kleine Rote Waldameise" *Formica polyctena*, rätselhaftes Massensterben mit Massenansammlungen toter Ameisen neben Waldsteigen, Steinen und Baumwurzeln: Schalders (1200 m): 30.7.1990.

Fotodokumentation: Nachtrag Kiefernblattwespen: (Abb. 5: 5 Fig.)

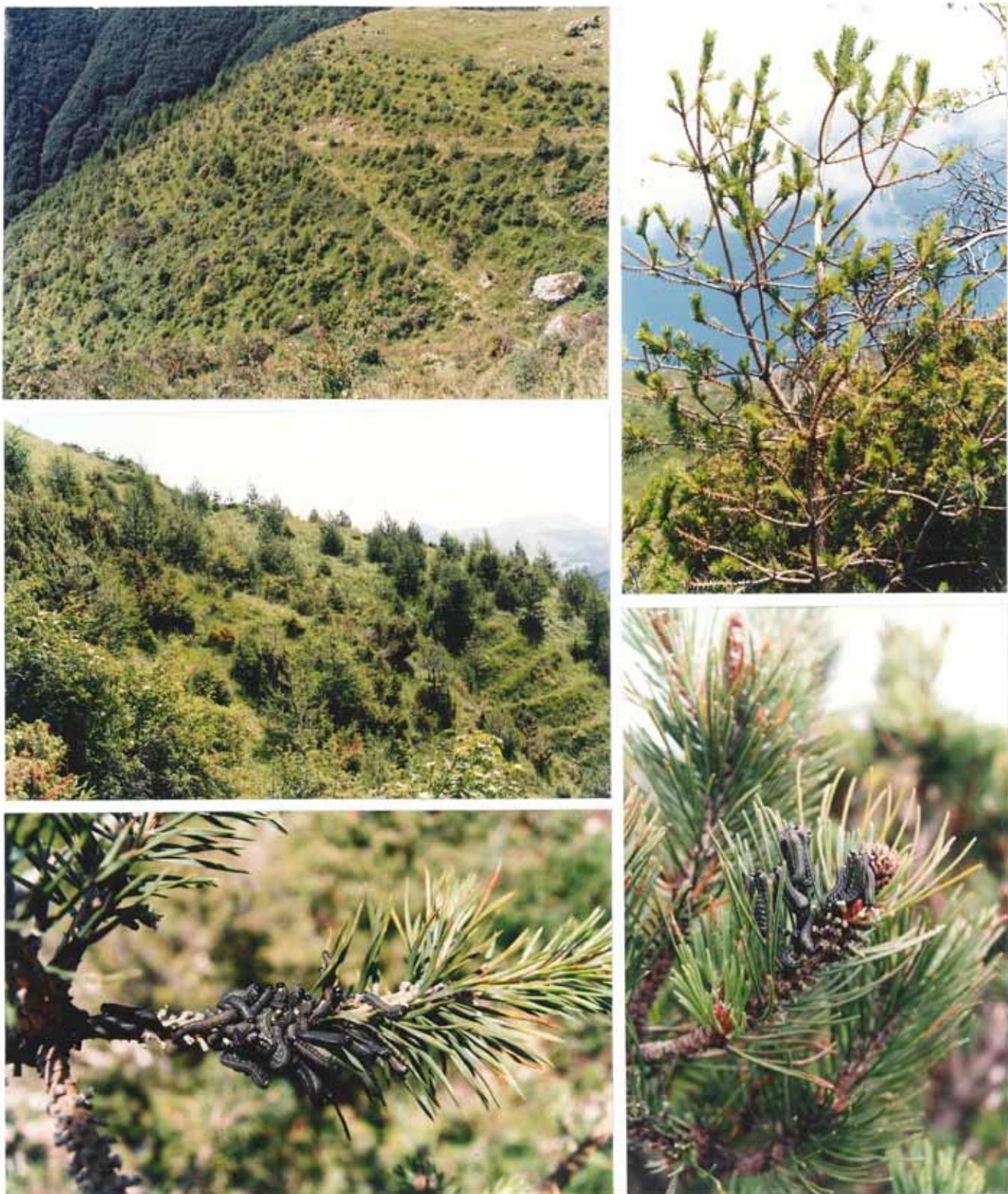


Abb. 5: Gelbrote Kiefern-Buschhornblattwespe (*Neodiprion sertifer* GEOFFR.): (Fotos: K. Hellrigl)
Das Massenaufreten 1996/97 in S.Giacomo/Brentonico (1400-1600 m) im Trentino (Mte. Baldo-Gebiet).
Fig. 1-2: Das Befallsgebiet von Brentonico: Kiefernauaufforstung (*Pinus silvestris*) in 1400-1500 m, 16.07.97;
Fig. 3 (rechts o.): Fraßgeschädigte Jungkiefer (*Pinus silvestris*) nach dem Abbaumen der Larven, 16.07.1997;
Fig. 4: Kolonie abbaubereiter Altlarven von *N. sertifer* an Kiefernzweig; Brentonico 1450 m, 16.07.1997;
Fig. 5 (rechts u.): Larvenkolonie von *N. sertifer* an Latsche (*Pinus mugo*); Brentonico 1600 m, 16.07.1997;

Literaturverzeichnis: Ameisen - Formicidae:

- BELLMANN, H., 1995: Bienen, Wespen, Ameisen: Hautflügler Mitteleuropas.- Kosmos Naturführer: 336 pp.
- BROCCHI-COLONNA, M., 1995: Il genere *Camponotus* MAYR, 1861 (Hym., Formicidae) nell' Italia nordorientale: osservazioni bio-ecologiche. - Diss. Univ. Padova, Ist. Entom. Agraria: 179 pp.
- BUCHINGER, A., 1985: Staatenbildung der Insekten.- Wissenschaftl. Buchgesellsch. Darmstadt: 211 pp.
- CHINERY, M., 1984: Insekten Mitteleuropas, 3.Aufl.- Parey-Verlag, Hamburg u.Berlin: 444 pp (242-245).
- COTTI, G., 1963: Bibliografia ragionata 1930-1961 del gruppo *Formica rufa*.- Minist. Agric. Forest., Roma.- Collana Verde 8: 36-42, 55-60, Fig. 1-10.
- EICHHORN, O., 1971: Zur Verbreitung und Ökologie der Ameisen der Hauptwaldtypen mitteleuropäischer Gebirgswälder. - Z. ang. Ent., 67: 170 - 179.
- EICHHORN, O., 1971: Zur Verbreitung und Ökologie von *Formica fusca* L. und *Formica lemani* BONDROIT in den Hauptwaldtypen der mitteleuropäischen Gebirgswälder (zugleich ein Beitrag zum Weißtan-nenproblem im Thüringer Wald). - Z. ang. Ent., 68: 337 - 344.
- EICHHORN, O., 1972: Beborstungsunterschiede bei Arbeiterinnen der *Serviformica*-Gruppe (Hym., Formici-dae) und Hinweise auf ihre Ökologie. - Waldhygiene, Bd.9, Nr. 5-8: 261-264.
- GÖBWALD, K., 1954/55: Unsere Ameisen. Teil I u. II.- Kosmos-Gesellsch., Stuttgart.
- GÖBWALD, K., 1989: Die Waldameise, Bd.1: Biologie, Ökologie u. Verhalten.- Aula-Verl., Wiesbad.: 660 pp.
- GREDLER, V.M., 1858: Die Ameisen von Tirol.- 8. Programm k.k. Obergymn., Bozen, 1857-58: 1-34.
- GREDLER, V.M., 1863: Vierzehn Tage in Bad Ratzes.- 13. Progr. k.k.Gymn., Bozen, 1862/63: 25-26.
- HELLRIGL, K. & PEEZ, A.V., 1994: Kommentar zur Gefährdungssituation der Ameisen (Formicidae). - In: Rote Liste gefährdeter Tierarten Südtirols.- Amt f. Landschaftsplan., Aut. Prov. Bozen-Südtirol.
- HELLRIGL, K., 1996: Ameisen - Formicoidea.- In: HELLRIGL, K. (ed.): Die Tierwelt Südtirols, (p. 749-755), Naturmuseum Südtirol, Bozen: 830 pp.
- HÖLZEL, E., 1966: Formicidae (Ameisen).- Catal. Faun. Austriae, Teil 16: 12 pp.-Österr. Akad. Wiss., Wien.
- KAISER, H., 1986: Über Wechselbeziehungen zwischen Nematoden (Mermithidae) und Ameisen. - Zool. Anz. 217 (1986), 3/4: 156 - 177. - VEB G. Fischer, Jena.
- KAISER, H., 1986: Morphologische Analyse des Ameisen-Parasitoiden *Pheromermis villosa* n. sp. (Nema-toda, Mermithidae) [bei *Lasius flavus* u. *L. niger*].- Mitt. nat.wiss. Ver. Steiermark, 116: 269 -294.
- KOFLER, A., 1978: Faunistik d. Ameisen (Hym.,Formicid.) Osttirols.- Ber.nat.med. Ver. Innsbr.,65: 117-128.
- KOFLER, A., 1979: Zur Tierwelt der Fanes in den Dolomiten.- Der Schlern, 53, (6): 353-359.-
- KOFLER, A., 1995: Nachtrag zur Ameisenfauna Osttirols (Tirol, Österreich) (Hymenoptera: Formicidae).- Myrmecologische Nachrichten (Bürs), 1: 14 - 25.
- KUTTER, H., 1977: Hymenoptera Formicidae.- Insecta Helvetica, Fauna 6: 1-298.- Fotorotator, Zürich.
- LARSON, P.P. & LARSON, M.W., 1971: Insektenstaaten: Aus dem Leben der Wespen, Bienen, Ameisen und Termiten.- P.Parey, Hamburg u. Berlin: 200 pp.
- MÜLLER, G., 1923: Le formiche della Venezia Giulia e della Dalmazia.- Bol. Soc. Adriat. Sc. Nat. 28: 44
- OTTO, D., 1962: Die roten Waldameisen.- Neue Brehm-Bücherei, Heft 293.- Ziemsen, Wittenberg.
- ÖSTERR. GES. AMEISENKUNDE, 1995: Bemerkenswerte Ameisenfunde aus Österreich und angrenzenden Gebieten.- Myrmecologische Nachrichten (Bürs), 1: 1-3.
- PESKOLLER, H. & JANETSCHKE, H., 1976: Zur Faunistik und Zoozönotik der südlichen Zillertaler Hochalpen (Speikbodengebiet).- Veröff. Univ. Innsbr., 101; Alpin-Biol. Stud. VII, 134 pp. (p.86-87).
- POLDI, B., MEI, M. & RIGATO, F., 1995: Hymenoptera Formicidae.- Checklist Fauna Italiana, Fasc.102: 1-10 Calderini, Bologna.
- SCHEDL, W., 1993: Das Auftreten von Pharaoameisen im Bundesland Tirol (Österreich) (Insecta: Hymen., Myrmecidae).- Ber. nat.-med. Ver. Innsbr., 80: 359-361.
- SEIFERT, B., 1993: Die freilebenden Ameisenarten Deutschlands (Hym.: Formicidae) und Angaben zu deren Taxonomie und Verbreitung.- Abh. u. Ber. d. Naturkundemus. Görlitz, 67: 1-44.
- SEIFERT, B., 1994: Liste der im Freiland lebenden Ameisenarten Deutschlands.- Ameisenschutz aktuell, 2/94: 25-35.
- SEIFERT, B., 1996: Ameisen - beobachten, bestimmen. - Naturbuch-Verlag, Augsburg: 352 pp.
- SCHMIEDEKNECHT, O., 1907: Die Hymenopteren Mitteleuropas [Formicidae: 352-394].- G. Fischer: 804 pp.
- SCHMÖLZER, K., 1962: Die Kleintierwelt der Nunatakter als Zeugen einer Eiszeitüberdauerung.- Mitt. Zool. Mus. Berlin, Bd.38, H.2: 171-400 (pp. 188; 310-311).
- SCHULZ, A., 1995: Biodiversität der Ameisen (Hym.: Formicidae).- Myrmecolog. Nachr. (Bürs), 1: 29 - 32.
- SCHWENKE, W., 1996: Ameisen: Der duftgelenkte Staat.- Landbuch-Verlag, Hannover, 2.Aufl.: 176 pp.
- STITZ, H., 1939: Ameisen od. Formicidae.- In: F.DAHL, Tierwelt Deutschlands, 37.Teil, 428 pp.- G. Fischer.
- WASMANN, E., 1934: Die Ameisen, die Termiten und ihre Gäste. - G.I. Manz, Regensburg: 148 pp.
- WOLF, H., 1971: Über die Aculeaten-Fauna der Seiser Alp.- Stud. Trent. Sc. Nat., Vol. 48: 371-378.

12.2. Rezente Beobachtungen über Ameisen in Waldgebieten Südtirols

12.2.1 Analyse eines Massensterbens von Ameisen bei Schalders 1990

Ein unerklärliches Phänomen war Förstern am im Juli 1990 in Schalders (1200 m) aufgefallen, wo in einem Fichtenwald - fernab von jeder möglichen Pestizid- oder Immissionseinwirkung - der Waldboden an mehreren Stellen übersät war mit Massenansammlungen toter Waldameisen, u.zw. fast ausschließlich *Formica polyctena* (vgl. Abb. 4).

Von diesem rätselhaften Massensterben wurden am 30.7.1990 zwei Stichproben gezogen (jeweils 1 Filmdose), die folgende Ergebnisse erbrachten: In Probe 1 waren die Ameisen noch größtenteils intakt, dabei noch weich, so daß sie sich leicht präparieren ließen; einige von ihnen wiesen Bißbeschädigung an Gaster, Thorax oder auch Kopf auf. In Probe 2 hingegen waren die aufgesammelten Ameisen teilweise schon zerfallen und es fanden sich nur mehr wenige unbeschädigte Exemplare; in dieser 2. Probe war auch der Anteil an Holzameisen *Camponotus ligniperda* sowie an sonstigen vorgefundenen Begleitinsekten wesentlich höher. Das Ergebnis der Probenanalyse war folgendes:

Vorhandene Arthropoden:	Probe 1		Probe 2		Summe: (1 + 2)	
	(sp.)	n %	(sp.)	n %	(sp.)	N %
<i>Ameisen:</i>	(6)	394 90,0%	(5)	391 85,7%	(6)	785 87,8%
<i>Camponotus ligniperda</i>	(1)	16 3,6%	(1)	53 11,6%	(1)	69 7,7%
<i>Formica polyctena</i>	(1)	372 84,9%	(1)	332 72,8%	(1)	704 78,7%
<i>Formica lemani</i>	(1)	2	(1)	3	(1)	5
<i>Lasius fuliginosus</i>	(1)	2	-	-	(1)	2
<i>Manica (Myrmica) rubida</i>	(1)	1	(1)	1	(1)	2
<i>Myrmica sabuleti</i> (var. 'silvicola')	(1)	1	(1)	2	(1)	3
Faltenwesp.: <i>Eumenes</i> , <i>D. saxonica</i>	(2)	2	(1)	1	(3)	3
Bienen: Honigbiene	(1)	1	(1)	2	(1)	3
Blattwespen: Tenthredinidae sp.	(2)	3	(1)	1	(3)	4
Schlupfwesp.: <i>Lamachus</i> sp. + 3 sp.	(2)	2	(2)	2	(4)	4
Heuschrecken: Ensifera + Caelifera	(1)	1	(1)	1	(2)	2
Zikaden: <i>Errhomenus brachypterus</i>	(1)	3	(2)	5	(2)	8
Wanzen: Pentatomidae	(1)	1	(1)	1	(2)	2
Fliegen: Syrphidae, Rhagionidae u.a.	(3)	5	(3)	4	(5)	9
<i>Käfer:</i>	(13)	23 5,3%	(19)	43 9,4%	(27)	66 7,4%
Blattkäfer: Chrysomelidae	(1)	2	(1)	2	(2)	4
Bockkäfer: <i>Judolia</i> , <i>Leipopus</i> u.a.	(2)	3	(2)	2	(4)	5
Marienkäfer: <i>Neomysia</i> , <i>Aphidecta</i>	-	-	(2)	2	(2)	2
Laufkäfer: <i>Harpalus</i> , <i>Pterostichus</i>	(2)	3	(2)	2	(3)	5
Schnellkäfer: <i>Agriotes</i> , <i>Dalopius</i> u.a.	(2)	3	(3)	9	(4)	12
Grünrüßler: <i>Phylobius</i> , <i>Polydrosus</i>	(2)	4	(2)	3	(3)	7
Rüßler: <i>Othiorhynchus</i> sp.	(3)	5	(5)	7	(7)	12
Kurzflügler: <i>Xantholinus tricolor</i> u.a.	(1)	3	(2)	16	(2)	19
Tausenfüßer: <i>Glomeris</i> , <i>Polydesmus</i>	(1)	1	(2)	2	(2)	3
Weberknechte: <i>Platybunus bucephalus</i>	-	-	(1)	2	(1)	2
Spinnen + Weberknechte:	(2)	3	(1)	1	(2)	4
Summe: (Artenzahl) - Stückzahl:	(35)	439 100%	(40)	456 100%	(60)	895 100%

In den Stichproben wurden 60 Arthropoden-Arten (in 895 Ex) als vom Massensterben mitbetroffen festgestellt. Dabei waren artenzahlmäßig am stärksten die Käfer mit 27 Arten (= 45%) aber nur 7,4% der Individuen vertreten; hingegen entfielen auf die 17 Arten (= 28,3%) von Hautflüglern 89,3% der Individuen, davon auf die Ameisen 87,8% und allein auf *Formica polyctena* 78,7%. Faunistisch interessant sind die Nachweise einer Bergwaldform von *Myrmica sabuleti*, der Kleinzikade *Errhomenus brachypterus* und des Weberknechtes *Platybunus bucephalus*.

In diesem Zusammenhang soll abschließend noch kurz auf einen anderen bemerkenswerten faunistischen Nachweis hingewiesen werden, der kürzlich bekannt wurde: Es handelt sich um 1 Ex der Ägyptischen Wanderheuschrecke (Knarrschrecke), *Anacridium aegypticum*, welche am 16.04.1997 in Tschirland bei Naturns gefangen wurde (Mitt. Ch. DRESCHER). Diese bis zu 7 cm große pflanzenfressende, sehr flugtüchtige Kurzfühlerschrecke, die als Adulte überwintert und schon im zeitigen Frühjahr erscheint, ist in N-Afrika und SW-Asien beheimatet und im gesamten Mittelmeergebiet recht häufig (z.B. auch am Gardasee); sie bewohnt warme, locker mit Gebüsch bewachsene Trockenrasenflächen. Obschon sie in Mitteleuropa nicht vorkommt (außer gelegentliche Einschleppungen), wurde 1992 nachgewiesen, daß diese stattliche, an ihren längsgestreiften Augen zu erkennende, schmutzig-olivbraune Art in Südtirol bereits bei Castelfeder und Bozen-Moritzing/Glaning eingebürgert ist (HELLRIGL, 1994: "Rote Liste": 324). Der neue Fund bei Naturns zeigt, daß sie inzwischen schon den Vinschgau erreicht hat; ebenso dürfte ein Vordringen ins Eisacktal, zumindest bis Atzwang (in mit Opuntien bestandenen Trockenhängen im Flaumeichenbuschwald-Gebiet) zu erwarten sein.

12.2.2 Erste Ergebnisse über Ameisen-Vorkommen beim forstlichen Monitoring 1992/93

Bei einem forstlichen Monitoring in Südtirol, das 1992/93 unter Leitung und Koordinierung von Dr. S. MINERBI an den 3 Standorten Montiggl (600 m: *Quercetum pubescentis*), Ritten (1750 m: *Picetum subalpinum*) und Lavazè-Joch (1800 m: *Picetum subalpinum*) durchgeführt wurde, fanden sich in den Becher-Naßfallen auch zahlreiche Ameisen. Die Auswertung dieses umfangreichen, in Alkohol aufbewahrten Materials (in separaten Röhrchen, getrennt nach Fundort, Fallnummer und Fangdatum) konnte erst jetzt in Angriff genommen werden, da es eine gründliche vorherige Einarbeitung in die taxonomisch recht schwierige Gruppe der Ameisen voraussetzte.

Das gesammelte Material ist so umfangreich, daß die Determination und Auswertung mindestens noch 1 Jahr beanspruchen wird. Dennoch zeichnen sich bereits bei den ersten Auswertungsergebnissen interessante Aspekte ab, über die hier ein erster kurzer Überblick gegeben werden soll.

Vor allem bei einigen schwierigen, forstlich interessanten Verwandtschaftsgruppen von Schuppenameisen, nämlich den 'großen Holzameisen' (*Camponotus*), den schwarzgrauen 'Sklavenameisen' (*Serviformica*): *Formica fusca* - *lemani* - Gruppe, den 'kleinen Hügelameisen' (*Coptoformica*) und den Roten Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe, konnten einige wichtige Klärungen erzielt werden, besonders hinsichtlich ihrer jeweiligen Höhenverbreitung und Habitatansprüche. In den meisten Fällen wurden zur Bestätigung der Fallenfänge später zusätzlich auch noch gezielte Freilandfänge durchgeführt und ausgewertet, wodurch sich offene Teilfragen abklären ließen. In erster Linie ging es dabei darum, durch das Sammeln von sicheren Nestpopulationen einen Überblick über die Variationsbreite der Arten zu erhalten, was bei den 'anonymen' Fallenfängen nicht gewährleistet war.

Interessante Eigenheiten ergaben sich vor allem hinsichtlich den unterschiedlichen bevorzugten Höhenstufen innerhalb der einzelnen Verwandtschaftsgruppen. Diese Feststellung betrifft eigentlich fast alle Ameisenarten; sie wird dadurch verständlich, daß nahe verwandte Arten mit ähnlicher Lebensweise sich tunlichst ausweichen müssen, um zu starken gegenseitigen Konkurrenzdruck zu vermeiden.

So zeigte sich etwa bei den beiden Riesenholzameisen *Camponotus ligniperda* und *Camponotus herculeanus*, daß *C. ligniperda* in den tieferen Lagen des *Quercetums* und in montanen Fichtenwäldern bei weitem vorherrscht, während *C. herculeanus* in den Höhenlagen der subalpinen Fichtenwälder dominiert. Erklärlich wird dies aus der unterschiedlichen Temperaturpräferenz dieser beiden Arten, deren Nischen-Temperaturindex sich um rd. 3° C unterscheidet (BROCCHI-COLONNA, 1995).

Ähnliche Verhältnisse, mit noch deutlicherer Ausprägung, finden wir bei den beiden *Serviformica*-Arten *Formica fusca* und *Formica lemani*. Während in tieferen Lagen ausschließlich *F. fusca* vorkommt, wird diese in Höhenlagen weitgehend durch *Formica lemani* ersetzt; dies war schon GREDLER (1858) aufgefallen, so daß er für diese Höhenform, die sich von der typischen "kahlrückigen" *F. fusca* durch ihre Rückenbehaarung unterscheidet, den Varietätsnamen *F. alpicola* vorschlug. Beide Arten sind in ihren jeweiligen Höhenstufen ungemein häufig, dabei gibt es aber vereinzelte Meldungen für *F. fusca* auch aus höheren Lagen (vgl. Artentabelle: p. 90); nach unseren Befunden sind aber Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung wohl angebracht.

Die interessantesten Monitoring-Befunde ergaben sich hinsichtlich der Verbreitung der Arten der *Formica rufa*-Gruppe. Die bisher gängige Ansicht, wonach die eigentliche Rote Waldameise *Formica rufa* in Südtirol eine allgemein verbreitete, eher häufige Art sei, bedarf ebenso der Revision, wie die Meinung *Formica aquilonia* könnte aufgrund der sporadischen bisherigen Fundmeldungen als 'eher selten' einzustufen sein. Vielmehr ist hier das genaue Gegenteil der Fall: *F. rufa* scheint hier eher selten und mehr auf wärmere tiefere und mittlere Lagen (bis 1200 m) beschränkt zu sein; sie wird in subalpinen Höhenlagen durch die dort häufige und verbreitete *F. aquilonia* ersetzt. Diese erwies sich z.B. am Lavazè-Joch (1800 m) als regelrechtes Masseninsekt, das zu tausenden in die Fallen einging; allerdings ist eine sichere Unterscheidung gegenüber *F. rufa* und *F. polyctena* nicht immer einfach und erfordert einige Übung. Die Feststellung der Variationsbreite dieser Art in Lavazè wurde nachträglich durch Sammeln von Nestserien überprüft und bestätigt. Auch am Ploseberg bei Brixen konnte in subalpinen Fichtenwäldern (1800 m) nur mehr *F. aquilonia* festgestellt werden, da *Formica lugubris* in diesen Höhenlagen freiere Wiesenflächen bevorzugt und *Formica polyctena* eine tiefere Höhenverbreitung hat.

Bemerkenswert ist das Fehlen von *Formica (Coptoformica) exsecta* NYL. in den Monitoring-Fallenfängen. Dies wird verständlich aus ihrer Verbreitung und Lebensweise: die Art findet sich nämlich hauptsächlich auf Bergwiesen und Almmatten, wo sie kleinere Hügel von 10 - 40 cm Höhe anlegt, die meist ausschließlich aus trockenen Grasstückchen und einem Unterbau aus Erde bestehen; in Höhenlagen ab 1400 m und besonders in Hochlagen um 2000 m scheint sie auf Graslandschaften die vorherrschende Ameise zu sein. Von 11 Ameisenhaufen, die 1997 im Gadertal bei Pralongia (2000 m) auf Almwiesen und am Waldrand untersucht wurden, waren 8 von *F. exsecta*, 2 von *F. lugubris* und einer von *F. aquilonia*. Während sich in den Nesthaufen der anderen *Formica*-Arten reichlich Fichtennadeln fanden, fehlten diese bei *F. exsecta*, deren Haufen sich ausschließlich auf den Bergwiesen fanden, völlig. Es wird somit verständlich, wieso GREDLER (1858) diese Art als "etwas seltener" einschätzte, da seine Fundangaben teilweise untypisch sind:

"In lichten Waldstellen, auch auf Wiesen in Erdbauten unter Steinen oder kleinen Hügel in Coniferennadeln, Erde usw." - Wie sich diese Art ökologisch von ihrer Schwesternart *Formica pressilabris* unterscheidet, die (vermutlich standortsmäßig vikariierend) ebenfalls in Hochlagen vorkommt, ist derzeit noch ungeklärt.

Bereits diese ersten Ergebnisse bestätigen die große Bedeutung, die dem forstlichen Monitoring-Projekt auch hinsichtlich einer besseren Erfassung der biozönotisch so bedeutsamen Ameisenarten unserer Wälder zukommt.

Nachträge zu den vorhergehenden Heften Nr. 1 - 3 der Forstlichen Schriftenreihe:**1. Kiefern-Prozessionsspinner**

Die in der Studie über den Kiefernprozessionsspinner *Thaumetopoea pityocampa* (DENIS & SCHIFFM.) gewonnenen Erkenntnisse (HELLRIGL, 1995) führten in Südtirol ab dem Jahre 1996 zu einer neuen Bekämpfungsstrategie. Diese beruhte im wesentlichen darin, daß die mechanische Bekämpfung - durch Abschneiden der Raupennester oder durch Beschießen derselben mittels Schrotgewehr - insgesamt stark eingeschränkt wurde. Solche Bekämpfungsmaßnahmen wurden in erster Linie dort beibehalten, wo in der Nähe von Wohngebieten und vielbesuchten Naherholungsräumen eine menschliche gesundheitliche Gefährdung oder Beeinträchtigung durch die giftigen Raupenhaare gegeben schien. Dabei wurde den einzelnen Forststationen und Bezirken auch ein Ermessensspielraum eingeräumt, hinsichtlich ihrer jeweiligen Einschätzung einer Nützlichkeit oder Opportunität der Weiterführung von mehr oder weniger intensiven Bekämpfungsmaßnahmen in ihren territorialen Forstbereichen.

Das Ergebnis dieser neuen Bekämpfungsstrategie war, daß der Bekämpfungsgrad bei den einzelnen Forststationen zwischen 0% und 90% schwankte und auf Bezirksebene zwischen 7% (Schlanders) und 85% (Meran 2); im gesamten Landesdurchschnitt wurden im Herbst/Winter 1996/97 nur 21% der vorhandenen Nester vernichtet (vgl. Tab. 1), während es im Vorjahr 1995/96, wo bereits erstmals ansatzweise ein reduziertes Bekämpfungsprogramm in den Bezirken Schlanders, Bozen 1 und Brixen zur Anwendung gekommen war, noch 45% gewesen waren (Tab. 2). Die finanzielle Kosteneinsparung gegenüber dem Vorjahr betrug dabei in der Bekämpfungssaison 1996/97 immerhin 75 Mill. Lire.

Befalls-Statistik für die Herbst/Winter-Saison 1996/97:

Tab. 1/ (1996/97) 31.03.97

Forstbezirk:	F (ha)	(red.)	Bäume	Nester	Stärke	Bekämpfung	Kosten
SCHLANDERS (1)	400	21	6.800	12.850	D-M	860 (7%)	2,15 Mill.
MERAN 1 (2)	91	26	5.755	11.730	D-M	2.230 (19%)	3,35 Mill.
MERAN 2	108	11	1.775	2.250	D	1.910 (85%)	2,87 Mill.
BOZEN 1 (3)	355	101	11.740	15.040	D-M	1.944 (13%)	4,86 Mill.
BOZEN 2	102	15	910	1.455	D	970 (67%)	2,33 Mill.
BRIXEN (4)	40	11	1.760	3.130	D-M	1.990 (64%)	6,65 Mill.
STERZING	5	1	25	30	D	- (0%)	-
Summe:	1.101	186	28.765	46.485	D-M	9.904 (21%)	22,2 Mill.
[Differenz/Abnahme]			[-32%]	[-48%]		[-75%]	[-77%]

In den einzelnen Bezirken trat der jeweils stärkste Befall dabei in folgenden Forststationen auf:

- (1) F.S. Schlanders: 5000 Bäume / 10.000 Nester
- (2) F.S. Naturns: 5000 Bäume / 10.500 Nester
- (3) F.S. Bozen/Leifers: 5400 Bäume / 7.300 Nester
- (3) F.S. Neumarkt: 2400 Bäume / 3.300 Nester
- (4) F.S. Klausen: 900 Bäume / 1.800 Nester

zum Vergleich: Befalls-Statistik für 1995/96:

Tab. 2/ (1995/96) 31.03.96

Forstbezirk:	F (ha)	(red.)	Bäume	Nester	Stärke	Bekämpfung	Kosten
SCHLANDERS	620	48	15.100	36.630	D-M-F	13.100 (36%)*	14,0 Mill.
MERAN 1	93	28	7.020	16.900	D-F	8.500 (50%)	8,8 Mill.
MERAN 2	190	30	4.635	8.535	M	6.805* (80%)	10,2 Mill.
BOZEN 1	349	107	11.100	18.330	D-M	7.606 (41%)	48,6 Mill.
BOZEN 2	127	21	2.660	4.975	D-M	2.910 (58%)*	5,5 Mill.
BRIXEN	49	8	1.945	3.560	D-M	1.235 (35%)*	10,3 Mill.
STERZING	10	2	50	50	D	-	-
Summe:	1.438	244	42.510	88.980	D-M-F	40.156 (45%)	97,4 Mill.

* Schlanders, Bozen 1, Brixen: nur Teilbekämpfung

Der starke Befallsrückgang im Jahre 1996/97 (Tab. 1) gegenüber dem Vorjahr 1995/96 (Tab. 2) ist aber nicht als Folge der neuen Bekämpfungsstrategie zu werten, sondern hat seinen Grund im Witterungsverlauf des Spätsommer/Herbstes 1996. Tatsächlich waren die Monate August, Oktober und November ungewöhnlich regnerisch verlaufen (mit durchschnittlich dreifacher Niederschlagsmenge gegenüber dem langjährigen Mittel), was sich bereits in der Vergangenheit (z.B. verregneter Herbst 1993) als höchst ungünstig für die Entwicklung der Jungraupen des Kiefernprozessionsspinners herausgestellt hatte. Tatsächlich wurde denn auch im Herbst/Winter 1996/97 - ähnlich wie bereits im Herbst 1993 - vielerorts beobachtet, daß die Anzahl der Raupennester gegenüber dem Vorjahr stark zurückgegangen war und zudem die Nester selbst vielfach auffallend klein waren, (z.B. Forststationen Kaltern, Brixen, Naturns, Schlanders u.a.).

In diesem Zusammenhang ist auch wiederum interessant eine Verfolgung des Entwicklungsverlaufes in den Versuchsgebieten von Neumarkt und Kaltern, wo seit nunmehr 5 Jahren vergleichende Untersuchungen laufen über die Befallsentwicklung in bekämpfungsfreien Zonen und in Vergleichsflächen mit mechanischer Vollbekämpfung. Bisher liegen folgende Ergebnisse vor:

Langzeitversuch zur Überprüfung der Effizienz mechanischer Bekämpfungsmaßnahmen

Tab. 3 a Versuchsflächen ohne Bekämpfung (B = Bäume; N = alle Nester belassen)

Gebiet:	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97
A* Castelfeder:	69 B/ 103 N	55 B/ 87 N	70 B/ 133 N	62 B/131 N	42 B/ 66 N	28 B/ 35 N
B* Montan-Gorf.:	325 B/ 815 N	75 B/120 N	20 B/ 35 N	108 B/190 N	124 B/296 N	90 B/189 N
E* Altenburg:	140 N	147 N	62 N	225 N	327 N	147 N
Summe:	1.058 N [100%]	354 N [33%]	170 N [16%]	546 N [52%]	689 N [65%]	371 N [35%]

B*: Schwarzkieferngebiet; A* und E*: Weißkieferngebiet mit einzelnen Schwarzkiefern

Tab. 3 b Versuchsflächen mit Bekämpfung (ca. 95% der Nester vernichtet)

Gebiet:	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97
C Margreid (Ost):	84 Nester	80 Nester	13 Nester	47 Nester	40 Nester	46 N [55%]
D Entiklar (Ost):	289 Nester	128 Nester	27 Nester	33 Nester	53 Nester	73 N [25%]
Summe:	373 N [100%]	208 N [56%]	40 N [11%]	80 N [21%]	93 N [25%]	119 N [32%]

Allerdings darf man daraus nicht zu verallgemeinernde Schlüsse ableiten; dazu sind der Versuchszeitraum zu kurz und die Versuchsflächen zu klein. Immerhin ist aber die Tatsache, daß nach fünfjähriger Versuchsdauer das Endergebnis auf den Bekämpfungsflächen und den Nichtbekämpfungsflächen praktisch identisch ist und in beiden Fällen rund ein Drittel der Ausgangs-Befallssituation von 1991/92 beträgt, recht ermutigend und Anlaß genug um den Versuch auch großflächiger in der Praxis umzusetzen und fortzuführen, wie dies ja seit 1-2 Jahren zunehmen der Fall ist.

In jedem Falle beweist der Vergleichsversuch aber ganz eindeutig die starke Witterungsabhängigkeit des Gradationsverlaufes des Kiefernprozessionsspinners, ebenso wie die grundsätzliche Fähigkeit einer Selbstregulierung.

Beachtung verdient auch der starke Einfluß auf die Entwicklung durch die vorhandenen Kiefernarten. Besonders anfällig ist die Schwarzkiefer (*Pinus nigra austriaca*), die durchwegs viel stärker befallen wird als die gewöhnliche Waldkiefer (*Pinus silvestris*), wie folgender Entwicklungsgang im Schwarzkieferngebiet Gorfen (Neumarkt) zeigt:

Zone B: Gorfen:	1991/92:	1992/93:	1993/94:	1994/95:	1995/96:	1996/97:
1 Nest / Baum:	129 (39,7%)	46 (61,3%)	11 (55%)	63 (58,3%)	52 (41,9%)	48 (53,3%)
2- 3 Nester/ Baum:	120 (36,9%)	25 (33,3%)	8 (40%)	35 (32,4%)	45 (36,3%)	27 (30,0%)
4- 6 Nester/ Baum:	56 (17,2%)	4 (5,3%)	1 (5%)	10 (9,3%)	24 (19,4%)	11 (12,2%)
7- 9 Nester/ Baum:	14 (4,3%)	- -	-	-	3 (2,4%)	3 (3,3%)
10-12 Nester/ Baum:	6 (1,8%)	- -	-	-	-	1 (1,1%)
Durchschnitt:	2,5 N /Baum	1,6 N/Baum	1,75 N / B	1,76 N / B	2,38 N / B	2,1 N / B

Im Vergleich dazu betrug das Befallsaufkommen in der ebenfalls bekämpfungsfreien Weißkiefernzone Castelfeder, wo sich 1996/97 an 28 Bäumen nur 35 Nester fanden (vgl. Tab. 3 a): 22 Bäume mit 1 Nest (78,6%) und nur 6 Bäume mit 2-3 Nestern (21,4%); der Gesamtdurchschnitt an Weißkiefern lag somit bei 1,25 Nestern/Baum.

Falterflug 1997: Im Raum Brixen wurde der Falterflug mittels Leuchtschirmkontrollen überprüft: erste Falter am 24.06. zahlreich bei Vahrn (Rigger); reger Falterflug noch am 27.07. in Albeins (Sandgrube).

Interessant ist auch ein langjähriger Vergleich des Befalls- bzw. Bekämpfungsverlaufes des Kiefernprozessionsspinners in den beiden Provinzen Bozen-Südtirol und Trient. Es ergeben sich dabei für diese beiden Nachbarprovinzen unserer Region sehr ähnliche Verläufe. Zu beachten ist dabei, daß sich die angegebenen "Befallsjahre" der Prov. Trient - im Unterschied zu jenen der Prov. Bozen - jeweils auf das Frühjahr des Bekämpfungsabschlusses beziehen und somit in Wirklichkeit nicht den Befall des laufenden Jahres sondern den der vorhergehenden Herbst/Wintersaison wiedergeben: d.h. in Trient bezieht sich "1996" auf Herbst/Winter 1995/96. Demzufolge erscheinen die Befallskurven von Südtirol und Trentino um jeweils 1 Jahr verschoben, stimmen aber in Wirklichkeit ziemlich genau überein (N.B. in der Befallsgrafik des Trentino ist der jüngste Stand für Winter/Frühjahr 1996/97 noch nicht mitberücksichtigt).

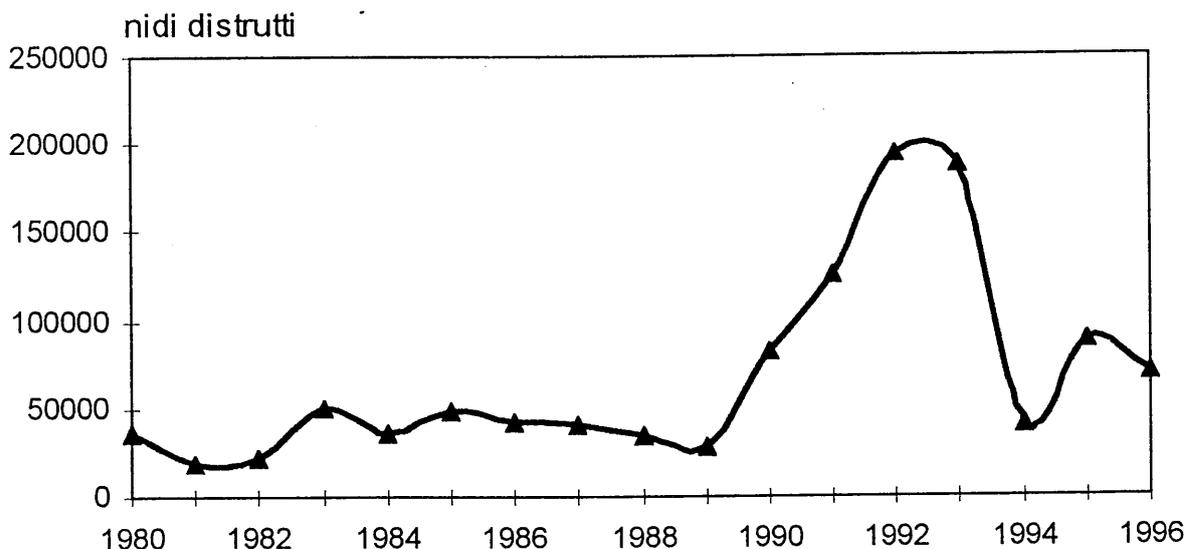


Abb.1: Befallsverlauf von *Th. pityocampa* in den Jahren 1979/80 - 1995/96 im Trentino, dargestellt durch die Anzahl der insgesamt vernichteten Raupennester (nach SALVADORI & AMBROSI, 1997)

Literaturverzeichnis: Kiefern- und Eichenprozessionsspinner

- BOGENSCHÜTZ, H., 1997: Erfahrungen mit dem Eichenprozessionsspinner in Baden-Württemberg. - Vortrag 1997, Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg.
- DANIEL, F. & WOLFSBERGER, J., 1957: Die Föhrenheidegebiete des Alpenraumes als Refugien wärmeliebender Insekten: 2. Der Sonnenberghang bei Naturns im Vintschgau (Südtirol). - Mitt. Münchn. Ent. Ges., 47: 21-121.
- HELLRIGL, K., 1980: Die Forstschädlinge und Waldkrankheiten von Südtirol, 1. Tierische Schädlinge: 211-218 (Prozessionsspinner - Thaumetopoeidae). - Landesforstinspekt. Bozen, interne Berichte.
- HELLRIGL, K., 1995: Der Kiefernprozessionsspinner (*Thaumetopoea pityocampa* DENIS & SCHIFF.) in Südtirol. - Abt. Forstw. Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schriftenr. wiss. Stud., Nr. 1: 80 pp
- HUEMER, P., 1997: Biodiversität von Schmetterlingen (Lepidoptera) in Waldökosystemen Südtirols und Trients (UN-ECE Monitoring Programm). - Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinand., 75/76: 23-96.
- MEIER et al., 1997: Forstschutz-Überblick 1996. - Eidgenössische Forschungsanst. f. Wald, Schnee und Landschaft, PBMD-Bulletin, April 1997: 31 pp. (p. 14).
- SALVADORI, C. & AMBROSI, P., 1997: Monitoraggio sullo stato fitosanitario delle Foreste Trentine - 1996. - Ist. Agr. San Michele a/A., U.O. Foreste: 21 pp. (p. 13).
- SCHEURINGER, E., 1972: Die Macrolepidopteren-Fauna des Schnalstales (Vinschgau-Südtirol). - Stud. Trent. Sc. Nat., Sez. B., Vol. 49, Nr. 2: 231-448.
- SCHIMITSCHEK, E., 1955: Forstschutz: Tiroler Forstschutzfragen. - Schlern-Schriften, 125: 99-105.
- TRAVAN, J., 1974: Massenaufreten forstlicher Schädlinge in Südtirol 1945-1973. - Anz. Schdlk. 1974.

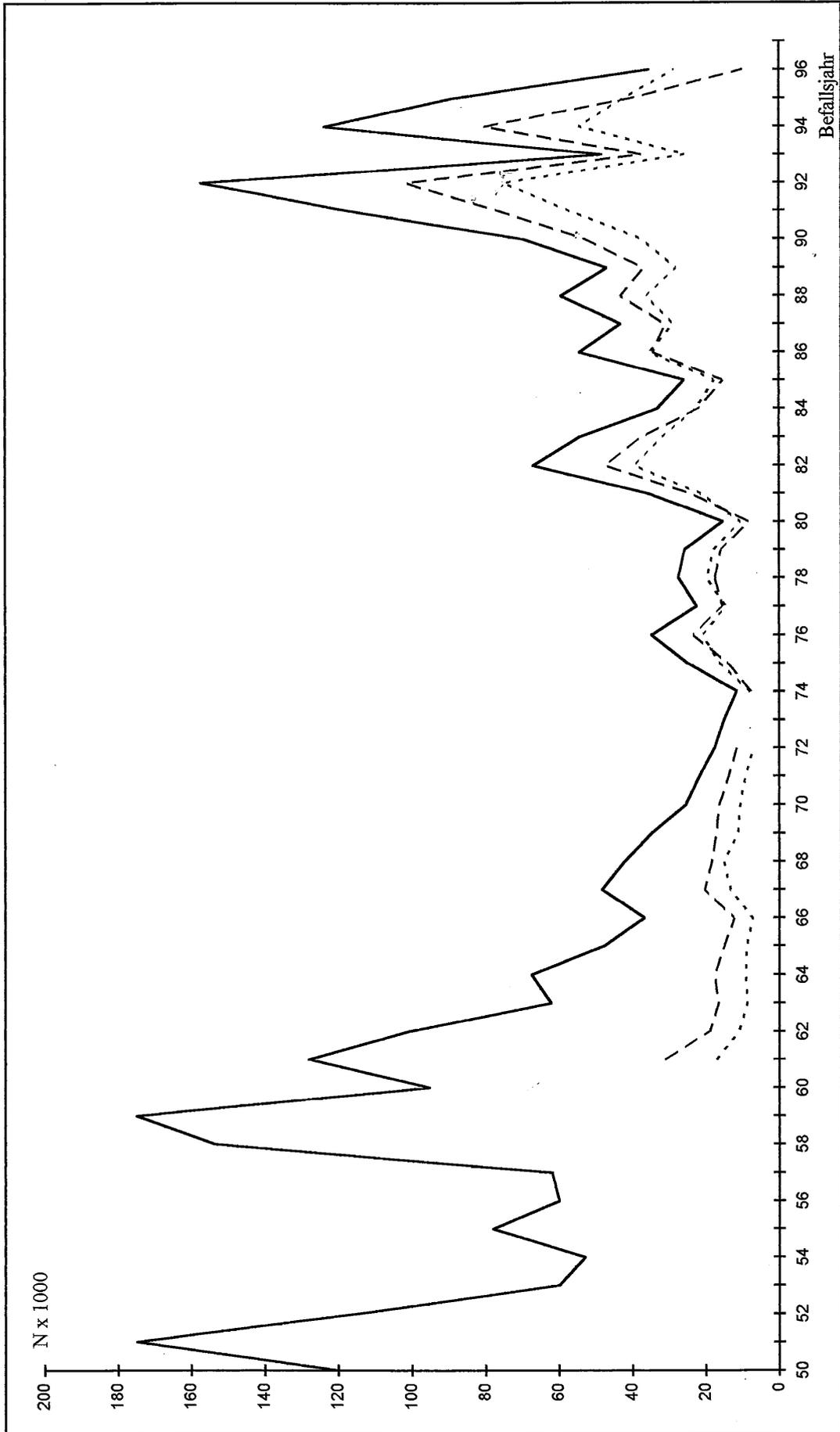


Abb. 2 : Befallsverlauf des Kieferprozessionsspinner *Thaumetopoea pityocampa* (DENIS & SCHIFF.) in Südtirol 1951 - 1996
— : vorhandene Raupennester; - - - - : vernichtete Raupennester; : befallene Bäume

2. Der Eichen-Prozessionsspinner (EPS) - *Thaumetopoea processionea* (L.)

Interessant ist eine Mitteilung von Dr. H. BOGENSCHÜTZ (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Waldschutz, Freiburg FRG.), der in Bezug auf die Kiefernprozessionsspinner-Studie aus Südtirol (1995) feststellt: eine *Übereinstimmung mit den Problemen, die seit 2 Jahren in Baden-Württemberg mit dem 'Eichenprozessionsspinner' aufgetreten sind und den negativen Erfahrungen, die dabei (auch dort) mit den Raupenkäfigen gemacht wurden* (briefl. Mitt. 17.06.1997).

Die Probleme bestanden dabei in der human-medizinischen Relevanz dieser Art, infolge einer weiten Verbreitung der giftigen Raupenhaare, sowie in der Bedeutung des Fraßschadens der Raupen als Streßfaktor für bereits vorgeschädigte Eichenbestände. Hinzu kommt, daß EPS-Gradationen in Baden-Württemberg sich in relativ kurzen Abständen wiederholen: so war es etwa bereits 1986 und 1987 zu einem Massenaufreten gekommen und 1996 meldeten 25 von 194 baden-württembergischen Forstämtern von wirtschaftlich fühlbaren Vorkommen des EPS. Dies machte gezielte Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des EPS erforderlich (BOGENSCHÜTZ, 1997).

Bezüglich des 'Eichenprozessionsspinners' EPS (*Thaumetopoea processionea* L.) scheint bemerkenswert, daß dieser in Südtirol zwar vorkommt (z.B.: HUEMER, 1997: bei Montiggl), dabei aber nicht häufig und verbreitet zu sein scheint; jedenfalls wird er weder von DANIEL & WOLFSBERGER (1957) noch von SCHEURINGER (1972) für das Gebiet Naturnser Sonnenberg / Schnalstal im Vinschgau erwähnt. Tatsächlich ist der EPS mehr eine Charakterart thermophiler Eichen(busch)wälder (HUEMER, 1997).

Ältere Meldungen über Massen-Auftreten des EPS als Forstschädling in "Südtirol" (z.B. SCHIMITSCHEK, 1955) dürften wohl sämtliche auf Verwechslung mit "Schwammspinner"-Befall (*Lymantria dispar*) beruhen; erwiesen scheint dies auch für ein von TRAVAN (1974) genanntes, angebliches Massenaufreten 1949 bei Pfatten auf 15 ha (HELLRIGL, 1980: p. 218).

Auch im Trentino, wo die Art bereits viel häufiger vorkommt (HUEMER, 1997), wurden nur sehr vereinzelte lokale Schadauftritte von untergeordneter Bedeutung festgestellt, hauptsächlich in Laubmischwäldern bei Rovereto. Die Fraßschäden waren dabei schwierig zu quantifizieren, da in denselben Wäldern auch Raupenfraß des Frostspanners (*Erannis defoliaria*) auftrat (SALVADORI & AMBROSI, 1997: p. 13).

Der EPS ist aus mehreren Gründen auch für Südtirol von Interesse. Zunächst ist es nicht auszuschließen, daß es in Zukunft auch hier zu lokalen vermehrten Auftreten kommen könnte, zumal sich solche letzthin auch in der Schweiz häuften (Wallis, Genferseegebiet u.a.o.) und wegen der unliebsamen Brennhaare der Raupen zu nesselartigen Entzündungen bei Waldarbeitern und in Wohngebieten führten (MEIER et al.: PBMD-Bulletin, 1997). Zum anderen finden sich beim EPS hinsichtlich Prognose und Bekämpfungsverfahren verschiedene Elemente, die auch beim 'Kiefernprozessionsspinner' sowie bei 'Trägspinnern' wie Schwammspinner (*Lymantria dispar*) und Nonnenspinner (*Lymantria monacha*) zur Anwendung kommen bzw. von Relevanz sind. Hinzu kommt schließlich noch die Verwechslungsmöglichkeit zwischen EPS und Schwammspinner.

Eine sichere Unterscheidung zwischen 'Eichenprozessionsspinner'- und 'Schwammspinnerbefall' ist schon dadurch gegeben, daß der EPS nur an Eichen lebt und dort typische Raupengespinstnester anlegt, während dies beim polyphagen Schwammspinner nicht der Fall ist (HELLRIGL, 1980).

Zur Ermittlung des Massenwechsels kommen drei Methoden der Populationsdichte-Ermittlung zur Anwendung (nach BOGENSCHÜTZ, 1997):

1. Ermittlung der Anzahl der Nester pro Baum: die Anzahl der Raupen pro Nest schwankt stark und kann zwischen 50 bis 550 liegen (ähnlich wie beim Kiefernprozessionsspinner); bei weniger als 4 Nestern (zu je rd. 500 Raupen) ist bei Solitär-Eichen eine spätere mechanische Entfernung der Nester einem Insektizid-Einsatz gegen Jungraupen vorzuziehen.
2. Bestimmung der Anzahl von Eigelegten an Probezweigen (mittels standardisierten Verfahrens) zur Ermittlung einer kritischen Zahl pro Baum. In Baden-Württemberg wurde eine durchschnittlichen Gelegegröße von 109 Eiern ermittelt und eine Schlüpfquote von 79%; daraus ergaben sich für 5 Gelege 431 zu erwartende Eiraupen, das entspricht der Individuenzahl etwa eines Nestes.
3. Messung des Kotfalles: Dies ist eine geeignete Methode zum Nachweis des Bekämpfungserfolges nach einer Insektizid-Anwendung; (diese Methode kam in Südtirol ja auch beim Nonnenspinner-Befall zur Anwendung).

Interessant sind auch die Befunde, die in Baden-Württemberg hinsichtlich Parasitierung ermittelt wurden: Die Eiparasitierung lag maximal bei 10% durch zwei noch nicht determinierte Erzwespen (Chalcidoidea). Die Parasitierung der Kokons durch Raupenfliegen (Tachinidae) in den Nestern lag 1986 bei 20%, davon entfielen: 83% auf *Pales opulenta* HERTING, 15% *Carcelia processionea* RATZB., 2% *Zenilla libatrix* PANZ.

3. Der Schwammspinner ("gypsy moth") - *Lymantria dispar* (L.)

Einige wichtige Ergänzungen sind hinsichtlich des Schwammspinners nachzutragen. Sie gehen in erster Linie zurück auf Untersuchungen von H. BOGENSCHÜTZ u.a., anlässlich der letzten Schwammspinner-Gradationen in Deutschland, und betreffen die dortigen Gradationsverläufe und Befallsausdehnungen sowie die dabei aufgetretenen natürlichen Gegenspieler (Parasiten und Krankheiten) und deren Bedeutung. Durch eine nähere Analyse der Parasitierungsverhältnisse in Südwest-Deutschland wird auch der Parasitierungsverlauf 1992/93 in Südtirol verständlicher.

3.1 Rezente Gradationsverläufe des Schwammspinners in Deutschland

In Deutschland war es in letzter Zeit besonders im Südwesten (Baden-Württemberg, Pfalz) zu zwei außergewöhnlich starken Schwammspinner-Gradationen gekommen. Die erste lief von 1984 bis 1986 an mehreren Orten im Oberrheintal (z.B. Stadtwald von Offenburg) auf einer Gesamtfläche von 1300 ha ab. Es war dies das stärkste bis dahin registrierte Massenaufreten des Schwammspinners in Deutschland. Zu einer zweiten Gradationswelle kam es dann in den Jahren 1991 bis 1994. Diese zweite Gradation übertraf an Stärke und Ausdehnung die vorhergehende noch bei weitem und war die stärkste bisher in Mitteleuropa registrierte Massenvermehrung des Schwammspinners.

Über diese Gradationswelle, die sich von Frankreich über Deutschland bis Ostösterreich (und vermutlich auch noch weiter nach Ungarn und andere Gebiete Ost- und Südosteuropas) erstreckte und in die auch das Südtiroler Massenaufreten von 1992 im Untereisacktal mit eingebunden war, hatte ich bereits in der "Trägspinner"-Arbeit (1996) kurz berichtet, doch waren die mir damals bekannten Befallsflächenangaben bei weitem zu niedrig. In Wirklichkeit waren damals allein in Deutschland 50.000 ha Eichenwälder vom Schwammspinner-Befall betroffen gewesen (BOGENSCHÜTZ & KAMMERER, 1995).

3.2 Vergleich der Mortalitätsfaktoren beim Schwammspinner in Südtirol und SW-Deutschland

Bei einem Vergleich der jeweils beobachteten Mortalitätsfaktoren des Schwammspinners in Südtirol und SW-Deutschland fällt auf, daß es in dabei anscheinend nur eine geringe Übereinstimmung gibt. Allerdings waren diesbezügliche Erhebungen in Südtirol nur in Form orientativer Stichproben - mit geringen Raupenzahlen - durchgeführt worden, während in Baden-Württemberg doch recht umfangreiche Aufzuchten und Sektionen von Raupen gemacht wurden (vgl. Tab. 1-4). Der Grund für diese unterschiedliche Bearbeitung liegt zunächst in der unterschiedlichen wirtschaftlichen Bedeutung dieses Schädling in beiden Regionen. Während die wirtschaftliche Bedeutung in den Roteichen-Nutzwäldern Südwestdeutschlands eine sehr hohe war, vor allem auch wegen der großen Ausdehnung der betroffenen Befallsflächen, erlangte der Schwammspinner in den nur kleinflächig betroffenen Laubholzniederwäldern Südtirols, bei denen es sich um Flaumeichen-Hopfenbuchen-Buschwälder in steiler, kaum wirtschaftlich genutzter Hanglage handelte, nur geringe Bedeutung.

Die in Baden-Württemberg als Hauptmortalitätsfaktoren genannten beiden Komplexe *Parasetigena silvestris* und Kernpolyedrose traten in Südtirol überhaupt nicht in Erscheinung, während umgekehrt die hier festgestellte hohe Mortalitätsrate durch Prädatoren, vor allem dem 'Großen Puppenräuber' *Calosoma sycophanta*, der in Südtirol und im Trentino bei allen Schwammspinner-Gradationen in hoher Individuendichte aufgetreten war, in Deutschland weit schwächer ausgeprägt erscheint, ebenso wie die dortige Raupenmortalität infolge *Blepharipa*-Parasitierung. Übereinstimmend war hingegen der in beiden Regionen festgestellte, relativ niedrige Parasitierungsgrad durch Brackwespen der Gattung *Apanteles* (vgl. p. 62: Abb. 3, Fig. 2-3) sowie der Umstand, daß die Gradation nach zwei starken Raupenfraß-Jahren natürlich zusammenbrach.

Was die Bekämpfung anbelangt, so war eine solche in Südtirol aus obgenannten Gründen nicht einmal in Erwägung gezogen worden, während sie in Deutschland in kritischen Gebieten durchgeführt wurde. Dabei kamen sowohl *Bacillus thuringiensis*-Präparate und Dimilin als auch Virus-Suspensionen zum Einsatz. Der Erfolg war sehr unterschiedlich: unzureichend mit Dipel, sehr gut mit Dimilin und Virus-Suspension LdNPV (BOGENSCHÜTZ & SCHRÖTER 1993; KAMMERER & BOGENSCHÜTZ 1995)

Im folgenden Abschnitt sollen die Mortalitätsfaktoren, die in beiden Regionen auftraten und schließlich zum natürlichen Zusammenbruch der Gradationen führten, näher dargelegt und verglichen werden. Die Hauptmortalitätsfaktoren bei den Gradationen in Baden-Württemberg waren einerseits Polyederseuche der Raupen und andererseits starke Parasitierung durch die 'Nonnentachine' *Parasetigena silvestris* R.D. Diese beiden Begrenzungsfaktoren erlangten hingegen bei der jüngsten Schwammspinner-Gradation in Südtirol keine erkennbare Bedeutung; jedenfalls wurden sie im Gradationsgebiet Atzwang 1992/93 nicht einmal ansatzweise beobachtet.

3.3 Parasiten des Schwammspinners in Südwest-Deutschland

Tab.1: Artenspektrum und Parasitierungsgrad der durch Zucht der Raupen ermittelten Parasitoide (nach: BOGENSCHÜTZ & KAMMERER, 1995)

Parasiten-Art:	Offenbg. 1986	Offenbg. 1993/94	Brei- sach	Kehl	Philipp.- burg	Bruch- sal	Maul- bronn	Vaihing./ Enz	Durch- schnitt %
Tachinidae:	%	%	%	%	%	%	%	%	(D %)
<i>Parasetigena silvestris</i>	68	38	30	31	43	25	14	18	(33,4%)
<i>Blepharipa spec.</i>	7	1	3	-	3	2	5	7	(3,5%)
<i>Ceranthia samarensis</i>	9	-	-	12	1	-	-	-	(2,8%)
<i>Compsilura concinnata</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	(0,4%)
Ichneumonidae:									
<i>Phobocampe spec.</i>	7	7	-	9	-	1	-	-	(3,0%)
Braconidae:									
<i>Apanteles spec.</i>	4	1	-	-	-	2	-	-	(0,9%)
Gesamt-Parasitierung:	73	46	31	45	45	27	19	26	(40%)

Der Parasitierungsgrad bezieht sich auf die jeweils höchste nachgewiesene Parasitierung während der Larvenzeit; die Gesamtparasitierung ist wegen vorkommender Multiparasitierung und Bezugnahme auf verschiedene Stichproben niedriger als die Summe der einzelnen Parasitierungsgrade.

Tab. 2: Durch Raupen-Zucht nachgewiesene Mortalitätsraten durch Parasiten und Krankheiten von *Lymantria dispar* in Baden-Württemberg 1986: (nach: MAIER & BOGENSCHÜTZ, 1988: Tab. 2)

Sammelzeitpunkt der Raupen:	12.-27.05.	3. - 24.06.	1. - 14.07.	Summe:
Anzahl gezüchteter Raupen:	1.446 (1)	1.668 (2)	753 (3)	2421 (2+3)
<i>Parasetigena silvestris</i> ROB.-DESV.	462 (32,0%)	900 (54,0%)	413 (54,8%)	1313 (54,2%)
<i>Blepharipa spec.</i>	-	67 (4,0%)	39 (5,2%)	106 (4,4%)
[<i>Blepharipa schineri</i> MESNIL]	-	-	*	*
[<i>Blepharipa pratensis</i> MEIGEN]	-	-	*	*
<i>Ceranthia samarensis</i> VILLENEUVE	1 (0,1%)	57 (3,4%)	18 (2,4%)	75 (3,1%)
<i>Compsilura concinnata</i> MEIGEN	-	17 (1,0%)	7 (1,0%)	24 (1,0%)
<i>Phobocampe disparis</i> VIERECK	76 (5,3%)	36 (2,2%)	1 (0,1%)	37 (1,5%)
<i>Apanteles melanoscelus</i> RATZEB.	30 (2,1%)	6 (0,4%)	2 (0,2%)	8 (0,3%)
<i>Apanteles liparidis</i> BOUCHÉ	1 (0,1%)	2 (0,1%)	-	2 (0,1%)
<i>Apanteles porthetriae</i> MUESEBECK	-	1 (0,1%)	-	1 (0,0%)
Kernpolyedervirose	258 (17,8%)	478 (28,7%)	257 (34,1%)	735 (30,4%)
sonstige Todesursache	99 (6,8%)	69 (4,1%)	15 (2,0%)	84 (3,5%)
Gesamtmortalität:	928 (64,2%)	1633 (97,9%)	752 (99,9%)	2385 (98,5%)

*) Der Anteil von *B. pratensis* lag gegenüber *B. schineri* - gemäß Sektionsbefund (vgl. Tab.3) nur bei 1,4 - 3,3%, hingegen nach den aus den Tönchen herauspräparierten Imagines bei 9% (MAIER & BOGENSCHÜTZ, 1988).

Tab. 3: Durch Raupen-Sezierung ermittelte Anstechraten durch verschiedene Parasiten und Gesamtparasitierung von *L. dispar* in Baden-Württemberg 1986: (nach: MAIER & BOGENSCHÜTZ, 1988: Tab.1)

Sammelzeitpunkt der Raupen:	12.-27.05.	3. - 24.06.	1. - 8.07.	Summe:
Anzahl sezierter Raupen:	529 (1)	896 (2)	254 (3)	1150 (2+3)
<i>Parasetigena silvestris</i> ROB.-DESV.	108 (20,4%)	701 (78,2%)	239 (94,1%)	940 (81,7%)
<i>Blepharipa schineri</i> MESNIL	-	324 (36,2%)	238 (93,7%)	562 (48,9%)
<i>Blepharipa pratensis</i> MEIGEN	-	-	8 (3,1%)	8 (0,7%)
[<i>Blepharipa spec.</i>]	-	324 (36,2%)	246 (96,8%)	570 (49,6%)
<i>Ceranthia samarensis</i> VILLENEUVE	-	19 (2,1%)	4 (1,6%)	23 (2,0%)
<i>Compsilura concinnata</i> MEIGEN	-	4 (0,4%)	-	4 (0,3%)
<i>Phobocampe disparis</i> VIERECK	23 (4,3%)	15 (1,7%)	-	15 (1,3%)
<i>Apanteles melanoscelus</i> RATZEB.	4 (0,8%)	5 (0,6%)	-	5 (0,4%)
Gesamtparasitierung:	134 (25,3%)	751 (83,8%)	252 (99,2%)	1002 (87,1%)

Tab. 4: Durchschnittliche Invasions- und Parasitierungsraten von *L. dispar* bei Proben vom 17.6. - 8.7. 86 (nach: MAIER, 1990: Tab. 5)

	Sektion (N = 270)	Zucht (N = 592)	
	Invasionsrate gemittelt	Anzahl Tönnchen bzw. Kokons	Parasitierungsrate gemittelt
<i>Parasetigena silvestris</i>	88,9%	276	43,2%
<i>Blepharipa schineri</i>	77,4%	18	3,0%
<i>Blepharipa pratensis</i>	2,2%	2	0,2%
<i>Ceranthia samarensis</i>	5,6%	53	9,0%
<i>Compsilura concinnata</i>	1,9%	19	3,2%
<i>Phobocampe disparis</i>	0,7%	6	1,0%
<i>Apanteles melanoscelus</i>	1,9%	5	0,8%
Kernpolyedervirose	-	-	39,6%

Die Tabellen 1 - 4 geben aufschlußreiche Hinweise auf die Parasitierungsverläufe:

Tab. 1 zeigt, daß die Parasitierungsgrade durch die einzelnen Parasitenarten des Schwammspinners in den verschiedenen Jahren und Gebieten recht unterschiedlich sein können. Ebenso ist ersichtlich, daß das festgestellte Artenspektrum der Parasiten bei der 2. Gradation 1992/94 durchwegs ärmer war als bei der 1. Gradation 1984/86.

Tab. 2 zeigt, daß die bedeutendsten Mortalitätsanteile im Zusammenbruchsjahr 1986 gegeben waren durch Parasitierung von *Parasetigena silvestris* und durch Kernpolyedrose, mit zusammen rd. 85 - 89%.

Tab. 2+3 zeigen, daß Parasitierung und Mortalität zu Beginn der Raupentwicklung, d.h. in der 2. Maihälfte, noch relativ schwach waren (mit Ausnahme der Schlupfwespen *Phobocampe* und *Apanteles*), um dann erst bei den älteren Raupen im Juni und in der ersten Julihälfte sprunghaft anzusteigen. Deshalb wurden bei der Summenbildung die Werte der erst teilparasitierten Mai-Stichproben nicht mitberücksichtigt.

Tab. 3 zeigt, daß neben der dominierenden Parasitierung durch *Parasetigena silvestris* auch die *Blepharipa*-Arten (insbesondere *B. schineri*) einen sehr hohen Invasionsanteil bei der Parasitierung aufwiesen, der in den Juli-Stichproben sogar den von *P. silvestris* übertraf. Wenn trotz dieser hohen Invasionsrate von *Blepharipa* sp. (max 96%) im Endeffekt ihre Parasitierungsmortalität dennoch nur rd. 1/10 jener von *Parasetigena* erreichte (Tab. 2), so war dies nach MAIER & BOGENSCHÜTZ (1988) darin begründet, daß es bei *Blepharipa* sp. einerseits zu einer hohen intraspezifischen Superparasitierung (bis 75%) kam, und daß sich bei der ebenfalls hohen interspezifischen Multiparasitierung - vor allem zusammen mit der häufigen *P. silvestris* - sich letztere in hohem Maße gegen *Blepharipa schineri* durchsetzte.

Beide Tachinenarten wurden schließlich durch die Chalcidide *Perilampus rufescens* (F.) hyperparasitiert, dabei *Blepharipa* sp. mit 13% wiederum stärker als *Parasetigena silvestris* mit nur 3%.

Tab. 4 faßt die Ergebnisse von 1986 zusammen, wobei wiederum die Gegenüberstellung von Sektionsbefunden und Latvenaufzucht-Befunden einerseits die hohe Invasionsrate und andererseits die die hohe Ausfallquote von *Blepharipa* sp. zeigen.

Weiters zeigt sich beim Zuchtergebnis, daß sowohl *Parasetigena* als auch *Blepharipa* zu einem doch recht hohen Anteil der Kernpolyedrose (mit) zum Opfer fielen, welche durch ihren Mortalitätsanteil von rd. 40% einen erheblichen Teil der von den Tachinen - gemäß Sektionsbefund - befallenen Raupen und damit auch sie mitabtötete.

Tachinen der Gattung *Blepharipa* spielten in Südwestdeutschland gegenüber der dort dominierenden *Parasetigena silvestris* R.-D. nur eine untergeordnete Rolle (3.5 - 5.2% Mortalitätsanteil), während sie hingegen in Südtirol die 'Nonnentachine' praktisch vollständig ersetzten.

Aufgrund der Befunde in Baden-Württemberg liegt die Vermutung nahe, daß es sich bei der in Südtirol 1992 bei Atzwang an Schwammspinnerraupen festgestellten häufigen *Blepharipa*-Art (Puparien det. HERTING) wohl eher um die vielfach verkannte und in ihrer Bedeutung unterschätzte *Blepharipa schineri* MESNIL als um *B. pratensis* MEIGEN gehandelt haben dürfte. Ebenso ist kaum daran zu zweifeln, daß auch in Atzwang die Chalcidide *Perilampus ruficornis* (F.) als Hyperparasit eben dieser Tachine aufgetreten sein dürfte.

3.4. Die Bedeutung der 'Nonnentachine' *Parasetigena silvestris* (R.-D.) beim Schwammspinner

In Baden-Württemberg erwies sich *Parasetigena silvestris*, mit einem Anteil von stets über 2/3 an der Gesamtparasitierung (vgl. Tab. 1), als der wirksamste Raupenparasit des Schwammspinners (BOGENSCHÜTZ & KAMMERER, 1995). Wie Tab.1 zu entnehmen, wurden dabei in 5 von 8 Gebieten sogar Spitzenwerte zwischen 88 - 97% Anteil an der Gesamtparasitierung erreicht und nur in 3 Gebieten lag der Anteil lediglich zwischen 69 bis 74%.

Damit erwies sich *Parasetigena silvestris* neben der Kernpolyedrose als wichtigster Mortalitäts- und Begrenzungsfaktor der Schwammspinner-Gradation. *P. silvestris* wird dabei vor allem als Parasit der älteren Raupen wirksam, bei denen er die höchste Mortalitätsrate bewirkt (MAIER & BOGENSCHÜTZ, 1990). Dies entsprach genau den Beobachtungen, die wir in Südtirol mit *P. silvestris* bei den Gradationen des 'Nonnenspinners' (*Lymantria monacha*) gemacht hatten (HELLRIGL, 1996) und bestätigt somit die große Bedeutung dieser Tachinenfliege bei Massenvermehrungen von Trägspinnern der Gattung *Lymantria*.

Umso überraschender ist daher der Befund, daß die in Südtirol weit verbreitete und häufige 'Nonnentachine' *P. silvestris* bei der Schwammspinnergradation 1992 in Atzwang überhaupt nicht in Erscheinung getreten und hier vielmehr durch *Blepharipa*-Arten ersetzt worden war (HELLRIGL, 1996). Hierfür bieten sich 2 Erklärungsmöglichkeiten an: Einmal das bereits anlässlich des Ausbruches der Nonnengradation 1981 im Burggrafenamt beobachtete langsame Anlaufen der *Parasetigena*-Parasitierung, die ja überhaupt erst das Auflaufen der Gradation ermöglicht hatte, und zum anderen der Umstand, daß bei Atzwang im Retrogradationsjahr 1993 keine Erhebungen bezüglich Raupenparasiten des Schwammspinners mehr durchgeführt worden waren. Es ist daher durchaus möglich, daß *Parasetigena silvestris* auch hier, in der Retrogradationsphase des Schwammspinners, eine Rolle gespielt haben könnte.

Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig es ist, die Entwicklung der Parasiten auch während der Retrogradation nicht außer acht zu lassen.

Im übrigen bestätigen die Befunde aus Baden-Württemberg (MAIER, 1990; MAIER & BOGENSCHÜTZ, 1990) weitgehend die seinerzeitigen bionomischen Beobachtungen bei *Parasetigena silvestris* am Nonnenspinner *Lymantria monacha* in Südtirol (HELLRIGL, 1996):

Auch in Baden-Württemberg erfolgte 1986 das Schlüpfen der Tachinenfliegen von *P. silvestris* (ab 2.Mai zahlreich) ziemlich zeitgleich mit dem Schlüpfen der Eiräupchen von *L. dispar* (zwischen 28.4. und 6.5.). Von den Tachinenfliegen, die sich gerne gruppenweise auf den Baumstämmen aufhielten (sowie auf den Stämmen ausgehängten, z.T. mit Zuckersaft getränkten Stoffbändern), wurden anfänglich nur Männchen gefangen; ihr Anteil verringerte sich später zugunsten der Weibchen. Der Flug der Tachinen währte bis zum Ende der Larvenzeit von *L. dispar* am 14.7.1986.

Die ersten Tachinen-Eier auf Raupen wurden am 12.05., ca. 10 Tage nachdem die Fliegen zu schlüpfen begannen, festgestellt; aber erst am 20.05. war die Eiablage voll in Gang gekommen. Sie dauerte bis zum 1.07. intensiv an und nahm in der Folge ab. Alle Larvenstadien von *L. dispar*, mit Ausnahme der nur bis 12.05. nachgewiesenen ersten Stadien, wurden belegt. Dritte Larvenstadien wurden den zweiten bei der Eiablage vorgezogen. Die geringere Belegungsrate vierter und älterer Raupenstadien kann mit dem Verhalten älterer Raupen zusammenhängen, sich tagsüber zu verstecken (MAIER, 1990).

Die Fliegen waren nur während der Tagesstunden aktiv und belegten sowohl sich bewegende als auch am Stamm ruhende Raupen. Sie plazierten ihre Eier bevorzugt auf die vorderen Segmente der Wirte. Häufig kamen Mehrfachbelegungen vor. Die Parasitenmaden verharrten nach dem Einbohren lange Zeit im ersten Larvenstadium; höhere Larvenstadien traten erst ab dem 24.06. in verpuppungsreifen Wirten auf. Die verpuppungsreifen Maden bohrten sich meist aus den Wirtsraupen aus, wenn diese das fünfte oder sechste Larvenstadium erreicht hatten, manchmal auch aus Vorpuppen oder Puppen. Infolge der permanent hohen Eiablage und der Eigenschaft von *Parasetigena silvestris*, den Wirt erst am Ende der Larvenentwicklung zu töten, ergab sich im Laufe der Zeit eine Invasionsrate bis max. 97% und eine hohe Superparasitierung (MAIER, 1990).

Bei der Raupenzucht entwickelte sich meist nur ein Tönnchen pro Wirt, in seltenen Fällen bohrten sich zwei oder drei Larven aus einem Wirt aus: 1986 ergaben sich aus 255 Wirten 276 *P. silvestris*-Tönnchen, dies entspricht einem Durchschnitt von 1,1 Tönnchen pro Wirt (MAIER, 1990). Auch hier wiederum zeigt sich eine gute Übereinstimmung mit den 'Nonnen'-Befunden aus Südtirol, wo aus 470 Wirtsraupen 530 Tönnchen erhalten wurden, d.h. 1,13 Tönnchen pro Wirtsraupe (HELLRIGL, 1996: p.50). Es bestätigt sich somit, daß in rd. 10% der Wirtsraupen mehr als eine Tachinenmade zur Entwicklung kommt. Damit wird auch weitgehend der Verlust an Tachinen aufgefangen, der dadurch zustande kommt, daß manche Tachinen-Eier vor dem Schlüpfen und erfolgreichen Eindringen der Parasitenlarve in den Wirt, durch dessen Raupen-Häutung abgestreift werden; MAIER (1990) schätzt diese vorzeitigen Verluste durch Häutung allein bei erstmals belegten L2-3 Raupen auf mindestens 25% der abgelegten Eier; die Eiverluste bis zum Ende der Raupenentwicklung (L5-6) insgesamt errechnet er sogar mit 54%.

Hinsichtlich der Superparasitierung von *L. dispar* durch *P. silvestris*, gibt MEIER (1990) bis zu drei erfolgreich ausgebohrte Maden pro Wirtsraupe an, während BOGENSCHÜTZ & KAMMERER (1995) bei der jüngsten Gradation bis zu 11 *Parasetigena*-Eier auf einem Wirt zählten, wobei in der Folge aus den Zuchten bis zu 5 Tachinen-Larven aus einer Raupe schlüpften und intakte Puparien bildeten. Auch dieser Befund deckt sich gut mit den 'Nonnen'-Ergebnissen in Südtirol (vgl. HELLRIGL, 1996: p. 49-50).

Was die Multiparasitierung von *L. dispar* durch *P. silvestris* gemeinsam mit anderen Tachinen anbelangt, so war in Baden-Württemberg hauptsächlich eine solche mit *Blepharipa schineri* zu beobachten. Diese führte allerdings nur in seltenen Fällen zum erfolgreichen Entwicklungsabschluß beider Arten; meist war nur eine Art erfolgreich und zwar jene, die ihre Wirte frühzeitig parasitierten oder sich rascher entwickelten. Deshalb war bei Multiparasitierung *P. silvestris* auch erfolgreicher als *B. schineri* und die seltenere *B. pratensis*; während allen drei Tachinenarten die vorzugsweise an Altraupen parasitierenden Hymenopteren stets konkurrenzüberlegen waren. Die *Blepharipa*-Arten wurden zudem auch noch infolge Hyperparasitierung durch die Chalcidide *Perilampus ruficornis* (F.) reduziert (MAIER, 1990).

Die Entwicklungsweise der *Blepharipa*-Arten weicht in einigen Belangen erheblich von jener der 'Nonnentachine' ab: während *Parasetigena* ihre weißen Eier - deutliche erkennbar - außen an ältere Larven ablegt (vgl. Abb. 13: Fig. 1-2), legen die *Blepharipa*-Arten ihre schwarzen, nur 0,2 mm großen Eier außen an die angefressenen Blattränder der Fraßpflanzen, von wo sie dann von den Raupen beim Blattfraß mitsamt der Nahrung aufgenommen werden. Die jungen Parasitenlarven nisten sich, nachdem sie im Darm geschlüpft, diesen durchbohrt und in die Leibeshöhle gelangt sind, in den Ganglien des Nervensystems ein, wo sie dann während der gesamten Larvalzeit ihres Wirtes fast unverändert verharren, um erst in dessen Enstadium sich rascher weiterzuentwickeln und sich aus den Puppen oder Vorpuppen, seltener schon aus den Altraupen auszubohren (MAIER, 1990).

Literaturverzeichnis: Schwammspinner *Lymantria dispar* und Nonnentachine *Parasetigena silvestris*

- BOGENSCHÜTZ, H. & SCHRÖTER, H., 1993: Bericht über die Schwammspinner-Situation 1993 in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. - Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft., 293: 24-34.
- BOGENSCHÜTZ, H. & KAMMERER, M., 1995: Untersuchungen zum Massenwechsel des Schwammspinners, *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae), in Baden-Württemberg. - Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent., 10: 113 - 117. - Giessen.
- HELLRIGL, K., 1995: Massenaufreten forstschädlicher Trägspinner (Lepidoptera, Lymantriidae) in Südtirol. Abt. Forstwirtschaft. Auton. Prov. Bozen-Südtirol, Schriftenreihe wiss. Stud., Nr.2: 1 - 44.
- HELLRIGL, K., 1995: Auftreten und forstliche Bedeutung der Nonnentachine *Parasetigena silvestris* (ROB.-DESV.) in Südtirol (Diptera, Tachinidae). - Ibidem: p.46-55.
- KAMMERER, M. & BOGENSCHÜTZ, H., 1995: Beeinflussung des Massenwechsels von *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae) durch den Einsatz von Kernpolyederviren. - Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent., 10: 119-122. - Giessen.
- MAIER, K. & BOGENSCHÜTZ, H., 1988: Die Bedeutung der Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) beim Zusammenbruch einer Massenvermehrung von *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae). - Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent., 6: 164 - 168. - Giessen.
- MAIER, K. & BOGENSCHÜTZ, H., 1990: Massenwechsel von *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae) und die Regulation durch Parasitoide während einer Gradation in Südwestdeutschland 1984-86. - Ztschr. für Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, 97 (4): 381-393. - E. Ulmer & Co., Stuttgart.
- MAIER, K., 1990: Beitrag zur Biologie primärer und sekundärer Parasitoide von *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae). - J. Appl. Ent., 110: 167 - 182. - Pary, Hamburg u. Berlin

4. Kiefernblattwespen

Bei den Kiefernblattwespen erbrachten weitere Untersuchungen neue Erkenntnisse vor allem über die beiden Buschhornblattwespen (Diprionidae) *Neodiprion sertifer* und *Gilpinia socia*, deren ähnliche Larven sich durch grauschwarze Färbung von anderen gesellig lebenden Diprionidenlarven unterscheiden.

4.1 Rote Kiefernbuschhornblattwespe - *Gilpinia socia* (Klug):

Von einer 1995 im Sarntal (920 m) gesammelten Larvenpopulation von *Gilpinia socia* (vgl. HELLRIGL, 1996: 52-53) ergaben sich bei Weiterzucht in Brixen folgende Befunde: Die bei Nachzucht der 2. Generation 1996 - aus Eiablagen vom 5. - 20.08.96 - erhaltenen Larven hatten von 1.- 28.10.96 195 Kokons gebildet (161 ♂♂ + 34 ♀♀). Das deutliche Überwiegen der Männchen (83%) ist darauf zurückzuführen, daß auch einige unbefruchtete Weibchen zur Eiablage an die Kiefernzweige angesetzt worden waren.

Nach Kokon-Überwinterung im Boden, setzte im Frühjahr 1997 das Schlüpfen der Blattwespen in Brixen am 4. Mai ein: 1 ♂♀ wurde am selben Tag zur Eiablage auf eine Kiefer angesetzt; die Maitriebe waren zu dem Zeitpunkt erst 2-4 cm lang, die Nadeln noch geschlossen. Das 1. Weibchen blieb zur Eiablage bis 17.05. an einem vorjährigen Kieferntrieb; bei kühler Witterung verhielt es sich dabei oft tagelang inaktiv.

Nach kühlerem Wetter schlüpfen die nächsten 4 ♂♂ am 9./10. Mai, weitere am 13./14. Mai (8 ♂♂ + 1 ♀) und am 16./17. Mai (4 ♂♂); bis 20. Mai waren weitere 10 ♂♂ + 6 ♀♀ geschlüpft und weitere 34 ♂♂ + 4 ♀♀ bis zum 30. Mai. Bis Ende Mai waren insgesamt 61 ♂♂ + 12 ♀♀ geschlüpft. Das Schlüpfen der Herbstkokons 1996 setzte sich im Juni/Juli 1997 fort: 1.- 4.06.: 9 ♂♂ + 2 ♀♀; 5.- 9.06.: 7 ♂♂ + 1 ♀; 10.- 15.06.: 13 ♂♂ + 3 ♀♀; 16.-19.06.: 4 ♂♂ + 1 ♀; 20.-24.06.: 9 ♂♂; 25.-28.06.: 4 ♂♂; 1.-12.07.: 5 ♂♂; 15.07.: 1 ♀;

Eine Kontrolle am 20.07.97 ergab, daß von den 195 Überwinterungskokons der 2. Gen. 1996 51 (39 ♂♂ + 12 ♀♀) durch Vertrocknen vorzeitig abgestorben waren. Von den überlebenden 144 Kokons (122 ♂♂ + 22 ♀♀) waren 91,7% geschlüpft (112 ♂♂ + 20 ♀♀), während sich in 12 Kokons (10 ♂♂ + 2 ♀♀) noch lebende Nymphen fanden, von denen 1997 keine mehr zur weiteren Entwicklung kam; bis zum Herbst waren von diesen 12 Kokons 7 abgestorben und nur 5 überwinterten als lebende Nymphen (= Überlieger).

Es waren somit 1997 insgesamt 132 Wespen (67,7%) geschlüpft, 58 Kokons (29,7%) abgestorben und nur 5 Überlieger (2,5%). Die Hauptwelle des Schlüpfens erfolgte im Mai mit 73 Wespen (55,3%) und in der 1. Junihälfte mit 35 (26,5%), zusammen 108 (90 ♂♂ + 18 ♀♀) bzw. 81,8%; in der 2. Junihälfte schlüpfen nur 18 Wespen (13,6%) und in der 1. Julihälfte noch 6 (4,5%), im Aug./Sept. hingegen keine mehr. Die dünnwandigen Kokons von *Gilpinia socia* erwiesen sich als sehr empfindlich gegen Austrocknung.

Wie diese Schlüpfbefunde von 1997 zeigen, verläuft das Wespen-Schlüpfen von *G. socia* weniger kompakt als vormals angenommen (vgl. HELLRIGL, 1996). Dies bedeutet im Zusammenhang mit der Feststellung, daß nur die innerhalb Mai zur Eiablage gelangten Individuen in der Lage sind, vor Ende Juli ihre Larvenentwicklung mit der Kokonbildung abzuschließen (was Voraussetzung ist, damit es zur Subitarentwicklung mit bivoltiner Generation kommen kann), daß selbst in relativ niederen, wärmebegünstigten Höhenlagen (wie z.B. Brixen: 550 m) nur partielle 2. Generationen zu erwarten sind.

Wie auch die folgenden Zuchtbefunde vom Frühjahr 1997 bestätigen, können die Blattwespen, die erst im Juni und Juli schlüpfen (was in Lagen oberhalb 900 m der Großteil sein dürfte) nicht mehr zu doppelter Generation gelangen; d.h. die erst Ende Juli oder im August gebildeten Kokons der 1. Generation überwintern, wie dies bei der Ausgangspopulation dieser Zuchtreihe aus dem Sarntal 1995 der Fall war.

Das Schlüpfen der Eilarven aus der frühesten Eiablage von Anf./Mitte Mai 1997 erfolgte am 1.-3. Juni: das erste Weibchen hatte insgesamt 74 Eier an 17 Nadeln abgelegt; die Gelegelänge auf den 2,5 - 4,0 cm langen Kiefernadeln betrug zwischen 2,5 mm (1 Ei) und 17 mm (8 Eier), die häufigsten Werte waren 3 - 6 Eier pro Nadel, die Länge der weiblichen Eier (mit wabiger Oberflächenskulptur) beträgt 2 mm. Die Eischlitze selbst werden dicht aufeinanderfolgend an einer Längskante der Nadel angelegt, ähnlich wie bei *N. sertifer* ohne Schaumdachabdeckung - aber im Unterschied zu dieser ohne Zwischenabstände zwischen den einzelnen Eiern. Vor dem Quellen der Eier sind die Eiablagestellen kaum zu entdecken.

Insgesamt waren 58 Eilarven geschlüpft (78,4%), 16 Eier waren in den Einadeln (teilweise zusammen mit diesen) vertrocknet. Die geschlüpften Eilarven wurden innerhalb 2 Tagen sämtliche durch Ameisen (*Lasius emarginatus*) vernichtet, welche die Kieferntriebe wegen vorhandener Blattläuse besucht hatten.

Am 20.05. waren weitere 4 ♀♀ zur Eiablage an Kiefern angesetzt worden; von diesen kam 1 Gelege zur Entwicklung: Die fressenden grünen L2-Larven wurden erstmals am 15.06. entdeckt; sie wuchsen ziemlich rasch heran und am 1.07. hatten viele bereits das L4-Stadium erreicht (= schwarz, long. 10-12 mm); am 10.07. wanderten die ersten zur Kokonbildung ab und am 12.07. wurden die verbliebenen 18 L4-5 von den Zweigen genommen und in Zuchtkäfige gegeben; bis zum 20.07. hatten sich 13 eingesponnen, die 5 letzten bildeten von 22.-26.07. die Kokons. Aus den ersten 12 Kokons schlüpfen von 21.-26.08.97 7 ♂♂ + 5 ♀♀, die letzten 5 Kokons ergaben ♂♂ vom 28.08. - 4.09.97; 1 Kokon war abgestorben.

4.2 Rotgelbe Kiefernbuschhornblattwespe - *Neodiprion sertifer* (Geoffroy)

Interessante neue Beobachtungen ergaben sich bei *Neodiprion sertifer*. Diese betreffen drei Bereiche: Freilandzucht in Brixen (550 m), Entdeckung eines neuen Befallsherdes in St.Ulrich/Gröden (1200 m) und Befallsverlauf 1996/97 im Gradationsgebiet S.Giacomo/Brentonico (1400 - 1600 m) im Trentino.

Berichtigung:

In meiner Arbeit über "Forstschädliche Kiefernblattwespen" (HELLRIGL, 1996) hatte ich auch über Zuchtergebnisse von *N. sertifer*-Populationen aus **Viterbo (340 m)** mit Nachzucht in Brixen (550 m) berichtet. Wie sich inzwischen herausstellte, war diese Herkunftsbezeichnung "Viterbo (340 m)" aber irrtümlich und mußte richtig lauten "**Riolo Terme (150 m)**". Zu dieser Verwechslung war es durch ein Mißverständnis mit Prof. BARONIO gekommen, der mir im Frühjahr 1993 *N. sertifer*-Larven aus Viterbo übersandt hatte, wobei diese Population aber aus Riolo Terme (bei Imola) stammte, was mir nicht bekannt gewesen war.

4.2.1 Freilandzucht in Brixen (550 m):

In der Freilandzucht in Brixen/Milland waren im Herbst 1996 Anflug und freie Eiablage eines Weibchens (unbekannter Provenienz) an Topf-Kiefern beobachtet worden. Aus dieser Eiablage vom 8.10.96 schlüpften im Frühjahr 1997 die Larven, welche an der Zuchtkiefer erstmals am 16. Mai im L3-Stadium entdeckt wurden. Am 20.05. hatten sie bereits das L4-Stadium erreicht und bis Ende Mai das L5-Stadium; innerhalb der ersten Juni-Hälfte war der Großteil zur Kokonbildung in den Boden abgewandert.

Am 18. Juni wurden die letzten 6 einspinnbereiten Larven von den Zweigen abgenommen und in ein Zuchtgefäß gegeben, wo sie innerhalb weniger Tage die Kokons (♀♀) bildeten. Nachdem diese 6 Kokons bis Mitte Okt. nicht geschlüpft waren, wurden sie am 18.10. einer Anschneide-Kontrolle unterzogen, wobei sich in allen 6 Kokons frischentwickelte, lebende Blattwespenweibchen fanden. Die Kokondeckel wurden wieder verschlossen und die Kokons weiter im Freien belassen: bei anhaltend kühlen Temperaturen schlüpften die ersten 2 ♀♀ nach 15 Tagen, am 2.Nov., aus den Kokons und die letzten 4 ♀♀ nach 20 Tagen am 7.Nov. bei regnerischem aber mildem Wetter (min 10°C, max 14°C).

4.2.2 Freilandbefall in St.Ulrich/Gröden (1200 m):

Ein neuer Befallsherd von *N. sertifer* wurde Mitte Juni 1997 aus Gröden (St.Ulrich: 1200 m) bekannt. Dieser Befall an angepflanzten 15jährigen Kiefern (*Pinus contorta* DOUGL.) in einem Privatgarten (Vito MIRIBUNG) ist erst das dritte in Südtirol registrierte Freilandvorkommen von *N. sertifer*. Ob es sich dabei um ein spontanes Auftreten handelt, wie bei der vor Jahren von Prof. MASUTTI am Rosengarten, 2100 m, an Zirbe beobachteten Larvenkolonie, ist allerdings fraglich. Vielmehr scheint hier ein Zusammenhang mit dem Auftreten von 1993 bei Aicha (750 m) möglich, das wohl von jener Baumschule in Schabs/Mühlbach seinen Ausgang genommen hatte, von der auch die Drehkiefern in Gröden bezogen worden waren. Der Befall in Gröden hatte sich erstmals bereits im Vorjahr 1996 bemerkbar gemacht, wobei als Begleitarten auch Larven von *Diprion similis* und *Acantholyda erythrocephala* festgestellt wurden.

Am 16.06.1997 wurde in Gröden eine Befallsprobe von 30 Larven L3 gesammelt. Die Junglarven fraßen vorjährige Nadeln (unter Schonung des noch unausgereiften Jahrestriebes) und wuchsen rasch heran. Ende Juni hatten sie in der Weiterzucht in Brixen bereits das Endstadium erreicht und Anfang Juli schon größtenteils ihre Kokons gebildet. Die letzten 4 Larven spannen sich innerhalb 10.Juli ein; insgesamt wurden 8 ♂♂- und 20 ♀♀-Kokons gebildet (davon 10% an den Zweigen, die übrigen im Boden).

Weitere Larven von St.Ulrich waren von V. MIRIBUNG gesammelt und dort bis zur Kokonbildung (rd. 25% an Zweigen) weitergezüchtet worden. Insgesamt ergaben sich dabei zwischen Ende Juni und Ende Juli 150 Kokons (40% ♂♂, 60% ♀♀), die am 28.07. nach Brixen transferiert wurden (50 dieser Kokons wurden am 30.07. zu Schlüpfvergleichen an das Inst. ang. Zool. der L.M-Univ. München weitergeleitet). Im Vergleich zur Freilandzucht in Brixen (vgl. Pkt. 4.2.1), war die Larvenentwicklung der L3 in Gröden um rund einen Monat verspätet; bei der Kokonbildung hingegen nur mehr um etwa 20 Tage. Das Schlüpfen der Blattwespen in Brixen erfolgte größtenteils vom 4. - 29. Sept. 1997; 1 ♂ war als Vorläufer bereits am 22. Aug. geschlüpft, 2 ♀♀ als Nachzügler noch am 18. - 21. Okt. (vgl. Abb.2: 1 - 2).

Überraschend niedrig war dabei die Schlüpftrate 1997 (66%). Eine Untersuchung der nichtgeschlüpften Kokons durch Anschneidekontrolle Anf. Nov. ergab eine Mortalität von 12%, eine Parasitierung von 10%, sowie 12% lebende Eonymphen. Vermutlich sind von diesen überwinternden Eonymphen nicht alle echte Überlieger mit semivoltiner Entwicklung, sondern einige ebenfalls parasitiert und somit Scheinüberlieger. Interessant ist im Vergleich zu diesem Kokonschlüpfen unter Freiland-Kurztagsbedingungen in Brixen, der Schlüpfverlauf einer Teilstichprobe (n = 50) unter Laborbedingungen an der L.M-Univ. München (künstl. Langtag von 16:8 h, bei konstant 23°C), der folgendes ergab: die Schlüpftrate 1997 lag bei 58%, die Schlüpfverteilung war - im Gegensatz zu Brixen (Abb.3: 1) - ausgeprägt zweigipfelig (Abb.3: 2); die Langtags-Lichtphase hatte bei den Kokons eine Verlängerung der Diapause bewirkt (vgl. Seite 112).

4.2.3 Befallsverlauf in S. Giacomo/Brentonico (1400 - 1600 m):

Von besonderem Interesse ist eine *N. sertifer*-Gradation in Brentonico/Trentino, die dort Anfang Juli 1996 auf einer mit Weißkiefern und Lärchen aufgeforsteten Almwiese, oberhalb der derzeitigen Waldgrenze, in 1350 - 1450 m, auf 10 ha in Erscheinung getreten war (vgl. S. 94: Abb. 5). Larvenfraß an Latschen, vor einer Schutzhütte (1600 m) in der oberen Befallszone, hatte sich bereits im Sommer 1995 gezeigt.

Über dieses Massenaufreten war schon kurz berichtet worden (vgl. HELLRIGL, 1996: p.13, p.19: Tab. 6), doch lagen damals hinsichtlich Flugzeit und Überliegerraten erst vorläufige Schätzwerte vor, die sich teilweise als unzutreffend erwiesen. Hier soll nun der genauere Verlauf 1996/97 skizziert werden:

Die Flugzeit der Blattwespen setzte im Vorjahr 1996 bereits im September ein, und zwar in den Kokonzuchten (mit Späteinspinnern aus 1600 m) bereits Anf. Sept., hingegen im Anflug in die vor Ort aufgestellten Pheromonfallen (aus Lund/Schweden) erst ab dem 24. Sept. In beiden Fällen zog sich die Flugzeit der Blattwespen unerwartet lange - bis Ende November - hin. Eine Erklärung für das Zustandekommen dieser eigenartigen Flugzeit war ohne genauere Analyse vorerst nicht möglich gewesen; es wurden dabei Zusammenhänge vermutet mit der erfolgten Transferierung eines Teiles der gesammelten Larven ins Tal und Rücktransferierung der gebildeten Kokons in Zuchtkäfige an den Herkunftsort.

Überraschend waren auch der nach der Überwinterung 1996/97 festgestellte geringe Parasitierungsgrad der Larven bzw. Kokons von 6,9% sowie die für diese Höhenlage niedrig erscheinende Überliegerrate.

Von den 362 Kontrollkokons 1996 waren im Herbst 312 Blattwespen (86,2%) geschlüpft; im Frühjahr kamen noch 14 Larven-Kokonparasiten (3,9%) hinzu, die somit auch keine echten Überlieger sind. Die restlichen 36 nichtgeschlüpften Kokons (9 ♂♂ + 27 ♀♀) wurden am 31.07.97 einer Anschneidekontrolle unterzogen, davon enthielten: 12 Kokons (3,3%) vertrocknete Puppen und Wespen, die im Herbst vor dem Kokonschlüpfen abgestorben waren, weitere 12 Kokons vertrocknete bzw. verpilzte Nymphen und 11 Kokons erwiesen sich als parasitiert, wobei 5 dieser Parasiten ebenfalls als Larven abgestorben waren, während 6 noch lebten. Diese 6 lebenden Parasitenlarven stellen zusammen mit einer einzigen überlebenden Nymphe (aus der später, am 25.09.97 1 ♀ schlüpfte) die eigentlichen Überlieger dar. Bei Mitberücksichtigung der toten Kokonwespen erhöht sich die Jahresentwicklungsrate auf 89,5%.

Die Überliegerrate betrug somit nur 7 Kokons (2%). Dies erscheint ungewöhnlich niedrig, da für solche Höhenlagen wesentlich mehr zu erwarten gewesen wäre (vgl. HELLRIGL, 1996: Tab. 6). Ein Grund für die niedrige Überliegerrate könnte wohl in der südlichen, klimatisch wärmeren Lage (im Vergleich zu analogen Höhenlagen in kühleren Gebieten Mitteleuropas) zu vermuten sein, was sich ja auch schon bei der langanhaltenden Flugzeit (bis Ende November) abgezeichnet hatte.

Der geringe Parasitierungsgrad von 7% bestätigt, daß es sich um kein natürliches Kieferngebiet handelt, mit einer eingespielten Parasitenfauna, wo sich ein gewisser Entomophagen-Bestand an Alternativwirten hätte heranbilden können. Damit erhebt sich die Frage, wie *N. sertifer* überhaupt in dieses künstlich geschaffene Kiefern-Aufforstungsgebiet gelangen konnte. Die etwas höhere Parasitierungsrate von 8,7% an bodenständigen Latschen am oberen Befallsrand in 1600 m läßt vermuten, daß die Gradation von hier ihren Ausgang nahm. Bei den 1996/97 aus den Larven-Kokonzuchten erhaltenen Schlupfwespen handelte es sich fast ausschließlich um *Exenterus adspersus* Htg., einer wenig wirtsspezifischen Art.

Ein sehr ähnliches Ergebnis erbrachte der Entwicklungsverlauf in den Kontrollzuchten 1997: (Tab. 1) der Parasitierungsgrad lag bei zumindest 7%, die Überliegerrate der Nymphen bei höchstens 3%.

Tab. 1 Analyse der Kokonmortalität von *N. sertifer* aus Brentonico (1400-1600 m): 1997

Zuchtreihe: Brentonico	Gesamt Kokons:	Kokons 1997 geschlüpft:	Nymphen abgestorb.	Kokonkontrolle November 1997: Parasitiert:	Nymphen:
06: 1997: 1400 m	126	113 (89%)	7 (6%)	2 (2%)	4 (3%)
A7: 1997: 1400 m	666	642 (96%)	8 (1%)	10 (2%)	6 (1%)
A7: 1997: 1400 m	365	336 (92%)	5 (1%)	14 (4%)	10 (3%)
M7: 1997: 1400 m	337	261 (77%)	7 (2%)	66 (20%)	3 (1%)
M7: 1997: 1600 m	80	74 (92%)	4 (5%)	2 (3%)	0 (0%)
E7: 1997: 1400 m	185	127 (68%)	6 (3%)	35 (19%)	17 (9%)
E7: 1997: 1600 m	186	158 (85%)	4 (2%)	13 (7%)	11 (6%)
Summe 1997:	1945	1711 (88%)	41 (2%)	142 (7%)	51 (3%)

Im Frühjahr 1997 waren die Kontrollen im Befallsgebiet von Brentonico ab 28.05. wieder aufgenommen und bis 28.11. fortgeführt worden. Die Zucht- und Schlupfergebnisse 1996/97 für sind in Abb. 1 - 2 dargestellt.

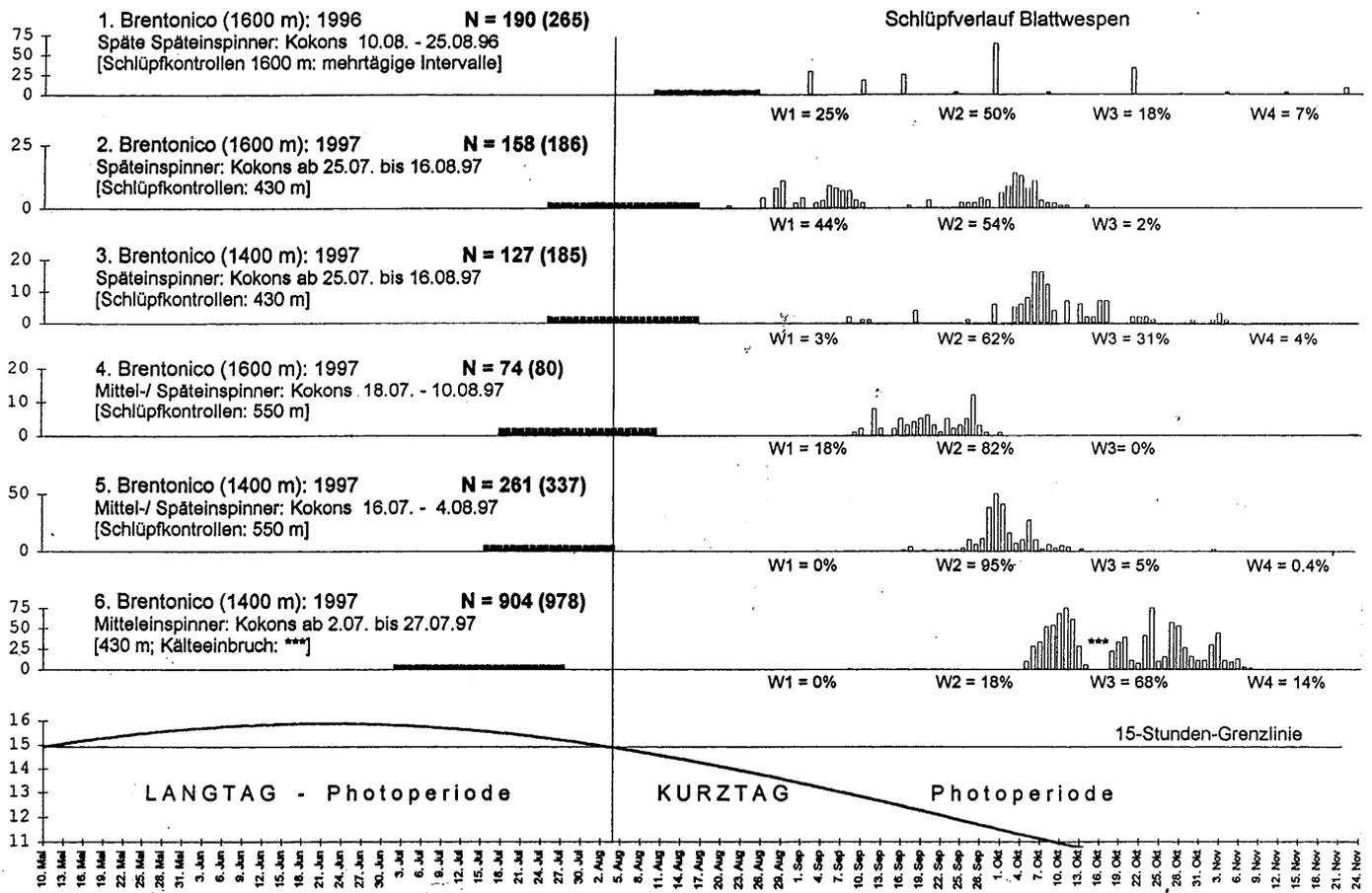


Abb. 1: Schlüpfverlauf von Neodiprion sertifer im Trentino (Brentonico: 1400-1600 m) 1996 und 1997

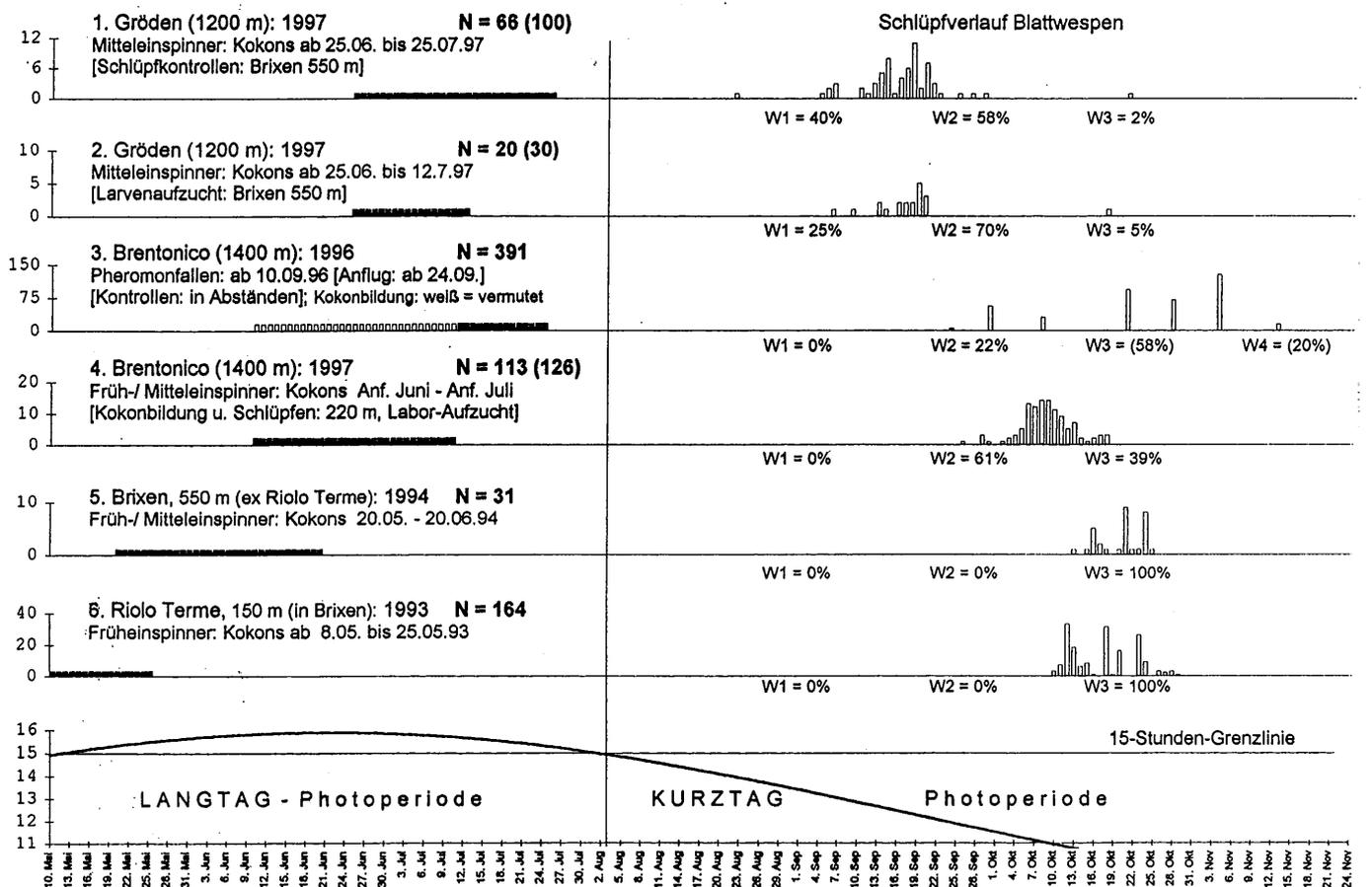


Abb. 2: Schlüpfverlauf von Neodiprion sertifer in Südtirol-Trentino 1996/97 und 1993/94

Die Zuchtergebnisse 1996/97 aus Brentonico, die von Dr. C. SALVADORI (Versuchsanstalt S. Michele, TN) und Dr. K. HELLRIGL durchgeführt wurden, erbrachten interessante neue Erkenntnisse über *N. sertifer*. Diese sind dargelegt in einer Veröffentlichung von K. HELLRIGL & C. SALVADORI, die im Frühjahr 1998 im "Anzeiger für Schädlingskunde" (Blackwell-Wissenschaftsverlag) erscheinen wird, mit dem Titel: **Untersuchungen zum Voltinismus der Rotgelben Kiefern-Buschhornblattwespe *Neodiprion sertifer* (GEOFFR.) in Südtirol und Trentino (Hym., Diprionidae).**

Zusammenfassung: [K. HELLRIGL & C. SALVADORI, 1997]

Bei einem Massenaufreten von *N. sertifer* in Brentonico (am Monte Baldo im Trentino, N-Italien), in 1400-1600 m Seehöhe, wurden 1996 und 1997 Untersuchungen über den Voltinismus dieser Kurztags-Diprionide durchgeführt, durch Aufzucht von über 2000 Kokons (Abb.1). Dazu waren L4-5 Larven von *N. sertifer* aus den verschiedenen Höhenlagen nach Denno (430 m) und nach Brixen (550 m) transferiert und dort unter Freilandbedingungen aufgezogen worden. Die Untersuchungen wurden ergänzt durch Populationsbeobachtungen aus Südtirol von St. Ulrich Gröden (1200 m) sowie mittellitalienischen Herkunft aus Riolo Terme (150 m) in Brixen (Abb.2)

Diese vergleichenden Untersuchungen ergaben bei allen Populationen einen korrelativen Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der Kokonbildung und dem Schlüpfen der Blattwespen. Es zeichnete sich dabei das Grundprinzip ab: je später die Kokonbildung - desto früher erfolgt das Schlüpfen der Blattwespen. Frühe Einspinner (z.B. Mai/Juni) schlüpfen erst spät im Oktober, mittlere Einspinner (z.B. Ende Juni/Juli) vornehmlich im September, hingegen späte Einspinner (z.B. Anf. Aug.) bereits ab Ende August. Bei später Kokonbildung reduziert sich somit die obligatorische sommerliche Kokondiapause, bis sie schließlich bei Kurztagsbeginn (mit 15 Stunden Helligkeitsphase), Anfang August, zur Subitanentwicklung führt. Noch spätere Kokonbildner (z.B. Sept.) höherer Gebirgslagen und/oder nördlicher Breiten kommen meist nicht mehr zur Jahresentwicklung sondern überliegen; die Generation wird 2jährig.

Durch diese unterschiedlichen Kokonbildungszeiten kommt es auch bei *N. sertifer* - ähnlich wie bei anderen Diprioniden - zu verschiedenen Schlüpfwellen W1 - W4, die auch aus den Pheromonfallenfängen ersichtlich sind (Abb.2: 3); die möglichen variablen Kombinationen dieser Schlüpfwellen werden diskutiert. Es wird aufgezeigt, daß der Voltinismus und das Überliegerverhalten von *N. sertifer* maßgeblich durch die Photoperiode und korrelierte klimatische Faktoren bestimmt werden. Die festgestellte niedrige Überliegerate von nur 1-2% hängt mit der südlichen und wärmeren Lage des Befallsgebietes Brentonico (45° 49' N) zusammen. Dabei spielt auch die außergewöhnliche Langlebigkeit der Imagines, die einige Wochen betragen kann, eine wichtige Rolle.

Einige Ergebnisse über durchgeführte Untersuchungen liegen bei Abschluß dieser Arbeit noch nicht vor. Dazu gehören die Schlüpfdaten der Eilarven im Frühjahr 1998, die aus zahlreichen Eiablagen von Anf. Sept. bis Ende Okt. 1997 unter verschiedensten Außenbedingungen und Höhenlagen bei angelegten Zuchtzeilen in Brixen, Vahrn, S. Michele und Denno sowie im Befallsgebiet Brentonico hervorgehen werden. Schließlich kann auch das Endergebnis der Überliegeraten und des Schlüpfens der Larven-Kokon-Parasiten und deren Artzugehörigkeit erst im Frühjahr 1998 ermittelt werden. Diese Befunde werden in einer geplanten Folgearbeit über den Verlauf der *N. sertifer*-Gradation in Brentonico mitgeteilt.

Abschließend sollen noch interessante Zuchtbefunde eine kurze Erwähnung finden, die sich bei Laboraufzuchten von *N. sertifer*-Larven unter künstlichen Langtagsbedingungen (16/8 Stunden Hell- /Dunkelphase bei konstant 22-23°C) ergeben haben.

Ein erster Labor-Versuchs im künstlichen Langtag wurde 1996 in S. Michele durchgeführt: Am 6.08.96 waren in Brentonico (1600 m) ca. 50 Larven L4 gesammelt und ins Labor transferiert worden. Unter Langtagsbedingungen bei 22°C fraßen sie noch einige Tage, dann starben die meisten Larven innerhalb kurzer Zeit ab; einige entwickelten sich noch zu Einspinnlarven, starben dann aber sämtliche als frühe Eonymphen ohne Kokonbildung. Es blieb ungeklärt, ob die unnatürlichen Licht- bzw. Temperaturverhältnisse die Weiterentwicklung verhinderten, oder ob das Absterben vielleicht durch eine Larvenkrankheit bedingt war. Hingegen entwickelte eine am selben Tag gesammelte Vergleichs-Serie von 273 Larven, die unter natürlichen Freiland- und Kurztagsbedingungen in Denno weitergezogen wurden, völlig normal, wobei sich der Großteil von 11.-18.8.96 in Kokons einspann und bis Ende Aug. 265 Kokons ergab (= 97%), von denen 88% im selben Jahr schlüpfen.

Eine zweite Labor-Versuchsreihe wurde 1997 in Freising/München von Dr. HEITLAND durchgeführt, wobei Kokons aus Brentonico und Gröden, die im Juli in Brixen unter natürlichen Freilandbedingungen gebildet worden waren, im künstlichen Langtag weitergezogen wurden. Das überraschende Ergebnis war, daß es zu zweigipfeligen Schlüpfverteilungen kam, wobei die 2. Teilwelle erst im November auftrat (Abb. 3: 2-3). Über diese Auswirkungen der Langtagshelligkeit auch noch auf die Kokons, die zu einer Verlängerung der Kokondiapause führte, wird anderorts näher berichtet werden (HELLRIGL & HEITLAND, 1998).

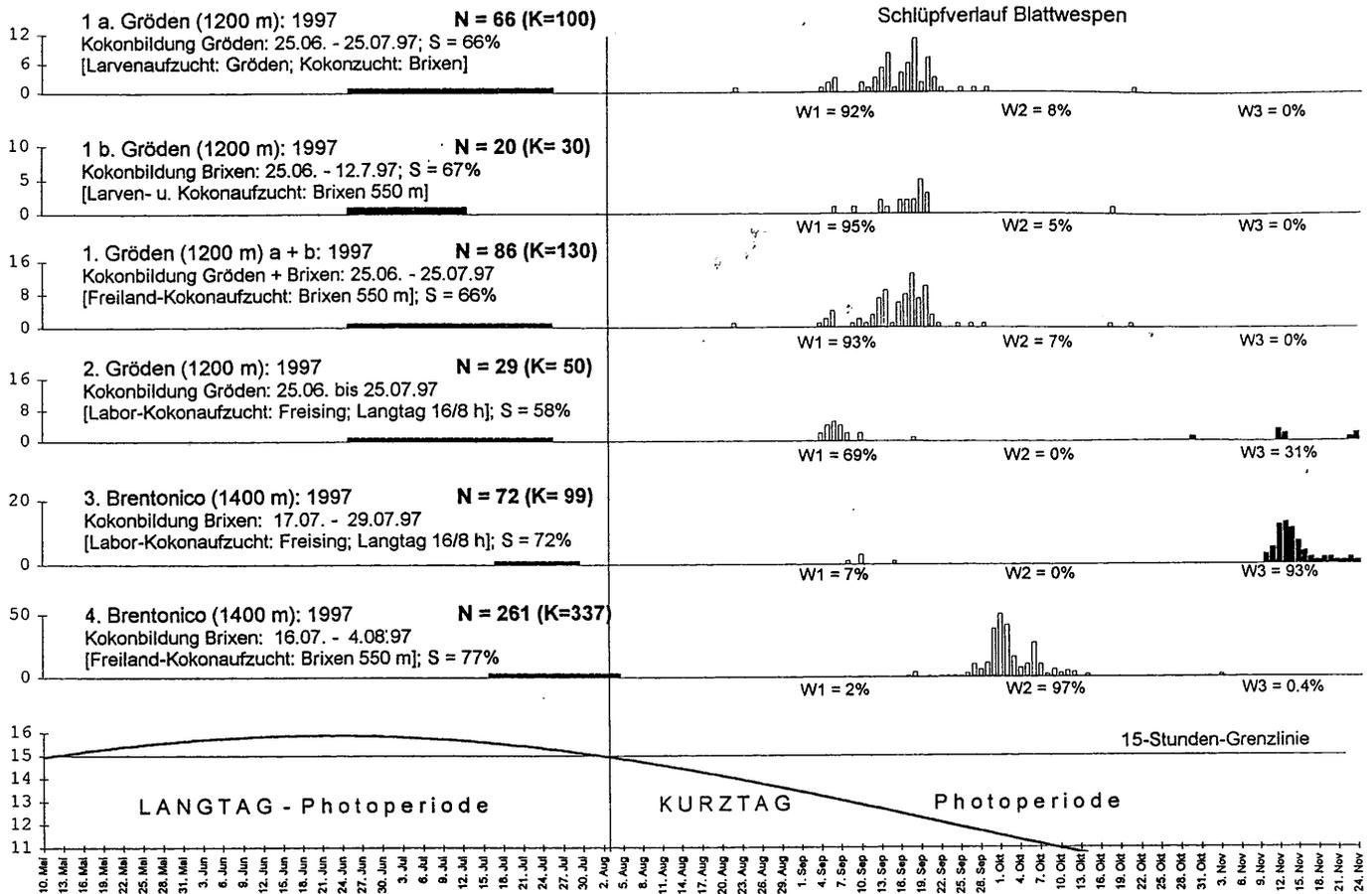


Abb. 3: Schlüpfvergleich von Neodiprion sertifer aus Südtirol-Trentino bei Freiland-Kokonzucht (Nr. 1+4) und Langtag-Laborzucht [16:8 h; 23°C] (Nr. 2+3)

Zum Abschluß noch ein kurzer Überblick über den allgemeinen Entwicklungsablauf der postembryonalen Stadien von Kiefern-Blattwespen, deren Unterscheidung und Abgrenzung von Bedeutung ist.

Bei den Diprioniden durchlaufen die Larven 4 bis 6 Fröß-Stadien, die mit L1 bis L6 bezeichnet werden. Die Zahl dieser fressenden Larvenstadien variiert von Art zu Art (z.B. bei *Diprion pini* 5-6, bei *Neodiprion sertifer* (meist) nur 4-5), wobei männliche Larven jeweils ein Frößstadium weniger haben als weibliche. Zwischen diesen Larvenstadien und dem späteren Puppenstadium findet sich bei den holometabolen Blattwespen noch eine Übergangsform eingeschaltet, die man - in Anlehnung an larvenähnliche, keine Nahrung mehr aufnehmende Ruhestadien neohemimetaboler Insekten - als "Nymphen" bezeichnet. Bei den Diprioniden findet in diesem larvenähnlichen "Nymphenstadium" eine ± anhaltende Ruhephase statt, die bei Subitanentwicklung nur wenige Tage währt und sich bei diapausierenden Tieren über Wochen und Monate bis zu mehreren Jahren hinziehen kann.

Dabei werden 2 Abschnitte im 'Nymphenstadium' unterschieden: die frühen Eonymphen (éos = Anfang), bei denen sich noch keine Puppenaugen abzeichnen, und die späteren Pronymphen, bei denen an der Kopfkapsel bereits das spätere dunkle Puppenauge durchscheint; bei letzteren lassen sich - je nach Ausbildungsgrad dieses Auges - 4 Phasen unterscheiden, die als Pronymphen 1 bis 4 (Pr1 - Pr4) bezeichnet werden. Die ausgereifte Pronymphe Pr4 (mit voll ausgebildeten Puppenaugen) häutet sich dann zur Puppe. Die Unterscheidung von Eonymphen und Pronymphen im Diprioniden-Kokon bereitet ansich keine Schwierigkeiten; sie ist deshalb wichtig, da das Auftreten von Pronymphen anzeigt, daß die letzte - nunmehr rasch ablaufende Entwicklungsendphase eingeleitet wurde (Schlüpfprognose!).

Ein definitionsmäßiges Problem besteht aber hinsichtlich der Abgrenzung der Eonymphen gegenüber den eigentlichen Larven. Dieses ergibt sich, indem vielfach erst die im neugebildeten Kokon vorhandenen frühen "Nymphen" als "Eonymphen" angesprochen werden, während man die Übergangsform, die zum Kokonspinnen schreitet, meist noch als "Larven" bzw. "Einspinnlarven" (spinning larvae) bezeichnet. Nun verhält es sich bei Diprioniden so, daß die erwachsenen Larven sich nach Abschluß ihrer Fraßtätigkeit nochmals häuten. Die dabei entstehende neue "Larvenform", die "Einspinnlarve", ist den vorausgehenden fressenden Larvenstadien in der Form zwar sehr ähnlich, unterscheidet sich von diesen aber deutlich in der Färbung und vor allem im Umstand, daß sie zu keiner Nahrungsaufnahme mehr fähig ist.

Diese "Einspinnlarve" wandert nun ab, um sich an Zweigen oder im Boden einen geeigneten Platz zur Kokonbildung zu suchen. Dieses suchende Umherkriechen kann 1-3 Tage dauern, dann spinnt sie sich in ein Kokon ein, wobei sie größtmäßig etwas einschrumpft und eine C-förmige Krümmung einnimmt (unter sonstiger Beibehaltung der Färbung). Die eingespinnene "Eonymphe" unterscheidet sich von der ursprünglichen "Einspinnlarve" nur durch ihre geschrumpfte Größe und ihre gekrümmte Form sowie den Umstand, daß sie inzwischen auch ihre Gehfähigkeit und ihr Spinnvermögen unwiderruflich eingebüßt hat (beschädigte oder geöffnete Kokons können nicht mehr von innen neuerdings zugesponnen werden, sondern nur mehr kleinere Öffnungen behelfsmäßig mit einem Sekret aus dem Mund "gekittet").

Im Grunde genommen sind aber "Einspinnlarven" und "Eonymphen" nur zwei verschiedene Phasen desselben 'nymphen', d.h. postlarvalen bzw. präpupalen Entwicklungsabschnittes, die sich gegenüber den fressenden Larven - aus denen sie durch eine abschließende Häutung hervorgegangen sind - in ihrem Wesen und Habitus deutlich unterscheiden. Es stellt somit die freie "Einspinnlarve" zweifellos bereits die 1. Phase der Eonymphen dar und sollte deshalb auch als "mobile Eonymphe" (Eo1) bezeichnet werden, die dann in ihrer 2. Phase in die im Kokon "ruhende Eonymphe" (Eo2) übergeht; letztere stellt die eigentliche diapausefähige Form dar.

Insgesamt ist das "Nymphenstadium" bei Diprioniden somit durch 2 Häutungen abgegrenzt, die erste als frühe Eonymphe gegenüber den fressenden Larven, bereits an den Zweigen vor Kokonbildungsbeginn, und die zweite als ausgereifte Pronymphe gegenüber der Puppe, im Kokon. Zwischen Eonymphe und Pronymphe findet hingegen keine Häutung statt. Im Diprionidenkokon finden sich daher nach erfolgtem Wespenschlüpfen 2 Häutungsexuvien, eine von der Pronymphe zur Puppe und die zweite von der Puppe zur Imago herstammend.

Eine ähnliche postembryonale Entwicklung mit 4 bis 6 fressenden Larven-Stadien und anschließendem 'Nymphen'- und Puppenstadium durchlaufen auch die ursprünglicheren Gespinstblattwespen (Pamphiliidae); dabei weichen sie allerdings in einigen Aspekten wesentlich von den Buschornblattwespen ab:

Im Gegensatz zu Diprioniden, besitzen bei den Pamphiliiden nämlich bereits die fressenden Larven ein ausgeprägtes Spinnvermögen, was zum Namen Gespinst-Blattwespen ("web-spinning sawflies") führte. Die erwachsenen Larven verlieren diese Fähigkeit zu spinnen und verlassen als "Abbaumlarven" ihre Gespinst-Gehäuse durch peristaltische Bewegungen, wodurch sie zu Boden fallen; dort bohren sie sich in die Erde ein und fertigen eine Erdzelle an, in der sie zunächst als "Eonymphen" ruhen, um sich dann später in analoger Weise wie die Diprioniden zur "Pronymphe" und Puppe zu wandeln.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht nun darin, daß bei den Gespinst-Blattwespen der Übergang von "Fressender Larve" zur "Abbaumlarve" offenbar durch keine zusätzliche Häutung eingeleitet wird. Wohl aber ist dieser Übergang - analog wie bei den Diprioniden - durch das Einstellen der Fraßtätigkeit sowie durch einen Färbungswechsel gekennzeichnet. Letzterer vollzieht sich bei den Pamphiliiden allerdings nicht durch eine Zusatzhäutung, sondern durch einen relativ raschen Übergang von einer mehr 'schmutzig-verwaschenen', mitunter auch gestreiften oder gesprenkelten Larvenfärbung zur meist auffällig gelborangen oder grünen Färbung der Eonymphen.

Nach eigenen Beobachtungen bei Kiefern-Gespinstblattwespen (*Acantholyda posticalis*, *A. hieroglyphica*, *A. erythrocephala*) sowie nach Beobachtungen von Dr. ZANOCCO (briefl. Mitt. 1997) bei Fichten-Gespinstblattwespen (*Cephalcia arvensis*, *C. abietis*, *C. fallenii*, *C. alashanica*, *C. fulva*), finden sich mitunter auch Larven, die gerade im Farbwechsel begriffen sind. Besonders bei Störungen (Schütteln !) lassen sich auch solche halbverfärbten - und teilweise sogar noch unverfärbte Altlarven von den Bäumen fallen, wobei der endgültige Farbwechsel sich dann oft im Laufe von einer oder weniger Stunden vollzieht. Nach Dr. ZANOCCO verbleiben die bereits gelborange oder grün verfärbten reifen 'Abbaumlarven' nur wenige Stunden bis höchstens 1-2 Tage auf den Bäumen, bevor sie sich abfallen lassen; besonders in Gebieten mit starkem Befall, lassen sich oft auch schon Larven herabfallen die sich erst noch verfärben müssen.

Die 'verfärbte Abbaumlarve' der Pamphiliiden hat - analog wie die ihr gleichzusetzende 'Einspinnlarve' (Eo1) der Diprioniden - die Fähigkeit zum 'Fressen' verloren (besitzt aber weiterhin eine "Beißfähigkeit", die sich in möglichen Verstümmelungen von Fühlern, Beinen oder Cerci bei Geschwisterlarven äußert); sie wandert ruhelos am Boden umher, um sich baldmöglichst einzubohren und die Erdkammer anzulegen, denn schon nach wenigen Stunden geht ihr auch diese Fähigkeit einer "mobilen Eonymphe" (Eo1) verloren und sie wird zur C- bis "Fragezeichen"(= ?)-förmig gekrümmten "ruhenden Eonymphe" (Eo2).

Letztere Eo2 stellt die eigentliche diapausierende Form dar, die sich dann in ihrer Entwicklungsendphase - ohne Häutung - in die durch Ausfärbung von Puppenaugen gekennzeichnete Pronymphe (Pr1 - Pr4) wandelt (vgl. EICHORN & PAUSCH, 1986: Zur Problematik des Generationszyklus von *Cephalcia abietis*. - J. Appl. Ent., 101: 101-111). Es erscheint daher durchaus angebracht und sinnvoll, auch bei Gespinstblattwespen zu unterscheiden zwischen "mobiler Eonymphe" (Eo1) und "ruhender Eonymphe" (Eo2).

4.3 Stahlblaue oder rotköpfige Kiefern-Gespinstblattwespe - *Acantholyda erythrocephala* (L.):

Von dieser in Südtirol in Siedlungsgebieten an angepflanzten Zirben und Latschen häufig anzutreffenden Art wurde ein Neufund aus St. Ulrich (1200 m) bekannt, wo in einem Privatgarten schwacher Befall an 15jährigen Drehkiefern (*Pinus contorta* DOUGL.) auftrat. Einige am 16.06.1997 gesammelte L2-3-Larven hatten sich bei Weiterzucht in Brixen (bei Nadelfraß/Kotsackbildung unter Schonung des noch nicht ausgereiften Endtriebes) bis Ende Juni fertig entwickelt und dann in die Erde eingebohr. Zeitmäßig entspricht dieser Befund nach der Höhenlage gut den bisherigen Beobachtungen (HELLRIGL, 1996: Tab. 1). Ebenfalls gut in das zeitliche Gesamtbild paßt ein Fundnachweis aus dem Trentino, wo in S. Michele/Adige (230 m), im Garten der Land- u. Forstwirtschaftl. Versuchsanstalt am 12.03.1997 2♀♀ + 1 ♂ um Zirben schwärmend gefangen wurden (leg. C. SALVADORI). Dieser gegenüber den Aufzuchten in Brixen (vgl. HELLRIGL, 1996: 7-9) um 2-4 Wochen frühere Flugbeginn bestätigt die Wärmeabhängigkeit und damit auch die Höhenabhängigkeit der Erscheinungszeit der Blattwespen im Frühjahr. So setzte der Flug von *A. erythrocephala* in Brixen (550 m) Ende März/ Anf. April ein, in Aicha (750 m) Anf./Mitte April, in Antholz (1240 m) Mitte/Ende Mai und in Sexten (1350 m) gar erst Ende Mai/Anf. Juni.

Ein Nachweis von *Acantholyda posticalis* (Mats.) betrifft Olang 900 m, 9.7.96 an Latschen, leg. M. KENIS.

4.4 Kleine Fichtenblattwespe - *Pristiphora abietina* (Christ):

Von dieser in Südtirol an jüngeren Fichten (*Picea abies* Karst.) auf aufgeforsteten Weideflächen in Mittellagen schon öfters als Forstschädling in Erscheinung getretenen Blattwespen-Art (Fam. Tenthredinidae) soll hier abschließend aus aktuellem Anlaß noch kurz berichtet werden.

Im Forstbezirk Welsberg war es in den Jahren 1993-1995 bei Welsberg (Rietz-Wiese: 1100-1200 m), auf einer aufgeforsteten Weide von 5 ha, an 15j Fichten zu starkem Befall mit Nadeltriebfraß durch die Kleine Fichtenblattwespe gekommen. Der Befallshöhepunkt war im Jahre 1994, während im Frühjahr 1995 die Befallsstärke bereits auf die Hälfte zurückgegangen war.

Zur Abklärung der weitere Entwicklung und der Parasitierung wurde eine Zuchtkontrollen durchgeführt. Ende Juni 1995 wurde eine größere Anzahl befallener Fichtentriebe, mitsamt den nahezu ausgewachsenen grünen Blattwespenlarven von Förster Alois BURGER gesammelt und in eine große Plastikwanne gelegt, deren Boden 10 cm hoch mit Erde bedeckt war. Nachdem sich die Larven zur Kokonbildung in die Erde eingebohr hatten, wurde das Zuchtmaterial am 14. Juli von Niederdorf nach Brixen transferiert. Die kleinen (5-7 mm), durch anhaftende Erdpartikel gut getarnten braunen Blattwespenkokons wurden aus der Erde herausgesucht. Die rd. 750 Kokons wurden dann schichtweise in Blumentöpfe mit Erde übersiedelt und im Freien (Regen, Schnee, Frost) überwintert. Die an den Fichtenzweigen in Anzahl vorgefundenen Puparien räuberischer Schwebfliegenlarven (Syrphidae) wurden gesondert aufbewahrt; aus ihnen schlüpften in der 2. Julihälfte Fliegen der Art *Xanthandrus comptus* (HARRIS). Ihre Larven jagen Blattläuse und Junggrauen, als Prädatoren von *Pristiphora*-Larven war sie bisher nicht bekannt gewesen.

Das Schlüpfen der Blattwespen in den Kontrollzuchten in Brixen (560 m) setzte im Frühjahr 1996 schon zeitig, am 24. April ein, in lokaler zeitlicher Koinzidenz mit der Kirschblüte und dem Beginn des Knospenschiebens der Fichten. Das Schlüpfen der Fichtenblattwespen währte nur 2 Wochen, da die schiebenden Fichtenknospen nur kurze Zeit, bis zum ihrem Austrieb, bruttauglich für die Blattwespenweibchen sind.

Das Schlüpfergebnis überraschte, denn aus der Kokonzucht schlüpften nur relativ wenige Blattwespen und überhaupt keine Parasiten. Eine Kontrolle am 30.6.96, bei der die Erde eines Zuchttopfes untersucht wurde, ergab für 100 *Pristiphora*-Kokons folgenden Befund: geschlüpfte Kokons 65, daneben in der Erde 18 tote Blattwespen, denen es nicht gelungen war, sich nach dem Kokonschlüpfen bis an die Oberfläche hinaufzuarbeiten (überlebende Schlüpftrate somit 47%). Von den 35 geschlossenen Kokons waren 27 abgestorben (verpilzt) und nur 8 mit lebenden, überliegenden Nymphen besetzt (Gesamt mortalität somit: 18+27 = 45%). Überraschend war neben der niedrigen Überlebensrate von 8% auch das Fehlen von Larven-Parasiten. In der Folge kam es am Befallsort in Welsberg im Juli 1996 zu ähnlichen Fraßschäden wie im Vorjahr. Erst im Sommer 1997 war eine deutliche Abschwächung zu verzeichnen, auf ca. 10-20% der Befallsstärke von 1994, wobei nur mehr einzelne Fichten befallen waren. Es dürfte im Sommer 1996/97 in Welsberg somit zu einer Zunahme der Parasitierung gekommen sein.

Neuere Untersuchungen in österreichischen Schadgebieten von *Pristiphora abietina* haben gezeigt, daß eine ganze Reihe von Schlupfwespen als Kokonparasiten wirksam werden (SCHMIED & FÜHRER, 1996); es wurden dabei folgende 6 Arten aus der U.F. Phygadeuontinae (vgl. p. 16-17) festgestellt: *Gelis corruptor* (Först.), *Endasys euxestus* (Speiser), *Batythrix montana* (Schmiedkn.), *Oresbius bipunctatus* (Schmiedkn.), *Pleolophus vestigialis* (Först.) und *Agrothereutes abbreviator* (Fabr.); hinzu kam noch eine Akuleaten-Art: *Cleptes semiauratus* Latr. (Fam. Cleptidae, Bethyloidea: vgl. p. 29).

NACHTRÄGE - ERGÄNZUNGEN

Seite 18:

Fam. Ichneumonidae - Schlupfwespen:

[einzufügen zwischen U.F. Helictinae und U.F. Diplazoninae]

U.F. Orthopelmatinae
* *Orthopelma mediator* (THUNB.) [det. HORSTMANN]
= *O. luteator* (GRAVENHORST, 1829)

Wirte / Vorkommen: Fundorte: Referenz:
Diplolepis rosae: Feldthurns, Neustift: Hellr. leg., 1998
div. aus Schlafäpfeln der Rosengallwespe [Abb.7: 4-5]

Seite 67: Abb. 8, Fig. 2

Fam. Cecidomyiidae - Gallmücken

Dasineura (Rabdophaga) rosaria (Loew, 1850)
"Weidenrosen"-Gallmücke

Wirte / Vorkommen: Fundorte: Referenz:
Salix elaeagnos: Neustift, Eisackufer: Hellr. leg., 1998
zahlreiche "Weidenrosen"-Gallen an Ufergebüsch.

Seite 89:

Fam. Formicidae - Ameisen

Lasius (Dendrolasius) fuliginosus (LATR., 1798)
"Glänzendschwarze Holzameise"

Referenz / Fundort / Vorkommen:
Hellrigl & Mörl, 1998: Vahrn/Radegg, 900 m: bewohntes
großes Kartonnest (100x30 cm) in hohlem Lärchenstamm.

Seite 55:

Roßkastanien-Blatttaschenmotte - *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC

Das Schlüpfen der Roßkastanien-Miniermotten (4-5 mm) in Brixen setzte im Frühjahr 1998 Ende April ein, in zeitlicher Koinkidenz mit dem Beginn des Blühens der Roßkastanien. Befallene Blätter waren im Herbst 1997 in Brixen Umgeb. gesammelt und im Freien überwintert worden. Das Falterschlüpfen erreichte Anfang Mai, bei Vollblüte der Roßkastanien, den Höhepunkt. Die kleinen Motten sind erkennbar an ihren goldrötlichbraunen Flügeln, mit 3-4 schmalen weißen, schwarz unterrandeten Querstreifen. Die Überwinterung erfolgt als Puppe unter einem rundovalen milchigweißen Gespinstdiaphragma (D = 6 mm) in den Platzminen der Blätter (Abb. 21: 3); die Puppe hat einen spitzen konischen Kopf, mit dem sie vor dem Schlüpfen das Diaphragma durchstößt, um sich zur Hälfte an die Oberfläche zu schieben. An Parasiten schlüpfte hier bisher erst eine Ichneumonide, *Hoplectis cf. alternans* (Grav.), Parasitierung < 1%.

Seite 54:

Platanen-Blatttaschenmotte - *Phyllonorycter platani* (STAUDINGER)

Das Schlüpfen der Platanen-Miniermotten im Frühjahr 1998 setzte in Brixen Ende April/Anfang Mai ein. Befallene Blätter waren im Herbst 1997 in Klausen (520 m) gesammelt worden, wo diese mediterrane Motte, gemeinsam mit der ebenfalls eingeschleppten Platanennetzwanze *Corythucha ciliata* (SAY), massiv an Platanenblättern in der Bahnhofstraße aufgetreten war. Die kleinen Motten (4-5 mm) haben goldgelb beschuppte Flügel, die durch schmale, silbrigweiße Längs- und Querstreifen aufgefädert sind. Auch diese Art überwintert als Puppe, ihr weißes Verpuppungsgespinst ist mehr sackartig-kokonförmig.

Seite 115:

Stahlblaue Kiefern-Gespinstblattwespe - *Acantholyda erythrocephala* (L.)

Einige in St.Ulrich/Gröden (1200 m) an Kiefern fressende Larven von *A. erythrocephala* waren Ende Juni 1997 abgebaumt. Nach Überwinterung als Pronymphen in Brixen (550 m) hatten sich Ende März 1998 sämtliche in ihren Erdnischen verpuppt (6 ♂♂). Damit bestätigt sich, daß auch *Acantholyda* aus Mittelgebirgslagen unter klimatisch günstigen Bedingungen überliegerfreie 1jährige Generation bilden können (vgl. HELLRIGL, 1996). In Brixen wurde am 3.5.98 noch 1♀ bei Anflug/Eiablage an junger Zirbe beobachtet.